Raşit Gürdilek

2002'de Bilim

İlk İnsan Klonu mu?



Tartışmalı da olsa, gerçekliği konusunda kuşkular da dile getirilse, 2002 yılının en çok yankı yapan bilim ve teknoloji haberi, yılın son günlerinde gelen ilk insanın klonlandığı açıklaması. Annesinin genetik kopyası olduğu öne sürülen ilk klon bebeğin adı Eve (Havva). Dünya'da yaşamın uzaydan gelen yabancılarca yapay olarak sentezlendiğine inanan bir tarikatça kurulan Clonaid adlı gen mühendisliği şirketinin baş araştırmacısı ve tarikatın bir "rahibesi" olan Brigitte Boisselier, 27 Aralık günü Hollywood'da yaptığı açıklamada bebeğin sağlık durumunun "çok iyi" olduğunu ve anne ile "kopyasının" üç gün içinde evlerine geçeceklerini bildirdi. Bebeğin Amerikalı bir çifte ait olduğu ve doğumun adı açıklanmayan bir ülkede gerçekleştiği bildirildi. Boisselier, bebeğin evine gönderilmesinden hemen sonra bedeninden alınacak DNA örneklerinin, gerçek bir klon olduğunun kanıtlanması için bağımsız bir uzmanca inceleneceğini ve sonuçların testten bir hafta sonra, (yeni yılın ilk haftasında) açıklanabileceğini belirtti. Araştırmacı, bir süre önce klonlanan beş embriyonun anne adaylarına nakledildiğini, hamileliklerin normal seyretmekte olduğunu ve ilk klonun doğumunun yakın olduğunu açıklamıştı.



İtalyan embriyolog Severino Antinori de, tepkilere aldırmaksızın kendisinin de insan klonlama konusunda kararlı olduğunu ve klon bir embriyonun nakledildiği bir annenin doğumunu 2003 yılının ilk aylarında yapacağını açıklamıştı. ABD'nin Kentucky Üniversitesi'nde üreme tıbbı profesörü olan Yunan asıllı araştırmacı Panayotis Zavos da 2001 yılında insan klonlama konusunda kararlı olduğunu açıklamış, ancak kısa süre önce, henüz bir klon embriyo geliştiremediğini belirtmişti.

İnsan klonlama konusundaki tartışmalı yarışta ipi önce göğüslediğini iddia eden Dr. Boisselier'in üyesi bulunduğu Raelian Tarikatı'nın kurucusu ve lideri Claude Vorilhon, 2001 yılında yaptığı bir açıklamada tarikatın uzun dönemli hedefinin sonsuz yaşam olduğunu açıklamıştı. Vorilhon'a göre bir bebeğin klonlanması bu yolda yalnızca ilk adım. Tarikatın daha sonraki hedefleri, yetişkin bir insanı klonlamak ve "asıl insanın" beynini, kopyasına nakletmek.

Bir klon yaratmak için araştırmacılar önce bir yumurtayı alıp tüm genetik malzemesini boşaltıyorlar. Daha sonra, klonlanacak bireyin vücudundan alınan herhangi bir hücrenin çekirdeği alınarak yumurtanın içine yerleştiriliyor. Daha sonra çekirdek aşılanmış hücre elektrik şokuyla ya da kimyasal yolla uyarılarak bölünme sürecine girmesi yani embriyo haline gelmesi sağlanıyor. Embriyo da bir kadının rahmine yerleştirilerek hamilelik sürecinin sonu bekleniyor.

İlk kez ünlü kuzu Dolly ile memelilerde gerçekleştirilen klonlama, daha sonra koyun, inek, keçi, fare, domuz ve şempanzelerin klonlanmasıyla da sürdürülmüş, ancak yaşanan sorunlar nedeniyle bilim adamları ve klonlama uzmanları insan klonlama girişimlerine sürekli karşı çıkmışlardı.

Aralarında Dolly'yi klonlayan İskoç genetikçi Ian Wilmut'un da bulunduğu uzmanların insan deneylerine karşı çıkmalarının temel nedeni, klonlanan embriyolardan ancak çok küçük bir bölümünün yaşamı devam ettirebilmesi (Dolly, 300'e yakın başarısız deneyden sonra dünyaya geldi), yaşayan klonların aşırı şişman olmaları ve annenin hayatını tehlikeye atmaları, ayrıca solunum ve dolanım sistemi bozuklukları taşımaları.

Önemli bir sakınca da, klonların doğduklarında, klonlandıkları kimsenin biyolojik yaşında olmaları. Çünkü canlılar yaşlandıkça, genetik şifrelerini taşıyan kromozomların uçlarındaki "telomer" denen ve bükülmüş ipliğe benzeyen uzantılar da kısalıyor. Bu durumda eğer gerçekten bir klonsa, Havva da biyolojik yaşamına, annesinin kısalmış kromozomlarıyla, yani annesinin biyolojik yaşıyla başlayacak! Normal ömrü, annesinden hayli kısa olacak.

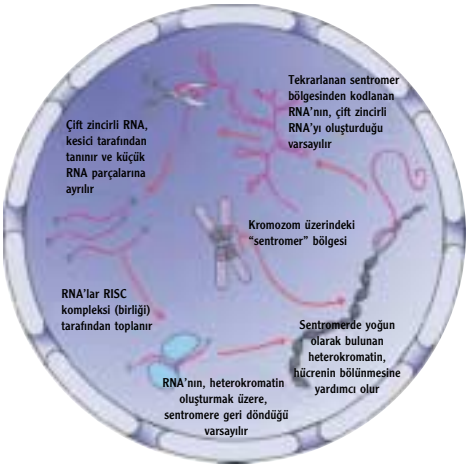
Haber Ajansları, 27 Aralık 2002



Geride bıraktığımız yıl, bilim ve teknoloji alanında önemli ilerlemelere tanıklık etti. Science dergisi editörlerince yapılan seçimde genetik alanında sağlanan ilerlemelerin yine yıla damgasını vurduğu görüldü:

Küçük RNA'lar

Science editörleri, derginin geleneğine uyarak en önemli ilk iki keşfin dışında ilk ona giren buluş ya da ilerlemeler arasında bir sıralama yapmıyorlar. "Küçük RNA'lar" diye adlandırılan ve genlerin davranışını büyük ölçüde kontrol ettikleri anlaşılan moleküllerin keşfiyse, tartışmasız birinci sıraya oturtuldu.

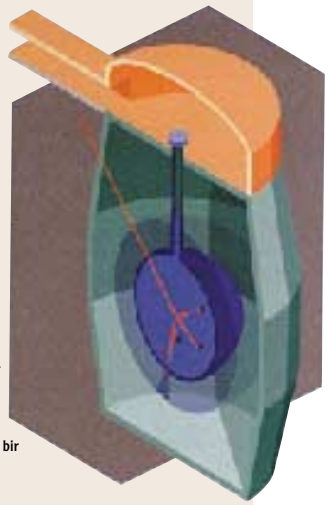


RNA, uzun yıllar yalnızca DNA'nın emirleri doğrultusunda proteinleri yapılandıran bir molekül olarak sahnenin gerisinde, gölgede bir varlık olarak düşünülüyordu. Bu yıl küçük RNA'ların işlevleriyle ilgili olarak derlenen yeni bilgilerse, bu molekülün hücrenin genetik işleyişiyle ilgili pek çok sürece komuta ettiğini ortaya koydu ve resmi büyük ölçüde değiştirdi. Bu resme bakarak biyologlar, hücre ve evrimi hakkındaki düşüncelerini yeniden gözden geçiriyorlar ve kanser gibi, genomdaki hatalardan kaynaklanan hastalıkların tedavisi için yeni ipuçları arıyorlar. Son araştırmalar, küçük RNA'ların çeşitli genleri faal hale getirip, devre dışı bırakan mekanizmayı yönettiklerini, hatta DNA'nın istenmeyen bölümlerini budadıklarını ortaya koydu. Küçük RNA'ların işlevleri konusundaki en çarpıcı bulguysa, bunların hücre bölünmesi sırasında yönetimi ele alarak kromozomlardaki malzemeleri doğru yerlere taşıyıp yapılandırdıklarının anlaşılması.

Nötrinoların Maskesi Düşürüldü

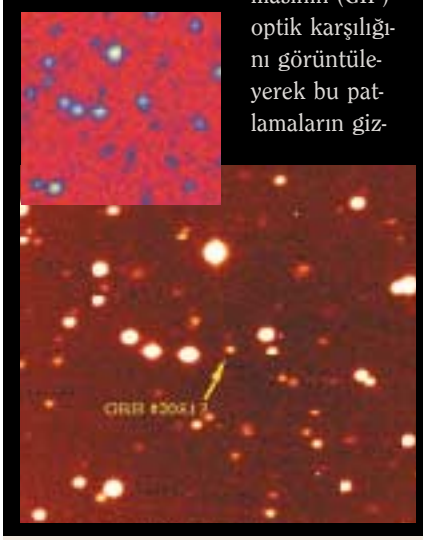
Geçtiğimiz yılın en önemli keşiflerinden biri de, maddeyle çok az etkileşen gizemli parçacıklar olan nötrinoların, çeşni değiştirdikleri yolundaki kuşkuların kesin olarak doğrulanması oldu. Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi'nde yapılan deney sonunda kesinleşen bu "kılık değiştirme", nötrinoların küçük bir kütleleri olduğunu kanıtladığı gibi, Güneş'ten gelen elektron nötrinolarının (dünyanın her santimetre karesinden saniyede 60 milyar nötrino geçiyor) olması gereken sayıdan çok eksik olmasını da açıkladı. Daha sonra Japon araştırmacılarca gerçekleştirilen bazı deneylerde, bu kılık değiştirmenin hangi şartlarda gerçekleştirdiği bilmecesini kısmen aydınlattı.

Sudbury Nötrino Gözlemevi, elektron nötrinolarını nasıl yakalıyor?



Türkiye'de Gama Işın Patlaması İzi Belirlendi

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG), evrende meydana gelen en şiddetli olaylardan olan bir Gama ışın patlamasının (GIP) optik karşılığını görüntüleyerek bu patlamaların gizlerinin aydınlatılması için sürdürülen uluslararası çalışmalara aktif katkıda bulundu. 13 Ağustos'ta TUG'a Yüksek Enerjili Geçici Olaylar Araştırıcısı (HETE) uydusundan gözlenen bir gama ışını patlaması haberi ve patlamanın gökyüzündeki konumu bildirildi. Aynı gece TUG'da 1,5 m çaplı teleskopla (RTT150) o bölgenin fotoğrafı çekildi. Derin gökyüzü fotoğraflarında daha önce "boş" görülen yerde, kırmızı dalga boylarında, çıplak gözle görülen en sönük yıldızdan bir milyon kere daha sönük optik karşılık bulundu. Bulgu, elektronik posta ile bütün bilim merkezlerine duyuruldu. Kaynak, 14 Ağustos gecesi gözlendiğinde parlaklığının daha zayıf, yani patlama sonrasında hızla sönmekte olduğu görüldü.







Genom Diziliminin Somut Sonuçları

Çeşitli organizmaların genlerinin (genom) dizilimlerinin belirlenmesi çalışmaları tüm hızıyla sürerken, 2002 yılında küresel ölçüde hızlı ve somut potansiyel sonuçları olabilecek ilk dizilimler açıklandı. Pirincin genomunun açıklanması, bu yaşamsal ürünün besleme değeri ve hasadının yükseltilmesi yolunu açarken, sıtma paraziti *Plasmodium falciparum* ve taşıyıcı sivrisinek *Anopheles gambiae*'nin genom diziliminin belirlenmesi, her yıl milyonlarca can alan bu ölümcül hastalığa karşı aşı ve tedavi yolları geliştirilmesi umudunu doğurdu.



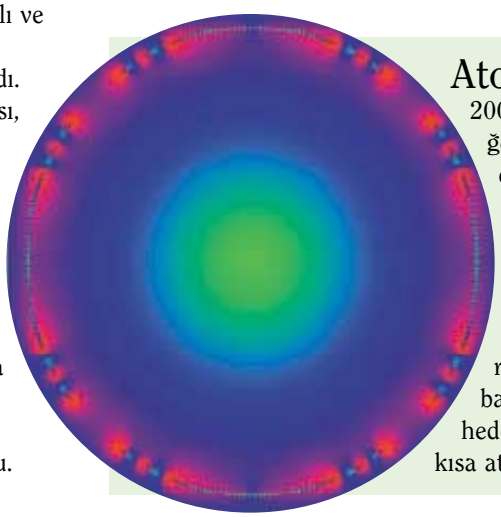
Biyoterörizme Önlem

Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nce yayınlanan Science dergisi, ABD'de bir numaralı gündem konusu olan terörizm, özellikle de biyoterörizm tehdidine karşı önerilen, ancak daha sonra siyasi tartışmalar ya da fon yetersizliği nedeniyle gerçekleştirilemeyen teknolojileri de 2002 yılının önemli ilerlemeleri arasında sıralıyor.

Gözlerimizdeki Saat

Yılın sonlarına doğru biliminsanları, gözlerimizin (ve öteki memelilerin gözlerinin) derinliklerinde ışığa duyarlı yeni bir hücre türü keşfettiler. Beynin özel bir bölgesine bağlanan hücreler, buradan kontrol edilen ve "biyolojik saat" ya da "beden saati" denen etkinlik ve uyku ritmimizi yeniden ayarlayabiliyor. Bilimadamları, bu hücreler konusunda derlenecek yeni bilgilerle "jetlag" ya da "kış depresyonu" gibi "ayar bozukluklarının" giderilebileceği görüşündeler.





Atom İçinden Canlı Yayın

2002 yılının teknoloji alanında en kayda değer gelişmelerinden biri de, bir atom çekirdeği çevresinde dönen elektron bulutunun gözlenmesi ve bunun fotoğrafının çekilmesiydi. Bu, aslında iki farklı alanda ilerlemeyi gerekli kılan bir olay. Bazı biliminsanları görüntüleme araçları için attosaniye (saniyenin milyar kere milyarda biri) ölçeğinde örtücü hızları geliştirirken, başka araştırmacılar da aynı süre içinde hedefe (atoma çarpıp geri gelen son derece kısa atımlı lazerler geliştirdiler.



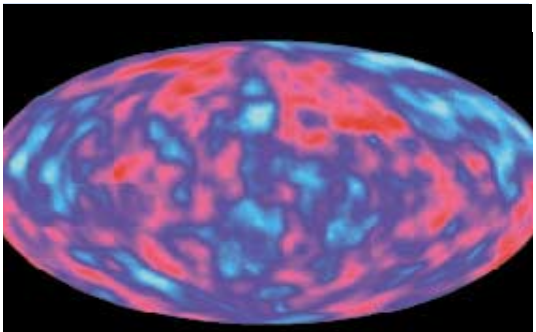
Uzaya Daha Net Bakmak

Geceleri gözümüzü diktiğimiz yıldızın titreşip durması, çoğumuz için sorun edilmeyecek, hatta hoşa giden bir olgu gibi gelse de, bu durum gökbilimcilerin kabusu. Daha doğrusu geçen yıla kadar öyleydi. Bu titreşimler, atmosferdeki moleküllerin hareketi nedeniyle oluşuyor ve yeryüzündeki teleskoplarla sağlanan görüntülerin istenen netlikte olmasını engelliyor. 2002 yılında geliştirilen bir yöntemle bu sorunun önüne geçildi. Yöntem, ince teleskop aynalarının bilgisayarlar aracılığıyla yüzlerce kez büküp düzelterek hava moleküllerinin etkilerini gidermek. Bu "düzeltici optik" düzeneği ile donatılan dev Keck teleskopları, gökadfamız Samanyolu'nun merkezinde süperdev bir karadeliğin bulunduğunu doğrulayan kanıtlar elde etti.

En Eski Atamız



Geçtiğimiz yılın önemli keşiflerinden biri de, şimdiye kadar bulunan en eski hominid kafasından en az 3 milyon yıl daha yaşlı bir hominid kafatasının bulunmasıydı. Batı Afrika'da Çad topraklarında bulunan fosil kafatası, 6-7 milyon yıl önce yaşamış olan bir primata ait. Sahibinin, insan ve şempanze soylarının birbirinden ayrılmasından sonraki ilk hominidlerden biri olduğu düşünülüyor, ancak bu konuda oluşturulmuş kesin bir görüş henüz yok.

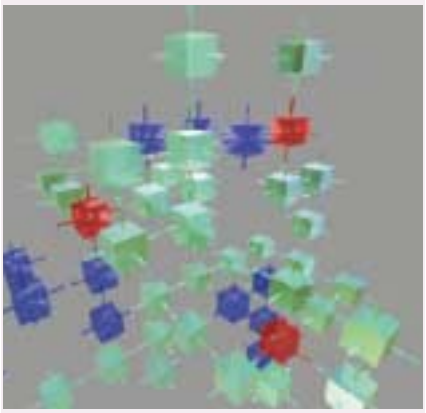


Evrenin Bebeklik Resmi

Geçtiğimiz yıl yeryüzünden yeni araçlarla yapılan gözlemler, evren yalnızca 300-400 000 yaşındayken uzaya saçılan ve bugün tüm boşluğu dolduran, Kozmik Mikrodalga Fon Işınımı diye adlandırdığımız fosil ışınım içinde sıcaklık farklarını çok daha duyarlı biçimde belirledi. Ortaya çıkan resim, evrenin Büyük Patlama'dan hemen sonra çok hızlı ve çok kısa cereyan eden bir şişme süreci geçirdiğini, kritik hızla genişleyen düz bir geometriye sahip olduğunu, tanınmayan "karanlık madde"nin, bildiğimiz maddenin dört katı olduğunu ve evrenin enerji yoğunluğunun çok büyük bir kısmının, kütleçekimin tersi, itici bir özellik taşıyan bir "karanlık enerji"den oluştuğunu ortaya koydu.

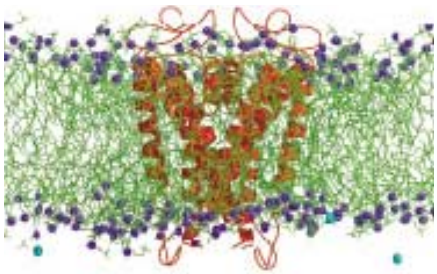
Üç Boyutlu Hücreler

Bir hücrenin üç boyutlu görüntüsünün alınmasını sağlayan bir teknolojinin geliştirilmesi, hücre içindeki organellerin yaşamsal işlevlerini nasıl yerine getirdiklerinin daha iyi anlaşılmasına olanak verdi. 'Cryoelektron Tomografisi" denen teknik, tıpta kullanılan CT taramasına benziyor.



Dondurulmuş bir hücre zarını geçen elektronlar, kesitler halinde aldığı görüntüleri birleştirerek hücrenin üç boyutlu görüntüsünü oluşturuyor.

Duyulardan Sürprizler



Biyologlar, baharatlı yemeklerin ağzımızı neden yaktığı, nane şekerinin neden bir serinleme hissi verdiğini açıklayan yeni duyu mekanizmaları keşfettiler. Bazı hücrelerin yüzeylerinde hem kimyasal 'tat'lara, hem de sıcaklığa tepki veren özel proteinlerin varlığını belirlediler. Ayrıca deri hücrelerinde de ısıyı duyan bir kanalcığın keşfi, sıcaklığın sinirden önce deri hücresince duyulduğunu ortaya koydu.

Halının Altına Süpürülenler

Science dergisi editörleri, geçen yıl içinde cereyan eden ve hatırlamak istemedikleri olaylar olarak da yüksek ısıda süperiletkenlik konusunda hızla şişen balonun birden patlamasını gösteriyorlar. Science Dergisi, Bell Laboratuvarları'ndan Hendrik Schön ve Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndan Victor Ninov'un yayımlanmış makalelerini geri çekmiş ve





okurlarından özür dilemişti. Nedeni, Schön'ün nanotüpler aracılığıyla yüksek ısıda süper iletkenlik konusunda araştırma dünyasında depremler yaratan deneyleriyle, Ninov'un 116. ve 118. elementleri 'oluşturduğu' deneylere hile karıştırmış olduklarının belirlenmesi.

2003'ten Beklenenler

Science editörleri ayrıca başında bulunduğumuz yıl içinde olağanüstü gelişmeler bekledikleri altı alanı da belirlemiş bulunuyorlar. Bunlar, gezegenimizde iklim değişikliğini yakından ilgilendiren Arktik Okyanusu ve Antarktika çevresindeki buz örtülerinin hareketi, Güneş ışınımındaki değişimler ve iklim değişikliği, bilime ayrılan bütçelerin büyüklüğü, insan ve öteki canlıların gen haritalarıyla ilgili yeni gelişmelerin ortaya çıkabileceği genomik alanı ve nihayet antihidrojen deneyleri.



Teknoloji

Moleküler Işık Kaynakları



Cep fenerlerini, hatta en yeni japon harikası kalem fenerleri unutun! Dünyanın en küçük ışık kaynaklarını artık mikroskop altında görebileceksiniz. Çünkü, Georgia Teknoloji Enstitüsü (ABD) araştırmacıları, gümüş oksit moleküllerini etkinleştirerek ışık fotonları yaymalarını sağladılar. Proje yöneticisi Robert Dickson'a göre bunlar, tek bir molekülce yayılan ışığın ilk örnekleri. Ekip, nanoışıkların bilgisayar endüstrisinde daha küçük ve daha hızlı çip üretimi için litografi teknolojisinde yaygın kullanım bulacağından umutlu.

Popular Mechanics, Kasım 2002

Oburluğa Elektronik Çare



Ülkelerinde 40 milyon kişinin şişmanlık sınırının üzerinde bulunduğunu ve her yıl 70 000 kişinin aşırı yeme alışkanlığından kurtulmak için midelerini bypass edecek ya da "mühürletecek" sancılı ameliyatlar geçirmek zorunda olduğunu göz önünde tutan Amerikalı araştırmacılar, alternatif zayıflatma yöntemleri geliştirme peşlindeler. Bunlardan bir tanesi hayli umut verici ve insan deneyleri olumlu sonuçlanırsa, ucuz, zahmetsiz ve garantili bir zayıflama gündemde. Transneuronix firmasınca geliştirilen zayıflama aygıtı, kalbin ritmini düzende tutmak için göğse takılan "pacemaker" cihazlarına benziyor: Elektrik atmaları veren uzun ve esnek bir kablosu ve cep saati büyüklüğünde bir pil kabından ibaret. Doktorlar, ayakta yapılabilecek basit bir ameliyatla, göbekten ufak bir delikle karına girerek (laporoskopi) kablonun ucunu mideyi çevreleyen kaslara bağlıyorlar ve pil kabını da karın derisi altına yerleştiriyorlar. Araç iki hafta sonra faaliyete geçirildiğinde hastanın midesine yüksek frekanslı atmalar gönderiyor ve kasılan mide doygunluk duygusu sağlıyor. Aracın kullanımına izin verilmiş olduğu Avrupa'da, cihazın yerleştirildiği hastalarda önemli kilo kayıpları gözlenmiş.

Technology Review, Kasım 2002

Sizden Elektriklendim!

DuPont firmasının araştırmacılarınca geliştirilen, iletken ve elastik bir iplik, çok çeşitli elektronik cihazların, kesme-biçme gerektirmeksizin giysilerinize monte edilmesini sağlayacak. Dokumaya elverişli iplikte her fiberin ortasında, DuPont patenti taşıyan ve çok güçlü bir polimer olan Kevlar bulunuyor. Bu gümüş ya da nikel gibi çok ince bir iletken malzemeyle kaplanıyor. Bu fiberlerden oluşan kümeler, daha sonra yıkama sırasında koruma sağlaması için bir başka polimer tabakayla kaplanıyor. Malzemenin benzerlerine üstünlüğü, yüksek iletkenliği, örgü ve nakışa elverecek bir esneklikle birleştiriyor olması. DuPont'un piyasaya çıkardığı iplik, bir Fin spor giyim üreticisince bir akıllı giysi üretiminde kullanılmış bile. Uç koşullarda görev ya da spor yapanlar için geliştirilen giysi üzerine, kalp atışlarını izleyen bir cihaz, vücut sıcaklığını sürekli ölçen bir termometre ve bir küresel yer bulma cihazı (GPS) "işlenmiş"!



Technology Review, Kasım 2002



Evrende Antimadde Avı

Amerikalı ve Japonların geçtiğimiz ay başlattıkları bir balon deneyi, evrenin önemli bir gizi konusunda önemli ipuçları verebilir. Balonla Taşınan Süperiletken Tayfölçer (Baloon-borne superconducting spectrometre - BESS) adlı araç, uzayda antihelyum çekirdekleri arayacak. İlk kez 1193 yılında gerçekleştirilen ve daha sonra birkaç kez tekrarlanan deney, antihelyumun uzayda varlığı konusunda bazı ipuçları sağlamasına karşın, bu madde şimdiye kadar doğrudan gözlenememişti. Yeni deneyde, iki ton ağırlığındaki BESS balonla yeryüzünden 37 kilometre yukarıya çıkartılacak. Deneyin başarılı olması halinde, evrende Büyük Patlama kuramınca öngörülen antimadde gökadalarının varlığı da kanıtlanmış olacak.

Popular Mechanics, Kasım 2003



Değerli Plastikler

Madeni paralardan sonra banknotlar da hafifleyecek gibi görünüyor. Paha da olmasa bile en azından yükte! Dünyanın çeşitli ülkelerindeki merkez bankaları, Avustralya'nın başarılı deneyini tekrarlayıp kağıt yerine plastik banknotlar basmayı planlıyorlar. Plastiğe geçişte ikinci sıraya Kanada'nın aday olduğu anlaşılıyor. Avustralya'nın plastiğe geçişinin amacı, para birimini (Avustralya doları) kalpazanlara karşı korumak. Bu açıdan plastiğin kağıda üstünlüğü, üzerinde şeffaf bölgelerin bulunabilmesi. Bu bölgelerin sahte banknotlar üzerine konamadığı bildiriliyor. Yeni banknotların bir üstünlüğü de kağıda göre çok daha dayanıklı ve uzun ömürlü olması.

Popular Mechanics, Kasım 2002

Genetik

Fareler ve İnsanlar

Sınıf arkadaşlarımız farelerle aramızda uzun süredir farkında olduğumuz yakınlık, kimimizin hoşuna gitmeyebilir. Ama farelerin bu durumdan daha da hoşnutsuz olduğu kesin. İnsan için ilaç ve tedavi geliştirilmesi için her yıl milyonlarca farenin katledilmesi, bunun için herhalde yeterli neden. Ancak, hayvan hakları savunucularının yoğunlaşan eylemlerine karşın, fareler için son haberler pek de parlak değil. Nedeni, 5 Aralık tarihli Nature dergisinde yayımlanan fare gen haritasının, bu küçük ve çok çabuk üreyen memelinin insanlara olan yakınlığını daha da sağlam biçimde belgelemesi. Ortaya çıkan sonuçlar, insanlarla farelerin yaklaşık sayıda gene sahip olduklarını gösteriyor (30 000 kadar). Daha da önemlisi bu genlerin %80'inin aynı olması. Ancak, insan genomu 3 milyar baz çiftinden oluşurken, fare genomu 2.5 milyar baz çiftinde kalıyor. Yine de insan ve fare genlerinin işlev dağılımları biraz farklı. Örneğin, farelerde üreme, bağışıklık, ve koku almayla ilgili genlerin sayısı, insanlarınkinden çok daha fazla. Öyle olması da gerekiyor; çünkü bir erkek ve bir dişi fareden bir yıl içinde türeyen farelerin sayısı 1,2 milyonu buluyor.

Nature dergisinde fare gen haritasının yanısıra, fare genomu konusundaki bilgilerin sağladığı pratik yararlarla ilgili makaleler de yayımlandı. İnsan ve fare genomlarındaki benzerliklerden yararlanan araştırmacılar, genlerin beden içerisinde nerede aktifleştiklerini belirleme yolunda önemli mesafeler katettiler. Fare genomunu, en kısa insan kromozomu olan 21. kromozom üzerinde daha önce belirlenmiş genlerle karşılaştıran araştırmacılar, bu genlere uyan yaklaşık 160 fare genini, kodlama işleminin çeşitli evrelerinde belirlediler. Ayrıca bu genlerin, beyin, kalp, kas da dahil olmak üzere 11 ayrı çeşit doku üzerinde etkin olduğu ortaya çıktı.

Araştırmacılar ayrıca doğumdan hemen sonra beynin gelişmesini gözlemleyerek, fare genlerinin yarıya yakınının bu süreçte rol oynadığını belirlediler. Fare genleriyle insan genleri arasındaki benzerlik, insanların normal genlerinin işlevlerinin anlaşılmasına yardımcı olmakla kalmıyor. Bu bilginin, hastalık yapıcı genlerin de tanımlanmasında yardımcı olacağı düşünülüyor.

Fare genomuyla insanınkinin karşılaştırılması, "hurda DNA" diye tanımlanan ve insan baz diziliminin %90'dan fazlasını oluşturan gen-dışı dizilimlerin gizemli fonksiyonlarının anlaşılmasına da yardımcı oldu. Araştırmalar, örneğin gen-dışı bölgeleerdeki dizilimlerin, en azından farelerin tüy renklerinden sorumlu olabileceğini gösterdi. Bazı araştırmacılar, bu hurda DNA dizilimlerinin milyarlarca yıllık evrim süresince korunmuş olmasının, önemli bir işlev sahibi olduklarına, belki de, gen faaliyetlerini düzenlemede oynadıkları role işaret ettiği görüşündeler.



Fare genomundaki hurda DNA'ların tek bir parçası bile, kürklerin değişik renk almalarına neden olabiliyor.

Nature, 5 Arlık 2002
Science, 6 Aralık 2002

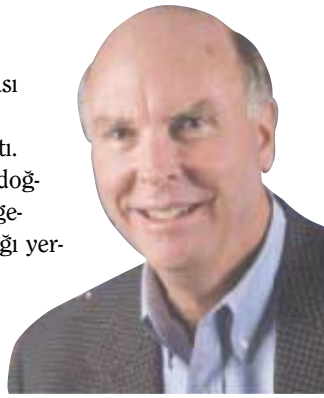
Fare Standartlaştırılabilir mi?

Genetik araştırmacıları ve ilaç firması yöneticileri, giderek kendilerini bu sorunun yanıtının olumsuz hatta anlamsız olabileceği düşüncesine alıştırmaya çalışıyorlar. Nedeni, aynı türe ait, aynı gün doğmuş ve aynı biçimde yetiştirilmesine özen gösterilmiş aynı gen eksiltimli deney fareleriyle, aynı deney koşullarında, aynı gün ve saatte, ama farklı laboratuvarlarda yapılan davranış testlerinde birbirinden çok farklı sonuçlar elde edilmesi.

Bu neden bu kadar önemli? Yanıtı, davranış testlerinin özellikle sinir bilimleriyle (nöroloji) ilgili tedavi ve ilaç geliştirilmesine yönelik deneylerle ilgili olması. Büyük ilaç firmaları, toplam 30 milyar doları bulan araştırma bütçelerinin büyük kısmını sinirbilim araştırmalarına harcıyorlar. Öteki memelilerde olduğu gibi farelerde de genlerin %30 – 40 merkezi sinir siteminin oluşum, gelişim ve yönetimiyle ilgili. Fare genom diziliminin açıklanması ve genlerimizin %80'inin farelerle ortak olduğunun anlaşılması üzerine araştırmacılar insanlara özgü merkezi sinir sistemi hastalıklarını taşıyan mutant (gen değişimli) fare türleri yetiştirmek için yarışıyorlar. Amaç, örneğin "şizofrenik" mutant farelerle normallerinin davranışlarını karşılaştırarak, şizofreniden sorumlu geni yalıtmak.

Gelgelelim, farelerin davranışlarında genlerin dışında hiç akla gelmedik faktörlerin de rol oynadığı ortaya çıkmış bulunuyor. Araştırmacılar, bunların farelerin içinde tutuldukları yaşam koşullarıyla ilgili olduğunu düşünüyorlar. Tek başlarına, uzun sürelerle dar bir kafeste tutulan farelerde ortaya çıkan gizli davranış bozuklukları, deney sonuçlarını etkileyebiliyor. Örneğin bazı farelerde sürekli kendi etrafında koşma, ya da bıyıklarını, yüzlerindeki tüylerini yolmak gibi "stereotip" davranış bozuklukları sergiliyorlar. Bunlar genellikle karanlıkta, fareler laboratuvar görevlilerinin gözlem yapmadığı zamanlarda ortaya çıktığından, araştırmacılar bunların farkına varamıyorlar ve sonuçta, deneylerde farklılıklar or-

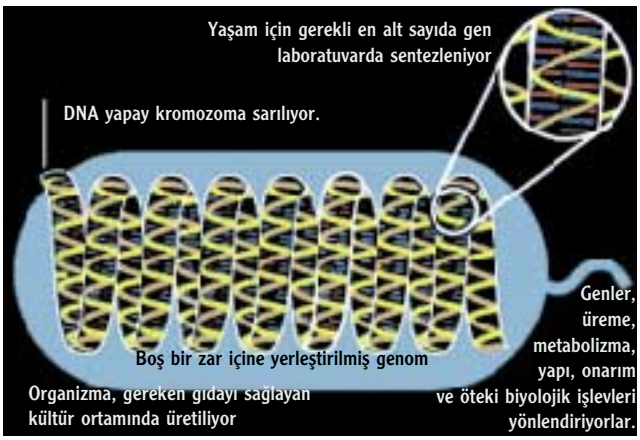
Yapay Yaşam Peşinde



Amerikalı ünlü genetik uzmanı Craig Venter, ABD hükümetinin finansal desteğiyle, yapay kromozom yaratma konusunda çalışmalara başladığını açıkladı. Araştırmacı, projesinin gerçekleşmesi için ABD Enerji Bakanlığı'nın 3 milyon dolar bağışta bulunduğunu da bildirdi. Venter, insan genom haritasını çıkartan iki araştırma grubundan birinin başkanlığını yapmıştı. Ancak, "ilgi çekici" genlerin patentini almak ya da insanın kalıtımsal şifresinden benzer ticari kazançlar edinme yolunda kendisine atfedilen planlar, etik tartışmalara konu olmuş; Venter, yöneticiliğini yaptığı Celera Genomics şirketinden ayrılmak zorunda kalmıştı.

Yapay kromozom, "tümüyle yapay bir genoma (gen topluluğuna) sahip, kendi kendini yeniden üretebilen bir organizma" yaratılması yolunda ilk adım olarak değerlendiriliyor. İşadamı-araştırmacı, bu hedefi gerçekleştirmek için, Biyolojik Enerji Alternatifleri Enstitüsü adıyla yeni oluşturduğu kurumunda, aralarında Nobel ödüllü bir biyologun da bulunduğu 25 kişilik bir çalışma ekibinin de faaliyete geçtiğini açıkladı. Venter'e göre çalışmanın amacı, çevredeki fazla karbon ya da zehirli atıkları temizlemek, ya da yakıt olarak kullanılmak üzere hidrojen üretmek gibisinden belirli görevleri etkin biçimde yapacak, tümüyle denetlenebilir bir organizma yaratmak.

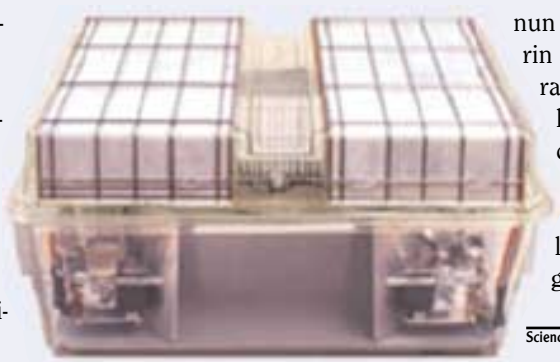
Venter ve ekibi birkaç yıl önce de "minimal genom" adlı bir proje kapsamında, küçük bir organizmanın (*Mycoplasma genitalium*) genlerinden çoğunu çıkartarak yaşam için "olmazsa olmaz" genlerin hangileri olduğunu belirlemiş, yalnızca 300 genle organizmanın üremesini sürdürebildiğini göstermişti. Ancak, daha sonra insan gen haritasının çıkartılması için yarış başlayınca, proje rafa kaldırılmıştı. Ekip, şimdiki hedefi doğrultusunda minimal genom projesini bıraktığı yerden yeniden ele alacak. Daha önce de mevcut bazı organizmaların, belirli koşullar altında belirli görevleri yerine getirmek üzere değişikliğe uğratılmış olduğunu hatırlatan Venter, "bizim amacımızsa, tümüyle işe göre biçimlendirilmiş bir organizma; belirli koşullar ortadan kalkınca 5 saniye içinde ölen organizmalar değil" diyor. Araştırmacı, temel ve nihai amacınsa, yaşamı desteklemek için gerekli olan genlerin kesin olarak tanımlanması olduğunu söylüyor. Projenin etik tartışmalara yol açacağı açık. Ancak, şimdi projenin yarattığı başlıca endişe, yaratılacak organizmanın laboratuvardan kaçarak doğal yaşama bulaşması ve daha da önemli olarak, biyolojik silahlar için malzeme oluşturması.



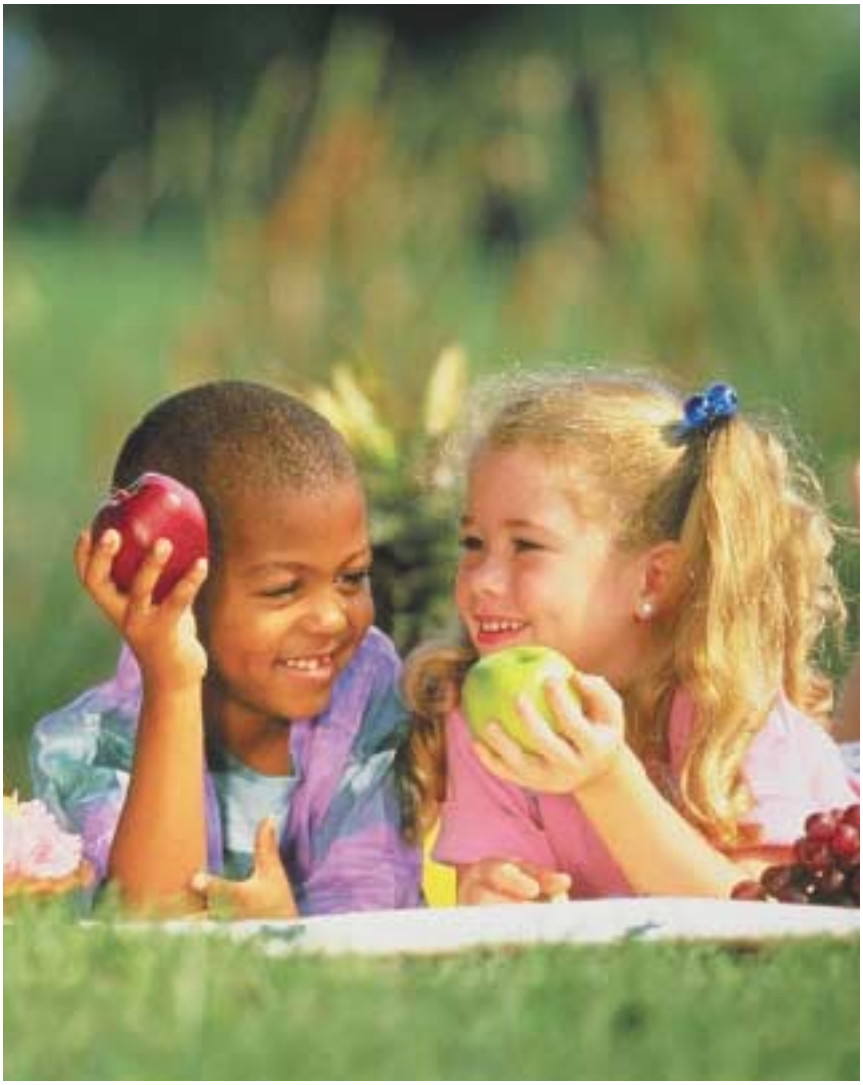
Science, 29 Kasım 2002-12-25

taya çıkıyor. araştırmacıların sayısı, davranış ve konuşma biçimlerin den de kolayca etkilendikleri, vurgulanıyor. Laboratuvarda üretilen farelerin bile sosyal hayvanlar olduklarına, ve tek başlarına 4 hafta geçirdikten sonra çok garip davranışlar sergileyebildiklerine işaret eden bazı araştırmacılar, fare davranışlarının sosyal bir ortamda gözlenmesinin daha doğru olacağı görüşündeler. Bu amaçla İsviçre'nin Zürih Üniversitesi'nden bir biyolog, içinde farelerin grup halinde yaşayabileceği ve tek bir farenin değil, tüm bireylerin hareketlerinin bilgisayar aracılığıyla izleneceği, yüksek teknolojili bir fare kafesi geliştirmiş.

Ancak bu tür düzenekler, ve sabırlı gözlemler, araştırmalar için giderek artan mutant fare talebiyle çelişiyor. Bugün yalnızca ABD'de laboratuvar deneylerinde kullanılmak üzere yılda 20 milyon mutant fare üretiliyor. Üstelik talep, yeni bir araştırma yöntemi nedeniyle onlarca kez katlanabilir. Yöntem, farelerde mutasyon yaratmak için gen eksiltimi yerine etilnitrozüre (ENU) adlı bir bileşim kullanmak. Bu, farelerin spermlerindeki DNA'nın mutasyona uğramasına yol açıyor. Bu yolla genetik araştırmacıları, tek bir genin değiştiği rastgele mutasyonlar taşıyan değişik fare koleksiyonları yaratmayı amaçlıyorlar. ENU ile yaratılan farelerin herbirini tek tek uzun testlere tabi tutmak pratikte olanaksız olduğu için araştırmacılar, bir otomasyonun gerekli olduğunda birleşiyorlar, ancak bunun nasıl olacağı konusunda henüz kimsenin bir fikri yok. Ayrıca, genlerindeki değişikliğin ne olduğu konusunun araştırıldığı ENU mutantı farelerin davranışlarını standart bir laboratuvar ortamında gözlemenin anlamsızlığını vurgulayan araştırmacılar, bir genin davranış üzerindeki etkisinin birçok değişik faktörün rol oynayacağı kompleks ortamlarda denenebileceği görüşündeler.



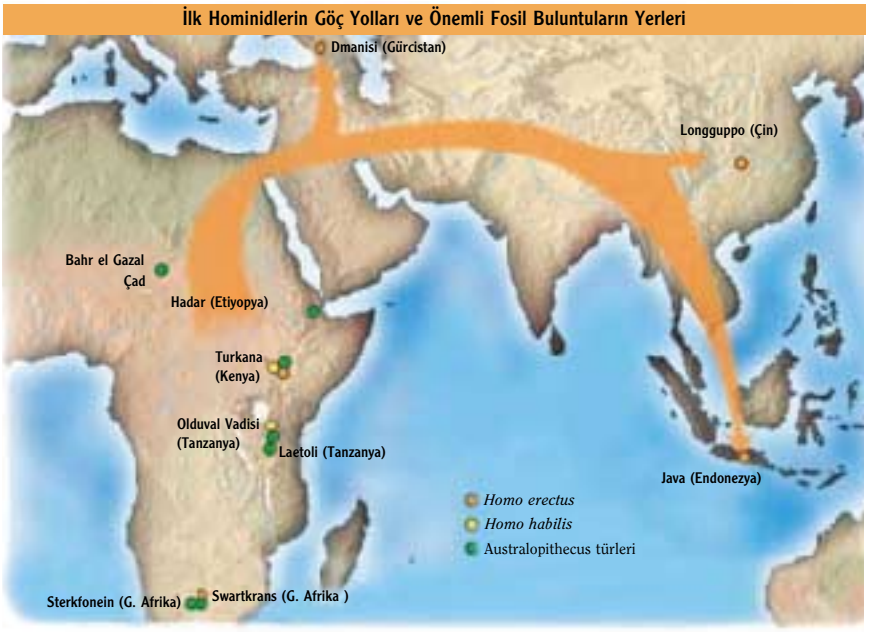
Science, 20 Aralık 2002



Genlerde Demografi Tarihi

Amerikalı, Fransız ve Rus araştırmacılardan kurulu bir ekibin beş coğrafi bölgeden (Afrika, Avrasya, Doğu Asya, Okyanusya ve Amerika) 52 insan topluluğundan 1.056 kişinin genleri üzerinde yaptığı bir inceleme, yalnızca insanların genlerinin sanılanın da ötesinde benzeştiğini ortaya koymakla kalmadı, insanın ilk atalarının Afrika'dan çıkıp dünyaya nasıl yayıldığını açıklayan antropolojik bilgileri de doğruladı. Değişik topluluklardan alınan örneklerde arda toplumlardaki kuşaktan kuşağa aktarılan, ama gen oluşturmayan, mikrouydu" denen DNA bölgelerini inceleyen araştırmacılar, genetik özelliklerin ancak çok küçük bir bölümünün, yalnızca belirli bir topluluğa özgü olduğu sonucunu çıkardılar. Bu da değişik ırklardan insanlar arsındaki genlerin %99.9'unun aynı olduğu yolunda daha önce elde edilen bulguları doğruluyor. Araştırmanın ortaya koyduğu bir başka gerçek de oldukça şaşırtıcı. İnsan genleri arasında %0.1 oranındaki farklılığın coğrafi olarak birbirinden uzak toplumlarda en belirgin olması bek lenirken, sonuç bunun tam tersi. Genlerdeki değişikliklerin %94'ü, aynı ya da yakın bölgelerde yaşayan insanlar arasında görülüyor. Taşıdıkları genlere göre soyağaçlarının belirlenmesi en zor olan populasyonsa, araştırmaya göre Avrasyalılar. Araştırmacılar, bunda son birkaç bin yıl içinde Doğu Asya'dan, Avrupa'ya kadar uzanan bölgede meydana gelen büyük göçler, fetihler ve ticaret nedeniyle insan topluluklarının olağanüstü ölçüde karışmasının rol oynadığını düşünüyorlar. Kendi orijinal genlerini neredeyse tümüyle koruyan bir topluluksa, bin yıllar boyu İberya yarımadasıyla bugünkü Fransa arasındaki küçük bir bölgede neredeyse yalıtılmış bir yaşam süren Bask halkı.

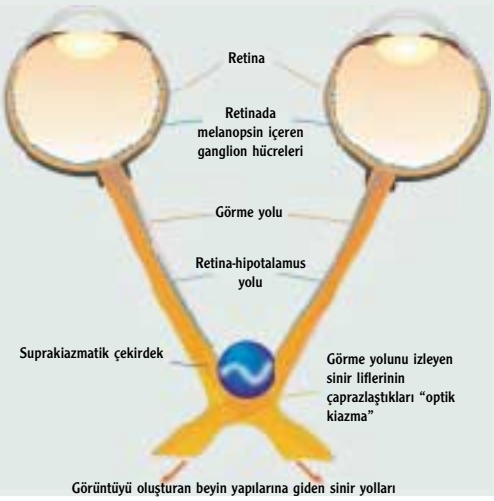
Science20 Aralık 2002

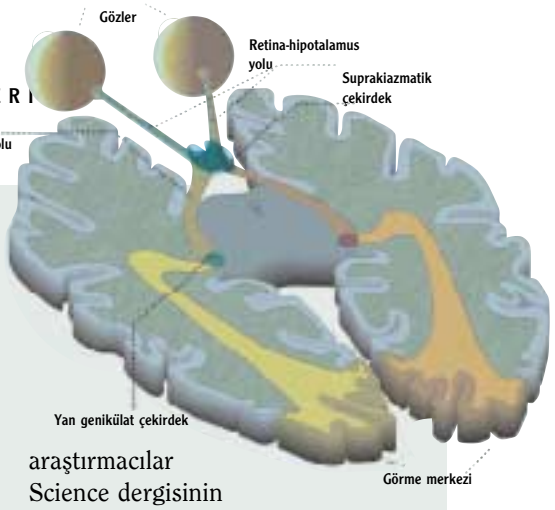


Biyoloji

Beynimizdeki Saati Nasıl Kuruyoruz?

İçimizde biyolojik bir saat olduğunun farkındayız. Günün belli saatlerinde uykumuz geliyor, belli saatlerde daha hareketli oluyoruz, acıkıyoruz vb. Bunun ışık ve karanlık döngüsüyle de bağlantılı olduğunu fark etmişizdir. Işığı algılayanın da gözlerimiz olduğunu bildiğimize göre çoğumuz beynimizdeki saatin kurma kolunun gözlerimiz olduğu sonucuna kendiliğinden varmıştır. Sonuç doğru; ama mekanizması ne? Bilemediyseniz, fazla üzülmeyin; bilimadamları da şimdiye kadar bu bilmeceyi çözememişlerdi. Bir cisimden yansıyan ışık ışınlarının gözün arkasındaki retina tabakası üzerinde bulunan koni ve çubuk biçimli hücrelerce algılanıp göz sinirine iletildiğini, bu sinir aracılığıyla da beyin kabuğunun arkasındaki görme korteksine ulaşıp burada görüntüye çevrildiğini biyoloji derslerimizden biliyoruz. Ancak, araştırmacılar gözlerinde koni ya da çubuk hücre bulunmayan bazı hayvanların biyolojik saatlerinin de aydınlık-karanlık döngüsüne ayarlı olduğunu gözlemlediler. Bu durumda, gözlerin gerisinde başka ışık algılayıcılarının da bulunduğu sonucuna varıldı. Araştırmacılar daha sonra bazı kurbağaların sırtlarında ışığa duyarlı olan melanopsin adlı bir protein belirlediler. Bu ipucundan yola çıkarak aynı proteinlerin retinada bulunup bulunmadığını araştırdılar ve gerçekten de kurbağa ve farelerin retinalarında bu proteinin varlığını belirlediler. Ancak iş, bu proteinlerin edindikleri bilgiyi (aydınlık ya da karanlık) beyne nasıl ilettiklerinde düğümleniyordu. Sonunda





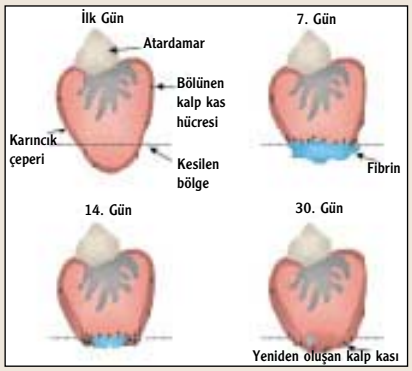
araştırmacılar Science dergisinin 13 Aralık 2002 sayısında yayımlananan makalelerinde, bu proteinlerin algıladıkları ışığı optik sinir yoluyla görme merkezine değil, doğrudan bağlantılarla biyolojik (Sirkadiyan) saatin bulunduğu beyin bölgesine (Hipotalamus'taki suprakiazmadik çekirdekler) ilettiklerini açıkladılar. Araştırmacılar, öngörülerini sınamak için melanopsin kodlayan genleri çıkartılmış farelerle yaptıkları deneylerde, bunların ışık şiddetini algılama yeteneklerinin %40 oranında azaldığını saptamışlar. Ancak farelerin ışık şiddetini algılama yetilerini azalmış da olsa koruduklarını gözleyen araştırmacılar, melanopsin'in bu süreçte önemli bir rol oynamakla birlikte tek aktör olmadığı, biyolojik saatin kurulmasında da henüz bilinmeyen başka birkaç proteinin de rol aldığı sonucuna varmışlar.

Science, 13 Aralık 2002

Kalp Yarası Tamir Olur!



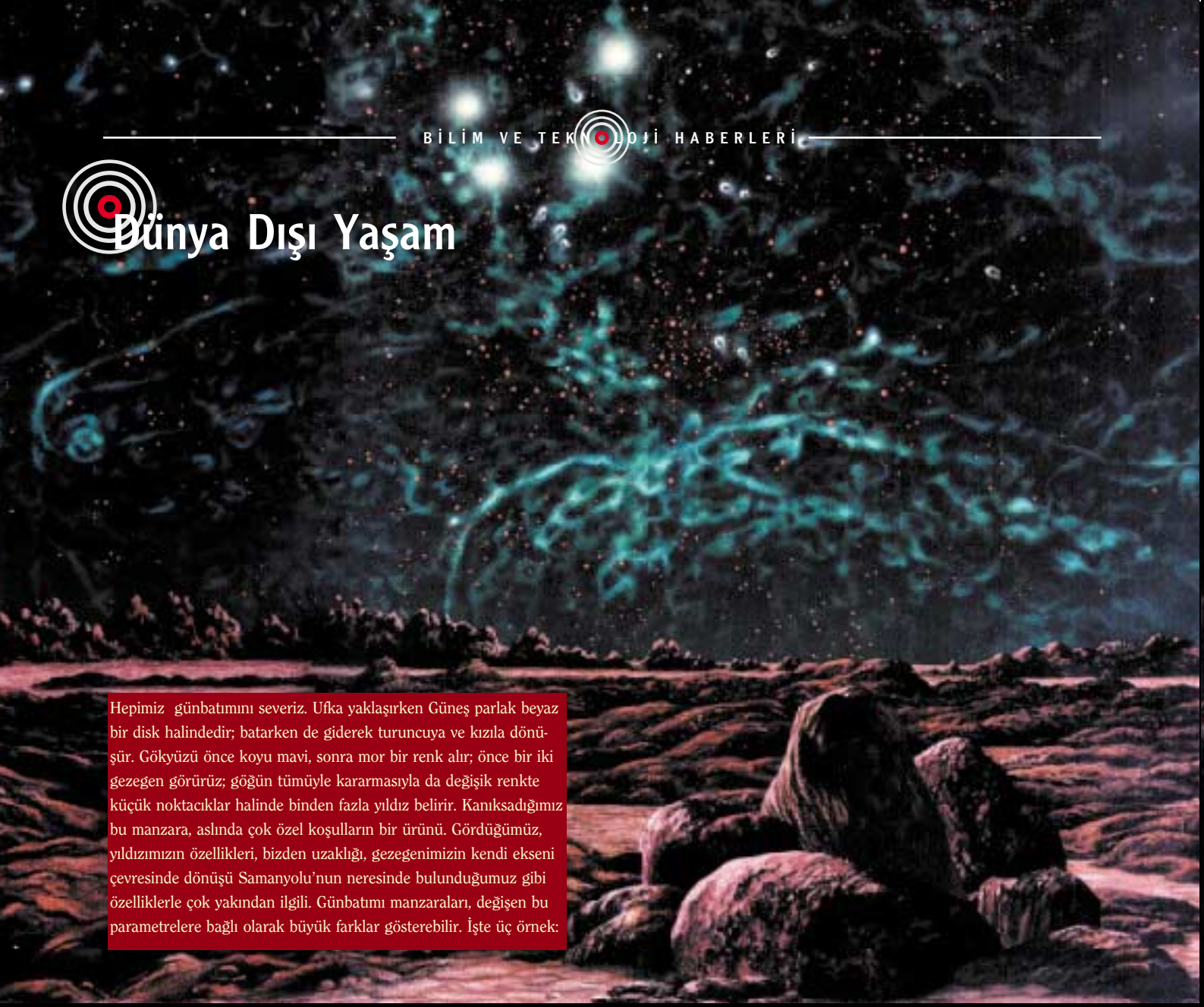
Bir kertenkelenin yakalandığında kuyruğunu avcıya hediye ettiğini, avcı titreyen kuyruğa şaşkın şaşkın bakarken de hayvanın paçayı kurtarıp kaçtığını çoğumuz görmüşüzdür. Daha sonra kopan kuyruğun yeniden çıktığını da görmüş ya da okumuşuzdur. Bu yeniden organ geliştirme (rejenerasyon) yeteneği, yalnızca kertenkelelere özgü değil. Daha çok ya da daha az ölçeklerde başka canlılarda da görülebiliyor. Örneğin bazı solucanların kopan küçük bir parçası, tümüyle yeni bir solucan haline gelebiliyor. İnsanlarda da karaciğer hücreleri (hepatositler) tahrip olmuş karaciğer dokusunu yeniden üretebiliyorlar.
Ancak, genetik araştırmalarının yeni gözdeleri olan küçük zebra balıklarının yetenekleri, ötekileri geride bırakır görünüyor. ABD'deki Harvard Tıp Fakültesi'nden araştırmacılar, bu balıkların önemli ölçüde hasar görmüş kalplerini de tamir edebildiklerini açıkladılar. Araştırmacılar, zebra balıklarından bazılarının kalplerinin %20'sini (karıncık bölgesinden) kesip suya bırakmışlar. Hayvanların bir hafta içinde normal biçimde yüzmeye başladıkları, 6 ay içinde de kalplerinin neredeyse tümüyle tamir edilmiş olduğunu gözlemlemişler. Üstelik tamir süreci, sağlam hücrelerinin hacimsel olarak genişleyip yarayı kapatması biçiminde gerçekleşmiyor. Hasarlı kalp, tümüyle yeni



üretilen kalp hücreleriyle kapatılıyor. Araştırmacılar, yeni hücrelerin, normalde yaralanmadan sonra oluşan ve doku jenerasyonunu baskılayan fibrin bariyerini aşarak yarayı tamir ettiğini de gözlemlemişler.
Harvard ekibi, bu sürecin tümüyle anlaşılmasının, insan kalp hasarlarının tedavisi için de umut ışığı yakacağı görüşünde.

Science, 7 Aralık 2002

Dünya Dışı Yaşam



Hepimiz günbatımını severiz. Ufka yaklaşırken Güneş parlak beyaz bir disk halindedir; batarken de giderek turuncuya ve kızıla dönüşür. Gökyüzü önce koyu mavi, sonra mor bir renk alır; önce bir iki gezegen görürüz; göğün tümüyle kararmasıyla da değişik renkte küçük noktacıklar halinde binden fazla yıldız belirir. Kanıksadığımız bu manzara, aslında çok özel koşulların bir ürünü. Gördüğümüz, yıldızımızın özellikleri, bizden uzaklığı, gezegenimizin kendi ekseni çevresinde dönüşü Samanyolu'nun neresinde bulunduğumuz gibi özelliklerle çok yakından ilgili. Günbatımı manzaraları, değişen bu parametrelere bağlı olarak büyük farklar gösterebilir. İşte üç örnek:

Yeni gezegenimiz, Dünya benzeri kayaç bir gezegen, yıldızımız da Güneş benzeri bir yıldız. Yerimizse, alıştığımız yere hiç benzemiyor. Avcı (Orion) Takımyıldızında, avcının kemerinden sarkan kılıcın ortalarında hafif puslu bir ışık kaynağı gibi gördüğümüz Orion Bulutsusu'ndayız. Daha doğrusu bulutsunun 1 ışıkyılı uzağında olalım; çünkü bulutsunun içi, yaşam için çok uygun bir yer değil. Samanyolu'ndaki en hareketli yıldız oluşum bölgelerinden biri. İçinde ortaya çıkan genç ve parlak yıldızlardan yayılan şiddetli ışınım, yakınlarda oluşum halindeki yıldızların çevresinde bulunabilecek gaz ve toz bulutlarını dağıttığı için gezegen oluşumu güç. Bizimki gibi bir gezegenin bir biçimde oluşabildiğini varsaysak bile, bu genç kümede en azından bizim bildiğimiz türden bir yaşamın ortaya çıkması olanaksız gibi. Nedeni, bizler gibi akıllı varlıkların, ancak milyarlarca yıl süren bir evrim sonucu ortaya çıkmaları.

Peki bulutsunun içinde değilde yakınında tutunabilmiş uzaylılar nasıl bir gökyüzü seyredecekler? Bulutsuyu oluşturan dev moleküler gaz (ve toz) bulutunun küçük parçaları her yerde çökerek, gruplar halinde yıldızlar oluşturuyor. Bu genç ve sıcak yıldızlar çevreye şiddetli morötesi ışınlar saçıyorlar. Yüksek enerjideki morötesi fotonlar, bulutsu içindeki molekülleri parçalıyor ve içi iyonlaşmış atomlarla dolu, giderek genişleyen baloncuklar oluşuyor. Isınan ve saniyede 200 km hızla yayılan gaz ve toz, şok dalgaları oluşturarak bulutsu içindeki maddeyi daha da sıkıştırıp ısıtıyor. Genişleyen balonlar bulutsunun kenarındaysa, moleküler gaz bulutunun kenarını parçalıyor ve içindeki yıldızlar görünür hale geliyor. Genç yıldız kümelerinin şiddetli ışınımı da, normalde soğuk ve karanlık olması gereken bulutu aydınlatıyor. Tıpkı bir ateşin, mağara duvarını aydınlatması gibi. Bu durumda, bulutsunun bir ışık yılı yakınındaki yıldızın gezegenindeki canlıların göreceği gökyüzü manzarası şu: Gezegenin kendi yıldızı da bizim Güneşimize benzediğinden, günbatımına kadar manzara bizimkinden çok da farklı değil. Ufka iyice yaklaşıncaya kadar parlak beyaz bir diski sonra artan bir kızıllık ve ufkun altına inen kıpkırmızı bir güneş. Göğün rengi maviden mora dönüşüyor ve birden olağanüsütü parlaklıkta dört yıldız ortaya çıkıyor. Bunlar, Avcı Bulutsusu'nun merkezindeki, Trapezyum diye tanınan genç ve büyük dörtlü. En parlakları gündüz bile görülebiliyor. Gece iyice kararınca çoğu soluk ve kırmızı olmak üzere binlerce yıldız beliriyor. Nedeni, bulutsu içindeki tozun, öteki dalga boylarındaki ışığı saçması, kırmızı ışığınsa daha az saçılarak bize ulaşması. Ancak, asıl büyüleyici olanı, yeşilimsi bir ışıkla parlayan ipliksi yapı ve satıhlar. Bunlar, şok dalgalarının ısıttığı ince gaz kümeleri. Trapezyum yıldızlarına çok kısa bir bakış bile gözlerinizi kamaştırmaya yetiyor ve gezegenin gece tarafındaki her cismin dört tane gölgesi oluyor!



Güneşimiz, genellikle "orta büyüklükte" diye tanıtılır; ama aslında en büyüklerinden. Çünkü gökadamızdaki en az yüz milyar yıldızın %90'ı, G sınıfı sarı bir yıldız olan Güneş'ten çok daha küçük, M sınıfı "kırmızı cüce"ler. Tipik bir kırmızı cücenin kütlesi, Güneş'inkinin 1/10'u, yarıçapıysa 2/10'u kadar. Bu yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni öylesine tasarruflu yakıyorlar ki, ışıkları son derece soluk ve yüzey sıcaklıkları da Güneş'inkinin (5.600°C) yarısı kadar. Işınımın şiddeti, Güneş'inkinin on milyonda altısı (%0.00006) kadar. Böyle bir yıldızın gezegeni üzerindeki olası canlıların içinde bulunacağı koşullar nasıl olur? Bir kere, kırmızı cücenin yaydığı ısı çok düşük olduğundan, gezegene Dünyamızınkine yakın bir sıcaklık sağlayabilmek için, onu yıldızın "burnunun dibine", 6 milyon km'ye kadar yaklaştırmak gerek. Bu, Merkür gezegeninin Güneş'e olan mesafesinin yalnızca 10'da biri kadar!. Bu kadar yaklaşınca, bu cüce yıldız bile gökte, bizim Güneş'i gördüğümüzün 5 katı büyüklükte görünecek. Güneş lekeleri gibi soğuk bölgeler çıplak gözle izlenebilecek. Kırmızı cücenin parlaklığının, Güneş'inkinin 1/30'u olmasına karşın yıldız, dev bir kor parçası gibi gökte asılı duracak..

Kırmızı cücenin kütle çekimi çok zayıf olmakla birlikte, bu kadar yakınındaki gezegeni büyük bir olasılıkla "çekim kilidi" altında hapsedecek. Yani, gezegenin kendi etrafında dönme süresiyle (günüyle), yıldız çevresinde dolanma süresi (yılı), eşit uzunlukta olacak (yaklaşık 9 gün). Ay da Dünya'nın çekim kilidinde. Aynı mekanizma sonucu biz nasıl Ay'ın yalnızca bir yüzünü görebiliyorsak, gezegeni de kırmızı cüceye yalnızca bir yüzünü gösterecek. Yıldıza bakan yüzdeki olası bir uygarlık için gece ışıklandırmasına gerek yok. Çünkü orada gündoğumu ya da günbatımı gibi olaylar yok. Yıldız gökte sabit duracak. Ancak, oradaki canlıların sıcağa oldukça dayanıklı olmaları gerektiği de açık. Çünkü yıldıza bu kadar yakın olan gezegenin gündüz tarafı kavrulurken, sürekli gecede kalan tarafı donacak. Ancak, üzerindeki hava, gezegenin gündüz ve gece yarıküreleri arasında dolaşacak. Gündüz tarafında ısınıp yükselen hava kaçıp gece tarafına geçecek ve burada soğuyup alçaldıktan sonra yeniden gündüz tarafına geçecek. Bu da sürekli bir rüzgar demek.

Gündüz yarıküresinde kutup yakınlarında sıcaklık yaşamın dayanabileceği düzeylere inebilir. Buralardaki canlılar için "Güneş", sürekli olarak ufukla tepe noktasının ortasında olacak.

Kırmızı cüce hemen hemen hiç mavi ışık yaymadığı ve atmosferde saçılacak pek az mavi, sarı ya da turuncu ışık olacağı için, gökyüzü sürekli olarak siyah olacak.



Küresel yıldız kümeleri, gökadaların küçük uyduları olarak düşünülebilir. Samanyolu'nda bunlardan 200'e yakın sayıda bulunuyor. Bir küresel yıldız kümesi ya da kısaca küresel küme (KK), yalnızlıktan hoşlanan canlılar için ideal yerler değil. Tipik bir KK'nin çapı, 100 ışık yılı kadar. İçindeki yıldızların sayısıysa, birkaç milyon olabiliyor (Karşılaştırmak için: Güneşimizin en yakın komşusu 4 ışıkyılı kadar uzaklıkta). Bu kümeler genellikle gökadaların oluşum evrelerinin başında meydana geliyor ve bu nedenle yaşlı ve küçük kütleli yıldızlardan oluşuyor. Nedeni, Küme içinde büyük kütleli yıldızların ömürlerini çoktan tamamlamış olmaları.

Bir yıldız ne kadar büyükse, ömrü o kadar kısa oluyor. Güneş'ten çok daha büyük kütledeki O ve B sınıfı mavi yıldızların merkezleri, muazzam kütleçekim baskısını dengeleyebilmek için yakıtlarını çok kısa sürede tüketip, birkaç milyon yıl içinde süpernova patlamalarıyla yok oluyorlar. Güneş gibi G sınıfından sarı yıldızların ömrüyse yaklaşık 10 milyar yıl kadar. Bunlar yakıtlarını tüketince, merkez olağanüstü ısınır ve yıldızın parlaklığı yüzbinlerce kat artar. Artan ışınım, yıldızın olağanüstü şişerek dev boyutlar almasına neden olur. Ancak şişen yıldızın yüzeyi de genişlediğinden yıldızın yüzey sıcaklığı da azalır ve bu nedenle de yıldız kırmızı görünür. Ömürlerini tamamlama aşamasında olan Güneş benzeri yıldızlara "kırmızı dev" denmesinin nedeni bu. Kırmızı dev aşamasında yıldız merkez dışındaki katmanlarını güçlü bir "rüzgârla" uzaya savurmaya başlar ve yavaş yavaş sıcak merkez ortaya çıkar. Bu rüzgârın şiddetine, yani katmanların uzaya saçılmasına bağlı olarak merkez kırmızı ya da mavi görünebilir.

Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk K sınıfı turuncu yıldızların ömürleri 30-40 milyar yıl olabilirken, en küçük M sınıfı kırmızı cüceler 1 trilyon yıl kadar yaşayabiliyorlar. Evrenin başlangıcından bu yana 14 milyar yıl geçmiş olduğu düşünülüyor. Gökada oluşumunun da Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonra başlamış olduğu düşünülünce, KK'lerdeki Güneş benzeri ya da daha büyük yıldızların çoğunun ölmüş olması gerekiyor.

Bir KK içindeki yıldızlardan birinin gezegeni üzerindeki bir canlı olduğunuzu düşünün. Kümedeki Güneş benzeri yıldızlar ömürlerini tamamlayıp en azından kırmızı dev aşamasında olduklarından, üzerinde yaşam barındırabilecek gezegen, kırmızı dev aşaması için gerekli kütlenin altındaki bir yıldız çevresinde olmalı. Bu da kırmızı turuncu arası bir cüce demek. Böyle bir yıldız fazlaca mavi ışık yayamayacağı için Dünya benzeri (kayaç) gezegende gökyüzü, öğlen saatlerinde bile turuncu ya da kızıl olabilir. Görsel ziyafetse yıldız battığında.

Hızla kararan gökyüzünde ortaya çıkan yıldızların büyük çoğunluğu turuncu ve kırmızı cüce olduklarından soluk kırmızı renkteler. Aslında bunları farketmeniz bile zor, çünkü gökyüzü, kırmızı dev aşamasına geçmiş ya da geçmekte olan yüzlerce, hatta binlerce yakut rengi parlak yıldızla dolu. Bunlar kümenin merkezine yakın bir yerde toplanmış durumda Aralarında parlak maviler de var (bir kısmı etrafı aniden "soyulmuş" çıplak merkezler, bir kısmı da çarpışarak birleşip dev kütleli mavi yıldız haline gelenler). Tüm bu mücevherler, geceleyin farkedilir bir gölge yaratıyorlar ve gündüz de rahatlıkla seçilebiliyorlar. Ancak manzaranın en görkemli anı, kümenin yoğun merkezinin, ışık saçan bir arı kovanı gibi ufkun üzerine yükselmesi.

İnsan, böyle bir gezegende yaşadığına, en azından geceleri pişman olmazdı. Ama böyle bir ortamda Dünya'ya benzeyeni bir tarafa, herhangi bir gezegen bulabilmek de kolay değil. KK'ler gökadaların ilk evrelerinde oluştukları için Dünya gibi kayasal gezegenlerin ortaya çıkması için gereken ağır elementler çok az. Birbirlerine çok yakın olan yıldızların etkileşimi nedeniyle, gaz ve toz disklerinin hızla dağılması, gezegen oluşumuna izin vermiyor ya da bunları uzaya savuruyor.

Astronomy, Ocak 2003

Yakınımızdaki yıldızların çevresinde 100'den fazla gezegen belirlendi. Ancak, bunların hiçbiri, yaşama uygun değil. Yeni gözlem araçları, Dünya'ya daha çok benzeyen kayaç gezegenleri de ortaya çıkarabilir. Yine de, üzerinde pırıl pırıl ışıkların yanıp söndüğü romantik görünümlü boşluğun yaşama fazla dost olmadığı anlaşılıyor. Bu durumda, çok özel koşullarda ortaya çıkmış çok özel evimizin kıymetini bilmek, onu kendi ellerimizle yaşanmaz bir karanlığa mahkum etmemek, bildiğimiz ilk ve şimdilik tek yaşam gezegenini vaktinden önce mezara gömmemek, tanıdığımız ilk –ve şimdilik tek - akıllı uygarlığa düşen bir sorumluluk.

Gökbilim

Küresel Kümelerde Orta Siklet Karadelikler

İki ayrı gökbilim ekibi, biri bizim kendi gökadamızda olmak üzere iki küresel yıldız kümesinin merkezlerinde orta büyüklükte iki karadelik belirlediler. Bu keşiflerin, hem karadeliklerin, hem de küresel yıldız kümelerinin oluşumlarının daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülüyor. Küresel yıldız kümeleri, gökadaların çevresinde bulunan, görece küçük bir hacme yüzbinlerce ya da milyonlarca yıldızın sıkışmış olduğu kümeler. Gökadamız Samanyolu'nun merkez topağını çevreleyen böyle 150-170 kadar küresel yıldız kümesi bulunuyor.
Karadeliklerinse son yıllara değin iki türü olduğu biliniyordu: gökadaların merkezlerinde yer alan milyonlarca hatta milyarlarca Güneş kütlesinde olan "süperdev karadelikler" ve büyük bir yıldızın çökmesi sonucu oluşan "yıldız kütleli karadelikler". Son birkaç yıldır binlerce Güneş kütlesine sahip orta büyüklükte karadeliklerin varlığını gösteren işaretlerin çoğalmasına karşın, bunların varlığı kesin olarak belirlenememişti.
Şimdiyse, Hubble Uzay Teleskopu nihayet gökbilimcilere kesin kanıtı sunmuş görünüyor. Hubble ile Yeryüzünden 32.000 ışıkyılı uzaklıktaki M15 küresel yıldız kümesini inceleyen, Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü araştırmacılarından Roeland Van Der Marel yönetimindeki bir ekip, kümenin merkezinde 4000 Güneş kütlesinde bir karadeliğin varlığını belirledi.
California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Michael Rich ve ekibinin bulduğuysa, 2,2 milyon ışıkyılı uzaklıkta Andromeda gökadasının küresel kümelerinden bir olan G1'in merkezinde 20.000 Güneş kütleli bir karadelik.
Karadelikler, güçlü kütleçekimleriyle ışığı bile hapsettiklerinden, varlıkları ancak dolaylı yollardan, örneğin yakaladıkları gaz ve toz kütlelerinin yutulmadan önce yaydıkları X-ışınlarından ya da çevrelerindeki gökcisimlerinin hareketlerine yaptıkları etkilerden belirlenebiliyor. Küresel küme merkezlerindeki karadelikler de kendilerini çevrelerindeki yıldızların olağanüstü hızlarıyla ele vermişler. Geçtiğimiz aylarda Samanyolu'nun merkezinde 2,6 milyon Güneş kütlesindeki dev karadeliğin varlığı da aynı yöntemle kanıtlanmıştı. (Bkz: Bilim ve Teknik, Sayı 420, Kasım 2002 s:20).
Küme merkezlerinde saptanan karadeliklerin kütleleri de, daha önce gene Hubble tarafından belirlenen bir karadelik/gökada kütle oranına uyum gösteriyor. Hubble gözlemleri sayesinde bir gökada merkezindeki karadeliğin kütlesinin, gökadanın toplam kütlesinin %0,5'i kadar olduğu ortaya çıkmıştı. Orta sıklet karadelik kütlelerinin, içinde bulundukları kümenin kütlesine olan oranı da, bu genel orana şaşılası bir uyum gösteriyor. Bu da gökbilimcilere göre karadelik, gökada ve küresel kümelerin oluşumunda rol oynayan ortak bir temel sürecin varlığına işaret.

Astronomy, Ocak 2003



Başka Dünyalar Nerede Olur?



Eskiden sanıldığının tersine, gökadamızda gezegenlerin hayli kabarık sayıda olduğu ortaya çıktı. Yakın çevremizdeki Güneş benzeri yıldızların çevresinde bile, son birkaç yıl içinde 100 kadar gezegen keşfedildi. Ne var ki, bunların neredeyse tümü Jüpiter'den de kat kat büyük gaz devleri. Doğal olarak gökbilimcilerin ve Dünya dışı yaşam araştırmacılarının ilgisi, Dünyamıza benzeyen, üzerinde yaşam barındırabilecek koşullara sahip kayaç gezegenlerin de gaz devleri kadar yaygın olup olmadığı üzerinde yoğunlaşıyor. Bu tip gezegenleri saptamak için tasarlanmış yeni teleskop sistemlerinin uzaya yerleştirilmesi ve yerde de ileri teknolojide çok geniş toplam çaplı bileşik aynalara sahip teleskopların devreye girmesiyle, gezegen avının yeni ve daha heyecanlı bir döneme gireceği kuşkusuz. Ancak, uzmanlar doyurucu bir yanıt için 20-30 yıl gerekeceği görüşündeler. Bu araçlar hazırlanadursun, gökbilimciler yeni dünya arayışlarını bilgisayar simulasyonları aracılığıyla sürdürüyorlar. Gezegen sistemi oluşumu konusunda yapılan simulasyonların bir çoğu, Dünya benzeri gezegenlere fazla şans tanımıyor. Örneğin, "sürekli yaşanabilir bölge" yakınlarında gaz devlerinin bulunması, yaşanabilir bir dünya için olumsuz bir faktör. Sürekli yaşanabilir bölge, gökbilimcilerce yıldızdan yeterince uzak, ve dolayısıyla sıvı suyun milyarlarca yıl süreyle bulunabileceği bir kuşağa verilen ad. Bu bölge yakınlarındaki bir gaz devi, güçlü kütleçekimiyle kuşak içinde bulunan olası dünyaları sistem dışına savurabilir. Ama bu bölgedeki dev gaz gezegeninin Dünya boyutlarında bir uydusu, yaşam için uygun koşullar sağlayabilir. Bir "sıcak Jüpiter"in, sürekli yaşanabilir bölgenin iç kenarından hayli uzak da olsa, yıldızının çok yakınlarında dolandığı sistemler de yaşanabilir gezegenler bulmak için uygun yerler değil. Nedeni, normal olarak yıldıza uzak bölgelerde oluşması gereken gaz devinin, büyük olasılıkla Güneş yakınlarındaki yörüngesine sonradan göç etmiş olması gerektiği. Gaz devi, bu yolculuğu sırasında yıldız çevresindeki gaz ve toz diski içinde yaşama uygun bölgeden geçerken, buradaki olası dünyaları ya sistem dışına savurur, ya da bu bölgede gezegen oluşumuna sekte vurur. Yeni keşfedilen gezegen sistemlerinden bazılarında olduğu gibi, dev gaz gezegenlerin sürekli yaşam kuşağının hayli dışındaki yörüngelerde dolanması halindeyse, yaşama elverişli gezegenlerin bulunma olasılığı daha yüksek. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden John E. Chambers'in simulasyonları, Jüpiter ve Satürn benzeri gezegenlerin Güneş Sistemi içindekine yakın konumlarda bulunduğu sistemlerde üç ya da dört Dünya benzeri gezegen oluşturuyor. Araştırmacının denediği 16 bilgisayar simulasyonunda Dünya benzeri gezegenler, yıldızlarından 0.2 ile 3 astronomik birim (Astronomik birim, Dünya'nın Güneş'ten ortalama uzaklığı, yaklaşık 150 milyon km) uzaklıkta ortaya çıkıyorlar ki, bu da yaşamın ortaya çıktığı Güneş Sistemi'ndeki durumla örtüşüyor.



Sky and Telescope, Ocak 2003

Centaurus A'daki Dev Patlama

Süpernovalar, 100 milyar yıldızın (ya da büyük bir gökadanın) ışığı kadar enerji yayan patlamalar. Gama ışını patlamalarıysa, daha parlak, evrende bilinen en şiddetli gök olayları. Daha doğrusu, şimdiye kadar demek lazım. Çünkü, ABD'de Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden bir grup gökbilimci haklıysa, Centaurus A gökadasında 10 milyon yıl önce meydana gelmiş olan bir pat-





Kahverengi Cücelerde Demir Fırtınaları

Yıldızlaşamamış gaz küreleri olan ve "kahverengi cüce" diye tanımlanan gökcisimlerinde gözlenen parlaklık dalgalanmalarının, fırtına bulutları nedeniyle ortaya çıktığı öne sürüldü. Kahverengi cüceler, yıldızlarla dev gaz gezegenleri arasında kalan ve sınırları fazla belirgin olmayan bir gökcismi kategorisi. Güneş'in en az binde sekizi kadar kütleye sahip olamadıkları için merkezlerinde sürekli nükleer tepkime başlatamayan bu gaz küreleri, kütleçekim enerjisiyle kızılötesi ışıma yapıyor ve giderek soğuyorlar. İçerdikleri gazlara göre çeşitli alt sınıflara ayrılan kahverengi cücelerde gözlenen bir özellik, sıcaklık yitirdikçe kısa bir süre için parlaklıklarının artması. Bu gökcisimlerini inceleyen ekiplerden birinin başkanlığını yapan California Üniversitesi (Los Angeles) araştırmacılarından Adam Burgasser'a göre kahverengi cücelerin atmosferleri, Jüpiter'in atmosferindeki fırtına kuşaklarını ve Büyük Kırmızı Leke gibisinden kalıcı kasırga sistemlerini andırıyor. Ancak, kütleleri Jüpiter'den çok daha büyük olan kahverengi cücelerdeki fırtınaların yanında Büyük Kırmızı Leke, küçük bir yağmur bulutu gibi kalıyor. Burgasser'in ekibi, soğumakta olan kahverengi cücelerde kısa süreli parlaklık artışını açıklayan bir model geliştirmiş. Buna göre, bu gökcisimlerinin atmosferini oluşturan demir, silisyum ve öteki bazı gazlar, yoğuşup sıvı damlacıklar haline gelerek bulutları oluşturuyorlar. Fırtınalar da bu bulutları dağıtarak altta daha sıcak olan atmosferi açığa çıkarıyorlar ve böylece kahverengi cücenin parlaklığı artıyor. Kanada'nın Montreal Üniversitesi ve Çok Soğuk Cücelerin Sürekli Boylamsal Gözlemi (Continuous Longitude Observation of Ultra-cool Dwarfs – CLOUDS [BULUTLAR]) adlı uluslararası bir işbirliği ekibinden gökbilimciler de, kahverengi cücelerin yaydığı enerjideki oynamaların bulut hareketlerinden kaynaklanabileceğini doğruluyorlar. Araştırmacılar, bu gökcisimleri üzerinde de, Güneş lekelerine benzeyen görece daha soğuk bölgelerin bulunması ve parlaklık değişimlerinin bunlardan kaynaklanıyor olması ihtimalini düşük görüyorlar. Çünkü kahverengi cüceler, Güneş'e kıyasla hem çok daha soğuk, hem de manyetik açıdan hareketsiz. Bu durumda fırtına bulutları senaryosu güç kazanıyor.

Astronomy, Aralık 2002

lamanın yanında, bunlar mum alevi gibi kalıyor.

Çevresini boydan boya kateden geniş toz ve soğuk gaz bantlarıyla tanınan ve merkezinde bir süperdev karadeliğin bulunduğu düşünülen Centaurus A, bizden 11 milyon ışıkyılı uzaklıkta aktif bir gökada.

Margarita Karovska yönetimindeki gökbilim ekibi, Chandra X-Işını teleskopuyla yaptığı gözlemlerde, gökada çevresinde milyonlarca derece sıcaklıktaki gazdan oluşan iki büyük yay keşfetmiş. Yayların, 25.000 ışık yılı genişliğinde bir dairenin parçaları olduğu sanılıyor. Ancak, gökbilimcilerin Centaurus A'da olup bitenleri kavramaları için, Chandra'dan sağladıkları görüntülerle, daha önce aynı gökadanın optik ve radyo dalgaboylarıyla çekilmiş görüntülerini üst üste koymaları gerekmiş. Bileşik görüntüde zıt yollarda fışkıran iki büyük madde sütununun (jet), gizemli gökada boyunca uzanan gaz ve toz bantlarını ortadan kestiği izleniyor. X-ışını yayan iki büyük yay, gökada merkezindeki karadelikten fışkırdığı düşünülen jetlere dik bir düzlem boyunca uzanıyor. Ekipteki araştırmacılara göre yayların konumu ve halkanın simetrisi, halkanın 10 milyon yıl önce gökada çekirdeğinde meydana gelen muazzam bir patlama sonucu oluştuğunu gösteriyor.

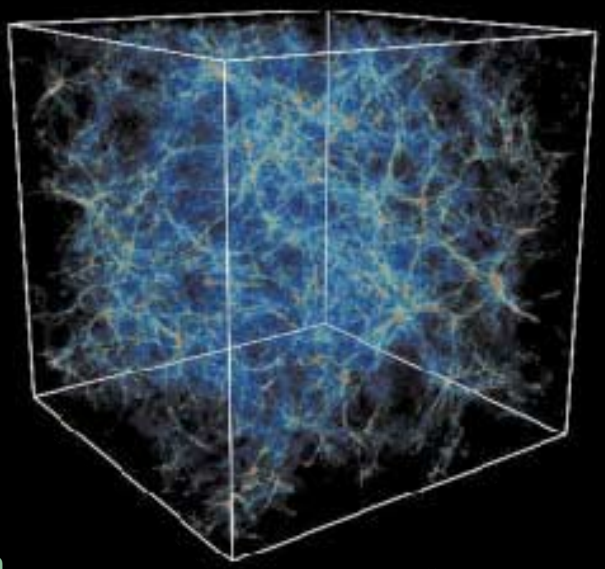
Gökbilimcilerin hesaplarına göre patlamada oluşan, gökada boyutlarında bir şok dalgası o zamandan beri saatte yaklaşık 1,6 milyon kilometre hızla yol alıyor. Daha önce yapılmış olan gözlemler de, patlamanın tarihiyle, Centaurus A'da gözlenen olağanüstü hızda bir yıldız oluşum sürecinin örtüştüğünü gösteriyor.

Astronomy, Aralık 2002

Chandra, Kozmik Ağı Buldu

Kozmologlar Büyük Patlama'dan sonraki ilk birkaç milyar yıl içinde evrendeki maddenin küçük bir bölümünün, (%20'sinin) kütleçekim etkisiyle çökerek yıldız ve gökadaları meydana getirdiğini düşünüyorlar. Tanıdığımız (baryonik) normal madde ve henüz varlığını ancak yaptığı kütleçekim etkisiyle belli eden, tanımadığımız karanlık madde de dahil olmak üzere geri kalan maddenin, kesişme noktalarında gökada kümelerinin bulunduğu muazzam bir ipliksi ağ oluşturduğu sanılıyor. Ancak, evreni bir iplik yumağı gibi ören bu ağın varlığı belirlenemiyordu. Nedeni, bu ağı oluşturan gazın, optik, kızılötesi ya da radyo teleskoplarla algılanamayacak kadar sıcak olması. Şimdiyse, Chandra X-Işını Teleskopu, dolaylı bir yolla bu ipliklerin varlığını belirlediği gibi, sıcaklıklarını da ölçmüş bulunuyor.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) gökbilimcilerinin yönetiminde bir araştırma ekibinin yaptığı, Chandra ile uzak kuasarları gözlemlemek. Quasarlar, evrenin çok uzak noktalarında bulunan, dolayısıyla erken oluşmuş, merkezlerindeki dev kütleli aktif karadelikler nedeniyle olağanüsütü ışıma yapan gökadalar. Bu kuasarlardan gelen X-ışınları, arada yer alan bu ağ kollarından geçerken emiliyor ve sonuçta şiddetinde belli bir azalma oluyor. Araştırmacılar, Chandra'ya ulaşan ışınların şiddetindeki bu azalmayı ölçerek, içinden geçtikleri gaz kollarının sıcaklığını, yoğunluğunu ve kütlesini hesaplamışlar. Bu kolların sıcaklıkları 300.000°C ile 5 milyon °C arasında değişiyor. Bu kozmik madde ağının kollarından biri, bizim gökadamız Samanyolu ile yakın komşusu (2,2 milyon ışık yılı uzaktaki) Andromeda gökadasını da içine alıyor. Varlığı belirlenen öteki kollarsa birkaç milyar ışık yılı uzaklıkta.

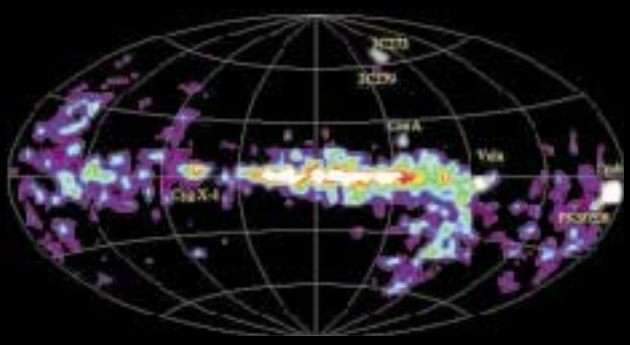


Kuramcılar, evreni ören bu ağda bulunan normal maddenin bile, evrendeki tüm yıldızlardaki maddeden çok daha fazla olduğu görüşündeler. Ağın kollarındaki normal maddenin kat kat fazlasıysa, karanlık maddeden oluşuyor.

Astronomy, Kasım 2002

Gama Fon Işınımının Kaynağı

Evreni dolduran ve Büyük Patlama'dan 300.000-400.000 yıl sonra evrenin yeterince soğuyup atomların oluşması ve ilk kez ışık fotonlarının serbestçe uzaya yayıldığı anı betimleyen mikrodalga fon ışınımı, 1960'lı yıllardan beri biliniyor. Evrenin yapısı, başlangıçtaki içeriği ve evrimi konusunda aydınlatıcı bilgiler sağladığı için, mikrodalga fon ışınımı, son yılların en çok ilgi çeken araştırma konularından. Halen Mikrodalga Anizotropi (düzensizlik) Sondası (MAP) adlı bir uzay aracı, bu mikrodalga fon ışınımının son gizlerini de çözecek verileri toplamakla meşgul.



Ancak gökbilimcilerin hakkında fazlaca bir şey bilmedikleri bir fon ışınımı daha var ki, bu da yine evrenin her yerinden gelen gama ışınlarından oluşuyor. Yeni araştırmalar, gama fon ışınımının büyük ölçüde dev gökada kümelerinin kütleçekiminden kaynaklanıyor olabileceğini gösteriyor. Bundan iki yıl önce kozmologlar, bu gökada kümelerine doğru sürüklenen serbest elektronların, mikrodalga fon ışınımındaki fotonlara çarparak gama ışın saçılımına neden olabileceklerini öne sürmüşlerdi. Columbia Üniversitesi'nden Caleb Scharf ile, Barnard College'dan Reshmi Mukherjee, bu öngörüyü sınamak amacıyla, Compton Gama Işın Teleskopu'nun geçen yıl Dünya'ya düşürülüp yok edilmeden önce uzayda dokuz yıl boyunca derlediği verileri, yaklaşık 2500 gökada kümesini içeren bir katalogdaki bilgilerle karşılaştırmışlar. Gerçekten de en büyük kütleli gökada kümelerinin en parlak gama ışın halelerine sahip olduğu görülmüş. Bu durumda araştırmacıların vardıkları sonuç, gama fon ışınımının evrenin büyük ölçekteki yapısının biçimini izlediği.

Astronomy, Kasım 2002



Süpernovalar İçin Yeni Bir Tetik mi?

Süpernovalar, genellikle dev yıldızların kısa ömürlerini noktalayan patlamalar olarak bilinir. Bu yıldızlar ömürlerini tamamlayınca, içindeki elementleri demire ulaşıncaya kadar sentezledikten sonra daha fazla nükleer tepkime oluşturamayan merkez çökerek, orta büyüklükte bir kent boyutlarında bir küre olan nötron yıldızına ya da sonsuz yoğunlukta bir noktacık olan karadeliğe dönüşür. Çökmenin oluşturduğu şok dalgası da, yıldızın dış katmanlarını, milyarlarca Güneş parlaklığında bir patlamayla uzaya savurur. Ancak, Tip Ia denen bir süpernova patlaması var ki, ötekilerinden hayli farklı. Bu, Güneş gibi sıradan yıldızların bazılarının başına gelen ikinci ve nihai ölüm.

Kütleleri bizim Güneşimizinkine yakın olan yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni nükleer füzyon yoluyla helyuma çevirince yıldız şişer ve bir kırmızı dev haline gelir. Merkezdeki helyum da füzyon yoluyla karbona ve o da oksijene dönüşmeye başlar. Merkez bu iki elementle dolunca yıldız, merkez dışındaki hidrojen katmanlarını yavaşça uzaya salmaya başlar ve yaklaşık Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış ve ısınmış merkez açığa çıkar. Artık "beyaz cüce" adını alan bu fosil, yavaş yavaş soğuyarak gözden kaybolur. Ancak, çoğu kez yıldızlar ikili sistemler halinde bulunduklarından, bir beyaz cüce, henüz ömrünü tamamlamamış eşinden kütle (hidrojen gazı) çalmaya başlar. Eğer beyaz cücenin kütlesi, bu yolla 1,4 Güneş kütlesine varırsa, merkezinde meydana gelen bir nükleer tepkime zincirleme olarak yayılır ve tüm yıldız Tip Ia denen muazzam bir süpernova patlamasıyla uzaya saçılır. Yıldızı oluşturan tüm madde, önce radyoaktif nikel ve kobalta, sonra da tümüyle demire dönüşür.

Ancak bir gökbilim ekibi, iki ayrı gözleme dayanarak gökada merkezlerindeki dev karadeliklerin yakınlarından fışkıran ve jet denen madde sütunlarının, Tip Ia süpernova patlamalarını tetikliyor olabileceğini öne sürdü. Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nden Mario Livio, Adam Riess ve William Sparks, Hubble Uzay Teleskopu'yla yaptıkları gözlemlerde 3C 78 adlı bir aktif gökadanın merkezinden yayılan madde sütunlarından birinin yakınında bir Tip Ia süpenovası belirlediler. Madde sütunuyla, süpernova patlaması arasında bir ilişki olabileceğini öne süren araştırmacılara göre, aktif bir gökada çekirdeğinden fışkıran bir jet, doğrudan beyaz cüce üzerine madde püskürterek, ya da beyaz cücenin eş yıldızının dış kabuğunu ısıtıp cüceye madde transferini artırarak süpernova patlamasını tetikleyebilir.



Ekibe göre, Hubble ile yapılan başka bir rastlantısal gözlem de böyle bir ilişkiyi doğrular nitelikte. Hubble ile Virgo gökadalar kümesinin merkezindeki dev eliptik gökada M87'den fışkıran jet üzerinde gözlem yapan ekip, madde sütunu boyunca 10 yıl içinde 11 nova patlaması belirlemiş. Novalar, bir beyaz cücenin üzerine yığılan maddenin, zaman zaman yüzeyde yol açtığı patlamalar. Gözlenen novaların sıklığının, normalin 2-10 kat üzerinde olduğu gözlenmiş. Bu da, Livio ve ekip arkadaşlarına göre jetlerin, beyaz cücelerin üzerine madde yığılmasını hızlandırdığının işareti.

İtalya'daki Torino Astronomi Gözlemevi'nden Alessandro Capetti'nin yürüttüğü bir çalışma da, jet-süpernova ilişkisini doğrular nitelikte. Capetti, "radyo gökadaları" denen ve merkezlerinden radyo sinyalleri yayan muazzam jetler püskürten gökadalarda 14 ayrı Tip Ia süpernova belirlemiş. Bunların altısı, jetlere 10 dereceden daha yakın konumdalar. Araştırmacı, bu durumun rastlantısal olması ihtimalinin ancak 2000'de 1 olduğunu söylüyor.

Kesinlik kazanması halinde madde sütunlarıyla Tip 1a süpernovalar arasındaki ilişki, yalnızca bir olguya alternatif bir mekanizma getirmenin ötesinde, kuramsal bir önem kazanabilir. Çünkü bazı gökbilimciler, Tip Ia süpernovanın bir beyaz cücenin şişip genişlemiş eşinden madde çalmasıyla değil, iki beyaz cücenin birleşmesiyle aniden 1,4 Güneş kütlesi sınırının aşılması sonucu meydana geldiğini öne sürüyorlar. Jet-süpernova ilişkisinin doğrulanması, en azından bazı Tip Ia süpernovaların madde birikimiyle tetiklendiğini gösterecek.

Sky and Telescope, Ocak 2003

TÜBİTAK ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULDU



TÜBİTAK 2002 Yılı Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri, 19 Aralık'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda düzenlenen bir törenle dağıtıldı. Ödüller Cumhurbaşkanı Ahmet Necdet Sezer ve Devlet Bakanı Başbakan Yardımcısı Ertuğrul Yalçınbayır tarafından sahiplerine verildi.

Törende konuşan Cumhurbaşkanı Sezer, Türkiye'nin kendi teknolojisini üreten, yeniliklere yön veren bir ülke durumuna gelebilmesinde bu kapsamdaki etkinliklerin artırılmasının büyük rol oynayacağını vurguladı. Atatürk'ün başlattığı çağdaşlaşma sürecini başarmamız ve büyük erekleri gerçekleştirmemiz için bilgi toplumu düzeyine ulaşmamız gerektiğini vurgulayan Sezer, bilim ve teknolojiye gereken yatırımı yapıp, sağlıklı bilim politikaları oluşturmayı, teknoloji üretmeyi, Türkiye'nin temel zorunlulukları olarak gösterdi.

Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Ertuğrul Yalçınbayır, bilim ve teknolojinin en önemli unsurunun düşünce özgürlüğü olduğunu ifade etti ve düşünce özgürlüğü önündeki bütün engelleri kaldırıp, araştırmacıya her türlü maddi ve manevi desteği vermek gerektiğini vurguladı.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak da bilim ve teknoloji alanında Batı standartlarını yakalayabilmenin, Atatürk'ün gösterdiği yönde çağdaş dünyanın bir parçası olma kararlığının ilk aşaması olduğuna işaret ederek, bu doğrultudaki gelişmenin sanayiye ve oradan da ekonomik ve toplumsal gönence yansıyacağını vurguladı. Pak, ülkemizin Cumhuriyetle birlikte ekonomik olarak otuz kat büyüdüğünü, eğitim ve araştırma alanındaysa nüfusa ve ekonomiye kıyasla çok daha büyük sıçramalarının olduğunu söyledi. 24 Aralık 2001'de başlatılan Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Stratejileri Projesi'ni, Türkiye'yi çağdaş uygarlık düzeyine taşıyacak bir proje olarak tanıtan Pak, bu teknolojik öngörü çalışmasının bu yolda çok önemli bir basamak taşı olduğunu söyledi.



Pak ayrıca Avrupa Birliği'nin bilim ve teknoloji çerçeve programlarına katılımın Türkiye'nin hedefe ulaşmasında önüne çıkan önemli bir fırsat olarak değerlendirdi. TÜBİTAK'ın ulusal irtibat kurumu olarak görevlendirildiği bu mega programa Türkiye'nin etkin katılımı için ülkeyi topyekün seferber etme çalışmalarının ivmelenerek sürdüğünü kaydeden Pak, bilim ve teknoloji sistemlerinin tüm mensuplarını, tüm aktörlerini biraraya getirmeyi amaçlayan Ulusal Başlangıç Konferansı'nın da, Ocak ayı sonunda ya da Şubat başında, İstanbul'da yapılacağı haberini verdi.

TÜBİTAK'ın Bilim Ödülü'ne değer görülen, Temel Bilimler Dalında, Prof. Dr. Bekir Çetinkaya, Prof. Dr. Aral Okay; Mühendislik Bilimleri'nde, Prof. Dr. Ayşe Erdem Şenatalar; Sağlık Bilimleri'nde, Prof. Dr. Turgay Dalkara ve Prof. Dr. Taner Demirer ve TWAS Bilim Ödülü sahibi, Prof. Dr. Halil Mete Soner'in plaketlerini Cumhurbaşkanı Sezer verdi.

2002 Yılı Hizmet Ödülü sahipleri Prof. Dr. Ali Rıza Berkem, Prof. Dr. Aykut Erbengi, Prof. Dr. Ekrem Kün ve Teşvik Ödülü'nün 2002 yılı sahipleri Doç. Dr. Cengiz Beşikçi, Doç. Dr. Arif Demir, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Oral, Doç. Dr. Ethem Alpaydın, Doç. Dr Orhan Arıkan, Doç. Dr. Meral Azizoğlu, Doç. Dr. Canan Baysal, Doç. Dr Özgür Ulusoy, Doç. Dr. Ediz Demirpençe, Doç Dr. İbrahim Haznedaroğlu, Doç. Dr. Ömer Uğur, Doç. Dr. Hulusi Zeyneloğlu da ödüllerini Devlet Bakanı ve Başbakan Yartımcısı Ertuğrul Yalçınbayır'ın elinden aldılar.

Gülgûn Akbaba

Bilim Olimpiyatlarının Altın Çocukları

10. Ulusal Bilim Olimpiyatları ve 7. Ulusal İlköğretim Matematik Olimpiyatı sınav sonuçları, 17 Aralık'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu'nda düzenlenen bir törenle açıklandı.

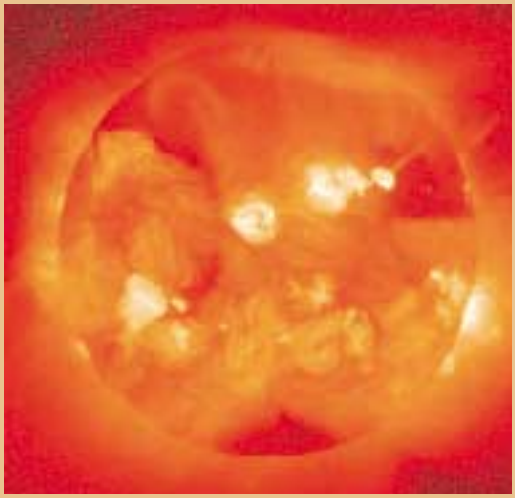
TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, lise ve ilköğretim 8. sınıf öğrencilerini temel bilimlerde çalışmalar yapmaya özendirmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bu alanlarda özel eğitim olanakları sağlayarak gençlerin gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla her yıl, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji ve Bilgisayar dallarında Ulusal Bilim Olimpiyatları düzenliyor. Olimpiyatta dereceye giren öğrencilere para ödülünün yanı sıra madalya da veriliyor. Başarılı olan ve Türkiye genelinde dereceye giren öğrenciler, katıldıkları ilk üniversite giriş sınavında bir kereye özgü olmak üzere aldıkları derece oranında ek katsayı uygulamasından da yararlanacaklar.

Ulusal Bilim Olimpiyatı'nda, dallara göre altın madalya almaya hak kazananlar şöyle: Bilgisayar Taha Yasin Kılıçdere (Özel Yamanlar Lisesi); Fizik, Semih Esenlik (İzmir Fen Lisesi), Ozan Kabak (Ankara Fen Lisesi); Matematik, Selim Bahadır (Özel Yamanlar Lisesi), Nizameddin Ordulu (Özel Samanyolu Lisesi); Kimya, Murat Küçükdişli (Özel Samanyolu Lisesi), Güneş N. Güngördü (Özel Yamanlar Lisesi); Biyoloji, M. Nedim Taş (Özel Samanyolu Fen Lisesi), Doruk Keskin (Ted Ankara Koleji Vakıf Özel Lisesi) ve Yusuf Erkul (Özel Yamanlar Lisesi).

10 Haziran'da açıklanan 7. Ulusal İlköğretim Matematik Olimpiyatı'nda başarılı olan öğrencilere de aynı gün madalyaları verildi. Matematik dalında altın madalya sahipleriyse şöyle: Halenur Kazaçeşme (Özel Özyurt İÖO), Murat Anıl Erdoğan (Derme İÖO), Ali Tagiyev (100. Yıl M. Kemal İÖO), Elif Şeyda Çakmak (Özel Özyurt İÖO), Burak Sağlam (Özel Yamanlar İÖO), Sait Tunç (Özel Aziziye İÖO), Ecem Tevruz (Özel Gökkuşağı İÖO), Baran Gözcü (Özel Namık Sözeri İÖO).

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri Prof. Dr. Aşkın Tümer, Ulusal Bilim Olimpiyatları'na öğrencilerin ilgisinin her geçen yıl artmasına karşı, katılan okul sayısını az bulduklarını, Türkiye'deki bütün okulları katabilmenin hedefleri olduğunu söyledi. Tümer, öğrencilerin, bu yıl 10 altın, 18 gümüş ve 30 bronz madalya aldıklarını açıkladı.

Gizemli Parçacıklar



Nötrinolar, son yıllarda elde edilen önemli bilgilere karşın gizemlerini büyük ölçüde koruyan temel parçacıklardan. Son yıllarda çok küçük kütleleri olduğu ve bir çeşniden ötekine salındıkları belirlenen nötrinolar, öteki madde parçacıklarıyla çok ender etkileştiklerinden, gezegenlerin, yıldızların, gökadaların, manyetik alanların içinden hiç etkilenmeden geçerek, bir ucundan ötekine evreni katedebiliyorlar. Gerçi son üç yılda sağlanan çok önemli bilgiler (nötrino kütlesi ve salınımının kesinleşmesi, Güneş nötrinolarındaki eksikliğin gizinin çözülmesi) yer almasa da, bir Fransız fizikçinin hazırladığı bu sitede, öteki "teknik" sitelerde pek karşınıza çıkmayacak bilgilere ulaşabiliyorsunuz. Örneğin, evrendeki, Güneş'teki nötrinoların sayısı, Büyük Patlama'da oluşan nötrinoların sayısı vb.

Nötrinoların kaynaklarına gelince, Büyük Patlama'da oluşanların dışında bu parçacıkların, örneğin Güneş'te, süpernova patlamalarında, nükleer santrallerde oluştuğunu biliyoruz. Peki başka? Bunu düşünürken, bir yandan kendinizin kaç nötrino ürettiğinizi de düşünebilirsiniz. Çünkü sitede verilen bilgilere göre insan bedeni günde 330 milyon nötrino yayıyor. Kaynağı, bedenimizde bulunan toplam 20 gram radyoaktif potasyum-40.

wwwlapp.in2p3.fr/neutrinos

Müzede Bilim

Benjamin Franklin Enstitüsü'nde yalnızca paratonerin mucidinin yaşamı ve buluşlarına değil, çok daha geniş bir yelpazede bilim konularına, tamamlayıcı linkler ve görüntülerle ulaşabiliyorsunuz. Örneğin, kalbin yapısından başlayarak dolaşım sistemine, oradan atar damarlara, oradan damar içine küçük videolarla bir gezinti yapıyorsunuz. Beyin için hangi yağların önemli olduğunu, çocuğunuzun zeki olması için ne verilmesi gerektiğini biliyor muydunuz? Söyleyelim: Bol bol anne sütü. Ama siz gene de siteyi baştan sona dolaşın.

www.fi.edu



Resimli Biyoloji



Herhangi bir canlı, bir biyoloji kitabında istendiği kadar ayrıntılı tanıtılsın, detaylarını, parçaların nasıl bir bütün oluşturduğunu, nasıl işlev gördüğünü zihinde canlandırmak kolay değil. Oysa bir görüntü, dendiği gibi bin sözcüğe bedel. Bu inançla hareket eden araştırmacılar, işte sizin için böyle bir site hazırlamışlar. Üstelik görüntünün en çok gerektiği, küçük canlılar hakkında. Oku, görüntünün üstüne getirdiğinizde eksik kalanı, ekrana çıkan kısa ve kolay anlaşılır metinler tamamlıyor.

www.ebiomedia.com

Malzeme Dükkanı

Bir zamanlar hayal bile edilemeyecek çeşit ve özellikteki malzemeler, yalnızca yaşamımızı kolaylaştırmakla kalmıyor, gün geliyor yaşamımızı da kurtarıyor. Örneğin, yapışmaya dirençli bir kaplama malzemesi olan Teflon, kapkacağın yıkanmasını kolaylaştırıyor. Daha yaşamsal bir kullanım alanıysa, daralmış kan damarlarının içine yerleştirilen stentler. "A'dan Z'ye Malzemeler" adlı site, "ileri malzemeler" denen ve yeni bileşimler, seramikler ve hibrid malzemelerden oluşan yeni bir kategoriye ilgi duyan mühendis ve tasarımcılara yönelik. Bu alandaki son gelişmeleri, düzenli yapılan güncelleştirmeler sayesinde izleyebiliyorsunuz. Ayrıca ABS yangın önleyici plastiklerden, zirkon içerikli bileşiklere kadar uzanan binlerce malzemenin profilini de sitede bulabilirsiniz.

www.azom.com

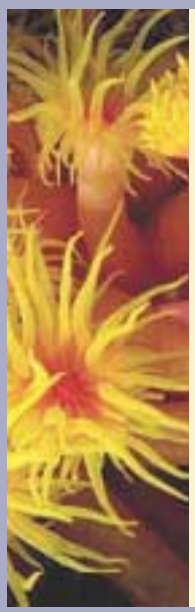


Vahşi Doğada Keşif

Belki gezegenimizin en gizli yerlerinin haritası çıkartılmış olabilir; ama daha evimizi, ve daha da önemlisi yaşam arkadaşlarımızı yeterince tanıdığımızı söyleyebilmekten çok uzağız. Taksonomistlerce (canlı türlerini sınıflandıran bilim insanları) tanımlanmayı bekleyen milyonlarca tür var. Missouri Botanik Bahçeleri araştırmacılarınca hazırlanan bu keşif sitesinde siz de, biyoçeşitliliğin henüz ayakta kalabildiği alanlarda, örneğin Madagaskar adasında ya da Venezuella'da yeni keşfedilen bitki ve hayvan türlerinin tanımlamasına katılabilir, yeni türlerin görüntülerini izleyebilir ve haklarında bilgi sahibi olabilirsiniz.

ridgwaydb.mobot.org/mobot/photoessays





Mercan Kayaları

Hastalık ya da kirlenme nedeniyle hızla yokoluyorlar. Sıcak denizlerin bu renkli mücevherlerini yakından tanımak için fazla zaman kalmadı. O halde buyurun siteye. ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) tarafından hazırlanan sitede mercanların sınıflandırılmasından tutun, hastalıklarına ve tedavi yollarına ait her türlü bilgi, zengin görüntülerle birlikte veriliyor.

www.coris.noaa.gov

Eski Ressamlar



Eski deyince öyle 100, 200 yıl öncesine gitmiyoruz. İzleyeceğiniz sanal sergi, mağara duvarları ya da kayalar. Binlerce yıl önce atalarımızın, belge olsun diye, büyü diye, av bereketli olsun diye, belki de sırf can sıkıntısından taşa yansıttığı yaşam sahneleri. Ayrıca görülüyor ki, soyut resmin kökenleri de tarih öncesine kadar gidiyor. Sitede Avrupa haritasının üzerine tıklayarak oradaki koleksiyonun listesinden, istediğiniz sergiye ulaşabiliyorsunuz.

www.europreart.net



Maceraya Var mısınız?

En azından başkalarının maceralarından heyecan duyuyorsanız, sizi uzun süre meşgul edecek bir site. Burada şeker hastalığı araştırmalarına maddi destek sağlamak amacıyla Kuzey Kutbu'nu yürüyerek geçmek isteyen birine eşlik edebilir, Güney Kutbu'nda Mars'tan gelen canlı fosillerini araştıran ekibin çalışmalarını izleyebilir, bir mikrolight uçakla leyleklere göç yolunu gösterebilir, ya da Kolombiya'da 5,600 metre yükseklikteki bir gölü araştıranlara katılabilirsiniz. Çok farklı alanlarda çok sayıda keşfi izlemekle yetinebileceğiniz gibi, isterseniz destek sağlayabilir, isterseniz de katılmak için başvuruda bulunabilirsiniz.

www.webexpeditions.net

Acaba Nedir Nedir?

Dudak boyasıyla, uçak kanatlarını buzlanmadan koruyan sıvı ve yeni bir arabanın kokusu arasında ortak ne olabilir? Tabii ki kimya. Sitede günlük yaşamınızda iç içe yaşadığınız, ya da vitrinlerde, reklamlarda gördüğünüz, televizyonda seyrettiğiniz nesneler arasından seçilmiş örnekler görüyorsunuz. Hiçbirinin gerisinde ne gibi bir bilim olduğu aklımıza bile gelmemiştir. Ama işte şimdi merakınızı kamçıladık. Bir kere aklıma takıldı, yanıtını öğrenmezsem duramam derseniz, fareyi elinize alıp, ürün hakkındaki genel bilgilerden, kimyasına kadar merak ettiğiniz her şeyi öğrenebilirsiniz.

pubs.acs.org/cen/whatstuff/stuff.html





Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Harekete Duyarlı Fener

Kamp çadırları için tasarlanmış pille çalışan fenerin üzerinde, beden ısısına duyarlı bir hareket algılayıcı bulunuyor. Hareket algıladığında 45 saniyeliğine yandıktan sonra yine bekleme moduna geçiyor. Sürekli yanık kalması için de ayarlanabiliyor ve 6-8 saat kadar ışık veriyor. Phoenix adlı aygıtın ABD'deki fiyatı 40 dolar.

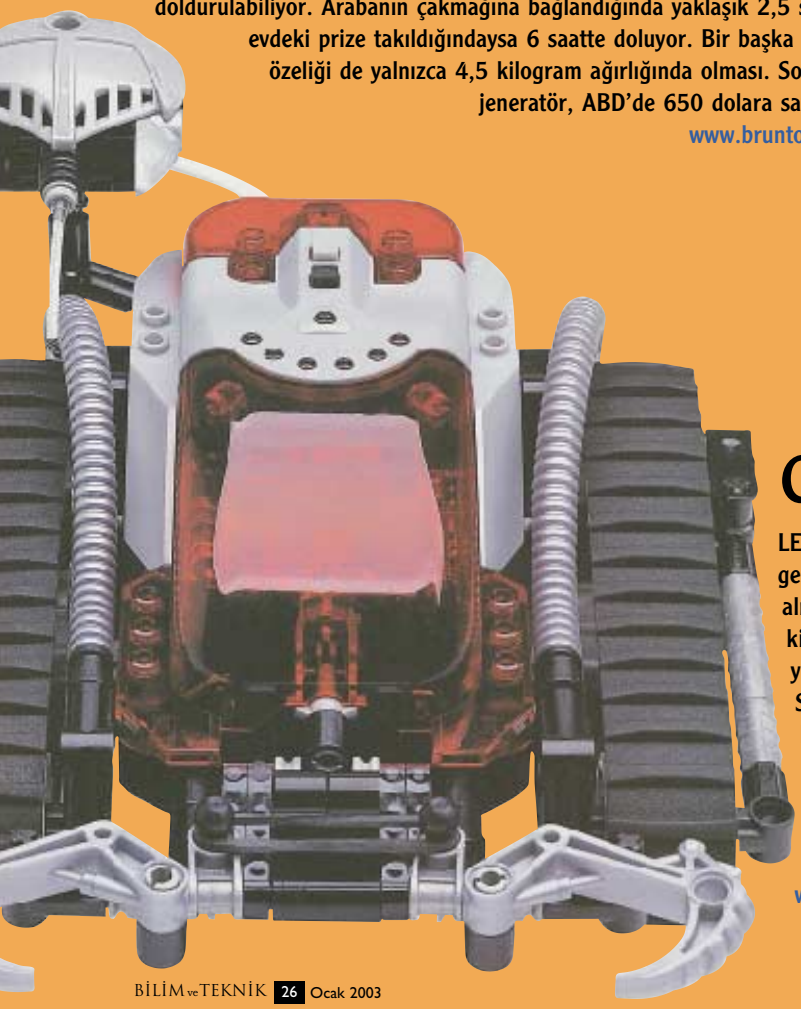
www.cmgequipment.com/phoenix.html



Taşınabilir Mini Jeneratör

Solo adlı portatif elektrik jeneratörü, cep telefonu, dizüstü bilgisayar, televizyon gibi farklı voltajlarla çalışan elektronik aygıtlara saatlerce güç sağlıyor. Aygıt, katlanabilir, özel güneş paneliyle 10 saatte yeniden doldurulabiliyor. Arabanın çakmağına bağlandığında yaklaşık 2,5 saatte, evdeki prize takıldığındaysa 6 saatte doluyor. Bir başka yararlı özeliği de yalnızca 4,5 kilogram ağırlığında olması. Solo adlı jeneratör, ABD'de 650 dolara satılıyor.

www.brunton.com



Casus Robot

LEGO firmasının ürünü olan Spybot, gizli görevlerin üstesinden gelmek üzere tasarlanmış bir oyuncak robot. Robotla birlikte alınan CD-ROM'un içinde, on gizli görev emri bulunuyor. Robot kişisel bilgisayara bağlanıyor, görevler uzaktan kumanda yardımıyla belleğine aktarılıyor. Gizli görevler LEGO'nun Spybotics Web sayfasından da yüklenebiliyor. Bu sayfada, kullanıcılar kendileri de özel görevler belirleyip robotlarına yükleyebiliyor; bunları öteki kullanıcılarla paylaşabiliyorlar. Bu sayfadan robota, özel savunma yöntemleri gibi fazladan özellikler de yüklenebiliyor. Dokuz ve üstü yaşlar için üretilmiş Spybot'un ABD'deki fiyatı, 60 dolar.

www.spybotics.com



Yaralanmalara Teknolojik Müdahale

NASA'nın uzay giysileri teknolojisi, oyun sahalarına girdi. Ergonomik sargılar ve sayısal kontrol ünitesinden oluşan "Yara Tedavi Sistemi" adlı aygıt, soğuk kompres yapmaya yarıyor. Soğuk kompresin sırrı, içinde dolaşan su ve aralıklarla sıkıştırma yapmaya yarayan hava basıncında gizli. Aygıtın dört farklı basınç seçeneği ve farklı sıcaklık ayarları var. Ayakbileği, dirsek, diz ve omuz için özel sargılar kullanılıyor. ABD'deki satış fiyatı, sargıların türüne göre 2500-3700 dolar arasında değişiyor.

www.gameready.com

Televizyonlu Monitör



Samsung, bilgisayarda çalışırken televizyona göz atmayı da ihmal etmek istemeyenler için, kişisel bilgisayardan bağımsız olarak çalışan bir TV alıcısına sahip bir monitör tasarlamış. SyncMaster 170MP monitör, televizyon, camcorder, DVD, VCD ve video oynatıcı işlevlerine sahip. "Resim içinde resim" olarak adlandırılan özelliği, ekranın bir köşesinde bilgisayar dosyaları üzerinde çalışılırken, başka bir köşesinde de bu işlevleri devreye sokmaya yarıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatı, 900 dolar.

www.samsungusa.com

Çok İşlevli Masaj Aleti



"J" harfi biçimindeki elektrikli masaj aletinin en önemli özelliği, 360 derece döndürülebiliyor olması. Biri yavaş, öteki kuvvetli iki farklı titreşim hızına sahip. Farklı biçimlerde basınç uygulayan, değiştirilebilen üç başlığı, boyun masajı içinse özel bir parçası var. Aletin ağırlığı yaklaşık bir buçuk kilogram. ABD'deki satış fiyatı 70 dolar.

www.waterpik.com

Robot Kedi



Altı yaş ve üstü çocuklar düşünülerek, Furby ve Aibo gibi öteki robot ev hayvanlarının tersine, FurReal kedi robot, görünümüyle de davranışlarıyla da canlı kedilere benzeyecek biçimde tasarlanmış, üç farklı renk seçeneği var. Üzerindeki alıcılar, farklı yerlerine dokunulduğunda farklı sesler çıkarmasını sağlıyor. Örneğin, çenesi okşanınca yana yaslanıp mırlamaya başlıyor. Kuyruğu çekilince, okşanarak sakinleştirilene kadar tıslıyor. Fiyatı 35 dolar.

www.tigertoys.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Erhan Öğüt ve Burcu Yazar Kulübümüzün yeni muhabirleri. Erhan ve Burcu, Haliç Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri. Muhabirlerimiz, sürekli gelişmekte ve kendini yenilemekte olan dünyada, genetik biliminin yadsınamaz bir yeri olduğunu düşünüyorlar. Bu bilim dalındaki gelişmeler sonucunda, tıpta bazı hastalıkların tanı ve tedavisinin kolaylaşacağı, sanayide daha fazla ve saf ürün elde edileceği, bakterilerin ilaç sanayiinde ve tarımda yaygın olarak kullanılabileceği, yapısı değiştirilen bakterilerle sanayi artıklarının ortadan kaldırılarak çevre sorunlarının çözümlenebileceği, transgenik bitkiler kullanılarak beslenme zincirine giren bitkilerde daha kaliteli ve bol ürün elde edileceği gerçeğinden yola çıkarak, bilinçli bir seçimle bu bölüme yönelen muhabirlerimiz, bizlere bu bilim dalındaki gelişmeleri aktaracaklar. İlk çalışmalarında da, "yaşamın sırrı çözüldü, sıra anlamında" diyorlar ve insanın gen haritası üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların sonuçları hakkında yorumlarını bildiriyorlar.

Genetik Haritanın Anlamı ve Getirdikleri

İnsanın yapısı ve özellikleri hücre çekirdeğinde yer alan 46 kromozomla yönlendirilmekte. Kromozomlar içinde yer alan yaklaşık 3 milyar kadar baz dizisi yine yaklaşık 30.000-80.000 kadar geni oluşturmakta. Genler baz çiftlerinin bir araya gelerek dokuların protein içeriğinin, yani en ufak birimlerin özelliklerini kodlayan şifreler. Bu şifrelerde göz rengimizden bağışıklık sistemimizin nasıl çalışacağına kadar birçok bilgi saklı. Bugün gelinen noktada da, bu baz dizilerinin tümü ortaya çıkmış bulunuyor.

Gen haritası üzerinde çalışan araştırmacılar, çalışmalarını sonuçlandırdılar. İnsanlığa tarihi açıklamayı Clinton ve Blair yaptı. Celera Genomics Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdüren Craig Venter'ın ekibi ve Harvard Tıp Okulu'ndan bilim adamlarının çalışma sonuçları, tıp alanında bir süpriz olarak değerlendirildi. Çünkü "yaşamın kitabı" sandığımızdan inceymiş. İnsan vücudunda 60.000-100.000 gen bulunduğu tahmin edilirken son araştırmalar bu sayının 30.000-40.000 arasında olduğunu gösterdi. Yani insanı meyve sineği ve fareden farklı kılan genlerin sayısında çok büyük bir fark yok. Ve belki de farenin gen haritası insanınkinden değerli.

Gen haritasının getirdikleri

İnsanın gen haritası çıkarıldı. Fakat bu dizilerin hangi anlama geldiği, neleri kodladığı henüz bilinmiyor. Ancak kodlanan bölümlerin %1'lik bir kısmını oluşturan bir bölge için bilgi sahibiyiz.



En ölümcül 3 kromozom

Genom projesinde yer alan İngiliz araştırmacılar ölümcül hastalıklara yol açan genleri en fazla bulunduran kromozomları belirlediler. Toplam 46 adet (23 çift) bulunan insan kromozomlarının 3'ü genetik hastalıkları daha fazla taşıma riskine sahip. İlk aşamada özellikle bazı genlerin çeşitli kanser türleri riskini artırdığı belirlendi (örneğin meme kanserine yol açan gen). Ayrıca 30 kadar genin de yaklaşık 1500 hastalığa yol açtığı belirlendi. Bu bilgi ışığında genetik hastalıkların doğum öncesi tanısı ve doğum sonrası tedavisi kolaylık kazandı. Bu yöntemle, diyabetten astıma, kanserden kalp hastalıklarına kadar, genlerle taşınan hastalıklar, doğumdan önce bile anlaşılabilecek ve hatta önlenebilecek. Ayrıca bazı organları kodlayan DNA bölümleri belirlenerek bu organların kopyalarının, dolayısıyla da insan "yedek parçalarının" üretimi mümkün olabilecek.

Ülkemizde de halen doğum öncesi, sonrası ve preimplantasyon (tutunma öncesi) genetik tanı çalışmaları, çeşitli sağlık kuruluşlarında sürdürülmekte. Böylece aileler kromozom analiz testleri sonucu doğacak çocuklarının genetik yapısı, Down sendromu, mongolizm gibi ciddi bedensel ve zihinsel bozukluklar taşıma riskleri hakkında bilgi sahibi olabiliyorlar. Ayrıca ailelerinde kalıtsal hastalıklar (Akdeniz anemisi, orak hücre anemisi, ailesel Akdeniz ateşi) belirlenmiş olan bireylere doğum öncesi teşhis konulup tedaviye başlanılabiliyor.

Teşhis alanında büyük etkileri olan bu gelişme hastalıkların tedavisinde de büyük adımlar atılmasına olanak sağladı. Genetik şifrenin çözülmesiyle mutasyonların yol açtığı hastalıklar daha ayrıntılı incelenebildi. Bunun sonucunda hastanın genetik yapısına uygun ve yan etkileri minimuma indirilmiş, yalnızca hastalıklı bölgeyi hedef alan ve bedenin geri kalan kısmını etkilemeyen ilaçlar geliştirilebilecek.

Belirtildiği gibi çıkarılan gen haritasının henüz %1'lik bir bölümü yorumlanmış durumda. Tüm bölgelerin yorumlanması zaman alacak bir çalışma gibi görünüyor. Ayrıca genlerin zaman içinde çeşitli uyaranlardan etkilenerek değişime uğramaları, kesin olarak yorumlanmalarını engelliyor. Ancak bilim adamları bu konuda umutlu. Bilgisayarlar yardımıyla tespit edilmiş ve yorumlanmış genlere benzer genlerin analiz edilebileceğini, genlerin tek tek analizine gerek kalmayacağını bildiriyorlar. Böylece DNA analizi için yıllar sürebilecek çalışmalar, kısa bir sürece sığdırılabilecek.

Gen projesinde henüz yolun başındayız. Fakat bilim dallarının gelişimi ve ortak çalışmalarıyla bu yol çok hızlı katedilecek gibi görünüyor.

Türkiye 4 Altın Madalya Kazandı

4 - 9 Kasım 2002 tarihleri arasında Brezilya'nın Novo Hamburgo kentinde düzenlenen Uluslararası 17. MOSTRATEC Bilim Yarışması'na Türkiye 4 öğrenci ve 2 projeyle katıldı. Biyoloji dalında, Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" projeleriyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalya aldılar ve ayrıca Moskova'da yapılacak olan MILSET Bilim Yarışması'na da katılma hakkı kazandılar. Mühendislik dalında yarışmaya katılan Mahmut Salih Sayar ve Atasay Kamer isimli öğrencilerse "Satranç Oynayan Robot" projesiyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalyayı Türkiye'ye kazandırdılar.



Matematik, makine, elektronik, bilgisayar, kontrol ve otomasyon ve yapay zekâ gibi bilim konularını içinde barındıran Satranç Oynayan Robot projesinde, akıllı bir satranç robotu yapay zekâ algoritmalarıyla desteklendi ve sonunda bilgisayar-insan, bilgisayar-bilgisayar ve insan-insan çiftleri tarafından oynanan satranç oyununun programı matematik teorilerle yazılarak, bir robot satranç ortaya çıkarıldı. Projede, mekanik aksam olarak, satranç taşları, plastik bir levhaya yerleştirilerek her bir taşın yerleri oyulmuş durumda. Taşların hareketini sağlayan XYZ 3 eksenli robot her üç eksende hareket edebiliyor. Taş, bir elektromıknatısla çekiliyor, götürüldüğü yerde elektromıknatıs serbest bırakıldığında taş da bırakılmış oluyor. Taşların hareketi için kullanılan step motorlarının adımları bilgisayar tarafından hesaplanıyor. Mahmut Salih ve Atasay, projelerini, modern dünyada kullanılan yapay zekâ oluşumunu daha da pekiştirmek ve gelecekte bu disiplin içersinde daha büyük adımlar atabilmek için geliştirdiklerini söylüyorlar.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Doğal Hayatı Koruma Topluluğu "Biyoloji Sergisi"





25 - 29 Kasım tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencilerinin düzenlediği Biyoloji Sergisi'ni, bu sergide aktif olarak görev alan Ankara muhabirimiz Gökçe Taner izledi.

25 Kasım'da başlayan Biyoloji Sergisi, ilk gününden itibaren bir hafta boyunca yoğun bir ilgiyle sürdü. Amaç, büyük-küçük katılan herkese, bir parça da olsa biyolojinin ilginç dünyasından çeşitli kesitler sunabilmekti. Katılımcıların ilkokul, ortaokul, lise çağındaki öğrencilerden üniversite öğrencilerine, çeşitli üniversitelerin öğretim elemanlarından farklı mesleklerden farklı yaş gruplarındaki insanlara kadar geniş bir yelpazede dağılmış olması, kongrenin amacına ulaştığının bir göstergesi.

Biyoloji sergisinin açılışını G.Ü. Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Metin Aktaş ve G.Ü Dekanı Prof. Dr. Cemil Yıldız yaptı. Sergi kapsamında öğretim üyeleri tarafından çeşitli seminerler sunuldu.

Prof. Dr. Hayri Duman "Türkiye'nin Endemik Bitkileri" konusundaki seminerinde, endemikliğin tanımını, Türkiye'nin bu açıdan nasıl bir konumda olduğunu ve önemini kendi koleksiyonundaki pek çok slayt ile destekleyerek anlattı. Ayrıca, bu konuyla ilgili neler yapılması gerektiğini açıkladı.

Prof. Dr. Zeki Aytaç, "Türkiye'nin Biyolojik Zenginliklerinin Yurtdışına Kaçırılması" konusunda bilgi verdi. Aytaç, çok çarpıcı bir cümleyle seminerine başladı: "Tanışamadığınız veya tanışamayacağınız canlılar dünyasına hoşgeldiniz!". Bu seminerde de Türkiye'nin biyoçeşitlilik açısından önemi anlatılırken aslında ülke olarak yaşadığımız sorunlar karşısındaki bilinçsizliğimiz vurgulandı ve bunun aşılması gerektiğinin çağrısı yapıldı. Aytaç, seminerin sonunda biyolojik zenginliklerimizin, yasalarımızdaki eksikliklerden dolayı hızla yitirildiğini eklerken, bu konuda uzun ve kısa vadede yapacaklarımız sonuç ve öneriler başlığı altında, katılımcıların da yorumlarıyla ortaya kondu.

G. Ü. Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Zekiye Suludere'nin semineriyse "Böcek Yumurtaları" konusundaydı. Suludere, elektron mikroskop görüntüleri aslında hiç farkına varmadığımız canlıların dünyasına, mikrokozmoza bir gezi yapılmasını sağladı.

Serginin son günü gerçekleşen ve Doç. Dr. Leyla Açık tarafından verilen seminerse "Genetik Mühendisliği" üzerineydi. Açık, genetik mühendisliğinin neler yaptığını ve yapabileceğini çok çarpıcı örneklerle anlattı. Ancak yine vurgulanan bir konu vardı: Türkiye'nin tüm araştırmalardaki konumu, ülke olarak yaptıklarımız ve yapabileceklerimiz.

Sergi kapsamında topluluk üyesi öğrenciler de başarılı seminerler verdiler. Barış Koçak "Biyolojik Silahlar", Cemile Altın "Ozon Tabakası", Nihal Alem "Küresel Isınma" Dilek Düzgün "Asit Yağmurları" ve Seda İnanç "Besin Zehirlenmesi" konuları hakkında bilgi verdiler.

Standlardaysa, kanser, hepatit (sarılık), bağışıklık sistemi, kan grupları, hücre, genetik ve suç, çevre konularında bilgiler verilirken bir yandan da tohumlu ve tohumsuz bitkiler, omurgalı ve omurgasız hayvanlar görsel olarak sunuldu. Bitkiler ve hayvanlar hakkında da ilginç bilgiler de meraklılarına anlatıldı. Kav mantarından nasıl kibrit elde edildiği, şifalı bitkiler ya da zehirli böcekler gibi. Kan grubu standında kanla ilgili bilgileri verirken, kan grubu tayininin nasıl yapıldığı da uygulayarak anlatıldı. Şaşırarak gördük ki, pek çok üniversite öğrencisi, kendilerini yakından ilgilendiren böyle bir konuda bile yeterli bilgi sahibi değiller ve kan gruplarını bile bilmiyorlar. Sergideki canlı örnekleri ve mikroskop görüntüleri de sergiye katılanlar tarafından ilgiyle incelendi.

Sergide, ülkemizde önemli bir misyonu üstlenmiş olan TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi'nin gençlerden beklediği bilinçle, bilim yolunda ufak bir adım atıldı. Bu tür çalışmaların artan bir hızla devam etmesi dileğiyle.

Dünyada bir milyar kullanıcıya ulaşan cep telefonlarının insan vücudu üzerindeki etkileri konusunda pek çok çalışma var. Ancak, cep telefonlarının insanın öğrenmesi üzerindeki etkisi hâlâ merak konusu. Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" sorusuna projeleriyle yanıt verdiler.



Fareler üzerinde, 30 gün süreyle uyguladıkları 900 Mhz'lik frekansı, günde ikişer saat olmak üzere, iki kez uyguladılar. Böylece, günlük 4 saatlik bir etki oluşturdular. Diğer taraftan aynı yaşama ortamında, hiçbir etkiye maruz bırakılmayan kontrol grubu da oluşturuldu.

Deney grubu ve kontrol grubu deneklerinin, labirentte suyu bulma süreleri izlendi. Deneklerin, deney ortamını yadırgamamaları için, bir hafta süreyle, labirentin ilk metal kafesine alışmaları sağlandı. Deneklere bu süre içinde, günde yalnızca bir saat su verildi. Yedinci gün su verilmeden labirentte suyu bulma süreleri ölçüldü. Aynı deney 5 kez tekrar edildi. Sonuçta, cep telefonuna maruz bırakılan deney grubunun, kontrol grubundaki deneklere göre daha geç sürede suyu buldukları ortaya konuldu.

Brezilya'nın ev sahipliği yaptığı 17. MOSTRATEC Bilim Fuarı'nda Türkiye ile beraber Rusya, Peru, Şili, Arjantin, Paraguay ve Portekiz'den gelen 116 proje sergilendi. Çok yoğun ilgi gören fuar süresince 9. SIET Eğitimde Yeniliklerin Paylaşımı ve Geliştirilmesi seminerleri de düzenlendi. Fuar süresince, öğrenciler, farklı kentlerdeki üniversiteleri ve turistik merkezleri gezme olanağını da buldular.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

1973 doğumlu A. Bülben Süel, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi öğrencisi ve Ankara muhabirimiz. Bülben, Türk kültürünü dünyaya tanıtmayı amaç edinmiş bir aydın olan Prof. Dr. Talat S. Halman'la bilim ve sanat üzerine bir söyleşi yaptı. Avrupa Birliği yolunda adımlarımızı sıklaştırdığımız bugünlerde ülkemizin kültür, sanat ve bilim konularında her zamankinden daha fazla çalışmaya, miraslarını korumaya ihtiyacı var. Talat Halman bu konularda çalışmaya kendini adamış bir insan...

Talat Sait Halman

Talat Sait Halman, 7 Temmuz 1931'de İstanbul'da doğdu. 1951'de Robert Kolej'i bitirdi. 1954'te, ABD'de, Colombia Üniversitesi Siyasal Bilgiler ve Ortadoğu Edebiyatları Bölümü'nden mezun oldu ve aynı üniversitede 1953-1960 yılları arasında Türkçe okutmanlık yaptı. 1966'dan itibaren Türk Dili ve Edebiyatı profesörü olarak çalıştığı Princeton ve New York Üniversitelerindeki görevinden, Türkiye'ye ülkenin ilk kültür bakanı olmak üzere 1971'de çağrıldı. Aralık 1971'de, tekrar ABD'ye, eski görevine döndü. 1980-1982'de Türkiye'nin ilk Kültür İşleri Büyükelçisi olarak görev yaptı. New York Üniversitesi'nde Türkiyat profesörü olarak Orta Doğu Dilleri ve Edebiyatları Bölüm Başkanlığı yaptı. 1986'da Columbia Üniversitesi Halman'a ABD'nin en büyük çeviri ödüllerinden birini verdi. 1987'de Boğaziçi Üniversitesi'nden fahri doktorluk unvanı aldı. 1996'da konuk profesör olarak çalıştığı Bilkent Üniversitesi'nde, 1998 yılında Türk Edebiyatı Bölümü'nü kurdu. Aynı yılın Aralık ayında kendi başkanlığında Türk Edebiyatı Merkezi açıldı. 1999 yılında 'Türk edebiyatına yaptığı katkılardan ötürü' Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Hizmet Ödülü'nü aldı. 2000'de 'Türk sanat, edebiyat ve şiirine yapmış olduğu büyük katkılardan dolayı' Dışişleri Bakanlığı Üstün Hizmet Ödülü'ne değer görüldü.

Şiir, eleştiri, makale ve çevirileri olan Halman, Amerikan sanat-edebiyat dergilerinde günümüz Türk şairleri üzerine tanıtmalar, değerlendirmeler yapıyor; bu incelemelerin Türkçeleri de dergilerimizde çıkıyor.

Bütün bu söylenenlerden de anlaşılacağı gibi, Halman, şair, edebiyat tarihçisi, çevirmen, eleştirmen, devlet adamı, öğretim üyesi, gazeteci, yazar, konuşmacı.... Bir solukta yazılamayan nitelikler, ama bir solukta okunan bir yaşam öyküsü onunkisi.



BTK- Bilim ve Teknik Dergisi'ni sürekli olarak takip ettiğiniz doğru mu? Sizce Bilim ve Teknik Dergisi'nin sadık okuyucu kitlesi, ülkemizin kültürel ve bilimsel gelişmesinin de bir göstergesi olabilir mi?

TSH- Doğru. Bilim ve Teknik Dergisi beni heyecanlandıran, aydınlatan bir yayın. İçinde merak ettiğim (bazen de daha önce hiç farkında olmadığım) konular üzerine enfes yazılar buluyorum. Özellikle Sargun Tont'un yazılarının tiryakisiyim. Elbette derginin sadık okurları ülkemizde kültürel ve bilimsel gelişmenin bir göstergesidir. Keşke bu güçlü dergi, fen bilimlerinin yanı sıra sosyal ve beşeri bilimlere, bu arada edebiyat bilimine de sürekli olarak ya da zaman zaman yer verebilse.

BTK- Siz, büyük şair Nazım Hikmet'in eserlerini dünya edebiyatına kazandırdığınız gibi, büyük düşünür Mevlana'nın eserlerini de tercüme ettiniz ve dünyanın onun öğretilerinden yararlanmasına olanak verdiniz. Bunları yaparken neler hissettiniz? Felsefi yaklaşımınız neydi? Sahip olduğunuz derin hoşgörüyü araştırmalarınıza nasıl yansıttınız ve bunu nasıl sundunuz?

TSH- Nâzım Hikmet'ten, Mevlana'dan, Yunus Emre'den ve daha düzinelerle şairimizden İngilizce'ye çok sayıda şiir çevirdim. Bunu yaparken hem heyecan duyuyordum, hem sorumluluk, hem de vicdan azabı. Şiir çevirisinde, orijinallere sadık kalmak bir görevdir. Bu görevi yerine getirmek tek başına yeterli değil, çünkü çevirinin orijinal olması kadar güzel ve şiirsel olması da zorunludur. Bazen "orijinali acaba bozuyor muyum?" diye kaygılandığım oluyor. Felsefî yaklaşım ve hoşgörüden söz ettiğiniz için şunu belirtmek isterim: Kültürel ve edebi ürünleri tanıtma çabasına giriştiğimde, hiçbir vakit ideolojik kaygı gütmedim. Yalnızca eserin bizatihî değerini ve evrenselliğini düşündüm. Dolayısıyla Nâzım'ı da çevirdim, Necip Fazıl'ı da; Yahya Kemal'i de, Ece Ayhan'ı da; Mehmet Akif'i de, Behçet Necatigil'i de. Bir de, çevirilerimde, derslerimde, konferanslarımda hiçbir vakit propagandaya yeltenmedim. Nesnel kalmaya gayret ettim. Beğendiğim ve beğenmediğim ürünleri objektif olarak sundum; gerekince olumsuz eleştiriler de yaptım.

BTK- Sanat ve bilim arasındaki ilişki hakkında düşünceleriniz?

TSH- Sanat ve bilim, genel kültürün birbirinden ayrılmaması gereken ve genelde organik bir ilişki içinde birbirini destekleyen, besleyen, güçlendiren iki kesimidir. Ne yazık ki Selçuklu ve Osmanlı dönemlerimizde sanat ve edebiyatta varlık gösterdiğimiz halde bilim ve fende çok sönük kaldık. O yüzdendir ki uygarlığımızda icatlar, keşifler, uluslararası düzeyde düşünceler ve kuramlar bakımından yaman bir boşluk, bir "kara delik" vardır. Bunun acı bir mirası olarak, günümüzde de bilim, fen ve teknolojide ilerlemek uğrunda yaptığımız bunca çabaya rağmen hâlâ yeterince yaratıcı olamıyoruz.

BTK- Tarih boyunca büyük uygarlıklar bilim ve sanatı beraber, birbirinden besleyerek götürmüşler. Günümüzde sizce, bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli mi? Ya da eksiklik ne?

TSH- Bence bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli; sanırım, her zaman da verimli olacak. Yeter ki çağları aşan evrensel değerlere sahip olsunlar. Bizim uygarlığımızın bu bakımdan iki büyük sorunu, eksikliği, yetersizliği var. Bunlar; Osmanlı uygarlığının, birçok sanatlarda, mimaride ve musikide büyük bir yaratıcılık gösterdiği halde, felsefede, fende, her bilim dalında yetersiz kalması ve Osmanlıca, Cumhuriyet dönemi Türkçesi'nden çok farklı bir Arapça ve Farsça serüveni yaşamış olduğu için günümüz edebiyatını ve düşüncesini yeterince besleyememesidir.

BTK- Günümüz üniversitelerinde sanat ve edebiyat alanındaki çalışmalar hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu iki konuya yeteri kadar önem veriliyor mu?

TSH- Bu çalışmalar, bazı üniversitelerimizin çeşitli bakımlardan başarı göstermekte olmasına rağmen genellikle çok cılız, ileri ülkelerin çalışmalarına kıyasla da geri ve düşük düzeyde. Bu acıklı durumun düzeltilmesi için hem yüksek öğrenim kurumlarımızda dramatik yeniliklere yönelmek, hem de bütün ülkede bir kültür ve bilim devrimi yapmak zorunlu.

BTK- Kültür devriminden ne kastediyorsunuz?

TSH- Devrimlerin olağanüstü kişiler tarafından, vizyon ve eylem olarak gerçekleştirilebileceğine inanıyorum. Bir başbakan, bir kültür bakanı, bir eğitim bakanı, eğer vizyonları varsa, Türk toplumunun özelliklerine uygun bir eyleme girişirlerse bir devrim olur. Devrim bir vizyon ve harekettir. Bu koşullar altında bu devrimi ancak devlet gerçekleştirebilir. Öncelikle büyük bir eğitim devrimi yapılmalı. Türkiye'de fazla üniversite diploması veriliyor. Maalesef, bu diplomaların gerçek hayatta az değerleri var. İleri ülkelere kıyasla lise mezunu çapındalar. Biz kendimizi aldatıyoruz. Kütüphane, laboratuvar olmayan üniversiteler var. Yavaş yavaş bir eğitim eliti yaratmalıyız. Birden yanlış gibi görünse de, her sistem kendi elitini yaratır. Bir sınıf ayrımı yapmaksızın, toplumdaki en değerli gençlere yatırım yaparak, onları parlatarak bilimin, sanatın doruğuna yükseltmek zorundayız. Herkesin bir diploma sahibi olması eğitimin tabiatına aykırı. Bizse olağanüstü kafalar yaratmak zorundayız. Sanat ve bilim, ikisi için de asıl uğrunda çalışılması gereken şey, özgür ve özgün düşüncelerdir.

BTK- Bu konuda dış ülkelerdeki üniversiteler ile karşılaştırma yapmamız gerekirse, sahip olduğumuz tarihi kültürel ve edebi miraslarımızı değerlendirebiliyor muyuz?

TSH- "Dış ülkelerdeki üniversiteler" sözünü genel olarak dünya üniversiteleri anlamında kullanıyorsanız elbette Türk üniversiteleri ortalarda bir yerdedir diye düşünebiliriz. Ancak, dünyanın en güçlü üniversitelerini kastediyorsanız çok gerilerdeyiz. Sahip olduğumuz kültürel, arkeolojik, sanatsal, edebî miraslarımızı -zaman zaman olağanüstü başarılarla değerlendirebilsek de- genelde, Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kıyasla yeterince beceremiyoruz. "Bu alanlarda bizim miraslarımızı, hattâ kendi tarihimizi, kültürümüzü ve edebiyatımızı batılı bilginler bizden daha iyi değerlendiriyorlar" demek zorundayım yüreğim sızlayarak.

BTK- C.P.Snow, 1959'da Cambridge Üniversitesindeki bir konferansında 'iki kültür, kavramından bahseder. Buna göre kültürlerden birisi bilim, diğeri ise 'humanities' denilen insan merkezli sosyal bilimlerdir. Snow, bu iki kavramın birbirine olan soğukluğu ve anlayışsızlığını irdeler. Çok yönlü bir bilim ve sanat insanı olarak sizin bu konudaki düşünceleriniz nelerdir?

TSH- "İki kültür" kavramı, fen ile sosyal/beşeri bilimlerin kaynaşması, birbirini beslemesi ve organik bir bütün oluşturması bakımından son derecede yararlı bir kültürel stratejidir. Bizde bazı üniversiteler bu yönde sağlam adımlar atıyorlar. Ama, daha çok yol almak zorundayız. Yüksek öğrenim kurumlarımızın çoğunda fen ve teknoloji üzerinde durulurken sosyal/beşeri bilimler güdük kalabiliyor. Bu üzücü bir boşluktur. Belki de TÜBA ve TÜBİTAK'ın yanı sıra bir sosyal bilimler akademisi, bir de sanat ve edebiyat akademisi yaratılması düşünülmelidir. Bu mümkün olmadığı takdirde TÜBA ve TÜBİTAK'ta sosyal/beşeri bilimlerin, edebiyatın ve sanatın daha geniş ölçüde temsil edilmesine çalışılmalıdır.

BTK- Sizce iki binli yıllarda bilim ve sanat açısından Türkiye'de bir aydınlanma yaşanacak mı?

TSH- Ben iyimserim. Türkiye bilim ve sanat konusunda büyük hamleler yapıyor. Politik anlamda dini kesime karşı olanlar ümitsizliğe kapıldılar ama ben bu ilerlemenin durmayacağına, Türk kültürünün kendi iç dinamizmiyle ilerleyeceğine inanıyorum. Tek endişem, daha önceki dönemlerde iktidara gelen bazı politikacılar bazı sanat türlerine (opera, bale, heykel ve resim gibi) karşı çıktılar. Umarım yeni dönemde daha ilerici, daha aydın davranırlar. Türk halkının istekleri doğrultusunda hareket ederler, Avrupai ve batılı diye karşı çıkmazlar; çünkü biz bu sanatlara mecburuz. Yurt dışında kendimizi ispat ediyoruz ve daha da isim yapacağımıza inanıyorum.

BTK- Bir icat, bir keşif, bir evrensel yapıt yaratabilmek için biz Türk gençleri ne yapmalıyız?

TSH- Bu cevabın iki yönü var. Birincisi, Türklerin birey olarak özgün düşünmek, orijinal eserler vermek, icat ve keşif yapmak gibi bir anlayışla çalışmaları gerekiyor. Biz yaratıcı olmaktan çok, aktarmacı oluyoruz. Yeni eser yerine çeviri, yeni beste yerine icra yapıyoruz. Bu göçebe alışkanlıklarımızdan, kültürel genlerimizden kaynaklanıyor sanırım. Özgünlüğü ülkü haline getirmemiz lazım. Gençler bu bilince kavuşursa bize özgü, evrensel değerleri olan eserler bırakacaklarına eminim. İkincisi, bilimde özellikle toplumsal ve kamusal yatırım gerekiyor. Ne özel üniversiteler, ne de devlet yoksulluğuna mahkum olmuş resmi üniversiteler araştırma zihniyetine bile kavuşamıyorlar; laboratuvar yok, teknik ekipman yok. Önce biz bilimsel araştırma yapacağız diye karar vermek lazım. Bazı tıp fakültelerimiz, enstitülerimiz, TÜBA, TÜBİTAK gibi kurumlarımız bizi memnun ediyor. Devletin yepyeni yaratıcı bir bilim çağına yönelmesi lazım, müspet bilimlere yönelmek, özellikle yeni hükümetimizin yapacağı enfes bir jest olacaktır. Bilim anlamında birçoklarının dediği gibi, kültür genlerimizin elverişsiz olduğuna inanmıyorum; çünkü yurt dışında uygun şartlarda birçok Türk bilim adamı çok başarılı çalışmalara imza atıyorlar.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Dünya pazarında organik ürünlerde büyük bir talep patlaması yaşanıyor. Gelişmiş ülkeler organik ürünlerin peşinde. Kuzey Kıbrıs muhabirimiz Özge Özden de bu konuyu araştırdı. Ayrıca muhabirimiz ile bağlantı kurmak isteyen okuyucularımız için: Özge Özden, Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma Görevlisi – Entomolog KKTC
e-posta: ozgeozden77@yahoo.com

Organik Tarım



Organik Tarım Avrupa'da 1910'larda uygulanmaya başlandı, kontrollü üretimi 1930'lu yıllarda yaygınlaştı ve 1970'li yıllarda da ticari anlamda önem kazandı. Bu hareket 1972'de, Almanya'da, Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu'nun (IFAOM) kurulmasıyla daha düzenli bir hale geldi. IFAOM tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilerine aktarmayı amaçlamakta. Örneğin IFAOM'un verilerine göre, uluslararası organik ürünler pazarı 2000 yılı perakende satış gelirlerinde, birinci sırayı Almanya, ikinci sırayı İngiltere ve üçüncü sırayı İtalya alıyor.

Organik Tarım Nedir?

Tarımsal üretimde, ürün kalitesini ve verimini artırmak amacıyla, üreticiler kimyasal ilaç ve gübre kullanmaktalar. Kullanılan bu kimyasalların çevreye ve toplum sağlığı üzerine olumsuz etkileri var. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının hiç ya da mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerini aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan "Ekolojik Tarım Sistemi" geliştirildi. FAO ve Avrupa Birliği Komisyonu tarafından tercih edilen bu tarımsal üretim şekli, değişik ülkelerde farklı isimlerle tanımlanmakta. Almanca ve Kuzey Avrupa dillerinde "Ekolojik Tarım", Fransızca, İtalyanca ve İspanyolca' da "Biyolojik Tarım", İngilizce' de "Organik Tarım" eş anlamlı olarak kullanılmakta. Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemidir.





Bu tarım sistemiyle yapılan üretimde toprak ve su kaynakları kirlenmez; bitki, hayvan, ve insan sağlığı olumsuz yönde etkilenmez. Ayrıca üretici gelirlerinin, ürüne bağlı olarak artmasını sağlar. Bununla beraber fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilmesine olanak tanır. Özel bilgi isteyen organik tarım modeli ziraat mühendisleri için yeni istihdam sahaları da yaratır.

Türkiye' de Organik Tarım:

Ekolojik tarımda 1970'li yıllarda başlamış olan ekolojik tarımdaki gelişmelere uygun olarak, Avrupa firmaları, Türkiye'deki firmalardan ekolojik ürün talebinde bulundular ve böylece 1984-1985 yıllarında Türkiye'de ekolojik tarım, geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege Bölgesi'nde başladı. 1990'lı yılların başlarında bu konularda az sayıda da olsa Türk uzmanlar yetişti ve yabancı firmaların Türkiye'deki temsilciliğini yapmaya başladılar. Ekolojik Tarım Hareketini sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla, 1992'de Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) kuruldu. ETO'nun da katkılarıyla "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 18 Aralık 1994'te yayımlanarak yürürlüğe girdi. Günümüzde Türkiye'de yaklaşık 92 değişik üründe, 46.523 bin hektarlık arazi üzerinde 12.275 kadar üretici, 168.306 ton ekolojik üretim yapmakta.

İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi Bursa Ekibi'nin Çalışmaları

Kendinizi bir günlüğüne kafese kapatın. Birileri çevrenize toplansın, sizin kaşınızla gözünüzle oynamaya, önünüze şimdiye dek hiç yemediğiniz yiyecekler atmaya başlasın. Bir şeyler söylemeye çalışın, ama anlaşılmasın. Bazen acıyan, bazen de dalga geçen bakışlarla bakıp bakıp gitsinler. Koşmak, yürümek isteyin, ama olmasın. Kaçmak isteyin, kaçamayın. Derken biri gelsin, bir kilo meyve bırakıp gitsin. Onu yemek zorundasınız, başka şansınız yok. Oysa canınız çok daha farklı şeyler istiyor... Nasıl olurdu? Bunları düşünürseniz, hayvanat bahçesindeki hayvanların ne hissettiğini belki anlayabileceksiniz. Zamanla, ne avlanma, ne mücadele etme, ne de tepki gösterme yetenekleri kalan bu hayvanlar, ne kadar yırtıcı, ne kadar vahşi olarak tanınsalar da artık evcil bir hayvandan farksızdırlar. Ormanların kralı diye bilinen, şu tüm hayvanların korktuğu aslan, küçük bir fareye yeniktir artık. Peki ama niçin? İnsanlar tanısın diye. Boş zamanlarında: "Çocuğum bak bu aslan, bu da maymun" deyip geçsinler diye.

Üzerimize düşen görevi yerine getiriyor muyuz sizce? Bitki, hayvan ve insan... Doğada bu üç farklı ana grubun oluşturduğu bir denge söz konusu. Ama bizler, yani insanlar, bu dengeyi bozuyoruz. Saksıda çiçek yetiştirmekle, evde hayvan beslemekle doğasever oluyoruz. Saksıya ekeceğimiz bir fidan için çabalarken, ev yaptırmak için kaç dönümlük ormanı yok ediyoruz. Ya da evde bir kedi yavrusu beslemek için onu annesinden koparıyoruz. Yandaki komşumuzun köpeği, kedimizi rahatsız ediyor diye taşla onu kovalıyoruz. Sizce hayvanseverlik böyle mi olur? Bu olsa olsa kendiniseverlik. Biz 'hatanın neresinden dönersen kârdır' sözünden yola çıkıp hayvanat bahçesindeki hayvanların, doğadaki arkadaşlarıyla aynı davranışı göstermeleri, hayvanların doğal ortamına yakın koşullarda barınmaları, bunun yanında insanları hayvanlar ve hayvan davranışları hakkında bilinçlendirmek için bir aradayız. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin Bursa kolunu oluşturan bizler, Bursa'da DOST Projesi adı altında faaliyet gösteriyoruz. Açılımı; Doğal Ortam Sunumu ve Tanıtımı olan bu proje sizlerin maddi ve manevi desteğini bekliyor. Bursa Hayvanat Bahçesi'ni gezenler bilir, hayvanların yaşadığı ortam doğala oldukça yakın. Ama daha birçok eksiklikleri var. Bu eksiklikleri de Bursa Hayvanat Bahçesi Müdürü Celal Yıldız ve hayvanat bahçesi çalışanlarıyla birlikte ortadan kaldırmak için çalışmalara başladık.

Vereceğimiz "Gönüllü Rehberlik Hizmetleri", halkı ve özellikle çocukları bilinçlendirmeyi amaçlıyor. Kuş Gözlem Kulesi Projesi'yse, Bursa Hayvanat Bahçesi'ndeki Kuş Gözlem Kulesi'ni aktif hale geçirmek, kuş gözlemciliğini tanıtmak amacıyla ULUKUŞ (Uludağ Üniversitesi Kuş Gözlem Topluluğu) ile birlikte hazırlandı. Bir de Sürüngen Evi ve Ulaşım Projemiz var. Yılan, iguana, timsah ve bukalemuna doğal ortam sunacak Sürüngen Evi'nin kurulabilmesi için manevi desteğin yanında, yüksek miktarda maddi desteğe gereksinim var. Ulaşım Projesi'yse bahçenin tanıtımının yer aldığı özel bir arabanın hazırlanmasını amaçlıyor. Projeyle ilgili broşür ve kitapçığımız hazır. Basım işleri için gerekli masraflar karşılandığı taktirde dağıtıma başlayacağız. Ayrıca tüm etkinliklerimizi, Bursa Hayvanat Bahçesi'ni ve diğer hayvanat bahçelerinden haberleri izleyebileceğiniz bir site hazırlıyoruz.



Henüz içeriği tam olarak bitmedi. İlgilenenler için: www.dost.projesi.com

Ayrıca, DOST_projesi@yahoogroups.com grup mailiyle 15 günde bir yollanacak "DOST BÜLTEN" ile, son gelişmelerden haberdar olabilirsiniz. İster projemizde aktif rol alarak, ister 'DOST Hayvan' edinip bahçe hayvanlarının bakımına az ya da çok katkıda bulunarak ya da en azından projeye 'Üye DOST' olarak ve çevrenizdekilere projeyi tanıtarak katkıda bulunabilir, bizimle iletişime geçebilirsiniz. dost_projesi@yahoo.com adresine üye olmak istediğinizi belirten bir mail atarak bize katılabilirsiniz. Tüm hayvanseverleri aramıza bekliyoruz.

Bizlere maddi destekte bulunmak isteyenler, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü, İş Bankası Başkent Şubesi, 4299619573 hesap numarasına bağışta bulunabilirler. (Yaptığınız bağışın dekontunu bir zarfa koyup isim, soyad, telefon numarası ve adresinizi de ekleyerek "Gülgûn Akbaba, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Bilim ve Teknik Kulübü-İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi PK:52 Kavaklıdere/Ankara" adresine göndermeyi unutmayın.) Ayrıca ayrıntılı bilgi için, projenin Bursa koordinatörü, Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencisi Ayşegül Uğur ile bağlantıya geçebilirsiniz. (Tel: 0 533 540 39 89)

Ayşegül Uğur

Ayın Kelebeği: Turuncu Süslü Doğu Kelebeği

"Tanrı heybesini aldı. İçine bir tutam güneş ışığı, gökyüzünden bir avuç dolusu mavilik, mısır tozunun beyazı, oynayan çocukların gölgesi, güzel bir kızın saçlarının siyahlığı, düşen yaprakların sarısı, çam yapraklarının yeşili ile etrafındaki çiçeklerin kırmızısı mor ve turuncusunu toplayıp hepsini doldurmaya başladı." diyerek başlıyor Kelebeğin Yaratılış Öyküsü. Öykü, Richard Erdoez ve Alfonso Ortiz'in Kızılderili Efsaneleri adlı kitabında yer alıyor. Bu ve benzeri efsaneler, insanların hayal güçlerini kullanarak oluşturdukları ürünler. Bu ürünlerin, çoğu zaman da gerçekle ilişkisi olmadığını biliyoruz. Fakat portakal turuncusu, buğday sarısı, toprak kahverengisi ve kömür siyahından oluşan bir kelebeğimizin var olduğu bir gerçek. Turuncu Süslü Doğu Kelebeği (*Anthocharis damone*) adını alan bu kelebek, dergimizin ocak ayı kelebeği.

Pieridae ailesinde yer alan bu kelebeğin, erkeğinin üst kanadında bulunan büyük turuncu leke, dişilerde bulunmuyor. Ayrıca erkeklerdeki sarı renk dişilerde silinmiş, krem-beyaz rengine bürünmüş. Kuşlarda olduğu gibi turuncu süslü doğu kelebeklerinde de erkekler daha gösterişli, albenileri daha fazla.

Çiftleşmeden sonra kelebeğin dişisi, çiçek tomurcuklarına yumurtalarını bırakıyor. Larvalar çiçeğin ve tohumun üzerinde gelişiyorlar. Yumurtadan çıkan tırtılların beslendiği bitki ise çivit otu (*Isatis tinctoria*). Tırtıllar gelişmelerini tamamladıktan sonra kuru bitki saplarında kozalarını oluşturuyorlar. Her yıl nisan başı ve mayıs sonu arasında, ikiden fazla nesil oluşturuyorlar. Oluşan kelebekler -uzun hortumları sayesinde- çiçek özü emmek için çiçeklere konuyorlar. Çiçek özünü emmeden önce, ayaklarıyla bu besinin tadına bakıyorlar.

1000-1500 m yükseklikler arasında gözlemleniyor turuncu süslü doğu kelebekleri. Avrupa'da, Sicilya ve Güney İtalya'da; Orta Doğu'da, İsrail, Lübnan, Suriye, Kuzey Irak ve İran'da bulunuyorlar. Türkiye'de Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde yoğunlaşmış durumdalar. Tercih ettikleri yerler ise sıcak, kayalık, güneye bakan dik yamaçlar.



Kelebeğimiz, Toros kurbağası, Akdeniz foku, şah kartal, sini kaplumbağası gibi canlılarla ortak bir özelliği paylaşıyor. Bu özellik, ne yazık ki soylarının tehlike altında bulunması. "Turuncu süslü doğu kelebeği, Türkiye'de soyu tehlike altında bulunan otuz kelebek türünden yanlızca bir tanesi. Kelebek verilerinin azlığı nedeniyle statüsü tam olarak bilinemiyor. Ülkemizin Asya yakasında son 25 yılda % 15 ile % 25 arasında azalma göstermiş.

Azalma oranlarına baktığınızda, eminim birçoğunuzun içi ürpermiştir. Yıllar önce doğayla dost olan Kızılderili toplumunun oluşturduğu efsanenin sonunda, Tanrı kapattığı heybenin ağzını açmıştı. Ortalığı bin bir renkten oluşan kanatlı canlılar doldurmuştu. Doğaya yeni bir soluk gelmişti. Aradan yıllar da geçse asırlar da geçse, bu soluğun korunması gerektiğini düşündük, kelebek gözlemcileri olarak. Bu soluğu her içimize çektiğimizde farklı bir güzellikle karşılaştık. Ne dersiniz? Birlikte içimize çekelim mi bu soluğu?

Derya Cefer



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Erhan Öğüt ve Burcu Yazar Kulübümüzün yeni muhabirleri. Erhan ve Burcu, Haliç Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri. Muhabirlerimiz, sürekli gelişmekte ve kendini yenilemekte olan dünyada, genetik biliminin yadsınamaz bir yeri olduğunu düşünüyorlar. Bu bilim dalındaki gelişmeler sonucunda, tıpta bazı hastalıkların tanı ve tedavisinin kolaylaşacağı, sanayide daha fazla ve saf ürün elde edileceği, bakterilerin ilaç sanayiinde ve tarımda yaygın olarak kullanılabileceği, yapısı değiştirilen bakterilerle sanayi artıklarının ortadan kaldırılarak çevre sorunlarının çözümlenebileceği, transgenik bitkiler kullanılarak beslenme zincirine giren bitkilerde daha kaliteli ve bol ürün elde edileceği gerçeğinden yola çıkarak, bilinçli bir seçimle bu bölüme yönelen muhabirlerimiz, bizlere bu bilim dalındaki gelişmeleri aktaracaklar. İlk çalışmalarında da, "yaşamın sırrı çözüldü, sıra anlamında" diyorlar ve insanın gen haritası üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların sonuçları hakkında yorumlarını bildiriyorlar.

Genetik Haritanın Anlamı ve Getirdikleri

İnsanın yapısı ve özellikleri hücre çekirdeğinde yer alan 46 kromozomla yönlendirilmekte. Kromozomlar içinde yer alan yaklaşık 3 milyar kadar baz dizisi yine yaklaşık 30.000-80.000 kadar geni oluşturmakta. Genler baz çiftlerinin bir araya gelerek dokuların protein içeriğinin, yani en ufak birimlerin özelliklerini kodlayan şifreler. Bu şifrelerde göz rengimizden bağışıklık sistemimizin nasıl çalışacağına kadar birçok bilgi saklı. Bugün gelinen noktada da, bu baz dizilerinin tümü ortaya çıkmış bulunuyor.

Gen haritası üzerinde çalışan araştırmacılar, çalışmalarını sonuçlandırdılar. İnsanlığa tarihi açıklamayı Clinton ve Blair yaptı. Celera Genomics Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdüren Craig Venter'ın ekibi ve Harvard Tıp Okulu'ndan bilim adamlarının çalışma sonuçları, tıp alanında bir süpriz olarak değerlendirildi. Çünkü "yaşamın kitabı" sandığımızdan inceymiş. İnsan vücudunda 60.000-100.000 gen bulunduğu tahmin edilirken son araştırmalar bu sayının 30.000-40.000 arasında olduğunu gösterdi. Yani insanı meyve sineği ve fareden farklı kılan genlerin sayısında çok büyük bir fark yok. Ve belki de farenin gen haritası insanınkinden değerli.

Gen haritasının getirdikleri

İnsanın gen haritası çıkarıldı. Fakat bu dizilerin hangi anlama geldiği, neleri kodladığı henüz bilinmiyor. Ancak kodlanan bölümlerin %1'lik bir kısmını oluşturan bir bölge için bilgi sahibiyiz.



En ölümcül 3 kromozom

Genom projesinde yer alan İngiliz araştırmacılar ölümcül hastalıklara yol açan genleri en fazla bulunduran kromozomları belirlediler. Toplam 46 adet (23 çift) bulunan insan kromozomlarının 3'ü genetik hastalıkları daha fazla taşıma riskine sahip. İlk aşamada özellikle bazı genlerin çeşitli kanser türleri riskini artırdığı belirlendi (örneğin meme kanserine yol açan gen). Ayrıca 30 kadar genin de yaklaşık 1500 hastalığa yol açtığı belirlendi. Bu bilgi ışığında genetik hastalıkların doğum öncesi tanısı ve doğum sonrası tedavisi kolaylık kazandı. Bu yöntemle, diyabetten astıma, kanserden kalp hastalıklarına kadar, genlerle taşınan hastalıklar, doğumdan önce bile anlaşılabilecek ve hatta önlenebilecek. Ayrıca bazı organları kodlayan DNA bölümleri belirlenerek bu organların kopyalarının, dolayısıyla da insan "yedek parçalarının" üretimi mümkün olabilecek.

Ülkemizde de halen doğum öncesi, sonrası ve preimplantasyon (tutunma öncesi) genetik tanı çalışmaları, çeşitli sağlık kuruluşlarında sürdürülmekte. Böylece aileler kromozom analiz testleri sonucu doğacak çocuklarının genetik yapısı, Down sendromu, mongolizm gibi ciddi bedensel ve zihinsel bozukluklar taşıma riskleri hakkında bilgi sahibi olabiliyorlar. Ayrıca ailelerinde kalıtsal hastalıklar (Akdeniz anemisi, orak hücre anemisi, ailesel Akdeniz ateşi) belirlenmiş olan bireylere doğum öncesi teşhis konulup tedaviye başlanılabiliyor.

Teşhis alanında büyük etkileri olan bu gelişme hastalıkların tedavisinde de büyük adımlar atılmasına olanak sağladı. Genetik şifrenin çözülmesiyle mutasyonların yol açtığı hastalıklar daha ayrıntılı incelenebildi. Bunun sonucunda hastanın genetik yapısına uygun ve yan etkileri minimuma indirilmiş, yalnızca hastalıklı bölgeyi hedef alan ve bedenin geri kalan kısmını etkilemeyen ilaçlar geliştirilebilecek.

Belirtildiği gibi çıkarılan gen haritasının henüz %1'lik bir bölümü yorumlanmış durumda. Tüm bölgelerin yorumlanması zaman alacak bir çalışma gibi görünüyor. Ayrıca genlerin zaman içinde çeşitli uyaranlardan etkilenerek değişime uğramaları, kesin olarak yorumlanmalarını engelliyor. Ancak bilim adamları bu konuda umutlu. Bilgisayarlar yardımıyla tespit edilmiş ve yorumlanmış genlere benzer genlerin analiz edilebileceğini, genlerin tek tek analizine gerek kalmayacağını bildiriyorlar. Böylece DNA analizi için yıllar sürebilecek çalışmalar, kısa bir sürece sığdırılabilecek.

Gen projesinde henüz yolun başındayız. Fakat bilim dallarının gelişimi ve ortak çalışmalarıyla bu yol çok hızlı katedilecek gibi görünüyor.

Türkiye 4 Altın Madalya Kazandı

4 - 9 Kasım 2002 tarihleri arasında Brezilya'nın Novo Hamburgo kentinde düzenlenen Uluslararası 17. MOSTRATEC Bilim Yarışması'na Türkiye 4 öğrenci ve 2 projeyle katıldı. Biyoloji dalında, Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" projeleriyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalya aldılar ve ayrıca Moskova'da yapılacak olan MILSET Bilim Yarışması'na da katılma hakkı kazandılar. Mühendislik dalında yarışmaya katılan Mahmut Salih Sayar ve Atasay Kamer isimli öğrencilerse "Satranç Oynayan Robot" projesiyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalyayı Türkiye'ye kazandırdılar.



Matematik, makine, elektronik, bilgisayar, kontrol ve otomasyon ve yapay zekâ gibi bilim konularını içinde barındıran Satranç Oynayan Robot projesinde, akıllı bir satranç robotu yapay zekâ algoritmalarıyla desteklendi ve sonunda bilgisayar-insan, bilgisayar-bilgisayar ve insan-insan çiftleri tarafından oynanan satranç oyununun programı matematik teorilerle yazılarak, bir robot satranç ortaya çıkarıldı. Projede, mekanik aksam olarak, satranç taşları, plastik bir levhaya yerleştirilerek her bir taşın yerleri oyulmuş durumda. Taşların hareketini sağlayan XYZ 3 eksenli robot her üç eksende hareket edebiliyor. Taş, bir elektromıknatısla çekiliyor, götürüldüğü yerde elektromıknatıs serbest bırakıldığında taş da bırakılmış oluyor. Taşların hareketi için kullanılan step motorlarının adımları bilgisayar tarafından hesaplanıyor. Mahmut Salih ve Atasay, projelerini, modern dünyada kullanılan yapay zekâ oluşumunu daha da pekiştirmek ve gelecekte bu disiplin içersinde daha büyük adımlar atabilmek için geliştirdiklerini söylüyorlar.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Doğal Hayatı Koruma Topluluğu "Biyoloji Sergisi"





25 - 29 Kasım tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencilerinin düzenlediği Biyoloji Sergisi'ni, bu sergide aktif olarak görev alan Ankara muhabirimiz Gökçe Taner izledi.

25 Kasım'da başlayan Biyoloji Sergisi, ilk gününden itibaren bir hafta boyunca yoğun bir ilgiyle sürdü. Amaç, büyük-küçük katılan herkese, bir parça da olsa biyolojinin ilginç dünyasından çeşitli kesitler sunabilmekti. Katılımcıların ilkokul, ortaokul, lise çağındaki öğrencilerden üniversite öğrencilerine, çeşitli üniversitelerin öğretim elemanlarından farklı mesleklerden farklı yaş gruplarındaki insanlara kadar geniş bir yelpazede dağılmış olması, kongrenin amacına ulaştığının bir göstergesi.

Biyoloji sergisinin açılışını G.Ü. Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Metin Aktaş ve G.Ü Dekanı Prof. Dr. Cemil Yıldız yaptı. Sergi kapsamında öğretim üyeleri tarafından çeşitli seminerler sunuldu.

Prof. Dr. Hayri Duman "Türkiye'nin Endemik Bitkileri" konusundaki seminerinde, endemikliğin tanımını, Türkiye'nin bu açıdan nasıl bir konumda olduğunu ve önemini kendi koleksiyonundaki pek çok slayt ile destekleyerek anlattı. Ayrıca, bu konuyla ilgili neler yapılması gerektiğini açıkladı.

Prof. Dr. Zeki Aytaç, "Türkiye'nin Biyolojik Zenginliklerinin Yurtdışına Kaçırılması" konusunda bilgi verdi. Aytaç, çok çarpıcı bir cümleyle seminerine başladı: "Tanışamadığınız veya tanışamayacağınız canlılar dünyasına hoşgeldiniz!". Bu seminerde de Türkiye'nin biyoçeşitlilik açısından önemi anlatılırken aslında ülke olarak yaşadığımız sorunlar karşısındaki bilinçsizliğimiz vurgulandı ve bunun aşılması gerektiğinin çağrısı yapıldı. Aytaç, seminerin sonunda biyolojik zenginliklerimizin, yasalarımızdaki eksikliklerden dolayı hızla yitirildiğini eklerken, bu konuda uzun ve kısa vadede yapacaklarımız sonuç ve öneriler başlığı altında, katılımcıların da yorumlarıyla ortaya kondu.

G. Ü. Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Zekiye Suludere'nin semineriyse "Böcek Yumurtaları" konusundaydı. Suludere, elektron mikroskop görüntüleri aslında hiç farkına varmadığımız canlıların dünyasına, mikrokozmoza bir gezi yapılmasını sağladı.

Serginin son günü gerçekleşen ve Doç. Dr. Leyla Açık tarafından verilen seminerse "Genetik Mühendisliği" üzerineydi. Açık, genetik mühendisliğinin neler yaptığını ve yapabileceğini çok çarpıcı örneklerle anlattı. Ancak yine vurgulanan bir konu vardı: Türkiye'nin tüm araştırmalardaki konumu, ülke olarak yaptıklarımız ve yapabileceklerimiz.

Sergi kapsamında topluluk üyesi öğrenciler de başarılı seminerler verdiler. Barış Koçak "Biyolojik Silahlar", Cemile Altın "Ozon Tabakası", Nihal Alem "Küresel Isınma" Dilek Düzgün "Asit Yağmurları" ve Seda İnanç "Besin Zehirlenmesi" konuları hakkında bilgi verdiler.

Standlardaysa, kanser, hepatit (sarılık), bağışıklık sistemi, kan grupları, hücre, genetik ve suç, çevre konularında bilgiler verilirken bir yandan da tohumlu ve tohumsuz bitkiler, omurgalı ve omurgasız hayvanlar görsel olarak sunuldu. Bitkiler ve hayvanlar hakkında da ilginç bilgiler de meraklılarına anlatıldı. Kav mantarından nasıl kibrit elde edildiği, şifalı bitkiler ya da zehirli böcekler gibi. Kan grubu standında kanla ilgili bilgileri verirken, kan grubu tayininin nasıl yapıldığı da uygulayarak anlatıldı. Şaşırarak gördük ki, pek çok üniversite öğrencisi, kendilerini yakından ilgilendiren böyle bir konuda bile yeterli bilgi sahibi değiller ve kan gruplarını bile bilmiyorlar. Sergideki canlı örnekleri ve mikroskop görüntüleri de sergiye katılanlar tarafından ilgiyle incelendi.

Sergide, ülkemizde önemli bir misyonu üstlenmiş olan TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi'nin gençlerden beklediği bilinçle, bilim yolunda ufak bir adım atıldı. Bu tür çalışmaların artan bir hızla devam etmesi dileğiyle.

Dünyada bir milyar kullanıcıya ulaşan cep telefonlarının insan vücudu üzerindeki etkileri konusunda pek çok çalışma var. Ancak, cep telefonlarının insanın öğrenmesi üzerindeki etkisi hâlâ merak konusu. Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" sorusuna projeleriyle yanıt verdiler.



Fareler üzerinde, 30 gün süreyle uyguladıkları 900 Mhz'lik frekansı, günde ikişer saat olmak üzere, iki kez uyguladılar. Böylece, günlük 4 saatlik bir etki oluşturdular. Diğer taraftan aynı yaşama ortamında, hiçbir etkiye maruz bırakılmayan kontrol grubu da oluşturuldu.

Deney grubu ve kontrol grubu deneklerinin, labirentte suyu bulma süreleri izlendi. Deneklerin, deney ortamını yadırgamamaları için, bir hafta süreyle, labirentin ilk metal kafesine alışmaları sağlandı. Deneklere bu süre içinde, günde yalnızca bir saat su verildi. Yedinci gün su verilmeden labirentte suyu bulma süreleri ölçüldü. Aynı deney 5 kez tekrar edildi. Sonuçta, cep telefonuna maruz bırakılan deney grubunun, kontrol grubundaki deneklere göre daha geç sürede suyu buldukları ortaya konuldu.

Brezilya'nın ev sahipliği yaptığı 17. MOSTRATEC Bilim Fuarı'nda Türkiye ile beraber Rusya, Peru, Şili, Arjantin, Paraguay ve Portekiz'den gelen 116 proje sergilendi. Çok yoğun ilgi gören fuar süresince 9. SIET Eğitimde Yeniliklerin Paylaşımı ve Geliştirilmesi seminerleri de düzenlendi. Fuar süresince, öğrenciler, farklı kentlerdeki üniversiteleri ve turistik merkezleri gezme olanağını da buldular.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

1973 doğumlu A. Bülben Süel, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi öğrencisi ve Ankara muhabirimiz. Bülben, Türk kültürünü dünyaya tanıtmayı amaç edinmiş bir aydın olan Prof. Dr. Talat S. Halman'la bilim ve sanat üzerine bir söyleşi yaptı. Avrupa Birliği yolunda adımlarımızı sıklaştırdığımız bugünlerde ülkemizin kültür, sanat ve bilim konularında her zamankinden daha fazla çalışmaya, miraslarını korumaya ihtiyacı var. Talat Halman bu konularda çalışmaya kendini adamış bir insan...

Talat Sait Halman

Talat Sait Halman, 7 Temmuz 1931'de İstanbul'da doğdu. 1951'de Robert Kolej'i bitirdi. 1954'te, ABD'de, Colombia Üniversitesi Siyasal Bilgiler ve Ortadoğu Edebiyatları Bölümü'nden mezun oldu ve aynı üniversitede 1953-1960 yılları arasında Türkçe okutmanlık yaptı. 1966'dan itibaren Türk Dili ve Edebiyatı profesörü olarak çalıştığı Princeton ve New York Üniversitelerindeki görevinden, Türkiye'ye ülkenin ilk kültür bakanı olmak üzere 1971'de çağrıldı. Aralık 1971'de, tekrar ABD'ye, eski görevine döndü. 1980-1982'de Türkiye'nin ilk Kültür İşleri Büyükelçisi olarak görev yaptı. New York Üniversitesi'nde Türkiyat profesörü olarak Orta Doğu Dilleri ve Edebiyatları Bölüm Başkanlığı yaptı. 1986'da Columbia Üniversitesi Halman'a ABD'nin en büyük çeviri ödüllerinden birini verdi. 1987'de Boğaziçi Üniversitesi'nden fahri doktorluk unvanı aldı. 1996'da konuk profesör olarak çalıştığı Bilkent Üniversitesi'nde, 1998 yılında Türk Edebiyatı Bölümü'nü kurdu. Aynı yılın Aralık ayında kendi başkanlığında Türk Edebiyatı Merkezi açıldı. 1999 yılında 'Türk edebiyatına yaptığı katkılardan ötürü' Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Hizmet Ödülü'nü aldı. 2000'de 'Türk sanat, edebiyat ve şiirine yapmış olduğu büyük katkılardan dolayı' Dışişleri Bakanlığı Üstün Hizmet Ödülü'ne değer görüldü.

Şiir, eleştiri, makale ve çevirileri olan Halman, Amerikan sanat-edebiyat dergilerinde günümüz Türk şairleri üzerine tanıtmalar, değerlendirmeler yapıyor; bu incelemelerin Türkçeleri de dergilerimizde çıkıyor.

Bütün bu söylenenlerden de anlaşılacağı gibi, Halman, şair, edebiyat tarihçisi, çevirmen, eleştirmen, devlet adamı, öğretim üyesi, gazeteci, yazar, konuşmacı.... Bir solukta yazılamayan nitelikler, ama bir solukta okunan bir yaşam öyküsü onunkisi.



BTK- Bilim ve Teknik Dergisi'ni sürekli olarak takip ettiğiniz doğru mu? Sizce Bilim ve Teknik Dergisi'nin sadık okuyucu kitlesi, ülkemizin kültürel ve bilimsel gelişmesinin de bir göstergesi olabilir mi?

TSH- Doğru. Bilim ve Teknik Dergisi beni heyecanlandıran, aydınlatan bir yayın. İçinde merak ettiğim (bazen de daha önce hiç farkında olmadığım) konular üzerine enfes yazılar buluyorum. Özellikle Sargun Tont'un yazılarının tiryakisiyim. Elbette derginin sadık okurları ülkemizde kültürel ve bilimsel gelişmenin bir göstergesidir. Keşke bu güçlü dergi, fen bilimlerinin yanı sıra sosyal ve beşeri bilimlere, bu arada edebiyat bilimine de sürekli olarak ya da zaman zaman yer verebilse.

BTK- Siz, büyük şair Nazım Hikmet'in eserlerini dünya edebiyatına kazandırdığınız gibi, büyük düşünür Mevlana'nın eserlerini de tercüme ettiniz ve dünyanın onun öğretilerinden yararlanmasına olanak verdiniz. Bunları yaparken neler hissettiniz? Felsefi yaklaşımınız neydi? Sahip olduğunuz derin hoşgörüyü araştırmalarınıza nasıl yansıttınız ve bunu nasıl sundunuz?

TSH- Nâzım Hikmet'ten, Mevlana'dan, Yunus Emre'den ve daha düzinelerle şairimizden İngilizce'ye çok sayıda şiir çevirdim. Bunu yaparken hem heyecan duyuyordum, hem sorumluluk, hem de vicdan azabı. Şiir çevirisinde, orijinallere sadık kalmak bir görevdir. Bu görevi yerine getirmek tek başına yeterli değil, çünkü çevirinin orijinal olması kadar güzel ve şiirsel olması da zorunludur. Bazen "orijinali acaba bozuyor muyum?" diye kaygılandığım oluyor. Felsefî yaklaşım ve hoşgörüden söz ettiğiniz için şunu belirtmek isterim: Kültürel ve edebi ürünleri tanıtma çabasına giriştiğimde, hiçbir vakit ideolojik kaygı gütmedim. Yalnızca eserin bizatihî değerini ve evrenselliğini düşündüm. Dolayısıyla Nâzım'ı da çevirdim, Necip Fazıl'ı da; Yahya Kemal'i de, Ece Ayhan'ı da; Mehmet Akif'i de, Behçet Necatigil'i de. Bir de, çevirilerimde, derslerimde, konferanslarımda hiçbir vakit propagandaya yeltenmedim. Nesnel kalmaya gayret ettim. Beğendiğim ve beğenmediğim ürünleri objektif olarak sundum; gerekince olumsuz eleştiriler de yaptım.

BTK- Sanat ve bilim arasındaki ilişki hakkında düşünceleriniz?

TSH- Sanat ve bilim, genel kültürün birbirinden ayrılmaması gereken ve genelde organik bir ilişki içinde birbirini destekleyen, besleyen, güçlendiren iki kesimidir. Ne yazık ki Selçuklu ve Osmanlı dönemlerimizde sanat ve edebiyatta varlık gösterdiğimiz halde bilim ve fende çok sönük kaldık. O yüzdendir ki uygarlığımızda icatlar, keşifler, uluslararası düzeyde düşünceler ve kuramlar bakımından yaman bir boşluk, bir "kara delik" vardır. Bunun acı bir mirası olarak, günümüzde de bilim, fen ve teknolojide ilerlemek uğrunda yaptığımız bunca çabaya rağmen hâlâ yeterince yaratıcı olamıyoruz.

BTK- Tarih boyunca büyük uygarlıklar bilim ve sanatı beraber, birbirinden besleyerek götürmüşler. Günümüzde sizce, bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli mi? Ya da eksiklik ne?

TSH- Bence bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli; sanırım, her zaman da verimli olacak. Yeter ki çağları aşan evrensel değerlere sahip olsunlar. Bizim uygarlığımızın bu bakımdan iki büyük sorunu, eksikliği, yetersizliği var. Bunlar; Osmanlı uygarlığının, birçok sanatlarda, mimaride ve musikide büyük bir yaratıcılık gösterdiği halde, felsefede, fende, her bilim dalında yetersiz kalması ve Osmanlıca, Cumhuriyet dönemi Türkçesi'nden çok farklı bir Arapça ve Farsça serüveni yaşamış olduğu için günümüz edebiyatını ve düşüncesini yeterince besleyememesidir.

BTK- Günümüz üniversitelerinde sanat ve edebiyat alanındaki çalışmalar hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu iki konuya yeteri kadar önem veriliyor mu?

TSH- Bu çalışmalar, bazı üniversitelerimizin çeşitli bakımlardan başarı göstermekte olmasına rağmen genellikle çok cılız, ileri ülkelerin çalışmalarına kıyasla da geri ve düşük düzeyde. Bu acıklı durumun düzeltilmesi için hem yüksek öğrenim kurumlarımızda dramatik yeniliklere yönelmek, hem de bütün ülkede bir kültür ve bilim devrimi yapmak zorunlu.

BTK- Kültür devriminden ne kastediyorsunuz?

TSH- Devrimlerin olağanüstü kişiler tarafından, vizyon ve eylem olarak gerçekleştirilebileceğine inanıyorum. Bir başbakan, bir kültür bakanı, bir eğitim bakanı, eğer vizyonları varsa, Türk toplumunun özelliklerine uygun bir eyleme girişirlerse bir devrim olur. Devrim bir vizyon ve harekettir. Bu koşullar altında bu devrimi ancak devlet gerçekleştirebilir. Öncelikle büyük bir eğitim devrimi yapılmalı. Türkiye'de fazla üniversite diploması veriliyor. Maalesef, bu diplomaların gerçek hayatta az değerleri var. İleri ülkelere kıyasla lise mezunu çapındalar. Biz kendimizi aldatıyoruz. Kütüphane, laboratuvar olmayan üniversiteler var. Yavaş yavaş bir eğitim eliti yaratmalıyız. Birden yanlış gibi görünse de, her sistem kendi elitini yaratır. Bir sınıf ayrımı yapmaksızın, toplumdaki en değerli gençlere yatırım yaparak, onları parlatarak bilimin, sanatın doruğuna yükseltmek zorundayız. Herkesin bir diploma sahibi olması eğitimin tabiatına aykırı. Bizse olağanüstü kafalar yaratmak zorundayız. Sanat ve bilim, ikisi için de asıl uğrunda çalışılması gereken şey, özgür ve özgün düşüncelerdir.

BTK- Bu konuda dış ülkelerdeki üniversiteler ile karşılaştırma yapmamız gerekirse, sahip olduğumuz tarihi kültürel ve edebi miraslarımızı değerlendirebiliyor muyuz?

TSH- "Dış ülkelerdeki üniversiteler" sözünü genel olarak dünya üniversiteleri anlamında kullanıyorsanız elbette Türk üniversiteleri ortalarda bir yerdedir diye düşünebiliriz. Ancak, dünyanın en güçlü üniversitelerini kastediyorsanız çok gerilerdeyiz. Sahip olduğumuz kültürel, arkeolojik, sanatsal, edebî miraslarımızı -zaman zaman olağanüstü başarılarla değerlendirebilsek de- genelde, Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kıyasla yeterince beceremiyoruz. "Bu alanlarda bizim miraslarımızı, hattâ kendi tarihimizi, kültürümüzü ve edebiyatımızı batılı bilginler bizden daha iyi değerlendiriyorlar" demek zorundayım yüreğim sızlayarak.

BTK- C.P.Snow, 1959'da Cambridge Üniversitesindeki bir konferansında 'iki kültür, kavramından bahseder. Buna göre kültürlerden birisi bilim, diğeri ise 'humanities' denilen insan merkezli sosyal bilimlerdir. Snow, bu iki kavramın birbirine olan soğukluğu ve anlayışsızlığını irdeler. Çok yönlü bir bilim ve sanat insanı olarak sizin bu konudaki düşünceleriniz nelerdir?

TSH- "İki kültür" kavramı, fen ile sosyal/beşeri bilimlerin kaynaşması, birbirini beslemesi ve organik bir bütün oluşturması bakımından son derecede yararlı bir kültürel stratejidir. Bizde bazı üniversiteler bu yönde sağlam adımlar atıyorlar. Ama, daha çok yol almak zorundayız. Yüksek öğrenim kurumlarımızın çoğunda fen ve teknoloji üzerinde durulurken sosyal/beşeri bilimler güdük kalabiliyor. Bu üzücü bir boşluktur. Belki de TÜBA ve TÜBİTAK'ın yanı sıra bir sosyal bilimler akademisi, bir de sanat ve edebiyat akademisi yaratılması düşünülmelidir. Bu mümkün olmadığı takdirde TÜBA ve TÜBİTAK'ta sosyal/beşeri bilimlerin, edebiyatın ve sanatın daha geniş ölçüde temsil edilmesine çalışılmalıdır.

BTK- Sizce iki binli yıllarda bilim ve sanat açısından Türkiye'de bir aydınlanma yaşanacak mı?

TSH- Ben iyimserim. Türkiye bilim ve sanat konusunda büyük hamleler yapıyor. Politik anlamda dini kesime karşı olanlar ümitsizliğe kapıldılar ama ben bu ilerlemenin durmayacağına, Türk kültürünün kendi iç dinamizmiyle ilerleyeceğine inanıyorum. Tek endişem, daha önceki dönemlerde iktidara gelen bazı politikacılar bazı sanat türlerine (opera, bale, heykel ve resim gibi) karşı çıktılar. Umarım yeni dönemde daha ilerici, daha aydın davranırlar. Türk halkının istekleri doğrultusunda hareket ederler, Avrupai ve batılı diye karşı çıkmazlar; çünkü biz bu sanatlara mecburuz. Yurt dışında kendimizi ispat ediyoruz ve daha da isim yapacağımıza inanıyorum.

BTK- Bir icat, bir keşif, bir evrensel yapıt yaratabilmek için biz Türk gençleri ne yapmalıyız?

TSH- Bu cevabın iki yönü var. Birincisi, Türklerin birey olarak özgün düşünmek, orijinal eserler vermek, icat ve keşif yapmak gibi bir anlayışla çalışmaları gerekiyor. Biz yaratıcı olmaktan çok, aktarmacı oluyoruz. Yeni eser yerine çeviri, yeni beste yerine icra yapıyoruz. Bu göçebe alışkanlıklarımızdan, kültürel genlerimizden kaynaklanıyor sanırım. Özgünlüğü ülkü haline getirmemiz lazım. Gençler bu bilince kavuşursa bize özgü, evrensel değerleri olan eserler bırakacaklarına eminim. İkincisi, bilimde özellikle toplumsal ve kamusal yatırım gerekiyor. Ne özel üniversiteler, ne de devlet yoksulluğuna mahkum olmuş resmi üniversiteler araştırma zihniyetine bile kavuşamıyorlar; laboratuvar yok, teknik ekipman yok. Önce biz bilimsel araştırma yapacağız diye karar vermek lazım. Bazı tıp fakültelerimiz, enstitülerimiz, TÜBA, TÜBİTAK gibi kurumlarımız bizi memnun ediyor. Devletin yepyeni yaratıcı bir bilim çağına yönelmesi lazım, müspet bilimlere yönelmek, özellikle yeni hükümetimizin yapacağı enfes bir jest olacaktır. Bilim anlamında birçoklarının dediği gibi, kültür genlerimizin elverişsiz olduğuna inanmıyorum; çünkü yurt dışında uygun şartlarda birçok Türk bilim adamı çok başarılı çalışmalara imza atıyorlar.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Dünya pazarında organik ürünlerde büyük bir talep patlaması yaşanıyor. Gelişmiş ülkeler organik ürünlerin peşinde. Kuzey Kıbrıs muhabirimiz Özge Özden de bu konuyu araştırdı. Ayrıca muhabirimiz ile bağlantı kurmak isteyen okuyucularımız için: Özge Özden, Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma Görevlisi – Entomolog KKTC
e-posta: ozgeozden77@yahoo.com

Organik Tarım



Organik Tarım Avrupa'da 1910'larda uygulanmaya başlandı, kontrollü üretimi 1930'lu yıllarda yaygınlaştı ve 1970'li yıllarda da ticari anlamda önem kazandı. Bu hareket 1972'de, Almanya'da, Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu'nun (IFAOM) kurulmasıyla daha düzenli bir hale geldi. IFAOM tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilerine aktarmayı amaçlamakta. Örneğin IFAOM'un verilerine göre, uluslararası organik ürünler pazarı 2000 yılı perakende satış gelirlerinde, birinci sırayı Almanya, ikinci sırayı İngiltere ve üçüncü sırayı İtalya alıyor.

Organik Tarım Nedir?

Tarımsal üretimde, ürün kalitesini ve verimini artırmak amacıyla, üreticiler kimyasal ilaç ve gübre kullanmaktalar. Kullanılan bu kimyasalların çevreye ve toplum sağlığı üzerine olumsuz etkileri var. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının hiç ya da mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerini aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan "Ekolojik Tarım Sistemi" geliştirildi. FAO ve Avrupa Birliği Komisyonu tarafından tercih edilen bu tarımsal üretim şekli, değişik ülkelerde farklı isimlerle tanımlanmakta. Almanca ve Kuzey Avrupa dillerinde "Ekolojik Tarım", Fransızca, İtalyanca ve İspanyolca' da "Biyolojik Tarım", İngilizce' de "Organik Tarım" eş anlamlı olarak kullanılmakta. Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemidir.





Bu tarım sistemiyle yapılan üretimde toprak ve su kaynakları kirlenmez; bitki, hayvan, ve insan sağlığı olumsuz yönde etkilenmez. Ayrıca üretici gelirlerinin, ürüne bağlı olarak artmasını sağlar. Bununla beraber fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilmesine olanak tanır. Özel bilgi isteyen organik tarım modeli ziraat mühendisleri için yeni istihdam sahaları da yaratır.

Türkiye' de Organik Tarım:

Ekolojik tarımda 1970'li yıllarda başlamış olan ekolojik tarımdaki gelişmelere uygun olarak, Avrupa firmaları, Türkiye'deki firmalardan ekolojik ürün talebinde bulundular ve böylece 1984-1985 yıllarında Türkiye'de ekolojik tarım, geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege Bölgesi'nde başladı. 1990'lı yılların başlarında bu konularda az sayıda da olsa Türk uzmanlar yetişti ve yabancı firmaların Türkiye'deki temsilciliğini yapmaya başladılar. Ekolojik Tarım Hareketini sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla, 1992'de Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) kuruldu. ETO'nun da katkılarıyla "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 18 Aralık 1994'te yayımlanarak yürürlüğe girdi. Günümüzde Türkiye'de yaklaşık 92 değişik üründe, 46.523 bin hektarlık arazi üzerinde 12.275 kadar üretici, 168.306 ton ekolojik üretim yapmakta.

İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi Bursa Ekibi'nin Çalışmaları

Kendinizi bir günlüğüne kafese kapatın. Birileri çevrenize toplansın, sizin kaşınızla gözünüzle oynamaya, önünüze şimdiye dek hiç yemediğiniz yiyecekler atmaya başlasın. Bir şeyler söylemeye çalışın, ama anlaşılmasın. Bazen acıyan, bazen de dalga geçen bakışlarla bakıp bakıp gitsinler. Koşmak, yürümek isteyin, ama olmasın. Kaçmak isteyin, kaçamayın. Derken biri gelsin, bir kilo meyve bırakıp gitsin. Onu yemek zorundasınız, başka şansınız yok. Oysa canınız çok daha farklı şeyler istiyor... Nasıl olurdu? Bunları düşünürseniz, hayvanat bahçesindeki hayvanların ne hissettiğini belki anlayabileceksiniz. Zamanla, ne avlanma, ne mücadele etme, ne de tepki gösterme yetenekleri kalan bu hayvanlar, ne kadar yırtıcı, ne kadar vahşi olarak tanınsalar da artık evcil bir hayvandan farksızdırlar. Ormanların kralı diye bilinen, şu tüm hayvanların korktuğu aslan, küçük bir fareye yeniktir artık. Peki ama niçin? İnsanlar tanısın diye. Boş zamanlarında: "Çocuğum bak bu aslan, bu da maymun" deyip geçsinler diye.

Üzerimize düşen görevi yerine getiriyor muyuz sizce? Bitki, hayvan ve insan... Doğada bu üç farklı ana grubun oluşturduğu bir denge söz konusu. Ama bizler, yani insanlar, bu dengeyi bozuyoruz. Saksıda çiçek yetiştirmekle, evde hayvan beslemekle doğasever oluyoruz. Saksıya ekeceğimiz bir fidan için çabalarken, ev yaptırmak için kaç dönümlük ormanı yok ediyoruz. Ya da evde bir kedi yavrusu beslemek için onu annesinden koparıyoruz. Yandaki komşumuzun köpeği, kedimizi rahatsız ediyor diye taşla onu kovalıyoruz. Sizce hayvanseverlik böyle mi olur? Bu olsa olsa kendiniseverlik. Biz 'hatanın neresinden dönersen kârdır' sözünden yola çıkıp hayvanat bahçesindeki hayvanların, doğadaki arkadaşlarıyla aynı davranışı göstermeleri, hayvanların doğal ortamına yakın koşullarda barınmaları, bunun yanında insanları hayvanlar ve hayvan davranışları hakkında bilinçlendirmek için bir aradayız. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin Bursa kolunu oluşturan bizler, Bursa'da DOST Projesi adı altında faaliyet gösteriyoruz. Açılımı; Doğal Ortam Sunumu ve Tanıtımı olan bu proje sizlerin maddi ve manevi desteğini bekliyor. Bursa Hayvanat Bahçesi'ni gezenler bilir, hayvanların yaşadığı ortam doğala oldukça yakın. Ama daha birçok eksiklikleri var. Bu eksiklikleri de Bursa Hayvanat Bahçesi Müdürü Celal Yıldız ve hayvanat bahçesi çalışanlarıyla birlikte ortadan kaldırmak için çalışmalara başladık.

Vereceğimiz "Gönüllü Rehberlik Hizmetleri", halkı ve özellikle çocukları bilinçlendirmeyi amaçlıyor. Kuş Gözlem Kulesi Projesi'yse, Bursa Hayvanat Bahçesi'ndeki Kuş Gözlem Kulesi'ni aktif hale geçirmek, kuş gözlemciliğini tanıtmak amacıyla ULUKUŞ (Uludağ Üniversitesi Kuş Gözlem Topluluğu) ile birlikte hazırlandı. Bir de Sürüngen Evi ve Ulaşım Projemiz var. Yılan, iguana, timsah ve bukalemuna doğal ortam sunacak Sürüngen Evi'nin kurulabilmesi için manevi desteğin yanında, yüksek miktarda maddi desteğe gereksinim var. Ulaşım Projesi'yse bahçenin tanıtımının yer aldığı özel bir arabanın hazırlanmasını amaçlıyor. Projeyle ilgili broşür ve kitapçığımız hazır. Basım işleri için gerekli masraflar karşılandığı taktirde dağıtıma başlayacağız. Ayrıca tüm etkinliklerimizi, Bursa Hayvanat Bahçesi'ni ve diğer hayvanat bahçelerinden haberleri izleyebileceğiniz bir site hazırlıyoruz.



Henüz içeriği tam olarak bitmedi. İlgilenenler için: www.dost.projesi.com

Ayrıca, DOST_projesi@yahoogroups.com grup mailiyle 15 günde bir yollanacak "DOST BÜLTEN" ile, son gelişmelerden haberdar olabilirsiniz. İster projemizde aktif rol alarak, ister 'DOST Hayvan' edinip bahçe hayvanlarının bakımına az ya da çok katkıda bulunarak ya da en azından projeye 'Üye DOST' olarak ve çevrenizdekilere projeyi tanıtarak katkıda bulunabilir, bizimle iletişime geçebilirsiniz. dost_projesi@yahoo.com adresine üye olmak istediğinizi belirten bir mail atarak bize katılabilirsiniz. Tüm hayvanseverleri aramıza bekliyoruz.

Bizlere maddi destekte bulunmak isteyenler, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü, İş Bankası Başkent Şubesi, 4299619573 hesap numarasına bağışta bulunabilirler. (Yaptığınız bağışın dekontunu bir zarfa koyup isim, soyad, telefon numarası ve adresinizi de ekleyerek "Gülgûn Akbaba, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Bilim ve Teknik Kulübü-İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi PK:52 Kavaklıdere/Ankara" adresine göndermeyi unutmayın.) Ayrıca ayrıntılı bilgi için, projenin Bursa koordinatörü, Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencisi Ayşegül Uğur ile bağlantıya geçebilirsiniz. (Tel: 0 533 540 39 89)

Ayşegül Uğur

Ayın Kelebeği: Turuncu Süslü Doğu Kelebeği

"Tanrı heybesini aldı. İçine bir tutam güneş ışığı, gökyüzünden bir avuç dolusu mavilik, mısır tozunun beyazı, oynayan çocukların gölgesi, güzel bir kızın saçlarının siyahlığı, düşen yaprakların sarısı, çam yapraklarının yeşili ile etrafındaki çiçeklerin kırmızısı mor ve turuncusunu toplayıp hepsini doldurmaya başladı." diyerek başlıyor Kelebeğin Yaratılış Öyküsü. Öykü, Richard Erdoez ve Alfonso Ortiz'in Kızılderili Efsaneleri adlı kitabında yer alıyor. Bu ve benzeri efsaneler, insanların hayal güçlerini kullanarak oluşturdukları ürünler. Bu ürünlerin, çoğu zaman da gerçekle ilişkisi olmadığını biliyoruz. Fakat portakal turuncusu, buğday sarısı, toprak kahverengisi ve kömür siyahından oluşan bir kelebeğimizin var olduğu bir gerçek. Turuncu Süslü Doğu Kelebeği (*Anthocharis damone*) adını alan bu kelebek, dergimizin ocak ayı kelebeği.

Pieridae ailesinde yer alan bu kelebeğin, erkeğinin üst kanadında bulunan büyük turuncu leke, dişilerde bulunmuyor. Ayrıca erkeklerdeki sarı renk dişilerde silinmiş, krem-beyaz rengine bürünmüş. Kuşlarda olduğu gibi turuncu süslü doğu kelebeklerinde de erkekler daha gösterişli, albenileri daha fazla.

Çiftleşmeden sonra kelebeğin dişisi, çiçek tomurcuklarına yumurtalarını bırakıyor. Larvalar çiçeğin ve tohumun üzerinde gelişiyorlar. Yumurtadan çıkan tırtılların beslendiği bitki ise çivit otu (*Isatis tinctoria*). Tırtıllar gelişmelerini tamamladıktan sonra kuru bitki saplarında kozalarını oluşturuyorlar. Her yıl nisan başı ve mayıs sonu arasında, ikiden fazla nesil oluşturuyorlar. Oluşan kelebekler -uzun hortumları sayesinde- çiçek özü emmek için çiçeklere konuyorlar. Çiçek özünü emmeden önce, ayaklarıyla bu besinin tadına bakıyorlar.

1000-1500 m yükseklikler arasında gözlemleniyor turuncu süslü doğu kelebekleri. Avrupa'da, Sicilya ve Güney İtalya'da; Orta Doğu'da, İsrail, Lübnan, Suriye, Kuzey Irak ve İran'da bulunuyorlar. Türkiye'de Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde yoğunlaşmış durumdalar. Tercih ettikleri yerler ise sıcak, kayalık, güneye bakan dik yamaçlar.



Kelebeğimiz, Toros kurbağası, Akdeniz foku, şah kartal, sini kaplumbağası gibi canlılarla ortak bir özelliği paylaşıyor. Bu özellik, ne yazık ki soylarının tehlike altında bulunması. "Turuncu süslü doğu kelebeği, Türkiye'de soyu tehlike altında bulunan otuz kelebek türünden yanlızca bir tanesi. Kelebek verilerinin azlığı nedeniyle statüsü tam olarak bilinemiyor. Ülkemizin Asya yakasında son 25 yılda % 15 ile % 25 arasında azalma göstermiş.

Azalma oranlarına baktığınızda, eminim birçoğunuzun içi ürpermiştir. Yıllar önce doğayla dost olan Kızılderili toplumunun oluşturduğu efsanenin sonunda, Tanrı kapattığı heybenin ağzını açmıştı. Ortalığı bin bir renkten oluşan kanatlı canlılar doldurmuştu. Doğaya yeni bir soluk gelmişti. Aradan yıllar da geçse asırlar da geçse, bu soluğun korunması gerektiğini düşündük, kelebek gözlemcileri olarak. Bu soluğu her içimize çektiğimizde farklı bir güzellikle karşılaştık. Ne dersiniz? Birlikte içimize çekelim mi bu soluğu?

Derya Cefer



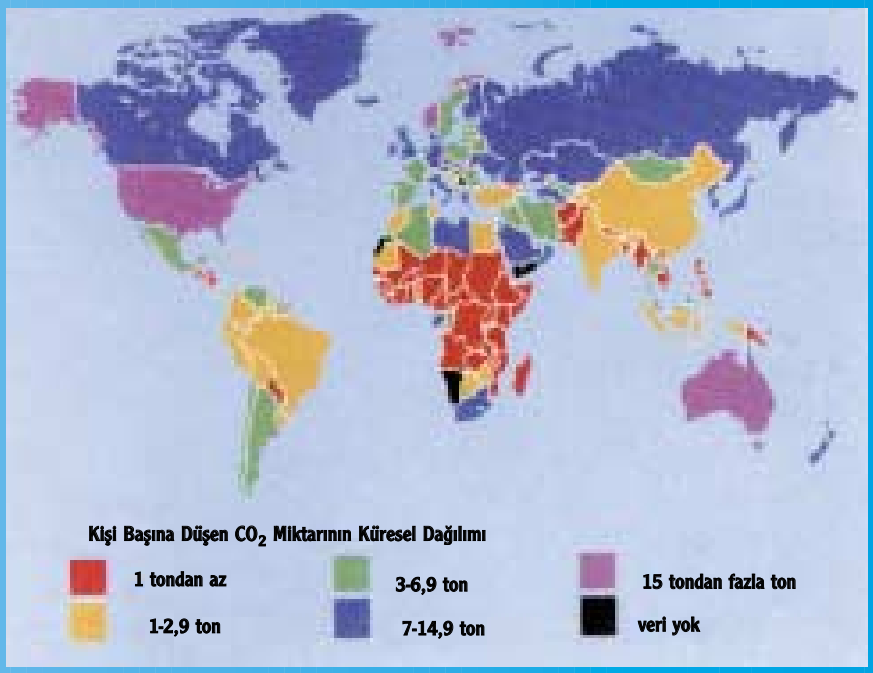
KÜRESEL ISINMAYI DURDURMAK

Bir yüzyıldan daha da önce, bilimadamları, fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan karbondioksitin, yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarını atmosferde hapsederek Dünyamızın ısınmasına yol açacağı görüşünü ortaya atmışlardı. 20. yüzyılda, insan nüfusu dört kat, birincil enerji kullanımı da 16 kat arttı. Dünya nüfusundaki artış, fosil yakıtların tüketimini, tarım alanlarının genişlemesini ve ormanların yok edilmesini hızlandırdı. Bu da, sera gazlarının atmosferdeki oranının önemli ölçüde artmasına neden oldu. Geçtiğimiz yüzyılda atmosferdeki karbondioksit, milyonda 275 parçadan, milyonda 370 parçaya ulaştı. Eğer kontrol altına alınmazsa, 21. yüzyılda bu değerin, milyonda 550 parçaya ulaşacağı tahmin ediliyor. İklim konusunda çalışan birçok bilimadamına göre, bu eğilim, küresel iklim üzerinde farkedilir etkilere yol açıyor ve iklimimizi gelecekte de etkilemeye devam edecek. Fosil yakıtların kullanımı, iklim değişikliği ve çevresel etkileri arasındaki ilişkiler daha iyi anlaşıldıkça, "temiz" enerji kaynaklarına duyulan gereksinim de arttı.. 1998 yılında, hükümetlere küresel iklim değişikliği konusunda bilgi vermek amacıyla kurulmuş olan, Birleşmiş Milletler'in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne göre, son 50 yılda gözlemlenmiş ısınma, sera gazı derişimlerindeki yükselmeye bağlı olarak artmayı sürdürebilir.

İklim değişikliğinin belki de en önemli nedeni, atmosferdeki karbondioksit (CO_2) miktarının artması. 1760'larda başlayan endüstri devriminden bu yana, atmosferdeki karbondioksitin üçte bir oranında arttığı belirlenmiş. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) göre, geçtiğimiz yüzyılda dünya, 0,6 ºC ısındı. Son 50 yıldaki ısınmanın temel nedeninin, atmosferdeki sera gazları oranının artması olduğu düşünülüyor. IPCC, 21. yüzyılda da sıcaklıklarda 6 ºC kadar artış beklenebileceğini açıkladı. Okyanuslar da ısınarak tüm dünyada denizlerin düzeyinin yükselmesine neden olacak. Denizlerin bir metre yükselmesi, Mısır'ın topraklarının % 1'inin, Hollanda'nın % 6'sının ve Bangladeş'in % 17,5'inin sular altında kalması demek.

Karbondioksit düzeylerindeki artışın en önemli sorumlusunun, insan etkinlikleri olduğu artık yaygın kabul görüyor. Son Buzul Çağı'ndan sonra var olan ormanların yarısından çoğu, insanlarca kesilerek yok edildi. Kuzey Amerika ve Avrupa'dakiler gibi zengin ülkelerde her yıl 12.000 kilometrekarelik alan yeniden ağaçlandırılıyor. Ancak, Güney Amerika, Asya ve Afrika'nın ılıman bölgelerinde ormanlar her yıl bunun on katı hızda yok olmaya devam ediyor. Karbondioksit düzeylerindeki artışın en önemli nedeniyse, fosil yakıtların kullanımı. ABD ve Avustralya gibi kimi ülkelerin, fosil yakıtla çalışan elektrik santrallerine bağımlılıkları ve yüksek yaşam standartları nedeniyle, kişi başına düşen karbondioksit salımları öteki ülkelere göre çok daha yüksek. Örneğin, dünya nüfusunun yirmide birini oluşturan ABD, her yıl atmosfere yayılan karbondioksitin dörtte birinden fazlasından sorumlu. 1999 yılı verilerine göre bu miktar da yıllık 5,6 milyar ton. Bunun 1,5 milyar tonu, enerji üretiminden kaynaklanıyor.

Özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayanların, dünyanın kaynakları konusunda ne kadar "israfçı" oldukları, ekolojik ayak izlerinden de anlaşılıyor. Ekolojik ayak izi, her birimizin, beslenme ve giyinme, enerji, yaşam alanı ve atıklarımız için dünyanın kaynaklarını ne kadarına gereksinim duyduğumuzu belirleyen bir araç. Eğer dünyanın bu gereksinimlerin karşılanmasında kullanılan üretim alanları insanlar arasında eşit bir biçimde pay edilecek olsaydı, kişi başına düşen alan, 1,8 hektar olurdu. Oysa ABD'de yaşayanların ekolojik ayak izi, bu alanın altı katına eşdeğer.



Günümüzde, dünyanın enerji gereksinimi, büyük oranda fosil yakıtlar ve nükleer kaynaklardan sağlanıyor. Kirlilik kaynağı olmaları bir yana, kısıtlı oluşları da dünya nüfusunun artan enerji gereksinimiyle birlikte ele alındığında, fosil yakıtlara alternatif ve "temiz" enerji kaynakları yaratma çalışmalarına gereksinim duyuluyor. Ancak, bu hedefe ulaşmak hiç de kolay değil. Alternatif yaratma konusundaki en önemli adımlardan biri, birçok ülkenin ortak çabasının ürünü olan Kyoto Protokolü. Yalnızca fosil yakıt kullanımını yasaklamakla kalmak, bu sorunu çözmekten çok uzak; atılması gereken daha bir çok adım var. Fosil yakıtlar, modern yaşamın ana damarını oluşturuyor. Hareketliliğimiz, üretim, refah ve konfor, kısacası modern yaşam, enerji kaynaklarının güvenilir ve sürekli olmasında yatıyor.

1997 tarihli Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkelerin sera gazı salımlarını, 2008'den 2012'ye kadar, 1990 yılı salım düzeylerinin % 5 altına çekmelerini istiyor. Bu özelliği, onu hem aşırı zorlayıcı, hem de zayıf kılıyor. Çünkü, kimi ülkeler, yapılması gereken salım kısıtlamalarının büyük ekonomik yük getireceği görüşünde. Örneğin, ABD bu nedenle protokolden çekilme kararı aldı. Öte yandan Kyoto Protokolü birçoklarına göre zayıf; çünkü küresel iklimi dengelemek için çok daha fazla salım kısıtlaması gerekiyor; bu azaltmayı gerçekleştirmeye yarayacak güçte teknolojilerdense yoksunuz.

Enerji kaynaklarını üç büyük sınıfa ayırmak mümkün. Bunlardan ilki, ısı ya da elektrik üretmek için genellikle bir hidrokarbonun yakılmasına (oksitlenmesine) ya da güneş ışığının emilmesine dayanan kimyasal ya da fotofiziksel enerji. Burada açığa çıkan enerji, kimyasal bir bağ için gerekli düzeyde elektronvoltun (eV) kesirleri düzeyinde. İkincisi, ağır çekirdekleri parçalama ya da hafif çekirdekleri eritme yoluyla enerji açığa çıkaran nükleer reaksiyonları içeriyor. Üçüncüsüyse, rüzgâr, su ya da buhar ve sıcak su gibi jeolojik kaynaklardan elde edilen termomekanik enerji.

Her enerji kaynağının kendine özgü olumlu ve olumsuz yanları var. Fosil yakıtların kullanılmasıyla elde edilen enerji, başta karbondioksit olmak üzere, azotoksit, sülfüroksitler ve kül gibi kirletici maddeler açığa çıkarıyor. Nükleer enerji santralleri, radyoaktif fisyon atıkları üretiyor. Hidroelektrik enerji santralleri için barajlar ve büyük göller gerekiyor. Güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi içinse, geniş alanlar gerekiyor ve bunlardan yararlanılabilecek bölgeler de sınırlı. Jeotermal kaynaklar da yalnızca belli bölgelerle sınırlı.

Artan Enerji Gereksinimi ve Isınma

Dünya nüfusunun yıllık toplam enerji tüketimi, 10-12 terawatt (trilyon

Watt). Bunun % 85'i, fosil yakıtların yakılmasıyla sağlanıyor. Dünya, karbondioksit salımlarının azaltılmasına teknolojik olarak hazır mı? Fosil yakıtlara alternatif enerji teknolojileri, zaman içinde karbondioksit salımsız enerji gereksinimini karşılamaya yetecek mi?

İklim değişiminin önüne geçmek için aşılması gereken belki de en büyük teknik güçlük, karbon salımlarını azaltacak yöntemler geliştirmek değil, bu yöntemlerin, pazarda ötekilerle rekabet edebilecek kadar ucuz olmasını sağlamak. Birçoklarına göre, yeni enerji teknolojileri haksız ekonomik engellerle karşılaşıyor. Çünkü, küresel ısınmanın maliyeti de, tıpkı işgücü, sigorta ve hammaddede olduğu gibi enerjinin fiyatına yansımalı. Gelgelelim, bunun nasıl yapılabileceği açık değil. Çünkü küresel ısınma sorunu şu ya da bu şirketi değil, tüm toplumları ilgilendiriyor. Üstelik, kimse küresel ısınmanın hangi hızda gerçekleştiğini ve gerçekleştikten sonra ne tür etkilerinin olacağını tam olarak bilmiyor. Küresel ısınmaya karşı eylem yandaşlarının buna karşı önerisi, fosil yakıt kullanımı için, iklime gelecekteki etkilerine karşılık bir "karbon vergisi"nin getirilmesi. Ancak, sera gazlarının neden olacağı ekonomik zarar konusu öyle belirsiz ki, iklim değişikliğini konu alan en ciddi girişim olan Kyoto Protokolü bile "doğru" salım miktarının ne olduğundan söz etmiyor.

1998 yılında, New York Üniversitesi'nden Martin Hoffert ve arkadaşları, atmosferdeki karbondioksit düzeyini endüstrileşme öncesinin iki katı düzeyinde dengelemek için gerekli değişimleri belirlemeye çalıştılar. Bu araştırma, karbon salımsız enerji üretimi önümüzdeki 50 yılda 10 kat artmazsa, atmosferdeki karbondioksit içeriğinin dengelenemeyeceğini gösteriyordu.

1998 yılı verilerine göre, dünyanın 10-12 terawatt'lık toplam enerji üretiminin % 85'inin, fosil yakıtlardan elde edildiğine değinmiştik. Fosil olmayan yakıtlarsa, % 15'lik paya sahip. 2050 yılında, dünyanın enerji gereksiniminin, 30 terawatt'a çıkacağı hesaplanıyor. Hoffert ve arkadaşları, karbon salımsız enerji kaynaklarının, bu gereksinimin % 50'sini karşılaması gerektiğini bulmuşlar. Araştırmacılara göre, 1998 yılındaki 1,5 terawatt olan karbon salımsız güç üretiminin, 2050 yılında on kat artışla 15 terawatt'a çıkması gerekiyor. Bu veriler, küresel enerji sisteminde çok büyük bir dönüşüm yapılması gerektiğini gözler önüne seriyor. Çünkü, bu sayı, bugünkü toplam enerji üretiminin neredeyse bir buçuk katına eşdeğer. Öte yandan, Birleşmiş Milletler'in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne göre, bu miktar bile küresel iklim ve ekosistemlerdeki olumsuz gelişmeyi düzeltebilecek düzeyde değil.

İklimi Dengelemek Elimizde mi?

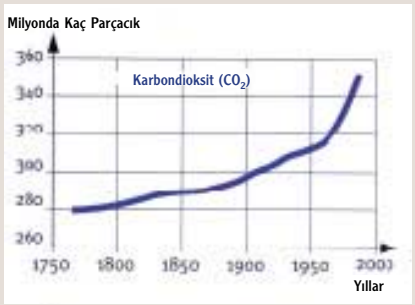
Kasım ayında yayımlanan bir araştırma, eğer küresel iklim değişikliği sorununun çözümü konusu ciddiye alınıyorsa, karbon yakıtlarla enerji üretimine alternatif teknolojik çözümlerin zaman kaybetmeden ele alınması

İklim Değişikliği ve İnsan Etkisi

Sera gazlarının arttığını gösteren birçok bulgu var. Bunların en tipiklerinden biri, insan etkinlikleri sonucu yayılımı artan karbondioksit oranlarının son 40-50 yıldaki ölçümleri. Karbondioksitle ilgili daha uzun dönemlere ait kayıtlarsa, Antarktika'daki buzullarda baloncuklar halinde hapsolmuş hava örneklerinden elde ediliyor. Bu kayıtlar, bugünkü karbondioksit oranının, endüstri devriminden önceki dönemlere göre % 31 daha fazla olduğunu gösteriyor. Kayıtlara göre, bugün atmosferdeki karbondioksit miktarı, son 420.000 yılın (büyük bir olasılıkla son 20 milyon yılın da) en yüksek düzeyine ulaşmış durumda.

18. yüzyılın ortalarından bu yana, öteki sera gazlarının atmosferdeki derişiminin de arttığı biliniyor. Hayvancılık, çöp alanları ve fosil yakıt kullanımına bağlı olarak metan gazının oranı % 151 arttı. Tarım ve kimya endüstrisi nedeniyle azotoksit düzeyleri de % 17 artış gösterdi. Atmosfere, buzdolaplarında ve klimalarda soğutucu olarak kullanılan kloroflorokarbonlar gibi, 20. yüzyıla kadar var olmayan gazlar da saldık.

Sera gazlarının yayılımındaki artışla birlikte, yeryüzünde hava sıcaklıklarının arttığını gösteren bulgular var. Örneğin, uydu ölçümleri, atmosferin sıcaklığının 1979 yılından bu yana, ortalama olarak 0.15 derece arttığını ortaya çıkardı. Yere yakın yerlerde ve deniz yüzeyindeki sıcaklıkları gösteren daha uzun süreli kayıtlara göre de, bugün yeryüzü, bir yüzyıl önceki döneme göre 0,6 °C daha sıcak. Bugüne kadar ölçülen en yüksek sıcaklıklarsa 1990'larda yaşandı. Araştırmacılar, bu istatistikleri, gözlem ha-



taları ve kentleşmenin sıcaklıklara etkisi, yüzeydeki değişimler nedeniyle oluşabilecek yerel ısınmalar gibi etkileri de göz önüne alarak belirliyorlar.

Eriyen buzullardan, yerkabuğundan, mercanlardan, deniz tabanındaki çökeltilerden, ağaç halkalarından elde edilen sıcaklık kayıtları da, sıcaklıkların arttığını gösteriyor. Araştırmacılar, bu ısınmanın yalnızca doğal nedenlere bağlı olamayacağını düşünüyorlar.

Son 100 yılda dünya ikliminin sıcaklık dışında başka özelliklerinin de değiştiğini gösteren bulgular var. 20. yüzyılın ikinci yarısında bazı ülkeler de geçmişe göre çok daha fazla yağış, fırtına ve seller görülürken, bazı ülkelerde de çok büyük kuraklıklar yaşandı. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında dünyanın birçok bölgesinde geçmişe göre daha az don ve daha fazla sıcaklık dalgası olduğu gözlemlendi. Dağlardaki buzullar küçüldü, bazı bölgelerde kar örtüsü azaldı, permafrost bölgelerde erimeler görüldü.

Bütün bu gözlemler artan sıcaklıklarla tutarlı olsa da, bu değişikliklerin tümünün insan etkinliklerine bağlı olarak gerçekleştiğini kesin olarak söylemek güç. Kimi araştırmacılar, sıcaklık değişimlerinin, Güneş'ten gelen ışınımlardaki değişim gibi doğal etkenlere bağlanabileceğini düşünüyorlar. İklimdeki değişikliklere ek olarak, Güneş'ten gelen enerjinin miktarındaki değişimler, Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinde oluşabilecek değişiklikler ve sera gazı derişimlerindeki doğal değişiklikler de iklimi etkiliyor. El Nino'da olduğu gibi okyanus akıntılarındaki değişimler ya da yanardağların püskürttüğü tozların soğutucu etkisi gibi etkenler de, insan etkisinin iklim üzerindeki payını daha fazlaymış gibi gösterebilir ya da saklayabilir.

Gözlemlenen iklim değişimlerinin nedenlerin açıklayabilmek ve bu değişimlerle artan sera gazı derişimleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek için araştırmacılar, iklim modelleri (fizik yasaları ve atmosfer davranışları temel alınarak, atmosfer, karalar ve okyanusların üçboyutlu modelleri) yaratıyorlar. Bu modeller, doğal nedenlere bağlı değişimlerin tek başına, sıcaklık kayıtlarında gözlenen artışı açıklamaya yetmediğini gösteriyor. Doğal nedenlerle birlikte, insan etkisinin hesaba katıldığı modellerse, geçtiğimiz yüzyıldakine benzer, hatta daha fazla sıcaklık artışları gösteriyor.

Araştırmalar, insan etkisine bağlı sıcaklık artışlarının ve deniz seviyelerindeki artışın süreceğini gösteriyor. 2100 yılında, sıcaklıkların 1,4-5,8 °C; deniz seviyelerininse 9-88 santimetre artacağı tahmin ediliyor. Araştırmacılar, bu artışların daha sonra da sürmesini bekliyorlar. Sıcaklık artışlarının hangi hızda ve ne kadar uzun sürede gerçekleşeceği, biz insanların iklimi kontrol altına almak için ne kadar çaba göstereceğimize bağlı.



Geleceğin enerji alternatiflerine bakış: Biyokütleden elde edilen yakıtla çalışan traktör, güneş panelleri ve rüzgâr türbini, hidrojenli yakıt hücreleriyle çalışan enerji santralleri.

gerektiğini gösteriyor. Science dergisinde yayımlanan ve ABD'den 18 önemli enerji araştırmacısının ortak çalışması olan bir rapor, çok ses getirdi. Hoffert ve arkadaşlarına göre, bugün geliştirilmiş olan enerji üretim teknolojilerinin hiçbiri, sera gazı salımını kontrol altına almaya ve 2050 yılında % 200 artması beklenen dünya enerji gereksinimini karşılamaya yetecek durumda değil.

Hoffert ve arkadaşları, hükümetlerin, güneş, hidrojen, rüzgâr enerjisi gibi, fosil yakıtlara alternatif olabilecek enerji teknolojileri için kapsamlı araştırma programlarına girişmeleri gerektiğini vurguluyorlar. Son yıllarda üzerinde çalışılan teknolojiler arasında, güneş enerjisini uzayda toplayarak dünyaya yansıtmak, ya da özel mercekler yardımıyla güneş enerjisinin yönünü atmosferden uzağa çevirmek gibi ilginç öneriler de var.

18 araştırmacı, küresel ısınma konusundaki iki kutuplu tartışmayı da yeniden alevlendirmek istiyorlar. Kyoto Protokolü yandaşları, iklimin dengelenmesinin çok önemli olduğunu ve teknolojinin bugün geldiği noktada, önceliklerin gerektiği gibi belirlenmesi koşuluyla bunun mümkün olduğunu savunuyorlar. Bu görüşün karşıtlarıysa, iklim dengelemesinin gereksiz olduğunu ve aşırı derecede pahalı olduğunu öne sürüyorlar. 18 araştırmacı, üçüncü bir görüş ortaya atıyorlar: İklimin dengelenmesi önemli; ancak, istesek de bugünkü teknolojilerle bunu gerçekleştirmek mümkün değil. Dünyanın enerji gereksinimi, nükleer ve rüzgâr gücü gibi karbon salımsız enerji sağlayan teknolojilerin ön plana çıkarılmasına olanak tanımayacak ölçüde hızlı artıyor.

"Karbonsuzlaştırma" ve Karbon Ayrıştırması

Birçoklarına göre karbondioksit salımlarını azaltmanın en etkili ve akla ilk gelen yolu, yakıtların "karbonsuzlaştırılması". Geçtiğimiz yüzyılda enerji tüketimi böyle bir eğilime girdi. Kömürden, üretilen sıcaklık birimi başına daha az karbondioksit açığa çıkaran petrole; petrolden de, ondan daha az karbondioksit salımına sahip olan doğalgaza doğru bir geçiş yaşandı. Birçokları, uzun dönemde bu geçişin karbondioksitsiz bir yakıt olan hidrojenle tamamlanacağını düşünüyorlar. Ancak, hidrojen, doğada jeolojik rezervlerde bulunmayan bir madde. Sentezlenmesi için, enerjiye gereksinim duyulan işlemlerden geçmesi gerekiyor. Bu enerjiyse, fosil yakıtlarla sağlanabiliyor. Bugün hidrojen, hidrokarbonların buharla yeniden biçimlendirilmesiyle elde ediliyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre fosil yakıtlarla üretilen hidrojenin yakılmasıyla, sonuçta, doğrudan fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla çıkacak olandan çok daha fazla karbondioksit açığa çıkıyor. Hidrojen enerjisi, doğalgaz kullanımıyla % 72, petrolle % 76, kömürle de % 55-60 verimle elde edilebiliyor. Suyun elektroliz edilmesinde yenilenebilir kaynakların ya da nükleer kaynaklardan enerji sağlanabilecek teknolojilerin maliyetleriyse şimdilik çok fazla. Glikoz ve gliserol gibi, yenilenebilir biyokütleden elde edilmiş basit moleküllerle, daha düşük sıcaklık gerektiren süreçlerle de hidrojen üretilebileceği gösterildi. Ancak, hidrojen üretiminin bilim, mühendislik ve ekonomik yönlerinin birleştirilmesi için daha çok zaman gerekiyor.

Sonuç olarak, yalnızca yakıtların karbonsuzlaştırılması, küresel ısınmayı yavaşlatmaya yetmeyecek. Aslında, daha az karbondioksit çıkaran fosil yakıtlar arasında yapılan seçim de, bu kaynakların bolluğunun tam tersi olarak gelişiyor. Yeryüzündeki ekonomik açıdan değerlendirilebilir kömür rezervlerinin, yaklaşık 200 yıl, petrolün yaklaşık 80 yıl, doğalgazınsa 70-80 yıllık enerji gereksinimini karşılamaya yeteceği hesaplanıyor. Buradan çıkarak geliştirilen bir başka yaklaşım da, karbondioksitin yakalanarak ayrıştırılmasına dayanan "temiz" kömür: Kömür, biyokütle ve atık maddeler, özel işlemlerden geçiriliyor. Ortaya çıkan ürün, kükürtten temizlenerek buharla reaksiyona sokuluyor, hidrojen ve karbondioksit ortaya çıkıyor. Soğutulduktan sonra karbondioksit ayrıştırılıyor; hidrojense elektrik üretiminde ya da taşıtlarda yakıt olarak kullanılıyor. Hidrojen ve karbondioksit ayrıştırmasında yararlanılması düşünülen "depo"lar da çok çeşitli: Okyanuslar, ağaçlar, toprak, tükenmiş doğalgaz ya da petrol alanları, kömür damarları ve katı mineral karbonatlar. Hoffert ve arkadaşlarına göre bu yaklaşımın en olumlu yönü, var olan bazı fosil yakıt altyapı tesisleriyle de uyumlu olması; örneğin, petrol ve doğalgaz alanlarında daha iyi verim almak için karbondioksit enjekte edilmesi.

Taşıtların kullandığı fosil yakıtlardan çıkan karbondioksit gibi, denetimi güç karbondioksit kaynakları için düşünülen bir çözümse, ormanların sifon görevi görerek karbondioksiti emme özelliğinden yararlanmak. Büyümek için bitkilerin karbondioksite gereksinimi olduğu için, ormanların karbondioksit içeren fosil yakıt salımlarına karşı tampon olarak kullanılabileceği düşünülüyor. Kyoto Protokolü'nde de, karbondioksit salımlarını azaltabilmek için

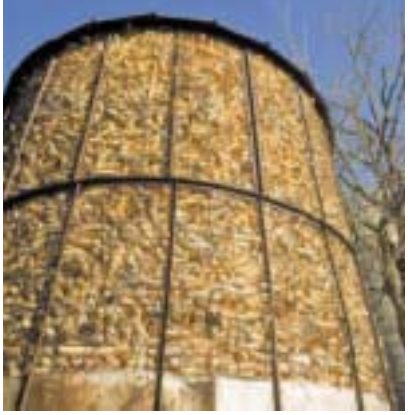
en çok ağırlık verilen çözüm ağaçlandırmaydı. Örneğin, geçtiğimiz Ekim ayında İtalya, ağaçlandırma yoluyla karbon salımlarını 2012 yılına kadar % 10-40 arasında azaltmayı planladığını açıklamıştı. Ancak, araştırmalar evdeki hesabın çarşıya uymadığını gösteriyor. Geçtiğimiz aylarda yayımlanan karbondioksitin yanı sıra, sıcaklık, yağış miktarı, nitrojen birikimi gibi etkenleri de ele alan bir araştırma, artan karbondioksit miktarlarının bitkilerin büyümesine yardımcı olmak bir yana, büyümeyi bastırdığını gösterdi.

Avrupa'da, karbondioksit salımları konusundaki çalışmaları eşgüdümleyen CarboEurope'un araştırma sonuçları da, ağaçlandırılan alanların ilk on yılda, emdiklerinden daha fazla miktarda karbonu açığa çıkaracaklarını gösteriyor. Orman toprağı ve topraktaki organik maddeler, ağaçlardakinden 3-4 kat daha fazla karbon içeriyor. Yeni oluşturulan ormanlarda, toprakta bozunan maddelerden açığa çıkan karbon, büyüyen ağaçların emdiği karbondan daha fazla. Sıcaklıkların artışıyla orman topraklarındaki buharlaşmanın artmasına bağlı olarak, ormanların karbondioksit için sifon görevi görmekten çıkıp, karbon kaynağına dönüşeceğini gösteren iklim modelleri de var.

Fosil yakıtlardan çıkan karbondioksitten kurtulmak için önerilen yöntemlerden bir başkası da, karbonu okyanusa "gömmek". Enerji santrallerinin bacalarından toplanan karbondioksit, sıvılaştırılarak okyanusun derinlerine pompalanacak. Suyla karıştığında bir asit oluşturacak, uzun dönemde asitli su, kireçtaşına benzer karbonatlı mineral oluşumuyla nötralize olacak. Hoffert ve arkadaşları, suyun asitinin ve pompalanan karbondioksitin atmosfere geri sızmasını engellemek için karbonatlı mineral oluşumunun hızlandırılabileceğini de düşünüyorlar. Ancak, bu yöntemin uygulanabilirliği bir yana, okyanusun derinliklerindeki yaşama olumsuz etkilerini de unutmamak gerekiyor.



Yüksek kapasiteli ve eskisinden daha verimli çalışan dev türbinlerin geliştirilmesiyle, rüzgâr enerjisinin toplam enerji üretimindeki payı artıyor.



Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyokütleden elde edilen yakıt, dünyanın birçok bölgesinde evlerde ya da taşıtlarda kullanılıyor. Biyokütleden elde edilen biyogazla çalışan elektrik santralleri yapmak da mümkün.

Karbon ayrıştırma yöntemlerinin bazıları umut verici olsa da, bu yüzyılın ortalarına kadar 10-30 terawatt enerji gereksinimini karşılayabilecek, karbon yaymayan alternatif enerji kaynakları bulunamazsa, atmosferdeki karbondioksit oranını dengeye getirebilmek için, karbon ayrıştırmanın çok geniş ölçekli olarak yapılması gerekiyor. Bu teknolojilerin zamanında hazır olup olmayacağıysa şimdilik açık değil.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, biyokütle, fotovoltaik, rüzgâr, su, jeotermal enerji ve gel-git gibi çok çeşitli. Bugün, bunlardan hidroelektrik ve yakacak odun dışında kalanların küresel enerji üretimindeki toplam payı, % 1'den de az. Hoffert ve arkadaşlarına göre, bugünkü teknolojilerle, büyokütle, fotovoltaik hücre ve rüzgâr gücünün, küresel enerji gereksinimini karşılama konusundaki başarı şansları sınırlı. Hepsi de, geniş alanlar söz konusu olduğunda güç sağlamada yetersiz kalıyor.

Fotosentez yapan her canlı, bir enerji kaynağı ve aynı zamanda da bir biyokütle. Biyokütleyi enerji kaynağı yapan, yapısındaki enerji eşdeğeri yüksek maddeler. Biyokütleden enerji, bu maddeleri yakarak, doğrudan da elde edilebiliyor. Ancak, temiz enerji kaynağı olarak biyokütle dendiğinde anlatılmak istenen, çeşitli işlemlerle gaz ve alkol gibi maddelere dönüştürülerek enerji elde edilmesi. Biyokütlenin enerji santralleri ya da taşımacılık için karbonsuz yakıt üretiminde kullanıldığı yerler var. Ancak, biyokütle enerjisi kullanımını benimseyerek iklimi dengeleyebilmek için, yeryüzünün çok büyük bir bölümünün bu etkinliklere ayrılması gerekiyor. Hoffert ve arkadaşları, 10 trilyon watt enerji üretmek için, yeryüzündeki karaların % 10'dan fazlasının, biyokütle ekinleriyle kaplanması gerektiğini hesaplamışlar. Bu, yeryüzündeki tüm tarım alanlarının ikiye katlanması anlamına geliyor.

Güneş'ten ve rüzgâr gücünden enerji kaynağı olarak yararlanmak içinse çok daha az alana gereksinim duyuluyor. Ancak, bugünkü teknolojilerle enerji gereksinimini yalnızca bu kaynaklarla sağlamak da olanaksız gibi. Örneğin Hoffert ve arkadaşları, ABD'nin yıllık enerji gereksinimi için, 26.000 kilometrekarelik bir alanı kaplayan fotovolkaik hücrelere gereksinim duyulacağını hesaplamışlar. Bu sistemlerin kendilerne göre başka güçlükleri de var; örneğin, sürekli ve sabit miktarda olmamaları, düzensiz enerji kaynakları olmaları gibi. Bunu çözmek için önerilen çözümlerden en umut verici olanıysa, üreteçlerin (soğutulması için kendisi de enerji gerektiren) süper iletken kablolardan oluşan, bilgisayar kontrollü küresel bir elektrik ağına bağlanması.

Güneş enerjisinin avantajları açık. Güneş'ten yeryüzüne bir dakikada gelen ışınım, tüm dünyanın bir yılda tükettiğinden daha fazla enerjiye sahip. Bu, sınırsız temiz enerji demek. Ancak, güneş panelleri, bilgisayar mikroçiplerinde kullanılanlara benzeyen silikon yarı iletken malzemeler kullanılarak yapıldığı için, maliyetleri yüksek. Bu nedenle kısa süre öncesine kadar kullanım alanları sınırlıydı. Son zamanlardaysa, üreticilerin çok ince silikon filmlerin kullanıldığı güneş panelleri geliştirmesiyle, güneş enerjisi ucuzlamaya ve yaygınlaşmaya başladı. Örneğin, ABD'nin California eyaleti gibi, enerjinin pahalı olduğu ve yönetimlerin güneş enerjisinin fosil yakıt kulla-

nımının yerini alması için istekli olduğu yerlerde, ekonomik açıdan da uygunluk kazanmaya başladı. Ancak, ince silikon filmlerle üretilen güneş panelleri de, küresel ölçekte kömür, doğalgaz ya da petrolle üretilen elektrikle boy ölçüşecek kadar ucuz değil. Güneş enerjisi, bugün dünyanın enerji gereksiniminin yalnızca % 0,4'ünü kapsıyor. Tüketimi artırmak içinse, her şeyden önce güneş panellerinin daha ucuz malzemeler kullanılarak üretilmesi gerekiyor. Bu nedenle birçok araştırmacı, organik güneş panelleri ya da elektriği ileten plastik malzemeler üzerinde çalışıyor. Yine de, yenilenebilir kaynakların iletimi ve depolanması konularında da geliştirilmesi gereken birçok altyapı çözümü var.

Rüzgâr enerjisi daha çok, yerleşim alanlarına uzak ya da denizaşırı bölgelerde üretiliyor. Rüzgâr enerjisine duyulan ilginin başlangıcı, 1970'lerdeki enerji krizine dayanıyor. Bugün rüzgâr enerjisi, en hızlı büyüyen enerji kaynaklarından biri. Dünyanın rüzgâr gücüyle elektrik üretme kapasitesi, her yıl % 25 oranında artıyor. Son yıllarda, rüzgâr türbinlerinin verimliliğinin artırılması konusunda çok yol alındı. Bugün rüzgâr türbinlerinin verimliliği, ekonomik açıdan fosil yakıtlarla yarışabilecek düzeye gelmiş olsa da, kesintili bir enerji kaynağı olduğu için, depolanması ve aktarımında sorunlar yaşanıyor. Güneş panellerinin ve rüzgâr türbinlerinin sayısı artsa da, var olan şebekeler yük taşıyamaz duruma gelecek. Her şeyden önce, varolan elektrik dağıtım şebekeleri merkezi enerji santralleri için tasarlandığından, bunların yeni mühendislik çözümleriyle yeniden tasarlanması gerekiyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre, gelişmiş elektrik şebekeleri de, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin gelişmesine yardım edecek. Dünya çapında yeniden yapılanmanın, elektriğin serbest ticaretine izin verilmesinin, alıcılarla satıcılar arasında dünya çapında pazar fiyatlarının ortaya çıkmasının da yararlı olacağını düşünüyorlar. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla, hidrojen sisteminin birleştirildiği yeni altyapı sistemlerinin oluşturulabileceğine dikkat çekiyorlar. Bu sistemde, doğalgazla çalışan yakıt hücrelerindeki hidrojen, güneş panellerinden ya da rüzgâr enerjisiyle suyun elektrolizinden sağlanan hidrojenle yer değiştirecek.



Son yıllarda güneş panelleri, slikon yarı iletken malzemeler yerine, çok ince slikon filmler kullanılarak üretilmeye başlandı. Güneş panellerini daha da ucuzlatmak için, elektrik ileten plastik malzemeler üzerinde çalışmalar sürüyor.

Uzayda Güneş Enerjisi

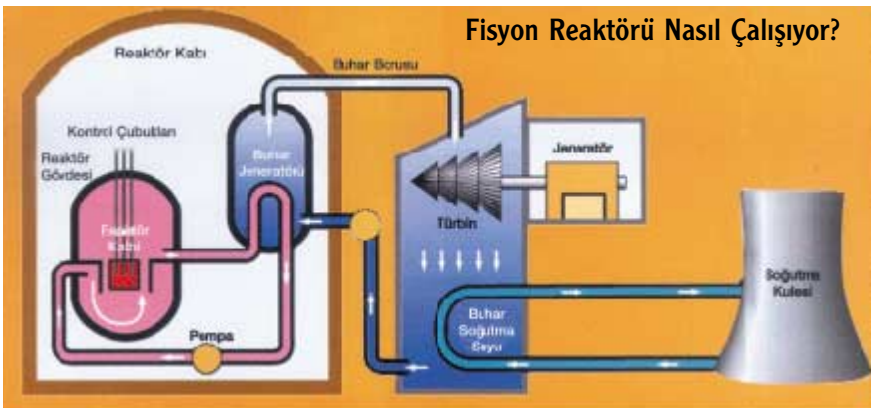
Dünyanın artan temiz enerji gereksinimini karşılamak için önerilen çözümler, yeryüzüyle sınırlı olmak zorunda değil. Dünyanın kendi çevresindeki hareketi ve atmosferin bulutlu olması nedeniyle, Güneş'ten yeryüzüne gelen ışınım, uzaydakinden 8-10 kat daha az. Uyduların üzerine yerleştirilecek güneş panelleri, yeryüzündekilere göre çok daha fazla elektrik üretebilecek. Bu güç de, mikrodalgalar ya da lazer ışınlarıyla, elektrik şebekesi olmayan yerler de dahil yeryüzünün herhangi bir noktasına iletilebilir. 1970'li yıllarda, NASA ve ABD Enerji Bakanlığı, ekvatorun 35.800 kilometre yukarısında ve yerle uyumlu yörüngede güneş ışınlarını toplayacak bir güneş paneli ünitesi tasarlamış. Uzayda toplanan ışınımları yeryüzüne göndererek güneş enerjisi üretmeye yarayan bu sistemi oluşturan güneş panellerinin yüzölçümü, Manhattan kadar! Hoffert ve ekibinin hesaplarına göre, bu tasarım kullanılarak 10 terawatt enerji üretebilmek için, bu ünitelerden 660 tane kullanılması gerekiyor. Uzayda, güneş enerjisi toplamak için düşünülen başka yapılar ve daha küçük uydular da var. Yeryüzünden 200-10.000 kilometre yukarıya yerleştirilecek uydu takımları ya da Ay'a yerleştirilecek güneş panelleri de önerilen çözümlerden bazıları. Bunlar arasında, en umut verici olanlardan biri, Japonya Uzay ve Havacılık Bilimleri Enstitüsü'nün bir çalışması. Japon araştırmacılar, ekvator üzerinde alçak yörüngeye yerleştirilecek bir uydu yardımıyla, ekvatora birkaç derece uzaklıkta bulunan ülkelere güneş enerjisi sağlanabileceğini gösterdiler. Papua Yeni Gine, Endonezya, Ekvator, Kolombiya, Malezya, Brezilya,Tanzanya ve Maldiv Adaları bu yöntemin sınanacağı deneye katılmayı kabul ettiler.

Ancak, uzayda kurulacak güneş enerjisi ünitelerini yaşama geçirmek konusunda çok önemli bir güçlük var; o da araçların uzaya gönderilme maliyetlerinin çok yüksek olması. Yine de, aynı araştırmacılara göre, yatırım sağlandığı sürece, uzaydan güneş enerjisi projeleri, önümüzdeki 15-20 yıl içinde gerçeklik kazanabilir ve yüzyılın ikinci yarısında küresel pazar için elektrik enerjisi sağlayabilir.

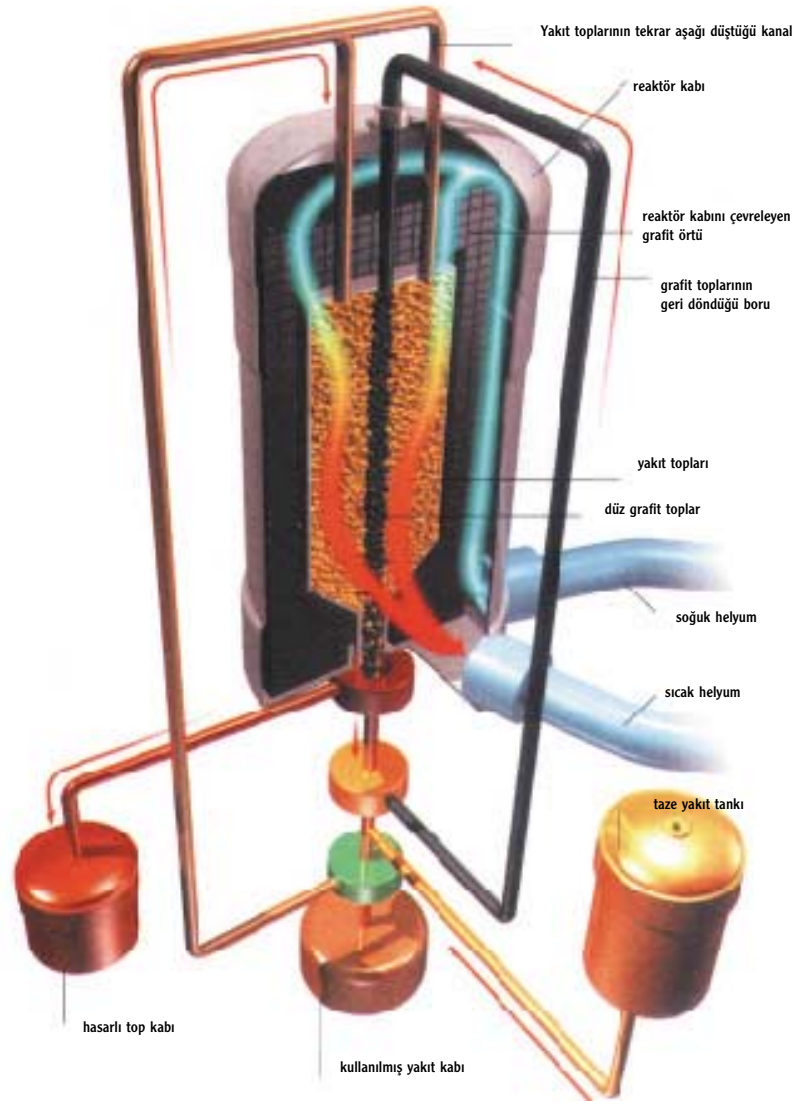
Fisyon ve Füzyon

Kimi ülkeler elektrik enerjisi için nükleer enerjiye daha fazla bağımlı olsalar da, dünyanın toplam enerji gereksiniminin yaklaşık % 17'si nükleer enerjiden sağlanıyor. Bugün kullanılan nükleer reaktörler, fisyon, yani, atom çekirdeğinin parçalanması yoluyla enerji üretiyor. Yakıtıysa uranyum. Bu teknoloji, karbondioksit salımına neden olmadan elektrik enerji üretiyor; yani bu anlamda temiz bir enerji kaynağı. Ancak, nükleer atıkların depolanması ve silahlanma yarışında kullanılma riski gibi olumsuz yönleri var. İklimin dengelenmesi için nükleer fisyon yönteminin kullanılmasındaki en önemli sorunsa, yakıtın kısıtlı olması. Bugün yeryüzündeki bilinen uranyum rezervlerinin, 6-30 yıl boyunca 10 terawatt enerji üretmeye yeteceği hesaplanıyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre, reaktörlerin ömrünün 30-40 yıl olduğu da düşünülürse, nükleer enerji de, iklimi dengelemek için gereken enerji politikalarına temel oluşturamaz.

Araştırmacılara göre, çok büyük zorluklarına karşın, uzun dönemli olarak düşünüldüğünde en umut verici nükleer güç kaynağı, füzyon. Çünkü,



nükleer füzyon için gerekli yakıt (ağır hidrojen izotopları olan döteryum ve trityum) deniz suyunda bol miktarda bulunuyor. Daha da önemlisi, ağır atomların parçalanması yönteminin (fisyon) tersine, hafif atomların birleştirilmesi (füzyon) hemen hemen hiç radyoaktif atık üretmiyor. Füzyon, aslında yıldızların merkezinde gerçekleşen süreç. Ancak, yıldız merkezlerindeki çok büyük kütleçekim baskısı ve yoğunluk nedeniyle hidrojen çekirdeklerini birleştirerek helyuma dönüştürmek için 15 milyon ºC sıcaklık yeterli olurken, aynı şeyi yeryüzünde gerçekleştirmek için gerekli sıcaklık, 100-150 milyon ºC. Bu sıcaklık, halen var olan "deney" reaktörlerinde milisaniye gibi kısa süreler için elde edilebiliyor. Oysa, "temiz ve sınırsız enerji" düşünü gerçekleştirebilmek için, füzyon reaksiyonunun "üretim reaktörleri"nde "sürekli" olarak gerçekleştirilebilmesi gerekiyor. Ancak, çekirdek tepkimelerinin düzenli olarak gerçekleşecek biçimde denetim altına alınması çalışmaları, henüz sonuca ulaşmış değil. Avrupa ve ABD'de "Tokamak" adı verilen füzyon reaktörleriyle yapılan deneylerde önemli ilerlemeler kaydedildi. Ancak, füzyonun mühendislik açısından uygulanabilirliğini sınamak amacıyla kurulmuş olan Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü'nün (ITER) yapımı için gereken parasal destek sağlanamayınca, araştırmacıların bu konudaki hevesleri de söndü. Şimdi füzyon araştırmacılarını, daha küçük ölçekli olarak yeniden tasarlanmış bir ITER deneyine katılım sağlamaya çalışıyorlar.

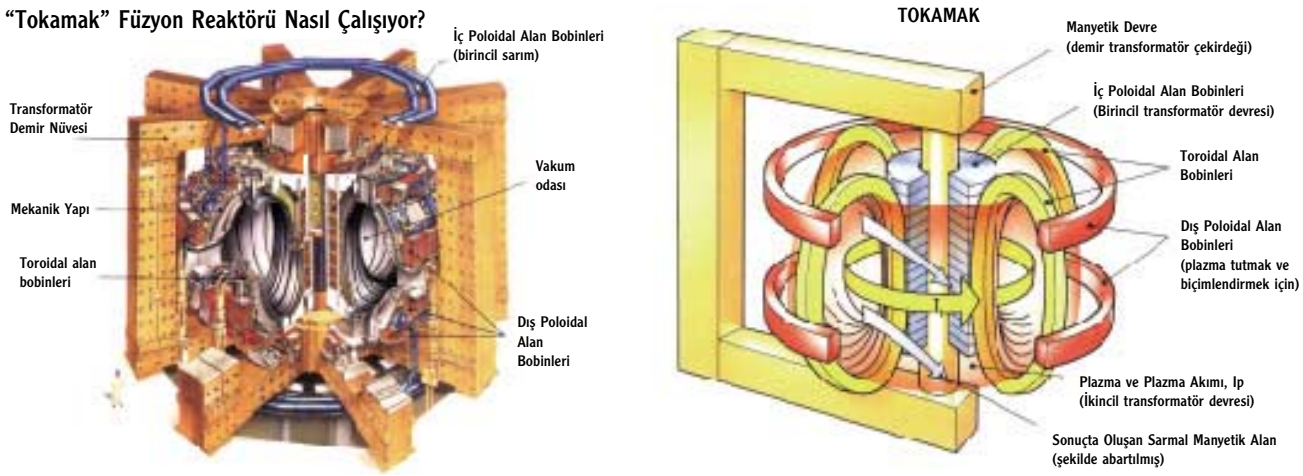


Klasik Fisyon Reaktörlerine Alternatif "Top Yatağı" Reaktör Tasarımı

Klasik hafif su (fisyon) nükleer enerji reaktörlerinin yerini almaya aday yeni kuşak reaktörlerden biri, "top yatağı" reaktör olarak adlandırılan bir tasarım. Klasik reaktörlerde, uranyumoksit yakıt çubukları, hem nötronları yavaşlatan, hem de reaktör kalbini soğutan su içinde tutuluyor. Top yatağı reaktöründe, uranyumoksit topakçıkları, bilardo topu büyüklüğünde grafitten bir kılıf içine yerleştiriliyor. Bu toplar, grafitle çevrelenmiş, helyumla soğutulan reaktör kalbine dolduruluyor. Otomatik sakız makinelerinde olduğu gibi, ortadaki bir kanaldan aşağı düşen yakıt topları, bir boru aracılığıyla tekrar çevrime alınıyor. Bir yakıt topu, bu şekilde üç yıl içinde 10 tur yapabiliyor. Toplardan çıkan nötronların ısıttığı helyum gazı, bir türbin aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülüyor.

Tasarımın klasik hafif su reaktörlerine üstünlüğü, kullanılmış yakıtın grafit toplar içinde uzun süre güvenli bir biçimde depolanabilmesi ve yeraltı suyunun aşındırıcı etkilerine karşı, klasik santrallerden çıkartılan yakıtın depolandığı çelik kılıflara göre çok daha dirençli olmasından kaynaklanıyor. Yine de, bu reaktörlerin, atık yakıt sorununu tümüyle çözüme kavuşturduğu söylenemez.





Tokamak manyetik alanı üç parçadan oluşur. Bunlardan ilki küçük çevre etrafında bulunan bir dizi bobin tarafından oluşturulur. Bu bobinler makinenin büyük ekseni çevresindeki toroidal manyetik alanı oluşturur. İkinci parça (poloidal alan) transformatörce plazma içinden geçmesi sağlanan büyük bir akım tarafından oluşturulur. Bunların bileşkesi, plazmayı vakum halkasının çeperlerinden uzak tutan bir sarmal manyetik alan oluşturur. Alanın son bölümü, plazmayı biçimlendirip kararlı halde tutan bir dizi çember bobin tarafından üretilir.

ABD Enerji Bakanlığı da, kendi kendine yetebilen bir füzyon reaktörünün net elektrik gücünün gösterilmesi amacıyla bir deney düzenlemeye hazırlanıyor. Füzyon enerjisinin uygulanabilirliğini ortaya çıkarılması önemli; ancak, füzyon enerjisinden yararlanmaya ne kadar yakınız sorusunun net bir yanıtı yok. Hoffert ve arkadaşlarına göre, uzun yıllardır yapılan araştırmalara karşın, füzyon reaktörlerinin başarılı olma şansı, şimdilik uzak görülüyor. Nükleer enerji konusundaki bir başka alternatifse, "almaşık" yani melez reaktörler. Ancak, atık yönetimi ve silahlanmada kullanılma riski nedeniyle gelişmiş ülkeler melez reaktör programlarını sona erdirdikleri görülüyor.

Gezegen Mühendisliği

Küresel iklimi kontrol altına almada yararlanılabileceği düşünülen bir başka yaklaşımsa, "iklim mühendisliği" olarak da adlandırılan "gezegen mühendisliği". Bu, bir gezegenin iklimini etkilemek için, gezegenin ışınım dengesinin değiştirilmesine verilen ad. Işınım dengesini değiştirerek, fosil yakıt kullanımı sonucu açığa çıkan karbondioksitin ve öteki sera gazlarının etkisini telafi edecek çeşitli yöntemler öneriliyor. Bunlardan biri, sera etkisine karşı atmosferin üst katmanına yansıtıcı özellikte sülfat aerosol tabakaları yerleştirerek atmosferin optik özelliklerini değiştirmek. Dünya'yı uzaya gönderilecek cisimlerle gölgelemek gibi öneriler de var. Bunlardan en bilineni, Dünya'dan 1,5 milyon kilometre uzaklıktaki yörüngeye, 2000 kilometre çapında bir mercek yerleştirilmesi öneriliyor. Bu mercek yeryüzünden dev bir güneş lekesi gibi görünecek. Bu merceğin sağladığı kırılma, yeryüzüne gelen Güneş ışınlarının % 2'sinin yönünü değiştirecek. Bu da, karbondioksit misyonlarının sürmesi durumunda ortaya çıkacak ısınma etkisini ortadan kaldırmaya yetecek. Ancak, Hoffert ve arkadaşları, bu tür büyük ölçekli jeofiziksel müdahalelerin "doğuştan" büyük riskler taşıdığını ve bunlara dikkatle yaklaşılması gerektiğini belirtiyorlar.

Sonuç

Artan karbondioksit salımlarına bağlı olarak küresel ısınmanın gerçekleşeceği ya da daha şimdiden gerçekleşmeye başladığını gösteren araştırmaların sayısı artıyor. Ancak,uygarlığın enerji gereksinimini karşılamak için kömür, petrol ve doğalgaza bağımlılığı, bu duruma uygun bir tepki verilmesini güçleştiriyor. Küresel ekonomi büyüdükçe, artan toplam enerji talebine göre karbondioksit salımına neden olan enerji teknolojilerinin kullanımında daha büyük indirimler yapılması gerekecek. Bu durumda, gereksinim duyulanla, büyük fedakârlıklara girmeden yapılabilecekler arasındaki farklılıkların acil olarak ele alınması gerekiyor. Fosil yakıtların yerine kullanılacak "temiz" enerji alternatifleri sağlamanın bilimsel ve teknolojik açıdan birçok güçlüğü var. Fosil yakıtların enerji yoğunluğuna eşdeğer başka enerji kaynaklarının kullanımını yaşama geçirebilmek için, kimyasal tepkimeler hakkında bugünkünden çok daha fazla bilgi birikimi ve bu süreç üzerinde daha güçlü denetim gerekiyor. Elektrik üretimi, çevrimi, iletimi ve kullanımının verimini artırmak elimizde. Ancak, bu alanlarda kullanılacak malzemeler konusunda da kapsamlı araştırma ve geliştirme çalışmalarına gereksinim duyuluyor. Bu iki noktanın yanı sıra, önümüzdeki yıllarda, fosil yakıt kaynaklarını daha iyi yönetebilmek için yapılması gerekenler de var.

Enerji kaynakları konusundaki bilimsel ve teknolojik sorunlar elbette ki yalnızca araştırma disiplinlerini ve araştırmacıları ilgilendirmiyor. Ülkelerin bilim politikaları, enerji ve ekonomi politikaları da bu bütünün ayrılmaz parçaları. Ülkelerin enerji kaynakları konusundaki uygulamaları arasında çok büyük farklılıklar var. Ancak, küresel ısınmayı yavaşlatmak ve benimsenen yöntemlerin ekonomik uygulanabilirliğini sağlamak için, pek çok alanda uluslararası işbirliğine gereksinim var.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
http://www.eren.doe.gov/
http://www.nrel.gov/
Kump, L. R. "Reducing uncertainty about canbon dioxide as a climate driver". Nature, 12 Eylül 2002
Mann, C. C. "Getting over oil". Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Freedman, D. H. "Fuel cell v. The grid". Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Fairley, Peter. "Solar on the cheap". Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Dresselhaus, M. S. & Thomas, I. L. "Alternative energy technologies" Nature, 15 Kasım 2001
Hoffert, M. I. ve ark. "Advanced technology paths to global climate stability: Energy for a greenhouse planet". Science, 1 Kasım 2002
Hoffert, M. I. ve ark. "Energy implications of future stabilization of atmospheric CO_2 content" Nature, 29 Ekim, 1998

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslar" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bu ay dördüncüsü düzenlenecek olan konferanslar dizisinin saatleri, dinleyicilerden gelen istek üzerine, önümüzdeki yıl yeniden belirlenecek. Şimdiye kadar istekler cuma günü daha erken bir saat ya da cumartesi öğleden sonra üzerinde toplandı. Ancak bu konudaki farklı önerilerinizi de bekliyoruz. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr



Dileklerle Gerçekler ve Çatışan Dinamikler

Türkiye'nin Enerji Stratejisi

10 Ocak 2003

18:00

Hızlı değişen ve daha da hızlı değişmeye aday bir enerji dünyasında geleceğe yönelik "en iyi" komposizyonu yakalamaya çalışırken karşılasılan ikilemler, atılan adımlar, yaşanan veya yaşanacak düş kırıklıkları...

Prof. Dr. Vural Altın

Boğaziçi Üniversitesi
Nükleer Mühendislik Böl.

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

21 Şubat 2003

18:00

Dünya Dışı Yaşam

Çok sayıda yeni gezegenin keşfi uzayda yalnız mıyız sorusunu yeniden gündeme getiriyor.



Prof. Dr. Mehmet Emin Özel

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

21 Mart 2003

18:00

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Cumhuriyet'imizin bu çok önemli dönüm noktası ve muhasebe durağına yaklaşırken, çağdaş teknolojik uygarlığı yakalama hedefimizin neresindeyiz? Neler yaptık, neler yapmamız gerekiyor?

Prof. Dr. Namık Kemal Pak

TÜBİTAK Başkanı

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

Gen Mühendisliğine Evet, İnsan Klonlamaya Hayır!

Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları dizisinin dördüncüsü, 14 Aralık günü Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi ve TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu tarafından verildi.

Çırakoğlu konferansta özetle şunları söyledi:



Günümüzden 50 yıl önce DNA'nın çift sarmal yapısının aydınlatılamasıyla başlayan genetik çağında baş döndürücü gelişmeler birbirini izlemeyi sürdürüyor.

Genlerde ortaya çıkabilen dizi hatalarının (mutasyonların) bu genlerin kodladığı protein defektlerinin ortaya çıkmasına ve hastalıklara neden olması bilimsel araştırmacıları ilk aşamada genetik defektlerin saptanmasına (moleküler tanısına) yönlendirmiş bunun devamında özellikle son yıllardaysa hatalı genin bir sağlıklı genle yedeklenmesi, ya da hatalı gen kopyasının kilitlenmesi yoluyla gen tedavisi uygulamaları başlatıldı. Kistik fibroz, ailesel yüksek kolestrol gibi kalıtsal hastalıklar yanında, kanserlerin bir bölümü de bu yöntemle tedavi edilebiliyor. Ancak gen tedavisinin yakın gelecekte yaygın ve güvenli şekilde uygulanabileceğini söylemek henüz olanaklı değil.

Hastalıkların tedavisinde ilaç olarak kullanılan insan protein ve hormonlarının geniş ölçekte üretimi de gen teknolojisi sayesinde gerçekleştirilmiş bulunuyor. Günümüzde, bakterilerde gen klonlamasıyla insulin, insan büyüme hormonu gibi bir çok molekül, ucuz ve güvenli şekilde hastaların kullanımına sunulmakta.

Bunun ötesinde bitkilerle yürütülen çalışmalar, deneysel düzeyde yenilebilen aşıların geliştirilmesi, patates, muz gibi meyve ve sebzeler tüketilirken, hepatit, kolera gibi hastalıklara karşı bağışıklık kazanılabileceğini gösterdi.

Ancak, bu tür ilaçların insana en yakın organizmalar olan memeli hayvanlarda üretilmesi, etkin tedavi için en uygun yaklaşım.

Farelerin döllenmiş yumurta hücrelerine mikroinjeksiyon yoluyla gen aktarımı ve bu genetik değişikliğe uğratılmış yumurtaların taşıyıcı dişi fare dölyollarına aktarılmasıyla geliştirilen transgenik farelerin sütlerinde, geni aktarılan tedavi edici protein ya da hormonların bulunması sağlanarak yeni bir dönemin kapıları açılmış bulunuyor.



Fareler yerine koyun ya da sığırların sütlerinden ilaç eldesi, verim bakımından çok daha üstün. Ancak, bir klon koyun veya sığırın yaklaşık 10 yıllık bir sürede geliştirilebilmesi ve bu hayvandan elde edilecek ürünün, genetik özellikleri nedeniyle sadece o hayvanın yaşamıyla sınırlı olması bilim adamlarını kopyalama tekniklerini geliştirmeye yöneltti ve bugüne kadar birkaç yüz kopya hayvan geliştirildi.

Tüm bu gelişmelerin daha ileriye götürülmesi amacıyla başlatılan İnsan Genomu Projesi, bir çok ülkenin katkısıyla ilk sonuçlarını son iki yılda vermeye başladı. Bu proje sonuçları, moleküler biyoloji yanında tarihten, evrime kadar bir çok alanda yeni bilgiler sağlıyor.

Projenin en önemli katkıyı sağladığı tıptaysa, yakın gelecekte bireylerin bazı hastalıklara yatkınlığı çok önceden saptanabilecek, hastalar gen tedavisinden yararlanabilecek, ilaçların etkinliği artırılacak ve bireylerin sağlık sağlık durumları çipler aracılığıyla incelenebilecek.

Ancak bu baş döndürücü gelişmeler aynı zamanda yeni etik, yasal ve sosyal sorunların kaynağını da oluşturmaktadır.

ATLAR

At, tarih boyunca tüm ulusların kültüründe önemli bir yer tutmuş. Çoğu zaman da insanların en yakın yardımcısı ve dostu olmuş. Ama göçebe bir yaşam sürmüş bizim gibi toplumlarda atın yeri başka. Türkler, yaşamlarının her anlarında yanında olan bu hayvanın değerini iyi bilmişler. "At, avrat, pusat" kutsal üçlüsünün içine almışlar.

Evrimsel geçmiş: Atın bilinen ilk atası Alt Eosen'de (54-38 milyon yıl önce) yaşamış olan Kuzey Amerika ve Avrupa'daki fosilleriyle de tanınan ve Eohippus adıyla bilinen otçul memeli. İnsanların mağarada yaşadığı zamanlardaki çizgilerinden, daha sonraları kayalardaki oymalardan, resimlerden, heykellerden eski madeni paralardan bazı iskelet kalıntılarından elde edilen bilgiler ışığında, günümüz atlarının, kökenlerini Przewalski (Yabani Moğol ya da Asya Atı) ve Tarpan denen yabani atalarından aldığı düşünülüyor. Przewalski, halen Sibirya ve Moğolistan ormanlarında yabani bir yaşam sürüyor. Dünyanın pek çok yerinde yabani atların yaşayıp üredikleri yerler var; fakat bu atlar evcil olup da evinden kaçmış hayvanların torunları.

Yabani atların insanların ihtiyaçlarını karşılaşmak, geçimlerini sağlamakta araç olarak ne zaman ve nasıl kullanılmaya başladıkları tam olarak bilinmemekle birlikte, bunun MÖ 3000 yıllarında olduğu kabul edilmekte. İlk insanlar, yemek için diğer yabani hayvanları avladıkları gibi atları da avladılar. Sonra atların onları bir yerden bir yere daha hızlı ve kolay taşıyabilecekleri, diğer yabani hayvanları avlamada kendilerine hız kazandırabileceğini keşfettiler. Derken savaş, taşıma, gibi birçok işte kullanmaya başladılar. Buhar makinesinin bulunmasıyla atların pabucu dama atılmış gibi görünse de, bugün insanlar atları işte kullanmak yerine yarış, binicilik gibi sporlarda kendi zevkleri için kullanmaktalar.

Mitolojide at: Yunanistan'a at MÖ 2000 yılına doğru getirilmiş ve özellikle MÖ 7. yüzyıldan itibaren ıslah edilmiş. Özenle kuşatılan at, binek olarak, yarışlar ya da savaşlar için zenginlere özgü bir lüks durumuna gelmiş. Bir efsane at olan Skiphios'a, Poseidon (deniz tanrısı) tarafından Teselya'da can verilmiş olduğunu söyler. Eski Yunan'da beyaz bir aygır, tanrılara sunulabilecek en değerli kurbandı. Yunan mitolojisi de, atla insanın bütünleşmesinin en belirgin simgesi, yarı at - yarı insan Kentaur'u yarattı.

Sporda at: Yarışmak, hayatta kalma mücadelesinden (doğal seleksiyon) dolayı insan ve hayvan için bir içgüdü olsa gerek. İnsan da hayvan da, kendisinden hızlı biri olmasından hoşlanmaz. Hızlıyı ve iyiyi geçmek için sürekli bir değişim yaşanır.

Biniciliğin ve at yarışlarının kesin bir başlama tarihi yok. Bu da bu işin çok eskiye dayandığının bir kanıtı. Yüzlerce yıldır imparatorlar, krallar büyük tavlalar (barınakları) yaptırarak çok iyi atlar yetiştirip yarıştırdılar. Bu nedenle atlı sporlar "kralların sporu" olarak da tanımlanır. Zamanla düzenli olarak yapılmaya başlanan yarışlar, daha sonra çeşitli şekillere de uyarlanmış. İlk engelli koşu, belki de insanların kırlarda atla avlandıkları dönemde, binicilerden birinin, bir diğerine, çok uzaktaki bir kaleye kadar yarışmayı teklif etmesiyle başladı. Bu onların en kısa yolu seçmeleri, küçük dereleri, bazı çitleri aşmaları, dik yamaçlara tırmanmaları demek. Böyle köyden köye, kaleden kaleye başladığı düşünülen binicilik, daha sonra belirli noktalardan geçerek belirli bir yere belirli zamanda ulaşma gibi kurallarla düzenlenmiş. Bunun dışında, ponilerle başlayan polo (at hokeyi), engelli atlama, cirit gibi çeşitli sporlar da yapılmakta. Bugün hangi yaşta ve durumda olursanız olun herhangi bir atlı spor kulübüne gittiğinizde size uygun bir at ve yapabileceğiniz spor var. 4-5 dersten sonra kendi başınıza ata hükmedecek duruma geliyorsunuz. Yoğun iş temposu arasında akşamları dostlarınızla yapacağınız küçük kır gezintileri sizi hayata daha sıkı bağlayabilir. Atlı sporların en güzel yanıysa başka bir canlıyla yapılabilen tek spor olması.

Atın yavrusuna tay, damızlık erkek ata aygır, dişisine kısrak, at sürüsüne yılkı, koşum atlarının erkeğine beygir, dişisine bazı yörelerde gölük deniyor.

Atlarda vücut üzerindeki renkler ya da renk karışımları "don" olarak adlandırılmakta. Tayın doğumundan itibaren sahip olduğu ve yaşamı boyunca hiç değişmeyen donlara "gerçek donlar" denir; al (tüm vücut kızıl ve tonları), yağız (tüm vücut siyah ve tonları), doru (beden kızıl, yele, kuyruk ve bacakların alt kısımları siyah), izabel don (saman sarısı), kula don (beden saman sarısı, yele, kuyruk ve



bacakların alt kısımları siyah). Tay doğduğunda sahip olduğu dona, zamanla beyaz kılların girmesiyle sonradan oluşan donlara "türev don" denmekte. Kır don (bedendeki kılların beyazla karışımı), ahreç don (bedendeki kılların kızıl ve beyazla karışımı), boz don (beden, yele, kuyruk ve bacakların alt kısımlarındaki kıllardaki kırmızı ve beyaz karışımı). Bunların dışında iki ayrı donun parçalar halinde bulunmasıyla oluşan donlara alaca donlar denmekte.

Atlarda vücudun değişik bölgelerinde (alın, bacakların alt kısmı gibi) beyaz kıllardan dolayı oluşan lekelere "nişane" deniyor. Örneğin alında yıldız (alındaki beyazlık köşeliyse), alında ay (beyazlık ay şeklindeyse), alında akıtma (beyazlık burun üzerine doğru uzamışsa) gibi. Burundaki nişanelereyse akıtma deniyor. Tam akıtma, yarım akıtma gibi. Bacaklarda görülen nişanelere "seki" denir. Eğer beyazlık tırnağın üzerinde çorap şeklindeyse tam, biraz daha yukarısındaysa yüksek, dize kadar uzanıyorsa çizme seki adını alır.

Atlar, birçok evcil hayvana göre daha uzun yaşar (ortalama 20-30, en fazla 50 yıl). Tabii beslenme ve bakımının iyi yapılmış olması koşulyla. Bugün haralarda belli yemleme programları uygulanıyor. En iyi besinse yulaf ve arpa. Ama tüm besinlerce zenginleştirilmiş kaliteli hazır yemler de beslenmede kullanılabilir. Besinlerin belli zamanlarda verilmesi gerekir; yoksa hayvanın kilo almasına ya da kaybetmesine neden olunabilir. Bunların yanında hayvanın tavlalarının mevsim koşullarına uygun olması, havalandırmasının iyi, bağlandığı yerin kuru ve hayvana yetecek kadar geniş olması gerekir. Ayrıca hayvanların sürekli bağlı tutulmaması, günde en az 1-2 saat dolaştırılması ya da serbest bırakılması, hayvanın rahat olmasını sağlar.

Duyarlı olan içgüdüleri koku alma ve işitme duyularıyla birleştiğinde suyu, ateşi ve birçok tehlikeyi uzaktan farkedebilirler. Görsel bellekleri çok güçlü olduğundan daha önce korku uyandırmış herhangi bir nesne, canlı ya da yerden sürekli çekinirler. Gelişmiş yön bulma duyularıyla geceleri bile tavlanın yolunu bulabilirler.

Atlar ayakta dinlenir ve uyurlar. Boyundan sırta doğru uzanan bir kas ve bacaklarındaki kasların özel bir mekanizmayla kilitlenmesi ve hayvanın düşmeden uyuyabilmesini sağlar. Bazen güneşli havalarda güneşin sıcaklığından yararlanmak için yere yattıkları olur. Uyumak için genelde günün en sıcak saatlerini tercih eder ve günde 7 saat kadar uyurlar. Ancak bu uyuma sürekli değil kesintilidir.

Günümüzde pek çok at ırkı var. Ama genel olarak soğuk ve sıcakkanlı ırklar olarak ayrılırlar. Bu vücut sıcaklığıyla ilgili değil. Soğukkanlı ırklar kuzeyde çok soğuk iklim koşullarına





dayanıklı kasları iyi gelişmiş, iri ve sakin bireylerden oluşur. Günümüzde önemlerini kaybetmişler. Sıcakkanlılarsa güneyde sıcak ve ılıman yerlere uyum sağlamış, biraz daha zayıf ve daha doğurgan atlar. Daha çok yarışlarda ve sporda kullanılıyorlar. En ünlüleriyse Arap atı ve ondan türeyen İngiliz atı. Bunların dışındaki ünlü yük atlarıysa İngiltere'de dünyanın en iri atı olan Shire ve Clydesdale, Fransa'da Perchreon, Almanya'da Noriker.

Arap Atı: Kökenini Orta Asya steplerinin yabani atı olan Tarpan (*Equus tarpan*) yabani atından aldığı kabul ediliyor. MÖ 2000 yıllarından 1930'lara kadar Arap Yarımadası ve çevresinde yetiştirilirken Arap ülkelerinde ekonomik durumun petrole bağlı olarak iyileşmesiyle yetiştiricilik önemini yitirmiş. Türkiye'deyse devletin haralar kurarak at yetiştiriciliğini desteklemesiyle Tigem (Bursa), Suruç (Urfa) gibi haralarda çok iyi Arap atları yetiştirilmekte. Arap atının dış görünümünde beden yapısındaki uyum dikkati çeker: Baş küçük, gözler iri, bakışlar canlı; kulakları küçük, sivri ve hareketli; alın geniştir ve bazen hafif bir içbükeylik görünür. Deri ince ve yumuşak olup tüyleri parlak ve kısadır. En çok al, kır ve doru donları, az olmakla birlikte yağız don da görülür. En ayırt edici özelliğiyse dörtnala koşarken kuyruğunu yukarıya kaldırması. Kalkan kuyruk havada "S" şeklinde bir kavis



Altai Atı

Altay dağlarında, çok zor koşullara uyum yapmış, sert dağ iklimine dayanıklı ve yüzlerce yıldır insanların hizmetinde. Boyun kasları iyi gelişmiş, ayakları çok güçlü. Bu nedenle kayalık ve engebeli arazilerde, akarsularda ve nehirlerde de oldukça hızlı hareket edebilir. Genel olarak kestane, siyah, gri renklerinde, bazen de benekli.



Arap Atı

Çöl'ün Bedevi kabileleri, atın tanrı tarafından kendilerine hediye olarak gönderildiğini düşünürler. Gerçekten de çölün zor koşullarına uyumu nedeniyle birçok işin kolayca çözülmesini sağlarlar. Kumdaki sert dönüşleri kolayca yapabilmeleri, yıpranmadan çok uzun süre yürüyebilmeleri bilinen özellikleri. Ayrıca, diğer atlardan farklı olarak, kumdaki çevik hareketleriyle, Haçlı Seferlerinin durdurulmasında çok önemli rol oynamışlar.



Haflinger

Adını Avusturya'nın 1300 rakımlı Hafling şehrinden alır. Bu atın kökenini Arap aygırlar ve Alman Noriker kısrağı oluşturmakta. Hızlı yürüyüşü dışında, ağır yük çekimi ve taşıma yeteneği olan, dağlık ve engebeli arazide iş verimi çok yüksek bir at. Her iklime ve her işe kolayca uyum sağlarlar. Bu hayvanlar oldukça da iyi huylu. Bu ırk Türkiye'ye 1960'lı yıllarda getirilmiş ve Karacabey haralarında hem saf hem de melez Arap kısraklarla melezleme yapılmış. Ancak yalnızca tarım işlerinde kullanıldığı için bu ırk günümüzde önemini yitirmiş.

Türkmen Atı (Akhal-Teke)

Türkmenistan'ın güney bölgesinde yaşadığı için bu isim verilmiş. Kusursuz bir yürüyüş atı. Aynı zamanda cesur, inatçı ve huysuz. Hiç su içmeden 370 km yürüyerek çöl geçtiğine dair bilgiler var. Sıçrama ve yüksek atlama yeteneği de iyi gelişmiş. Bir Akhal-Teke aygırı 1960 Roma Olimpiyatlarında, Eğitim-terbiye yarışında altın madalya kazanmış. Genellikle boz, ama siyah ve gri renkte olanları da var. Dünyanın en zarif atı kabul ediliyor.





Buckskin

Kökenini İspanyol Soraria'dan (Spanish Sorraria) alır. Norveç, İskandinav ülkelerinin atları da bu atın soyunda bulunur. Çok güçlü ayaklara sahip olduğundan, çok dayanıklıdır. Güçlü kemik ve kas yapısı nedeniyle diğer atlardan oldukça farklıdır. En önemli özelliğiyse renkleri. Aygırlar altın renginde, kısraklarsa aygıra göre biraz daha açık renkli.

Macar Spor Atı

Değişik tipte doğal Macar atları arasında melezleme yapılarak elde edilen sıcakkanlı bir attır. Yüksek atlama, gösteri sporları gibi bir çok sporda kullanılır. Dünyaca ünlü birçok yarışmada da oldukça başarılı. Asil duruşlu, hareketli, oldukça zeki ve karakterli.



İspanyol Atı (Andalusian)

Adını İspanya'nın Andalusia bölgesinden almış. Ortaçağda İspanya ve Avrupa'nın en gözde atıydı. Özellikle süvariler tarafından çok tercih ediliyordu. Günümüzdeyse fiziksel görünüşü ve güçlü kas yapısı nedeniyle yarışlarda tercih ediliyor. Enerjik ve kolay eğitilebilir. Beyaz ve açık gri, bir de bay renklerine sahip.





Clydesdale

İsmini İskoçya'nın Lanarkshire (eski adı Clydesdale) bölgesinden alır. Ağır işlere dayanıklı olduğundan çiftçiler tarafından kullanılırlar. Tarım işleri dışında kömür madenlerinde, ticarette ve taşımacılıkta da tercih edilir. Siyah, kestane, kahverengi renkleri dışında, bazen ayakları beyaz renkli olabilir.

Lipizzan

Arap ve İspanyol atlarının melezi. Kırsal alanlarda ve dağlık arazilere iyi uyum sağlamış ve taşımacılıkta rahatça kullanılabilir. Dayanıklılığının yanı sıra oldukça güzel ve zeki bir hayvandır. Genelde gri renkli olur. Siyah, beyaz, kahverengi, kestane renkleri de görülür.





yapar, buna da kuyruk tutma denir. Bir özelliği de, çölde kum fırtınalarına karşın burun deliklerini ince bir yarık haline gelecek şeklide kapatabilmesi. Çeki, binek ve yarış yeteneği olan sağlam bir beden yapısı, sakin görünüş ve yüksek bir kalıtsal güce sahip. 3-4 ay süreyle günde 70-80 km yol yürüyebildiği biliniyor. Gebelik süresi, aşım (döllenme) yapılan aya bağlı olarak 334-342 gün. Arap atı bugün yeryüzünde bulunan ırkların en eskisi ve kendi içinde çeşitli tiplere ayrılmakta: erkekliği, gücü ve dayanıklılığı temsil eden "küheylan"; dişiliği, güzelliği ve inceliği temsil eden "seklavi"; sertliği ve süratiyse temsil eden "maneki".

İngiliz atı: İngiliz atı dediğimiz safkan yarış atı, 250 yıldan uzun bir süre önce geliştirilmeye başlanarak bu ırkın oluşturulmasında birçok aygır ve kısrak kullanılmış. En önemli aygırlar "Byerler Turk, Darley Arabian ve Godolphine Arabian". Atletik yapıları ve yüksek fiyatlarıyla diğer ırklardan hemen ayrılıyorlar. Arap atlarındaki sakinlik bunlarda yok. Baş büyük ve uzun, gözler Arap atına göre küçük, kulaklar uzun, sivri ve az hareketli. Alın dar, burun delikleri büyük. En çok al ve doru, az olarak da kır ve yağız donlar görülür. Dörtnala koşarken kuyruğunu serbest bırakır. Gebelik



Marwari
Zarif, orta boylu ve cesur bir hayvan. Çok güçlü ayakları ve tırnakları olduğundan uzun mesafeli gezintilerde tercih ediliyor. Eski dönemlerde süvariler tarafından kullanılıyorlardı. Koyu kahverengi, siyah, gri, kestane, kızıl renklerini taşıyor.



Amerikan Yabani Atı (Mustang)
Adını, İspanyolca yabani anlamına gelen "mesteno" ya da "monstenco" kelimesinden almış. Bugün ABD'nin batı bölgelerinde yabani olarak yaşamakta. Kökenini İspanyol atı ve onun soyundan gelen bir çok melez at oluşturuyor. Amerika'ya gelen İspanyol göçmenlerin evlerinden kaçıp yabanileşmişler.

Asya Yabani Atı (Przewalski)
Günümüze kadar kalabilen tek yabani at türü. Günümüzdeki soğuk kanlı atların atası. Rus kaşif Colonel Przewalski tarafından bulunduğu için bu isim verilmiş.





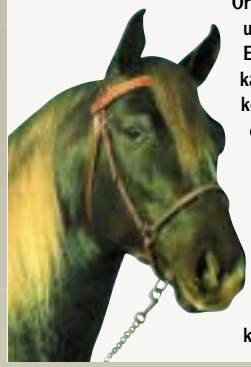
Missori Fox Trotting Horse
Bu at, göçmenler tarafından 19. yüzyılda, engebeli ve ormanlarla kaplı Ozark tepelerinde yetiştirildi. Dağlık ve kayalık araziler, uzun gezintiler için oldukça uygun bir hayvan. Tırıs yürüyüşüyle (atın bacaklarından daima 2 tanesi yerde 2 tanesi havada olan yürüyüş şekli) tanınır.

Amerikan Boyalı Atı (Paint)



Anadolu ve Kuzey Afrika kökenli olan bu atlar İspanyollar tarafından melezlenerek Kuzey Amerika'ya getirildi. Bufalo avında, yolculuklarda, büyük sığır sürülerinin otlatılmasında ve çeşitli yarışlarda kullanıldı. Ayrıca kovboy filmlerinde çok kullanıldı.

Amerikan Dağ Atı (Rocky Mountain Horse)



Orta boylu, nazik, uysal bir hayvan. Engebeli dağ etekleri, kayalık yerlerde kolayca hareket edebildiği için Apaçiler tarafından kullanılmışlar. Daha sonra birçok tarım işlerinde, büyükbaş hayvan sürülerinin otlatılmasında kullanıldılar.



Moğol Atı
Çin'in en önemli yerli atı. Çin'in kuzeyinde, yüksek bölgelerde, geniş arazilerde bulunurlar. Oldukça dayanıklı olan bu hayvanlar günde 50-60 km yürüyebilirler. Yarışlar dışında, Çinliler atın sütünden ve etinden de faydalanırlar.



Peruvian Paso
17. yüzyıldan önceki zamanlarda dünyanın en dayanıklı, uzun mesafe yürüyüş atıydı. Tırıs yürüyüş yapması nedeniyle çok tercih ediliyordu. Rahat, cesur ve akıllı bir hayvan. Kökenini İspanyol atlar oluşturmakta. Günümüzde de atla gezintinin artmasıyla bu atlar tekrar önem kazanmışlar.

Midilli (Poni)
Küçük beden yapılarına rağmen, oldukça dayanıklı, uysal hayvanlar. İskandinavya gibi Ada ülkelerde taşıma işlerinde kullanılırlar. Çocuk biniciler için oldukça önemli bir hayvan.



süreleri aşım ayına bağlı olarak 330 – 340 gün. İngiliz atı yalnızca spor ve yarışlarda kullanılır ve onun için yetiştirilir. Ayrıca at ırkları içinde en hızlı koşan ırk.

Haflinger Atı: Süratli yürüyüşü dışında, ağır yük çekimi ve taşıma yeteneği, ayrıca dağlık ve engebeli arazide iş verimi çok yüksek olan bir at. Adını Avusturya'nın 1300 rakımlı Hafling şehrinden alıyor. Bu atın kökenini Arap aygırlar ve Alman Noriker kısrağı oluşturmakta. Geniş alınlı ve büyük gözlü. Yalnızca al don ve tonları görülür. Her iklime ve her işe kolayca uyum sağlar. Bu hayvanlar oldukça da iyi huylu. Bu ırk Türkiye'ye 1960'lı yıllarda getirilmiş ve Karacabey haralarında hem saf hem de melez Arap kısraklarla melezleme yapılmış. Ancak sadece tarım işlerinde kullanıldığı için bu ırk günümüzde önemini yitirmiş.

Yerli at tipleri: Topraklarımızın göç yolları üzerindeki konumu nedeniyle Türkiye'deki atlar, göçmenlerin getirdikleri çeşitli at ırklarıyla karışmışlar. Bu nedenle bize özgü bir at ırkı yok. Ama Anadolu, Çukurova, Uzunyayla tipleri bulunmakta. Ülkemizde yarışlarda ve binicilikte kullanılan atların çoğu, dışarıdan getirilen atlar. Ancak bunlar artık Türkiye koşullarına uyum sağlamışlar ve çiftleştirmelerle, genetik özelliklerinden bir şey kaybetmeden, ülkemize özgü bir at tipi elde edilmiş. Tümüyle ülkemizde yetiştirilen bu atlara 'Türk-Arap Atı' ve 'Türk-İngiliz Atı' deniyor.

Midilliler: Türkçe'de midilli denen bu atların bir adı da "poni" (Pony). Küçük bedenli, donları ve diğer özellikleri çok değişken bir ırk. Beden yapılarından dolayı biniciliğe başlayan çocuklar için ve bazı yerlerde de binek ve yük hayvanı olarak kullanılır. Sağlam yapılı, dayanıklı ve uysal hayvanlar. Poniler yetiştirildikleri ülkeye göre adlandırılır: İskoç Ponisi, Shetland Ponisi, Korsika Ponisi, Togo Ponisi... Türkiye'de midilliler daha çok Kuzey Ege bölgesinde yetiştiriliyor.

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılmayan, ama atlı spor kulüpleri tarafından çeşitli ülkelerden getirtilmiş olan at ırkları da bulunmakta. Sözgelimi sıçrama yeteneği çok iyi olan ve konkurhipik (yüksek atlama) sporu için kullanılan İrlanda ırkı (Irish hunter). Safkan İngiliz'le safkan Arap melezlemesinden oluşan Anglo–Arap ırkı, sıçrama yeteneği iyi gelişmiş olduğundan, yüksek atlama ve binicilikte kullanılır. Olimpiyatlarda eğitim-terbiye (dressage) yarışlarında en fazla birincilik alan ırk olan Hanofer (Hanoverian) de, zeki, güçlü, dengeli ve kolay eğitilebilir. Holştayn (Holstein) Konkur yarışlarında kullanılan, uyum ve sıçrama yeteneği iyi gelişmiş bir ırk. Kabardin ırkıysa Kafkasya kökenli bir dağ ırkı. Binek ve yük taşıma işlerinde kullanılmakta. Akhal- Teke ve Haflinger de ülkemizde bulunmakta.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

Arpacık R., At Yetiştiriciliği., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Ankara1999

Estin C., Laporte H., Yunan ve Roma Mitolojisi., TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. Ankara 2002

http://www.tigem.gov.tr/atcilik

http://www.iaha.com/

http://www.ridingtours.net

Karacabey Pansiyon Harası: Atçılıkta Dünyaya Açılan Pencere



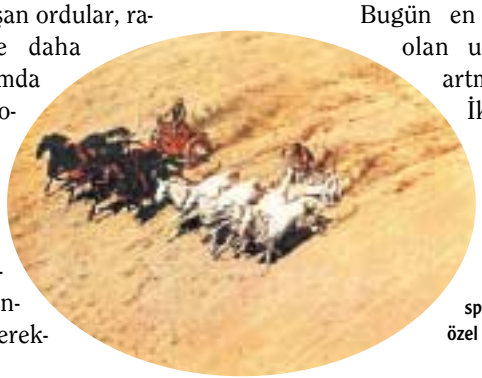
Ülkemizde çok geç kalınan ama sıkı bir çalışmayla uluslararası bir hara, TJK (Türkiye Jokey Kulübü) tarafından Karacabey (Bursa)'de Ocak 2001'de açıldı. Sadece İngiliz atlarının bulunduğu bu hara TJK bünyesindeki tek pansiyoner hara. Dünya standartlarında 7 veteriner hekim, 9 veteriner teknisyeni, 1 yerli hara danışmanı, 1 yabancı aygır danışmanı, 2 yabancı veterinerlik hizmetleri danışmanıyla birlikte, yaklaşık 230 personelin çalıştığı çağdaş bir işletme. 5500 dekarlık bir arazi üzerinde ve şu anda 400 daimi pansiyoner kısrak, 250 daimi yearling (1 yaşında tay), 2 deneme aygırı ve 10 aygır barındırıyor. Bu aygırlardan bir tanesi; yaklaşık 2 milyon dolara alınan Mountain Cat, dünyaca ünlü Storm Cat'in yavrusu. Storm Cat şu anda Amerika'da ve bir aşımı (dölleme) 500 bin dolar. Geçen yıl 76 aşım yapmış. Yani hayvanın getirdiği yıllık kazanç miktar 38 milyon dolar. Dünyadaki en iyi atların soyundaysa, efsane olarak nitelendirilen "Northen Dancer" isimli at var. Mountain Cat'in aşım ücretiyse 6 milyar. Türkiye'de en pahalı aşım ücretiyse 8 milyarla Doyoun'un aygırına ait (2002 yılı fiyatları). Tabii bu fiyatlar en uç fiyatlar. Yarış sektörün de böylesine büyük miktarların dönmesine bağlı olarak artık bu iş bir hobi olmaktan çok, bir endüstri haline gelmiş. Ama 3-5 milyara olan atlar da var. Orta hallilerse 30-100 milyar civarı. Karışıklıları önlemek için atların da soy ağaçları çıkarılıyor; Soy ağacı olmayan hiç bir at, TJK bünyesindeki yarışlara giremiyor. At satın almak da araba satın almak gibi. Öyle parasını ödeyip hemen alamıyorsunuz. Önce TJK'dan satış işlemleri yaptırıp, sonra da atı üzerinize geçirmeniz gerekiyor. Ülkemizdeki yarışlarda İngiliz ve Araplar ayrı ayrı koşuyorlar. Erkek dişi ayrımıysa yok. Bir de yarışlar kum ve çim pist olarak iki ayrı yerde yapılıyor.

HIZ

Yirminci yüzyıla hız çağı denir. Yaşamın her alanında yaşanan hızlı değişimler ve hızın getirdiği yenilikleri düşünürsek çok doğru bir adlandırma olduğunu fark edebiliriz. Çok hızlı yolculuk edebileceğimiz taşıtlarımız var; birbirimizle iletişim kurmamız çok hızlı, üretimimiz hızlı, tüketimimiz aynı şekilde... Yaşamın her alanında hız bizimle. Hızımız gittikçe artıyor. Peki nereye kadar?

Yaşamın hızını ne belirliyor? Bundan yüzlerce yıl önce, atalarımız en fazla bir atın hızıyla yolculuk edip, mektuplarını haftalarca yol aldıktan sonra gideceği yere ulaşan kervanlar aracılığıyla gönderirlerken, kafalarındaki hız kavramı bizimkinden oldukça farklı olsa gerek. Saatin kollarını izlemenin o kadar da önemli olmadığı, hız kadranlarının olmadığı dönemlerden günümüzün modern dünyasına gelinceye ne değişti de hız kavramının anlamı farklılaştı? Aslında hız tutkusu insanlık kadar eski görünüyor. Kimin daha hızlı olduğunu belirlemek için atalarımız Orta Asya'da at yarıştırıyordu. Yarışanlar yalnızca onlar değildi elbette. Romalılar bunun için özel hipodromlar yapmıştı ve araba yarışları oldukça sevilen gösterilerdi. Doğada hızlı olmanın yaşamsal bir önemi var. Avcının bir av yakalayabilmesi için, ya da avın kaçıp kurtulabilmesi için güçlü olmanın yanında hızlı olması da gerekir. Bu anlamda insanların yarışları, av ve avcının süregiden çekişmesinin bir simgesi niteliğindeydi. Barış zamanında yapılan yarışlar, aynı zamanda savaşa hazırlık niteliğindeydi. Bir savaşta en hızlı olan kazanırdı her zaman. En hızlı vuran, ya da tehlikeden en hızlı uzaklaşan ordular, rakiplerine göre daha avantajlı konumda olurdu. Teknolojinin ilerleyip gelişmesi, bu ilkeyi değiştirmedi. Hatta teknolojiyi geliştiren, bir anlamda bu hız gerekçesinimiydi. Gelişmiş teknoloji, ordulara daha hızlı hareket edebilme olanağı sunuyordu. İkinci Dünya Savaşı sırasında bir Alman generali, Heinz Wilhelm Guderian, yeni bir savaş anlayışıyla Polonya'ya giriyordu. Adına Blitzkrieg, yani "Yıldırım Savaşı" denen bu savaş biçimi cephedeki siper savaşları döneminin sonunu haber veriyordu.

Bugün en hızlı ulaşım aracı olan uçakların hızlarının artmaya başlaması da İkinci Dünya Savaşı'nda gerçekleşti. Uçaksavar ateşinden ya da avcı



Eski Roma'da araba yarışları en sevilen sporlardan biriydi. Bu iş için özel hipodromlar yaptırılmıştı.





Ses duvarını aşıp, saatte 1190 km'den daha hızlı uçan ilk kişi, Chuck Yeagar'dı. 14 Ocak 1947'de gerçekleşen bu uçuşun ardından savaş uçakları sesten daha hızlı uçabilecek şekilde yeniden tasarlandı.

uçaklarından kurtulabilmek için uçakların hızı gittikçe artıyordu. Savaş sırasında uçaklar ses hızına yaklaştılar. Ne var ki ses hızının aşılması, savaş sonrasında jet motorlarının yaygınca kullanılmasıyla olabildi. Ses hızının üzerindeki hızlar için ölçü birimi "mach" olarak adlandırılır. Bu, 1838-1916 yılları arasında yaşayan ve süpersonik (sesten hızlı) hız prensiplerini ortaya koyan Ernst Mach'ın anısına verilmiş bir ad. Ses duvarını aşıp, saatte 1190 kilometreden daha hızlı uçan ilk kişi Chuck Yeager'dı. 14 Ocak 1947'de, roketlerle desteklenmiş Bell X-1 adlı uçakla uçan Yeager, bir rekora imza atmış oldu. Yeager'ın bu uçuşunun ardından askeri amaçlı pek çok uçak ses hızını geçebilecek şekilde yeniden tasarlandı. Günümüzde ses hızının 2,5-3 katı hızla seyredebilen savaş uçakları var. Ne var ki, yolcu taşımacılığında kullanılan uçakların ses hızının üzerinde olmasına uzun süre izin verilmedi. Sesten hızlı ilk yolcu uçağı olan İngiliz-Fransız ortak yapımı Concorde, düzenli seferlerine 21 Haziran 1976'dan sonra başladı. Concorde'ların son aylarda yaşadığı kazalarla, sesten hızlı uçaklarla yolcu taşınması bir kez daha tartışılmaya başlandı.

Hızlı askeri araçların yapılması her alanda gerçekleşiyor. Uçakların en hızlı araçlar olmasının bir nedeni de onları yavaşlatacak sürtünmenin diğer araçlara göre daha az olması. Ama bu, deniz taşıtlarında ve denizaltılarda kaçınılamaz bir engel. Sürtünmenin azaltılması için düşünülen şeylerden biri, taşıtla su arasına bir hava yastığı koymaktı. İngiliz Vosper Thorneycraft, hava yastıklı araçların ilk tasarımcılarından biri olarak kabul edilir. Thorneycraft, 1870'lerde gövde bölümü basınç odası biçiminde (gerçekte tabanı açık boş bir kutu) olan bir teknenin bu bölmesine hava pompalandığında, teknenin suyun üzerinde yükseleceğini ve sürtünme azalacağı için, hızlı hareket edebileceğini ileri sürdü. Bu düşüncesini, geliştirdiği modeller üzerinde denedi ve 1877'de bunların patentini aldı. Aldı ama, oluşturulan hava yastığının teknenin altından sızarak dışarı kaçması sorununu çözemedi. Bu sorun nedeniyle uzun süre istenilen nitelikte hoverkraftlar geliştirilemedi.

1950'lerde İngiliz mucit Christopher Cockerell bu sorunu aştı. Cockerell, düşündüğü araç için karısının saç kurutma makinesiyle ve teneke kahve kutularıyla deneyler yapıyordu. Bu deneylerin sonucunda bugünkü hoverkraftların ilk örneğini yaşama geçirdi. SR.N1 adını vermeyi tasarladığı bu araç, hem denizde hem de karada gidebilme özelliğiyle benzersiz olacaktı. 26 Temmuz 1959'da bu düşüncesini gerçekleştirdiği ilk modelini denedi ve bunda başarılı oldu. Cockerell'in ilk modeli beklendiği kadar hızlı değildi. Ne var ki, bunu başka tasarımlar da izledi. 1950'li yıllarda Charles Flatcher, "Glidemobile" adını verdiği hava yastığı üzerinde giden bir taşıt tasarlamıştı. Hava yastığıyla kayarcasına yolculuk etmenin bir meraklısı daha vardı. Fransız mühendis Jean Bertin, bu konudaki tasarımlarını gerçekleştirdi ve bir hoverkraft da o yaptı. N500-02 adını verdiği bu araçla 1960'lı yıllarda su üzerinde saatte 137 kilometreye ulaşabilmişti. ABD'de 60'lı ve 70'li yıllarda çeşitli hoverkraft denemeleri yapıldı. Değişik tasarımlar üretildi. Çeşitlenen bu tasarılara SES (Surface Effect Ship-Yüzey Etkili Gemi) adı veriliyordu. Bunlar daha çok bir katamaranla hava yastıklı bir aracın birleşimi gibiydiler. Bu gemilerde hava yastığı, katamaranın iki gövdesi arasına yerleştirilmişti. Hava yastığı devreye girdiğinde araç, suyun üzerinde oldukça yükseliyordu. Bu sayede suyun direncini en aza indiren bu taşıt, yüksek hızlara da ulaşabiliyordu. Günümüzde de, SES teknolojisiyle seyreden araçlar su üzerinde yüksek hızlara ulaşabiliyor. Bu bağlamda Blohm&Voss şirketi, hoverkraftların ticari yönünü ortaya çıkarmaya yönelik tasarımlar üzerine çalışmalarını sürdüren kuruluşlardan biri. Bu şirket birkaç yıldır 170 ton kapasiteli ve saatte 92 km hız yapabilecek bir model üzerinde çalışıyor. "SES Corsair" adı verilen teknenin üzerinde denemeler hâlâ sürüyor. Hızlı deniz taşımacılığında üzerinde çalışılan bir başka proje de, MEKAT sınıfı tekneler. Bu teknelerin çalışma ilkesi de SES teknolojisine dayanıyor. Bu teknelerde gövdenin yalnızca % 20'si su içinde kalıyor, geri kalan % 80'i hava yastığı üzerinde taşınıyor. Böylece, MEKAT sınıfı gemiler suyun engellemesi azaldığından saatte 110 km'ye kadar çıkabiliyor.

Denizin üzerinde seyreden araçlar



Bir hava yastığı üzerinde yükselen hovercraftlarda, suyun sürtünmesini azalır ve araç yüksek hızla seyredebilir.

kadar altında seyredenlerin de hızlandırılması için projeler üretiliyor. Denizaltıları ve torpidoları vurmaya yönelik olan su altı silahları da yerden yere silahlar olarak kabul edilir. Sonar ya da akustik izleme sistemlerine sahip, güdümlü ya da hedef arayabilen torpidolar bu tür silahlardır. Ne var ki bu tür torpidolar, havada uçan benzerlerine göre çok daha yavaş. Denizaltıları oldukça yavaş terk edebilen torpidolara karşı önlem alınabiliyor olması, hedefe isabet yüzdesini düşürdüğü gibi güvenilirliği de azaltıyor. Bunun temel nedeni sürtünme. Aerodinamik biçimi nasıl olursa olsun, herhangi bir cisim sıvıların içinde hareket ederken bir dirençle karşılaşır. Bu direncin nedeni cismin dış yüzeyinin sürtünmesidir. Aynı durum havada da geçerli. Ne var ki su havadan çok daha yoğun olduğu için sürtünme de bir o kadar fazladır. Bundan öte sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, cismin hızının küpüyle orantılı. Böylece itici motorlarda yapılan her tür gelişme, hızda önemsiz artışlara neden olmaktan öteye gidemiyor. Denizaltıların ya da denizaltılardan yollanan torpillerin hızını artırmak için bilindik sistemlerden farklı bir şey geliştirilmesi düşüncesi, aslında çok da yeni değil. 1960'ların başında Kiev Hidrodinamik Enstitüsü'nden Mikhail Merkulov, çözümün suyun içinde "hava kabarcıkları" açmakta (cavitation) yattığını söyledi. Bu, cesur bir karardı çünkü deniz mimarları için hava kabarcığı genellikle bir tehdit olarak görülürdü. "Supercavitation" adı verilen teknikle suyun içinde ilerlemesi istenen cismin hava boşlukları oluşturularak ilerletilmesi, böylece ses hızının bile üzerinde yol alabilmesi amaçlanıyor. Amerikalıların ve Rusların bu alandaki çalışmaları henüz kesin bir sonuç olarak ortaya konmuş değil. Ne var ki, kabarcık içinde ilerleyen "supercavitation" araçlarının prototipleri de üretildi. Ruslar 1990 yılında, "yaygara" anlamına gelen "shkval" adında bir torpil üretmeyi başardılar. Saatte 500 kilometre hıza ulaşabilen bu araç, bir denizaltıdan olasılıkla mekanik bir mancınık yardımıyla ok gibi fırlatılmıştı. Normal torpiller ve denizaltı gemileri suyun altında pervanelerle ilerler. Yalnızca burun bölgesi suya değecek "supercavitation" araçlarındaysa başka bir itiş tekniği kullanılması gerekiyordu. Bunun için bu araçlara roket motoru takılmasına karar verildi. Bununla birlikte ABD, Shkval'den daha hızlı başka bir silah üretmeyi başardı. 1990'ların başında ABD, "supercavitation" çalışmaları başlatmıştı. Başlangıç aşamasında su altı mermileri üzerinde duruldu. Geleneksel mermiler suya doğru ateşlendiğinde daha bir metre gidemeden, sürtünme yüzünden duraklıyorlardı. Birleşik Devletler Donanma Denizaltı Savaş Merkezi (NUWC) uzmanları, hava boşlukları içindeki mühimmatın yüksek hızlara çıkabileceğini ve daha uzun mesafelere ulaşabileceğini hesaplıyorlardı. Bu bağlamda 1997 yılında bir deneme yaptılar. Dikkatle tasarlanmış, düz burunla kurusıkı bir mermi, bir su altı silahından ateşlendi. Su içinde ses duvarını aşan mermi, saatte 5400 ve saniyede 1,5 km hıza ulaştı. Hareketini sürdürmesi için bir güç kaynağı olmadığından mermi kısa sürede yavaşladı; fakat yine de bu bir hava kabarcığının içinde hızlanılabileceğini göstermesi açısından önemli bir deneydi; sonuçları da yeterliydi. Bu sonuçlar, NUWC araştırmacılarına, havada sahip olunan saniyede 2,5 km hıza ulaşmak için bir umut verdi. Bu silahların geliştirilmesinde çözüm bekleyen sorunlar da yok değil. Sözgelimi bu kadar hızlı mermilerin ya da torpillerin kontrol edilmesi çok güç. Yüksek hızla ilerleyen bu silahlar bir kez fırlatıldığında, herkesin kontrolünden çıkıyor. Araştırmacıların şimdi çözmeleri gereken sorun bu hızda bir denizaltı aracının nasıl kontrol edilebileceği. Bu sağlandığında su altında yüksek hızlara ulaşabilen, hatta ses hızından hızlı gidebilen denizaltıların yapılması mümkün olacak.



Günümüzdeki en hızlı ulaşım araçlarından biri de hızlı trenlerdir.



Bir otomobil sürücüsü için, ortalama hız kat edilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir.

Sürtünmeyi azaltarak hızın artırılmasına yönelik çalışmalar elbette yalnızca deniz taşıtlarıyla sınırlı değil. 1960'lı yılların ortalarında, hava yastığı tekniğinin hızlı trenlerde de kullanılması denemeleri yapılıyordu. Fransız mühendis Jean Bertin'in "Havatreni" büyük ilgi ve heyecan uyandırdı. Yalnızca iki kişi taşıyabilen bir prototip olan ilk model, 22 Ocak 1969 tarihinde yaptığı denemede saatte 422 km'ye ulaşmayı başardı. Bundan birkaç yıl sonra, Ekim 1973'te, 80 yolcu taşıyabilen bir model de saatte 400 km'ye ulaşacaktı. Gerçekte bu tren normal raylar üzerinde gitmiyordu.

Aracın yol aldığı hat, beton bir hattı. Trenin alt tarafında T şeklinde profili olan bir boşluk bulunuyordu. Bunun ortasında yer alan beton hat, ray görevi görüyor, tren havalandığında bu hattın üzerinde gidiyordu. Ekim 1973'te yeni bir deneme yapıldı. Denemede aracın ön motorları dev pervanelerle donatılmıştı. I-80 adı verilen bu modelin motorları neredeyse bir jet motoru kadar güçlüydü. Bu sayede tren yere temas etmeden ve hiç sarsılmadan yol alabiliyordu. Trenin deneme aşamalarında denek olarak yüzlerce yolcu yer aldı. Hava yastığı üzerinde giden bu trenin içinde yazı yazmanın, evde, masa başında otururken yazı yazmaktan farkı yoktu. Trenin deneme aşamasında kullanmak için oldukça uzun bir hat döşenmişti. Bu hat sonra Paris-Orleans hattının temelini oluşturacaktı. Temmuz 1974'te Fransa hükümeti Train a Grande Vitesse (TGV) adını verdiği hızlı tren projesini başlattı. Eylül 1975'te Paris-Lyon hattı işlemeye başladı. Hızlı trenler günümüzde de dünyanın pek çok ülkesinde en hızlı taşıtlar olarak hizmet veriyor.



Motosiklet yarışları günümüzde, hız tutkusunun doruk noktasına ulaştığı sporlardan biri.

Hızın Doğası ve Görelilik

Bir bisikletçinin hızı bir yamaçtan aşağı pedal çevirmeden bir bisikletçinin hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerjiyi hız enerjisine ya da kinetik enerjiye dönüştürmektedir. Kinetik enerjinin basit bir tanımı var: değeri$(1/2)\ mv^2$ biçiminde verilir. Burada m cismin kütlesi ve v hızıdır. Kütle, kilogram olarak; hız ise saniyede metre olarak ifade edildiğinde kinetik enerjinin birimi joule olarak verilir. Bisikletçi aldığı hızla, yine pedal çevirmeden, öteki yamaca tırmanmaya başlarsa yavaşlar, kinetik enerjisi potansiyel enerjiye ve sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür. Böylece, bütün hareketlerde kinetik enerji değişimleri ve bunun başka enerji biçimlerine dönüşümü büyük rol oynar.

Fizikçiler için hızın bir doğrultusu olur. Bu doğrultu bir vektörle temsil edilir. Sözgelimi, bir otomobil sürücüsü için ortalama hız, katedilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir. Fizikçi için ortalama hız, iki noktayı birleştiren vektörün süreye bölünmesidir. Bu ikisi aynı şey değil. Otomobilin kapalı bir döngüye girdiği durumda, varış noktası, çıkış noktasıyla çakışır ve fizikçi için ortalama hız sıfırdır. Bu tanım önemli bir açıklamanın yapılmasını sağlıyor: Ortalama hızın doğrultusu ve ölçüsü, çıkış ve varış noktalarının konumlarıyla tanımlanır. Demek ki tanım, bu noktalara bir takım koordinatlar bağlanmasına olanak veren koordinat sistemi gerektirir. Sonuçta fiziksel bir alamı olan hız, belli bir koordinat sistemine göre tanımlanan hızdır. Bu nokta, Galileo göreliliğinde önemli bir role sahip. Günlük yaşamımızda karşılaştığımız pek çok durumda koordinat sisteminden söz edilmez, çünkü böyle bir şeye gereksinim duyulmaz. Sözgelimi bir 100 metre koşucusu, piste göre 100 metre koşar. Bu arada söz konusu pistin, Dünya'nın yörüngesi üzerinde ve aynı zaman aralığında hareket etmiş olmasının önemi yoktur. Atlet 100 metreyi on saniyede koşuyorsa, ortalama hızının doğrultusu, koştuğu kulvarın doğrultusudur ve değeri saniyede on metredir. Koşunun nasıl gerçekleştiğiyle ve özellikle hızlanma aşamalarıyla ilgili kesin bir fikir elde etmek isteniyorsa, o zaman daha ince kesitler ele almak gerekir.



Bir yamaçtan aşağı kayan kayakçının hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerji hız enerjisine, yani kinetik enerjiye dönüşür.

Görelilik sözcüğü genelde Einstein'ı hatırlatır. Ne var ki bu durumun taşıdığı önemi fark eden ilk kişi 17. yüzyılda yaşamış olan Galileo Galilei'dir. Galileo yalnızca modern fiziğin ilk öncülerinden biri değil, aynı zamanda deneyin belirleyici rolüne ilk dikkat çeken, Kopernik sisteminin ateşli bir taraftarı olan ve bunu kanıtlayıcı tezler ortaya koymaya çalışmış bir gökbilimciydi. Kendi geliştirdiği teleskopuyla bu tür kanıtlar elde etmiş, ama bunları mekanik ve genel fizik yasaları alanında da aramıştı. Dünya ve Güneş için aynı yasaları ortaya koyan bu girişimi devrimci nitelikteydi ve kiliseyle anlaşmazlıkların başlangıcını oluşturmuştu. Oysa, Dünya'nın yer değiştirmesine karşı ortaya atılan en önemli iddia, Dünya'nın hareket etmesi durumunda cisimlerin onu izleyemeyeceği olgusuydu. Ne Ay, ne atmosfer, ne kuşlar ne de insanlar Dünya üzerinde kalabilirdi. Jüpiter'in dört uydusunu teleskopuyla keşfettiğinde duyduğu sevincin büyük olması anlaşılabilir. Bir gezegeni izleyen bir değil, tam dört ay vardı ve bunların hareket

ettiğini kimse inkar edemezdi. Galileo bu durumda Dünya'nın kımıldamadığının hissedilmesi olayına görelilik ilkesiyle yanıt veriyordu: Hız hissedilmez. Einstein savlarını açıklamak için trenleri ve gar peronlarını örnek göstermekten hoşlanıyordu. Galileo, aynı konuda gemi ve kıyı örneğini gösterdi. Hareket etmeyen bir geminin direğinin tepesinden bir cisim bırakılırsa, bu doğruca direğin dibine düşer. Peki gemi ilerlerse ne olur? Cisim düşerken direğin dibi yer değiştirirse ne olur? Galileo cismin yine direğin dibine düşeceğini söyler. Başka bir deyişle, kıyıdan bakıldığında düşen cisim, gemiyle birlikte ilerler. Ama gemiden bakıldığında gemi ister hareketsiz olsun, ister düzgün doğrusal, yani sabit bir hızla hareket etsin, cismin hareketi tümüyle aynı olacaktır. Dahası, geminin içinde yapılan hiçbir deney geminin hareketsiz mi olduğunu yoksa düzgün doğrusal bir hareket mi yaptığını bilmemize olanak vermez. Kuşkusuz, hızının ister büyüklük bakımından (yavaşlama ya da hızlanma) ister doğrultu bakımından (dönme) olsun değiştiği bilinebilir. Ancak, hız değişimleri hissedilebilir, hızın kendisi değil.

Einstein kendi göreliliğini bulduğuna göre, Galileo'nun göreliliğinde bazı şeylerin yanlış olduğu kanısına kapılabiliriz. Ama Galileo'nun görelilik ilkesi evrensel bir geçerliliğe sahip. Bazı özel koşullarda evrensel geçerliliğini kaybetmesi, bu göreliliğin, hızların bileşimine dayanarak yapılan yorumundan kaynaklanır. Hareket halindeki bir otomobilin içinde uçan bir sinek olduğunu varsayalım. Sineğin yola göre hızı, arabaya göre hızıyla, arabanın yola göre hızının toplamına eşittir. Galileo'nun ileri sürdüğü hızların birleşimi ilkesi budur ve söz konusu hızlar saniyede 300.000 km olan ışık hızı yanında çok küçük kaldığı sürece sorun yoktur. Ama tersi durumda her şey değişir. Çünkü ışığın arabaya göre hızı, arabanın hızı ne olursa olsun, yola göre hızıyla aynıdır.

Geçilemez bir duvar gibi ışık hızı, içinde yaşadığımız evrenin sınırlarını da belirliyor. Edwin Hubble, 1920'li yıllarda evrenin genişlediğini keşfetmişti. Hubble'ın keşfine göre, gökadaların bizden uzaklaşma hızları, uzaklıklarıyla doğru orantılı. Demek ki bir gökada ne kadar uzaktaysa, o kadar büyük bir hızla bizden uzaklaşıyor. Son yıllarda evrenin gözlenebilir sınırlarında gözlenen gökadaların, ışık hızına yaklaşan hızlarda uzaklaştığı saptandı. Buradan hareketle, daha uzaklarda gözlemlenecek cisimlerin ışık hızıyla hareket ettikleri söylenebilir. Bizim bu cisimlerle haberleşme aracımız, gönderilen ışık. Evrenin uç sınırlarından gelen bilgiyi ışık taşıyor. Işık hızıyla uzaklaşan bir gökada varsa, onun ışığı bize gelemeyecek demektir. Böylece daha ilerisini göremeyeceğimiz karanlık bir sınır oluşacak. Bunun ötesinde milyonlarca galaksi olsa da, artık bizim için evren orada bitmiş demektir. Kuşkusuz bu kuramın doğruluğu matematik olarak mümkünse de fiziksel anlamda pek mümkün değil. Görelilik kuramının yasaları bunu yasaklar. Hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Daha doğrusu, kütleli bir cismin ışık hızına ulaşması için kütlesinin sonsuza çıkması gerekir ki, bu olanaksız. Işığı (daha doğrusu elektromanyetik kuvveti) ileten parçacık olan foton, kütlesiz olduğu için boşlukta ışık hızında yol alır.

Bununla birlikte Einstein'ın formülleri çerçevesinde astrofizikçiler ve kozmologlar uzayı ve zamanı parçalayıp yeniden birleştirmeyi deniyor. Bununla tıpkı "Uzay Yolu" dizisinde olduğu gibi uzayzamanı bükebilen motorlar yapılabilir. Televizyonlarımızda da gösterilen Uzay Yolu dizisinde, uzaygemisi Atılgan'ı sık sık ışık hızının üzerinde yolculuk yaparken görürüz. Einstein''n özel görelilik kuramına göre bu mümkün değil. Boşlukta hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Yine de bu hız sınırlaması yalnızca bölgesel. Kuramsal olarak uzayzamandaki olağanüstü bir bükülme çok daha hızlı hareket etmeye yol açabilir.

1990'ların ortasında Cardiff'teki Galler Üniversitesi'nde fizikçi olan Miguel Alcubierre, uzayzaman geometrisiyle ilgili kendine özgü bir formül geliştirdi. Onun düşündüğü bükülme motoru geminin ardındaki uzayı hızla uzatacak, böylece hızla ileri fırlayan gemi kısa sürede ışıkyılı uzaklıklarını katedebilecekti. Burada yapılmak istenen, atılgan gemisini evrende sanki bir dalganın üzerinde sörf yapıyormuş gibi ilerletebilmekti. Bu biraz da hava alanlarındaki yürüyen bantlara benziyor. Bacaklarınızı kullanmadığınız sürece kendi kendine hareket eden bandın üzerinde yol alabilirsiniz ama bu aletin hızıyla sınırlıdır. Işık hızının sınırlaması da bu bandın hızına benzetilebilir. Benzer öneri de Kip Thorne'un "kurt deliği" modeli. Uzayzamanda bir çarpıklık yaparak, bir anlamda evreni eğip bükerek ışığın önüne geçmeyi öneren bu model de henüz gerçekleştirilmesi olanaksız gibi görünüyor. Ne kadar ulaşılmaz görülse de insanoğlu hâlâ ışık hızını aşmanın bir yolunu bulmaya çalışıyor. Bu bile çağımızda hız kavramının ne kadar geliştiğinin bir göstergesi. Günümüzden 150 yıl önce saatte 25 milden hızlı gidilmesinin insanı öldüreceğini düşünenler vardı, bugünse ne yapsak da ışık hızını geçsek diye düşünüyoruz. Çağımız hız çağı, hızımızın üst sınırı yok gibi...

Gökhan Tok



Uzay Yolu dizisinde gördüğümüz uzay gemisi Atılgan sık sık ışık hızından hızlı yolculuklar yapar. Oysa, Einstein'in görelilik kuramına göre, hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez.

Kaynaklar

Vasek, T., Reisen in unmögliche welten, Geo, 11 November 2002
Wisnewski, G., Das Comeback des Hovercraft, PM, Juli 1999
http//:www.hovercraftconcepts.com
http://www.heretical.org./miscella/qpsychol.html

HAYALİNİZE İNANIN

Rüzgarlara, fırtınalara, tayfunlara, okyanusta olabilecek her şeye karşın, doğanın kurallarına meydan okumadan, onunla uyum içinde bilinmeyene yelken açmak. Doğa size yol gösterir, yeter ki görmeyi isteyin ve bilin. Osman Atasoy, tuzlu suyla yoğrulmuş bir yaşam sürüyor.

BTD: Dünya turunda hangi rotayı izlediniz?

OA: İlk dünya seyahatine 1992 yılında eşim Zuhal'le başladık. Sığacık'tan (Seferihisar) Uzaklar'la yola çıktık. 8,5 m boyunda 4 ton ağırlığında 6.40 su hattı boyu olan, dünya seyahati yapan dünyadaki en küçük teknelerden biriydi. Rotamız, batıya doğru gidildiği klasik dünya seyahati rotası. Türkiye'yi çıktıktan sonra Akdeniz'i geçtik. Cebelitarık'tan Atlantik Okyanusu'na çıktık. Kanarya Adaları'na uğradık. Kanarya Adaları'ndan sonra ilk uzun okyanus seyrini yaptık. Atlantik'i geçerek Karayip Adaları'na vardık. 2600 deniz mili yol yaptığımız bu bölüm (1 deniz mili 1852 m) 24 gün sürdü. Buradan Venezüela'ya, oradan Panama'ya, Panama kanalından geçerek, Pasifik Okyanusu'na açıldık. Galapagos Adaları'na uğradık. Sonra Pasifik Okyanusu'nu geçerek Tahiti'ye vardık. Bu, dünya seyahatimizin en uzun bölümü oldu. 3.100 deniz miliydi ve 28 gün sürdü. Daha sonra Fransız Polinezyası, Samoa adaları, Tonga, Fiji Adaları, Yeni Kaledonya, Avustralya, Endonezya, Tayland, Malezya, Maldiv Adaları, Sri Lanka, Hint Okyanusunu geçiyoruz bu arada; Kızıldeniz, Akdeniz' e giriş, Girne (Kıbrıs), ve 1997'de seyahati bitirdik. 40 bin deniz miline yakın bir seyahatti. 5 yıl boyunca birçok olay geçti başımızdan. İki tayfun yaşadık. Kötü havalar, korsan tehlikesi oldu. Bu arada Tahiti'de Zuhal'in hamile olduğunu öğrendik. Yeni Zelanda'da da kızımız Deniz dünyaya geldi. Bize Pasifik'in sürprizi gibi oldu. Deniz 40 günlük olunca hep beraber tekrar yola çıktık. İlk yola çıktığımızda "Uzaklar" bizi bir yerden bir yere götüren bir yelkenliydi. Ama seyahatin ilerlemesiyle birlikte cansız bir varlık olmaktan çıkıp ailemizin bir parçası gibi oldu. Çok kötü havalarda, ümitsizliğe kapıldığımız anlarda bile bizi bir yerlere ulaştırdı. Döndükten sonra onu yeni bir dünya seyahatine zorlamak doğru olmaz diye düşündük. Gelen bir teklif üzerine Deniz Müzesi'ne (İstanbul) hediye ettik. Orada denize sevdalanmış olanlar, meraklananlar için, Adalara gitmeye, Ege'ye açılmaya çekinenler, acaba ne olur, gidebilir miyim diyen denizcilere belki cesaret verir diye sergileniyor. 8,5 metrelik bir tekneyle dünyayı dolaştıklarına göre, biz de gidebiliriz diyen birçok kişiden telefon, mektup aldık. Hatta tekneyi görüp, seyahatimizi takip edip, heveslenip dünya seyahatine çıkanlar oldu; hazırlananlar da var.

BTD: Sizi en çok zorlayan rota hangisiydi?

OA: Aslında okyanus geçişleri zor diye tahmin edilir; ama okyanus geçişleri zorlukları olmasına karşın, istikrarlı rotalardır. Uzun süre denizde yaşamak, karadan uzakta kalmak bazıları için olumsuz bir durum; onun dışında bir zorluk yok. Tehlikeli denizler, genellikle adalar arasındaki iç denizler, kıyıya yakın yerlerde tehlikeler meydana gelir. Seyahatin en zor yeriyse Karayipler'deki ABC adaları (Aruba, Bonaire, Curaçao). Curaçao'dan Panama'ya olan, yaklaşık 600-700 millik bölüm de, 1 hafta kadar sürdü. Yola çıktığımızda hava esiyordu. 2. gün iyice kuvvetlenerek fırtınaya döndü. Zaten Karayipler'in o bölgesi Atlas Okyanusu'nun en tehlikeli denizlerinden biri. Bunun da nedeni, özellikle yılbaşına yakın rüzgarın iyice kuvvetlenmesi adalar arasında sıkışması. Bir huniden geçer gibi esmesi. Orada rüzgarın esiş yönünün ters yönünde 1 millik bir akıntı vardır. Rüzgar ve akıntı ters yöndeyse, çok dik, karışık, çok sık aralıklı kırılan deniz (dalga) olur. Biz de tam ona denk geldik, "christmas







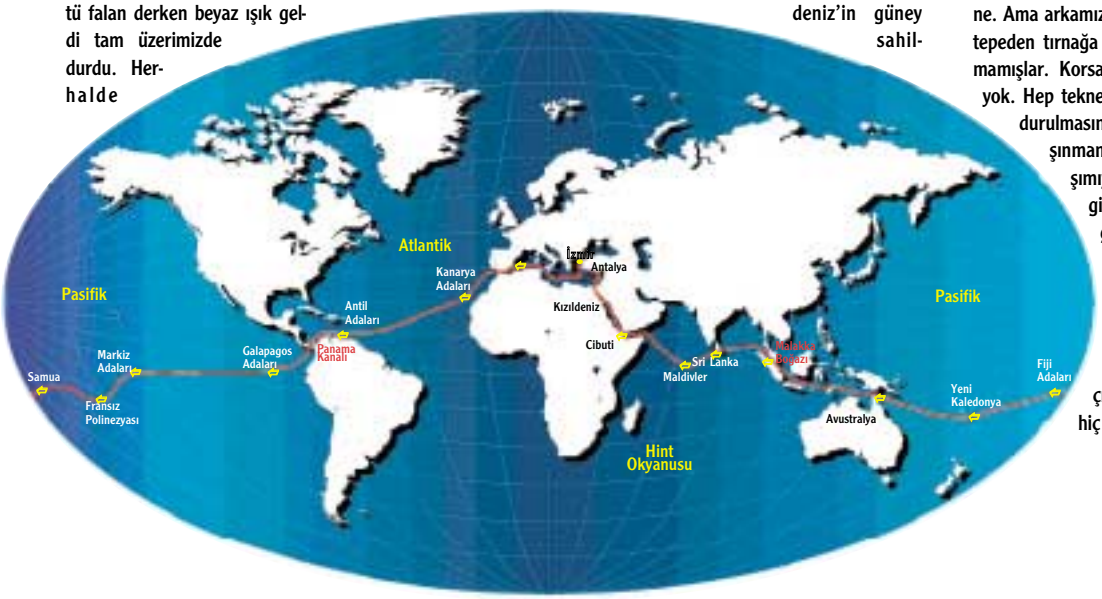
wind" dedikleri "yılbaşı rüzgarları" arefesinde yola çıkmak zorunda kaldık. Çıktıktan 2 gün sonra, hava 45 knot'ta (deniz mili/saat) oturdu. Akıntı da ters yönde geliyor. Fırtına yelkenine bile gerek kalmadı. Kuru direkte gidiyor. 5 gün sürdü. Bu arada rüzgar dümenine sahilden gelen kütüklerden biri çarptı ve kırdı. Teknenin pervane şaftı koptu. Kopan yerden teknenin içine su girdi. Şaft kopunca pervane arkaya gitti, dümene dayanıp dümeni kilitledi. Dümen kontrolü büyük ölçüde azaldı. Olabilecek her türlü aksilik oldu. O fırtınada, ilginç bir olay da oldu. Bütün kılavuz kitaplarda Kolombiya sahillerinden en az 100 mil açıkta seyredilmesi tavsiye edilir. Çünkü Kolombiya ile Amerika arasında uyuşturucu trafiği vardır. Uyuşturucu kaçakçıları bu bölgeden geçen teknelere el koyup kaçakçılıkta kullanıyorlar. Amerikan donanması da Kolombiya hükümetiyle bir anlaşma yaparak bölgedeki gemi trafiğini, uçaklarla, helikopterlerle, savaş gemileriyle kontrol altında tutuyor. Bizim şaft kopup dümeni kilitleyince, bırakın 100 mil açığı, Kolombiya sahillerine doğru sürüklenmeye başladık. Arkadan dalga demirini attık (paraşüt gibi, tekneyi yavaşlatır). Yılbaşı akşamı vardiyadaydım. Dalgalar arkadan geliyor, havuzluğu dolduruyor, üzerimden geçip baştan çıkıp gidiyor. Bu arada ileride beyaz bir ışık gördüm. Fırtına, uğultu, gürültü falan derken beyaz ışık geldi tam üzerimizde durdu. Herhalde ya yorgunluktan halisünasyon görüyorum ben, ya da hep bahsedilen UFO'lardan biri; zaten başımıza gelmedik bir o kalmıştı dedim. Tekneyi de aydınlatıyor. İçerden Zuhal seslendi, telsizden seni çağırıyorlar dedi. Meğerse tepemizdeki, devriye uçuşu yapan helikopterlerden biri. Tabii fırtınadan sesi duyulmuyor. İndim aşağıya "nerelisin?", "nereye gidiyorsun?" gibi klasik sorular sordular. Tam da yeni yıla girmek üzereyiz. İyi seneler dediler ve gittiler. Bu fırtınayı atlattıktan sonra ciddi olarak "nereden biz bu işe kalkıştık?" diye ciddi olarak birbirimize sorduk. Sonra kopan şaftı içeriye çektik, pervaneyi dümenden kurtardık. Tekrar rotamıza girdik. Ama fırtınayı atlattıktan hemen sonra tüm olayları unuttuk ve önümüzdeki Pasifik yolculuğunun planlarını yapmaya başladık.

BTD: Alabora tehlikesi....

OA:. Eğer dümen kontrolünü kaybedip, dalgalara yan getirirsen tekneyi, alabora tehlikesi yaşarsın. Ama bu tekneler hacıyatmaz gibidir. Alabora da olsa 360 derece dönüp tekrar düzelirler. Böyle bir durumda tekne batmaz ama, direk kırılır, yelkenler parçalanır, arma gider çok büyük zarar verir.

BTD: Az önce korsan tehlikesinden söz ettiniz...

OA: Dünyanın belli bölgelerinde korsan tehlikesi var. Bizim rotamızda olanlar, Kızıldeniz'in güney sahillerinde Sudan açıkları, Yemen civarı. Uzakdoğu'da Malezya'yla Sumatra Adası (Endonezya) arasında Malaka Boğazı çok tehlikeli bir yer. Endonezya'nın bazı adaları da. Bizim bu bölgeden geçtiğimiz sene içinde 360 tane raporlu korsan saldırısı olmuş. (Singapur'da o raporları öğrenmiştik) Yani, aşağı yukarı her gün bir korsanlık olayı olmuş. Singapur'a gelirken arkamızdan gelen bir Amerikan teknesini soymuşlar. Şimdi biz 3 tekneymişiz. Önümüzde bir Fransız teknesi var, ortada biz, arkamızda da büyük, lüks güzel bir Amerikan yatı geliyor. Aramızda 30-40 mil mesafe var. Birbirimizi görmüyoruz. Biz bu Fransız'la karşılaştık daha sonra bir yerde. Fransız teknesi pas içinde; dökülüyor. Bir tane kedisi var, parasız, sigarası yok tütün sarıyor. Gittiği yerlerde çalışıp tekrar yola devam ediyor. Çok zor durumda bir adam, öyle dünya seyahati yapıyor. Issız bir adanın saçak altında bir tekne görmüş. Gideyim şunlardan bir su alayım; kibriti de bitmiş, biraz da kibrit alayım. Yanaşmış adamlara, "kibritiniz var mı?" demiş, kibriti almış, biraz da su istemiş, suyu da almış. El sallamış gitmiş. Şimdi bu adamlar korsan aslında, av bekliyorlar, Fıransız kendisi gidiyor. Gördüler bunu, baktılar; şimdi bu adamın nesini alacaksın? Onun arkasından biz geçmişiz, ben görmedim tekneyi, belki bizi de gördüler, baktılar küçücük bir tekne. Ama arkamızdan gelen lüks Amerikan teknesini tepeden tırnağa soymuşlar. Adamlara bir şey yapmamışlar. Korsanlara karşı pek yapılacak bir şey yok. Hep teknede silah bulundurulsun mu, bulundurulmasın mı tartışması yapılır. Biz silah taşınmaması fikrini savunuyoruz ve silah taşımıyoruz. Bu korsanlar eskiden olduğu gibi eli kancalı, tek gözlü, kılıçlı değiller. Çok süratli, kıçtan takma çok büyük motorlu teknelerle geliyorlar. Hepsi tepeden tırnağa silahlı; hatta teknelerine monte edilmiş yarı otomatik silahlar olan profesyonel adamlar. Bunlara karşı senin çıkaracağın bir tabanca veya tüfek hiç bir işe yaramayacağı gibi, adamla-



rın niyetini de bozmana neden olabilir. Bir el ateş edersin, adamlardan birini yaralarsın; adam gelip seni sadece soyacakken öldürür de. Onlara karşı yapılacak tek şey, bulundukları yerden uzak durmak. Ama bu da mümkün değil, rotalar oradan geçiyor. Artık işin şansa kalıyor ya da 5-6 tekne bir araya gelip konvoy halinde geçiyorlar.

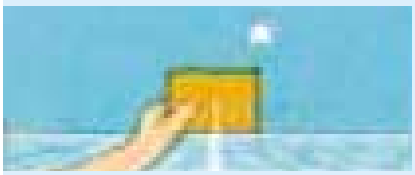
BTD: Uzun yola çıkmadan önce genel hazırlığınızdan bahseder misiniz?

OA: Dünya seyahatine çıkarken çok fazla ince eleyip sık dokumamak gerekiyor. Her şeyi dört dörtlük yapayım, teknem tam donanımlı, maddi imkanlarım yerinde olsun, işlerim ben yokken yürüsün derseniz, hiçbir zaman dünya seyahatine çıkamazsınız. Ama, teknenin uzun okyanus yolculuklarına yapı itibariyle uygun olması, armasının, yelken donanımının, direğinin, tellerinin sağlam olması gerekiyor. Bunun dışında, teknenin içinde konfor sağlayacak bir takım araçlar olsa da olur, olmasa da. Son model seyir cihazları, buzdolabı gibi şeyler hep ayrıntı. Seyahate çıkacak olan kişinin, ekibin ille de kurt denizci olması, okyanus seyahatlerini biliyor olması da şart değil. Çünkü hiç kimse, okyanusa çıkmadan okyanus tecrübesi elde edemez. Ama seyahate çıkacak kişinin temel denizcilik bilgisi, navigasyon yani seyir bilgisinin olması lazım. Her şeyden önce içinde böyle bir isteği ve inancı tam anlamıyla duyması lazım. Herkese, tekneyle dünya seyahati yapmak, uzak yerlere gitmek güzelmiş gibi gelir. İşte ne güzel yatla geziliyor, yelkenleri açıyorsun, kuğu gibi süzülüyorsun, masmavi bir deniz, tropik adalar, kumsallar, egzotik yerler, cennetten bir köşede yaşıyorsun, çok tatlı bir hayat gibi düşünülür. Böyle düşünülmesini sağlayan şeyler de vardır; yat dergileri gibi. Bunlarda pırıl pırıl fotoğraflar vardır, turkuaz renkli sularda demirlemiş tekneler gibi. Bu, işin hayal kısmı. Dergilerde pek yer almayan gerçek kısmıysa zorlu havalar, fırtınalar, korsan tehlikesi, teknedeki arızalar falan. Bizim hayatımız neredeyse tekneye bidonlarla mazot, su taşımakla geçer. Gittiğimiz yerlerde herkes oranın güzel yerlerini geziyoruz zanneder; oysa ilk gittiğimiz yer oranın sanayi bölgesinin tamirhaneleri. Avrupa'da birçok kişi dergilere bakarak, "biz de şehir hayatı, trafik, iş stresinden sıkıldık, Karayipler'de hayatımı yaşayacağım" deyip işini

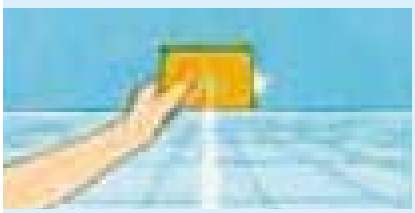
Tarihte ve Günümüzde Denizde Yer Belirleme



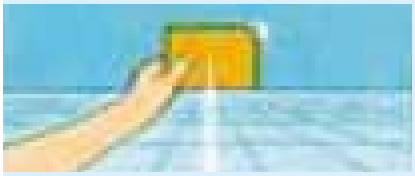
Arap denizciler Kamal denen ucuna düğümlü bir ip tuturulmuş dikdörtgen bir tahta parçasıyla, geminin bulunduğu enlemi isabetle tayin edebiliyorlardı.



Gemici, limanından ayrılmadan önce ipin ucunu ağzına alarak dikdörtgen bir tahta parçasının alt kenarını ufka yerleşecek biçimde uzatıyordu. Diktörtgenin üst köşesinin kutup yıldızını gösterdiği uzaklıkta ipi düğümlüyor ve bu düğümü işaretliyordu. Böylece sefer sırasında ufuk, tahta ve kutup yıldızının aynı konumda olduğu yerlerin kendi limanıyla aynı enlemde olduğunu anlıyordu. Gemiciler bu yöntemle birçok limanın enlemini ip üzerinde farklı uzaklıklarda yer alan işaretli düğümlerle belirliyorlardı.



Kutup yıldızının tahtanın üzerinde olması, gidilecek limanın güneyde bulunduğunu gösteriyordu.



Kutup yıldızının tahtanın köşesinin altında yer almasıysa hedefin kuzeyde kaldığını gösteriyor.



Peki, gemici ya Kutup Yıldızı'nın görülemediği güney yarıküredeyse? 1400'lü yıllarda Portekizli kaşifler enlem belirlemek için Güneş'in, ekvatorun kuzeyinde mevsimlere göre değişen hareketinden yararlanmayı öğrendiler. Bunun için daha önce keşfedilmiş olan ve "kadran" denen bir aletten yararlandılar. Kadran, bir dairenin dörtte biri anlamına gelen 90°'lik bir metal ya da tahta parçasıydı. Üzerinde, daire parçasının merkezine tutturulmuş bir sarkaç bulunuyordu. Kadranın yayı 90°'ye bölünmüştü ve sarkaç düz bir referans çizgisi oluşturuyordu. Gemiciler, bununla kuzeyde Kutup Yıldızı'nın, güneyde de Güneş'in yüksekliğini açısal olarak ölçerek enlemlerini tayin edebiliyorlardı.





Daha sonra denizciler, Araplarca, gök cisimlerinin hareketlerini izlemek için geliştirilmiş olan ve "Usturlab" (Batı'da Astro Labe = Yıldız almak) denen bir aygıtın (en üstte), denizde seyrüsefer için geliştirilmiş basit ve kullanışlı bir çeşidinden yararlanmaya başladılar (üstte). Aygıt basitçe, bir pirinç kasnak ve ortasına tutturulmuş döner bir çubuktan ibaretti. Denizci, usturlabı gözüne yaklaştırıp, çubuğun iki ucundaki delikleri hedef yıldızla aynı hizaya getirip, daha sonra çubuğun ucunun kasnak üzerinde geldiği noktada bulunan açıyı okuyarak yıldızın yüksekliğini (dolayısıyla da kendi enlemini) hesaplıyordu. Güney yarıküredeyse usturlab, tepesindeki bir halkadan tutuluyor, Güneş ışığının her iki delikten geçerek kasnak üzerinde düştüğü açı okunuyordu.

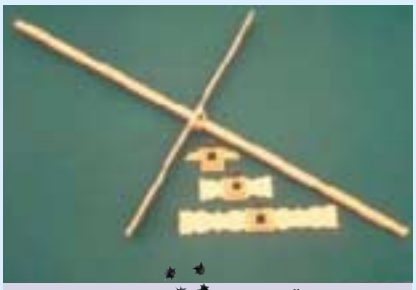


gücünü bırakıyor ya da emekli olduktan sonra varını yoğunu satıp bir tekne alıp seyahate hazırlanıyor. Karayipler'de gördüğün teknelerin çoğunun üzerinde satılık ilanı vardır. Peki, bu kadar güzel, donanımlı tekneler niye satılıyor? İşte, Avrupa'nın herhangi bir ülkesinden adam karısını da alıp çıkıyor, Atlantik'i geçtikten sonra görüyor işin nasıl bir şey olduğunu. Zaten kadın, vardıkları ilk limandan ilk uçakla dönüyor. Adam biraz daha kalıp sonra o da dönüyor. Teknede evdeki gibi 8 saat uyumak falan yok. Devamlı nöbet tutacaklar, kısa kısa uyuyacaklar, mutlaka kötü bir hava yiyecekler, onunla uğraşacaklar. Bunun için, insanın bunları göze alması ve çok kararlı olması gerekli. Ama buna karşın, güzellikleri de var. Doğayla uyum içinde bir mücadele var. İnsanla uğraşmıyorsun, kendi becerilerini kullanarak problemleri çözüyorsun, kendi kendine yetiyorsun, eğer bu da sana mutluluk veriyorsa çok büyük keyif alıyorsun.

BTD: Teknedeki yemek, bulaşık, tatlı su sorununu nasıl çözüyorsunuz?

OA: Seyahatimizde teknede konfor sağlayacak araçların hiçbiri yoktu. Buzdolabı da yoktu. Eksikliğini de hissetmedik. İnsan bazı konfor sağlayıcı araçlara alışıyor, bir süre sonra da onlara bağımlı olarak yaşıyor. Onun sağladığı faydanın yanı sıra, kendinden de bazı şeyler veriyor, onun esiri oluyor. Yiyecek olarak teknede sebzeler, patates, soğan, elma, portakal, hindistan cevizi, özellikle muz (en çok yediğimiz) gibi yiyecekler teknede bozulmadan uzun süre dayanıyor. Muzu yeşil olarak alıp direğe asarız, o orada sararır ve onu yeriz. Bir de muzun hepsi birden sararır, artık sabah akşam muz yemeye başlarsın. Atmaya da kıyamazsın. İçimiz dışımız muz olur. Ben döndükten sonra 2 yıl kadar muz yemedim. Bir de lahana. Bu seyahatte lahananın denizciler için yaratılmış olduğuna inandım. Lahanayı alırsın, gazeteye sararsın ve 1 ay hiçbir şey olmaz. En fazla üstten bir iki yaprağı alırsın, alt yine tazedir. Uzun okyanus geçişleri sırasında, bir süre sonra lahana dışında sebzeler bitiyor. Denizciler arasında çok kullanılan alfa alfa denen tohumlar vardır. Islak bir kapta 1-2 gün içinde çimlenip kocaman bir bitki olur. Soya fasulyesine benzer ve onu salata yaparız. Vitamin ihtiyacımızı öyle karşılarız. Yumurtayı klasik yöntem va-

Yöntemleri







Özellikle Hollandalıların tercih ettikleri bir enlem belirleme aygıtı da, ilk kez 11. yüzyılda İbn-i Sina'nın eserlerinde sözü edilen çapraz çubuktu. Arap'ların Kamal'ı ilkesinde çalışan çubuk üzerinde hareket eden kısa kolun alt ucu ufka, üstüyse yıldıza nişanlanıyordu. Bunun güçlüğü, gemicinin aynı anda hem yıldızı hem de ufku görmesi, ve bunu dalgalarla inip kalkan bir güvertede yapmak zorunda olmasıydı.



Çapraz çubuğun kullanım güçlüğünü bir ölçüde gideren bir aygıt da, Kaptan John Davis'in Asya'nın kuzeyinden Pasifik Okyanusu'na açılan "Kuzeybatı Geçidi"ni keşfederken tasarlayıp 1595 yılında açıkladığı "Davis Kadranı"ydı. Bunun çapraz çubuktan farkı, Güneş yerine, gölgesinden yararlanmasıydı. Denizci, aygıtın ufuk çubuğu üzerindeki bir yarıktan ufku nişanlarken, bir eliyle de gölge çubuğunu ileri geri hareket ettirerek gölgenin ufukla aynı hizaya gelmesini sağlıyor ve bunun 90°'lik kadran üzerinde meydana getirdiği açıyı ölçüyordu. Çapraz çubuğa göre avantajı, aynı anda iki değil, tek bir noktaya bakmayı gerektirmesiydi. Ancak bu aygıtla Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların gölgelerini saptamak neredeyse imkansız olduğundan, geceleri fazla işe yaramıyordu.



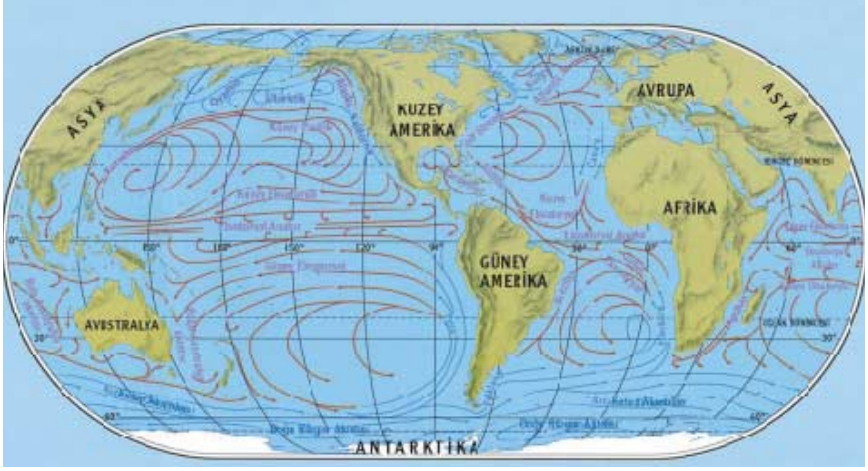


İngiliz John Hadley ve Amerikalı Thomas Godfrey'in birbirlerinden habersiz olarak 1731'de keşfettikleri sekstant, bu sakıncaları ortadan kaldırarak, giderek yenilenen tasarımlarıyla çağdaş denizciliğin de başlıca araçlarından biri haline geldi. Aracın üstünlüğü, aynalar ve prizmalar yardımıyla gece de kullanılabilmesi. Yapacağınız şey, yalnızca aygıtı dik tutup gökte hedef aldığınız cisme doğru çevirmek. Ufuk aynasının, sırlanmamış bir bölümünden ufku gözleyeceksiniz, aynı anda da işaret kolunu, önce işaret aynası, sonra da ufuk aynasının sırlı bölümünden yansıyan Güneş ya da yıldızın görüntüsü ufkun üzerine gelene kadar çevireceksiniz. Cismin yüksekliği, aygıtın çerçevesindeki yay üzerinde bulunan ölçekte görülecektir. Aygıtın bir üstünlüğü de, ufukla hedef alınan gök cismi aynı düzlemde görüldüğünden, dalgaların ve sallanan güvertelerin kerterizi etkilememesi.





Sıralanan bu ilkel ve çağdaş teknikler enlem belirleme konusunda denizcilere yardımcı oluyor. Ancak 18. yüzyıla kadar güvenli bir seyrüsefer için en temel darboğaz, boylam belirlemek için benzer tekniklerin geliştirilememiş olmasıydı. Bu durum pek çok geminin kıymetli yüküyle birlikte kaybına yol açtığından, hükümetler ve ticari şirketler güvenilir bir boylam belirleme yöntemi için büyük ödüller vaadediyorlardı. Burada temel güçlük zamanı güvenilir bir biçimde ölçememekten kaynaklanıyordu. Saat yapımcıları bu amaç için ilginç düzenekler geliştirirken, 18. yüzyılın başlarında gökbilimciler de Ay'la Güneş, gezegenler ve bazı yıldızlar arasındaki açısal uzaklığı tayin için, "Ay mesafeleri" denen bir yöntem geliştirmişlerdi. Bu yöntemde Ay'ı, öteki gök cisimlerinin oluşturduğu bir saat kadranı üzerinde hareket eden bir saat kolu olarak düşünebilirsiniz. Bu yöntemi kullanan denizciler Ay'la belirli bir gök cismi arasındaki açıyı ölçer, Ay'la gök cisminin bu açısal uzaklıkta bulunması gereken zamanı, az önce anlatılan yöntemle hesaplar ve daha sonra da geminin kronometresiyle, kendi ülkesinin ulusal gözlem evindeki zamanı karşılaştırırdı. Zamanı doğru bilen seyrüsefer subayı, boylamı da doğru olarak hesaplayabilirdi. Diyelim, 35° doğu boylamındaki Sinop limanında yerel zaman 12:00. Bu, aynı anda 0° meridyenin geçtiği Greenwich'teki saatin 09:40 olduğu anlamına geliyor. Çünkü 15°'lik boylam bir saate karşılık geliyor. Dolayısıyla Greenwich'deki saatle, kendi yerel saatimiz arasındaki farkı bilirsek boylamı doğru olarak hesaplayabiliriz. Sekstantların yeni modelleri, Ay mesafelerini de ölçebilecek donanımda olduklarından boylam hesabında da kullanılabiliyor. Ancak, günümüzde Greenwich'teki saati (GMT) radyodan rahatlıkla dinleyebildiğimiz için boylam çok daha kolay biçimde hesaplanabiliyor. Yaygın olarak günümüzde kullanılan GPS uydularıyla yer belirleme tekniğiyse, kaptanları enlem ve boylam hesaplamak zahmetinden kurtarmış bulunuyor.



zelinleyerek 1-2 ay bozulmadan saklayabilirsin. Ama bizim gıdamız ağırlıklı olarak balıktır. Devamlı peşimizden sırtı denen (sahte balık yemi) bir olta çekeriz. Her gün bir tane balık gelir. Büyük balık geldiğinde, yiyemeyeceğimiz kısımlarını tuzlayıp iki gün güvertede bırakırız. Pastırma gibi olur. Balık tutamayacağımız liman gibi yerlerde onun yemeğini yapıp yeriz. Bizim gibi dünya seyahati yapanlar büyük marinalara hiç girmezler. Akdeniz'den çıktıktan sonra senelerce hiçbir marinaya girmedik. Hep ıssız demir yerlerine, daha kenarda köşede kalmış adaların koylarına gideriz. En fazla, yakınımızda bir köy vardır. Onun için stoklu olarak gitmemiz gerekir. Ben sıkılmadan üç öğün balık yiyebilirim. Balığın en çok yaptığımız şekli Polinezya'da yerlilerden öğrendiğimiz çiğ balık yemeği: Balığın derisini yüzüyorsun, kılçıklarını ayıklayıp ufak ufak doğruyorsun, tuz, limon ve zeytinyağından oluşan bir sosta 10-15 dakika bekletiyor, sonra da yiyorsun. Bulaşığıysa bulaşık makinemizde yıkıyoruz. Ama bildiğiniz bulaşık makinesi değil. Bir tane filenin içine koyup suda halatla 15 dakika çekince pırıl pırıl olur! Tatlı suya gelince: Seyahatimizde teknenin su tankı 100 litreydi. Biz bununla yerine göre 2 ay dayanmak zorundayız. Bulaşıkta, çamaşırda, duşta hep deniz suyu kullanırız. Tatlı suyu sadece içmek için kullanırız. Bir de tentemiz var. Bunun ortasında ucunda hortum bağlı bir delik var. Yağmur yağdığında biraz açık kalır içinin tozunu alsın diye. Oradan bidona dolar. Bazen, aylarca hiç su almadan, sadece yağmur suyuyla idare ettik.

BTD: Seyir halinde teknede neler yapıyorsunuz ve seyir güvenliğini nasıl sağlıyorsunuz?

OA: Seyirde günler su gibi akıp geçer. Denizde 2-3 saat birimiz güvertede oluruz, sonra diğerimiz. Güvertede olan yelkenleri kontrol eder, hava döndü mü, etrafta gemi var mı yok mu diye havuzlukta oturup genel kontrolleri yapar. İçerde olan uyur. Uyuyamazsan, bir şeyler okursun ya da bozulan bir şeyin tamiriyle uğraşırsın. Okyanus seyri kolaydır. Rotayı ayarlarsın, önünde binlerce mil açık deniz. Yapılacak tek şey, civarda bir gemi var mı diye etrafa bakmak. Açık denizde en büyük tehlike gemi çarpmasıdır. Hele geceleyin o gemiler, dalgaların arasında fenerlerin yanık olsa bile hiç görünmezler. Radarda bile çıkmayabilir. Onlar sadece basar giderler. Zaten bize bir gemi çarparsa, çarptığının farkına bile varmaz. Kocaman okyanusta bir gemi bula bula seni mi bulacak dersin; ama buluyor. Bir de coğrafi görüş mesafesi vardır. Seyir halinde baktığında en iyi hava koşullarında 10 mil ötesini görürsün. Bugün modern gemiler 15-20 mil sürat yapıyorlar. Sen de 5 mil sürat yaptığına göre 25 millik bir hızla birbirinize yaklaşıyorsunuz. 12 mil ötede bir gemi varsa, içeriye bir kahve yapmaya inip oyalanırsın; çıktığında gemi burnunun dibindedir.

BTD: Denizde en büyük tehlike...

OA: İlk olarak gemi çarpması, ikincisi yangın, üçünsü de denize düşmek. Yangında yapabileceğin bir şey yok. Denize düşersen gittin demektir. Güvertede tek başınasındır, bir ayağın kaydı, dengeni kaybedip düştün, içerdekinin ruhu bile duymaz. Tekne zaten gidiyor. Haberi olsa bile dönüp seni alması çok zor. Onun için, havuzluktan çıkıp başa ya da kıça giderken emniyet kemeri takarız. Teknenin başından kıçına kadar her iki tarafta çelik bir tel vardır. Ona bağlı olan bir halatla da emniyetimizi sağlarız.

BTD: Hava tahmini yapabiliyor musunuz?

OA: Denizcilik sacayağına benzer. Bir ayağı navigasyon, yani seyir bilgisi, diğeri gemicilik, öbürü de hava durumudur. Ben 5 yıl boyunca uzman oldum diyebilirim. Devamlı başımız yukarıda, bulutlardan, ayın durumundan, barometreden tahmin etmeye çalışırız. Açık denizde geleneksel yöntemlerle havayı öğrenmeye çalışırız. Öyle uydudan hava raporu alan cihazlar yoktu. Örneğin, ayın etrafında bir hale varsa ertesi gün ya da 10 saat içinde kuvvetli bir rüzgar beklenir. En önemli şey, güneş'in doğuşu ve batışıdır. Eğer güneş, güzel, kıpkırmızı pırıl pırıl renklerle batıyorsa ertesi gün hava güzel olacak demektir. Ama sabah yine güzel bir gün doğumu varsa, kötü hava geliyor demektir. En temel şey budur. Bunun dışında hava haritalarını alıp onlara bakarak da tahmin edebiliyorum. Bir de modern teknelerin çoğunda bulunan "weather fax" dedikleri, hava durumu alan cihazlar var. Size bir sayfa gelir ve nerede alçak basınç, nerede yüksek basınç olduğu gibi hava sistemlerinin hareketlerini görebilirsiniz. Bu, hazır bir hava durumu değildir. Kendiniz yorum yapıp tahmin etmeniz gerekir. Ama uzun okyanus yolculuklarına çıkarken bir hava durumunu öğrenirsin, o da zaten 3-4 günlüktür. 1 hafta sonra da hiç hava durumuyla ilgilenmeyiz. Çünkü havanın iyi ya da kötü olacağı hiçbir şeyi değiştirmez. Yapacağın tek şey, hava iyi de olsa kötü de olsa o rotada gitmek. Bilmemek daha iyidir, moralin bozulur kötü hava geliyorsa.

BTD: Açık suda yönünüzü nasıl buluyorsunuz?

OA: Açık suda kerteriz alabileceğin bir yer yoktur. Ama astronomi navigasyonu (uzay navigasyonu) denen bir şey var. Sekstant denilen ve yüzyıllardır kullanılan çok eski bir alet Ay'ın, gezegenlerin, yıldızların ufukla olan açılarını ölçüp hazır bir cetvelden de bir formülle enlemini, boylamını bulmaya yarayan bir alet. Kullanması biraz zor. El becerisi ister. Devamlı sallanan bir teknenin üzerinde onunla sağlıklı rasat yapmak, tecrübeyle becerilecek bir iş. Ama şimdi de GPS çıktı. Bununla da bir iki düğmeye basarak bulunduğun koordinatları alabiliyorsun. Bu hem iyi hem de kötü oldu. GPS çıktı denizcilik bozuldu diyenler var. Açık denizde bir keşif duygusu vardır. "Doğru rotada mıyım? gibi kendi başına bir şeyler yapmak keyfi vardı; kalmadı. GPS çıktıktan sonra denizde kaybolmak diye bir şey yok. Ama GPS'nin verdiği sinyalleri ABD kontrol ediyor. Bir savaş ya da kriz durumunda sinyalleri kesebilir ya da yanlış sinyal yollayabilir. Körfez Savaşı sırasında böyle bir olay yaşanmış, bir süre GPS sinyalleri yollanmamış ve GPS kullananlar çok zor durumda kalmışlar. Denizde nerede olduğunu bilmemek kadar kötü bir duygu yok. Onun için, eski sistem navigasyonu bilmek lazım. Uzun yola çıkacaklara öneririm.

BTD: Açık suda kullandığınız akıntı ya da rüzgarlar var mı?

OA: Rüzgar ve akıntı atlası vardır. Bizim kullandığımız, İngiliz Donanmasının yayınıydı. Akıntıların hangi yönden hangi süratte aktığı, rüzgarın ortalama olarak nereden estiği gibi şeyler vardır. Ama bunlar genel bilgilerdir. Çoğu zaman da tutmadığını gördük. Sadece genel bir fikir verir. Ama denize çıkınca bambaşka şeylerle karşılaşa biliyorsunuz. Hiç rüzgar esmemesi gereken yönden, günlerce rüzgar esebiliyor.

BTD: Türkiye denizlerinde çok tehlikeli fırtınalar oluyor mu?

OA: Marmara denizi çoğu zaman kuvvetli, okyanus fırtınalarına yakın fırtınaların olduğu bir yer. ATV'de hava durumu işini yaparken, Devlet Meteoroloji istasyonlarından birine gitmiştim. Uluslararası bir istasyondu. Orada çalışanlar bilgili falan, tamam; ama, hiçbirinin denizle ilgisi olmadığını fark ettim. Onlara Marmara Denizi'ni 2 ya da 3'e bölerek verseniz daha iyi olur diye bir öneride bulunmuştum. Bana da dediler ki; Marmara zaten iç deniz ne önemi var? Vermesek de olur; ama veriyoruz. Oysa, o arkadaş denizci olsa, Marmara'nın ne kadar tehlikeli olacağını bilirdi. Örneğin, hava İmralı Adası'yla İzmit Körfezi hattının güneyinde başka, kuzeyinde başka eser. Ege'de de burundan buruna hava değişir. Sığacık Körfezi'nde bir hava eser, günlerce teknenin burnunu çıkaramazsın. Dışarıda hiçbir şey yoktur, sadece körfezin havası öyledir. Saros'ta (Kuzey Ege) deli gibi karayel eser. İskenderun'un ünlü bir Yarıkkaya fırtınası vardır. Büyük gemilerin bile demirlerini söküp karaya itebilir. Gökova'da Deli Mehmet denen, anafor şeklinde bir rüzgar eser, her yerden gelir ağaçları kökünden söker.

BTD: Denizci olmak için çok para mı gerekiyor?

OA: Gerekmiyor aslında. Örneğin, Uzaklar orta halli bir yerli otomobil fiyatınadır. Bu fiyata alacağın bir tekneyle de istediğin yere gidebilirsin. Uzun seyahatlere çıkmak için de çok paraya gerek yok. Zaten çok parası olanlar öyle seyahatlere çıkmazlar. Seyahatimizde 2 kişinin aylık gideri 600 dolardı. Bu orta halli bir ailenin aylık gideri kadardır. Tekne olduktan sonra bu işin bir harcaması yok. Yakıt parası, konaklama parası yok, yiyeceğin büyük bir kısmını denizden alıyorsun. Tahmin edildiği gibi zengin işi değildir bu.

BTD: Son zamanlarda ev tersaneciliğinden bahsediliyor...

OA: Elinden iş gelen hemen herkes, evinin bahçesinde kendi teknelerini yapabilir. Ama yaparken hayal kırıklığı yaşamamak için mutlaka bir projeye göre ve uzmanına danışarak hareket edilmeli. Yeni Zelanda'da bir çok evin arka bahçesinde insanlar kendi teknelerini yapıyorlardı. Ev tersaneciliği dışında Türkiye'de çok iyi tersaneler var ve dünya kalitesinde tekneler yapılıyor.

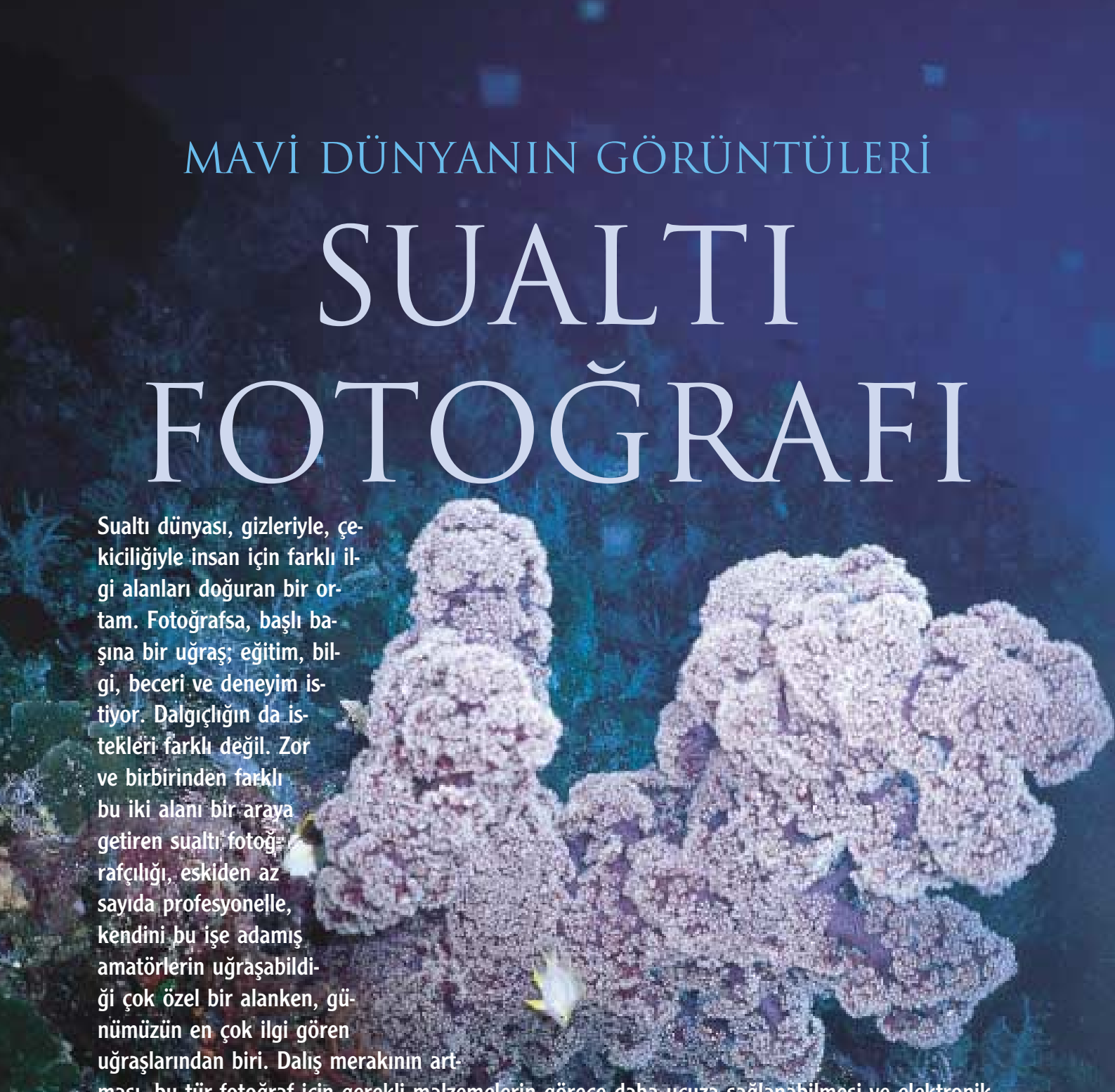
BTD: Türkiye kıyıları dünya denizlerine göre nasıl?

OA: Dünyadaki en güzel yerlerin bizim Akdeniz ve Ege sahillerinden güzel olmadığını gördüm. Özellikle de Bodrum yarımadasından Kemer'e kadar olan sahil şeridi, dünyanın en güzel yeri. Bunun için kıymetini bilmek lazım. Ama uzun okyanus seyirlerinin yeri başka tabii.

Bülent Gözcelioğlu

MAVİ DÜNYANIN GÖRÜNTÜLERİ

SUALTI FOTOĞRAFI



Sualtı dünyası, gizleriyle, çekiciliğiyle insan için farklı ilgi alanları doğuran bir ortam. Fotoğrafsa, başlı başına bir uğraş; eğitim, bilgi, beceri ve deneyim istiyor. Dalgıçlığın da istekleri farklı değil. Zor ve birbirinden farklı bu iki alanı bir araya getiren sualtı fotoğrafçılığı, eskiden az sayıda profesyonelle, kendini bu işe adamış amatörlerin uğraşabildiği çok özel bir alanken, günümüzün en çok ilgi gören uğraşlarından biri. Dalış merakının artması, bu tür fotoğraf için gerekli malzemelerin görece daha ucuza sağlanabilmesi ve elektronik ürünlere duyulan güvenin gelişmesi, bu ilginin başlıca nedenleri.

Çoğumuzun daha yakından bildiği kara fotoğrafçılığına göre sualtı fotoğrafçılığı, birçok nedenle çok daha zor, pahalı ve çoğu zaman da bunaltıcı bir uğraş. Yine de, zorlukların üstesinden gelindiğinde, ilginç, güzel, karaya göre daha az bilinen mavi bir dünyanın gizlerini açığa vuran fotoğraflar üretmenin, vazgeçilmesi zor, ama iyi bir yolu.

Fotoğraf çekim tekniklerinin iyi bilinmesi, dalış konusunda kazanılan beceri ve deneyim sualtı fotoğrafının temel unsurları. Aslında, dalış bilgisi gerektirmeyen, yüzey ya da sığ sularda yapılan serbest dalışlar sırasında da, sualtı fotoğrafı üretilebilir. Ancak, daha derin sularda fotoğraf çekmek gibi bir düşünüz varsa, bunu gerçekleştirmenin yolu, iyi bir fotoğrafçı ve iyi bir dalgıç olmaktan geçiyor. Her iki dalış türünde de sualtı fotoğrafına uygun donanıma sahip olmak önemli. Kullanılan fotoğraf makinesi, her şeyi kendiliğinden yapan kompakt bir sualtı makinesi değilse, makinenin yanısıra, objektifler, flaş, flaş bağlantı kolları ya da aydınlatıcılar, bağlantı elemanları v.b. malzemeler sualtı fotoğrafçılığının ana elemanları.

Donanım

Genel olarak, iki tür sualtı fotoğraf makinesinden söz edilebilir; hem suda hem karada kullanılabilen "çift kullanımlı" makineler ve su geçirmeyi önleyen bir kılıfla kaplanmış (housing) bildik makineler. Suya ve basınca dayanıklı çift kullanımlı fotoğraf makinelerinin, işlevlerinin daha yoğunlaştırılmış ama

© Mustafa Dilaver

yalınlaştırılmış olmaları, kolayca denetlenebilmeleri, ışığın sudaki kırılma indisinin havada olduğundan daha büyük oluşu yüzünden objektiflerinin, suda kullanıma uygun biçimde tasarımlanmış olmaları gibi üstünlükleri var. Ama bunun yanısıra da daha yüksek fiyat, yardımcı elemanlara bağlı olarak bazen büyük ve ağır bir makine setinin taşınması gibi olumsuz yanları da var. Görece daha ekonomik, ama kılıfla kaplı oldukları için hantal sayılabilecek sualtı fotoğraf makinelerinin kullanımı ve denetlenmesi çok daha fazla deneyim gerektirmekte. Bu tür makinelerin objektifleri, suyun kırılma indisi gözetilerek tasarımlanmadığından, hatalı çekim yapma oranını önemli ölçüde artırır. İyi fotoğraflara erişebilmek çok deneyim gerektirir.

Sualtı fotoğrafına yeni başlayacaksanız ya da yeni bir makine edineceksenız, herzaman olduğu gibi, ne yapmak istediğinizi bilmeniz ve makine seçiminde isteklerinizi karşılayacak özellikleri arayıp bulmanız önemli. Sualtı manzaraları ya da batık görüntüleri çekmek isterseniz farklı, canlı yaşamı görüntülemek isterseniz farklı özellikleri barındıran makine ya da yardımcı elemanlara gereksinim duyabilirsiniz. Yine de, bir sualtı fotoğraf sistemi edinmeden önce, bu sistemleri kullanan kişilerden alınacak görüşler, doğru seçim yapmanızı kolaylaştırır.




© Mustafa Dilaver

Dalış Türleri

Şnorkel, palet ve maske kullanılarak yapılan serbest dalışlarda, fotoğraf makinesine su altında hakim olmak, görece daha kolay. Serbest dalışlarda bazen ağırlık kemeri kullanmak vücudun suda kendiliğinden durmasına (nötr yüzerlilik) yardımcı olabilir. Bu tür dalışlarda, nefes gereksinimi yüzünden çekim süresi kabaca 30 sn ile 1 dk arasında sınırlıdır. Genellikle art arda dalarak, her bir dalışta tek bir çekim yapmak, bir dalışta bir taraftan ayar yapmaya çalışarak birkaç çekim yapmaktan çok daha kolaydır ve tercih edilmelidir. İki ya da üç metre derinliklerdeki kayalık alanlar için oldukça uygun olan serbest dalışlar, sığ sular için en kolay yöntem. Sığ sularda, gün ortasındaki doğal ışık düzeyi fotoğraf çekmek için oldukça uygun; hatta flaş kullanımı fazla ışıklamaya bile neden olabilir; olası aksiliklerden kaçınmak için, yüksek örtücü hızı değerleriyle çekim yapılabilir.

Serbest dalış, en basit tüple dalışa göre, tüple dalışta oluşan hava kabarcıklarından kurtulmak, bazen bir balığa daha çok yaklaşabilmek gibi üstünlükler sağlar. Buna karşılık, farklı konular bulmakta, kompozisyon kurgulamakta, çok sayıda çekim yapabilmekte, ya da daha derinlerde yeni ve farklı yerler keşfetmekte tüple dalış sınırsız olanaklar sunar.

Doğal Işıkta Fotoğraf

Su altında doğal ışık kaynağı yine Güneş. Ancak, güneş ışınlarının suyla etkileşmesi alışık olduğumuz kara ya da yüzey etkileşmesinden farklı. Su altındaki doğal ışığın renk dengesi dağılımı da fotoğrafçı için oldukça ilginç ve zorlayıcı. Su, ışığı yalnızca soğurmakla kalmaz, ek olarak, farklı dalga boylarını seçimli soğurur. Elektromanyetik ışık tayfının görünür bölgesinin en sonunda yer alan kırmızı, düşük enerjili olduğundan en çabuk soğurulan renktir. Diğer renkler de sırayla soğurulur. Görünür bölgenin en yüksek enerjili olan mavi renginin, sulardaki egemenliğinin ana nedeni bu. Kabaca bir metre derinlikte çekilmiş fotoğrafların sonuç görüntüleri bile, belirgin bir şekilde maviye kayar. Kullanılacak her türlü filtrenin de söz konusu maviliği gidermeye pek katkısı olmaz. Sığ sularda kullanılacak kırmızı filtre, renklerin gelişmesine biraz katkı yapabilir. Normal koşullarda, filtrelerin derinlikten kaynaklanan renk değişimine uygun olarak değiştirilmesi gerekse de, değişik filtrelerin su altında taşınması ya da değiştirilmesi uygulamada olası değil. Çoğu koşulda, CC30 kırmızı ya da CC40 kırmızı gibi tek bir filtre kullanımı yeterli olabilir. Az akıntılı sığ sular daha çok ışıklı olduklarından, mavileşme azalır. Güneş alçaldıkça renkler sıcaklaşır; ama suyun, el titremesinin yaratacağı olumsuz etkiyi gideren örtücü hızı değerine izin verecek kadar berrak olması önemli.

Sualtı manzaraları, su üstünde de olduğu gibi yalnızca doğal ışıkla çekilebilirler; ama güçlü soğurma nedeniyle ışık genellikle zayıf olur. Yüzeyin bir metre altında bile, iki üç duraklık bir artırımla, fazla ışıklamak gerekebilir. Çekim için en uygun zaman, güneş ışınlarının dik geldiği öğle saatleri. Hangi koşulda çekim yapılırsa yapılsın, ışık ölçümünün doğru yapılması görüntü kalitesinin belirleyicisi. TTL (through the lens= objektifin içinden) ışık ölçümü en iyi yol olsa da, örtücü hızına çok dikkat edilmeli; seçilen yavaş film ya da yeterince uygun


© Mustafa Dilaver


© Mustafa Dilaver

olmayan örtücü hızı sonucu doğrudan etkiler. Örneğin, en açık diyaframda bile, düşük bir örtücü hızıyla yapılan bir çekimde, sonuç görüntü, makine titremesi ya da nesnenin hareketi gibi nedenlerle netsizleşebilir. Durağan bir konu için genellikle 1/60 saniyelik örtücü hızı değeri yeterliyse de, 1/125 saniyelik değer çok daha güvenle çalışma olanağı sağlar. Hareketli nesneler için, nesnenin hareket hızı gözetilerek daha düşük örtücü hızı değerleri seçmek doğru olur.

Flaşla Fotoğraf

Su altında kullanılan iki tür flaştan söz edilebilir; bildiğimiz normal flaşlar ve TTL(through the lens=objektif içinden) flaşlar. TTL flaşlar, objektiften gelen ışık miktarına göre, flaşın yapacağı aydınlatma miktarını kendiliğinden belirleyen aydınlatma araçları. Flaşlar dışında, güçlü fenerler ya da yaratıcılığınızla geliştirebileceğiniz aydınlatma sistemleri de yapay ışık kaynağı olarak kullanılabilir.

Flaş, çok kısa mesafelerde, balık, mercan, vb. nesnelerin gerçek renklerini yakalamak ya da hareketi dondurmak için kullanılabilir. Su altında flaşlı bir donanımı taşımak, karada olduğundan daha zor. Normal makinelerde, makinenin üzerine yerleştirilen bir düzenek varken, sualtı makinelerindeki flaş sistemi alışık olduklarımızdan farklı. Flaş kullanımında su altına özgü bir sorun var. Flaş makineye çok yakınsa, su içindeki bazı parçacıklar, flaştan dağılan ışığı geri yansıtarak, sanki kar fırtınasında çekilmiş gibi görüntüler oluşmasına neden olurlar. "Geri saçılma" olarak bilinen bu durumdan kaçınmak için çoğu flaş birimi, desteklerle makineden yeterince uzak konumlandırılır. Esnek ya da eklemli kollar kullanılabileceği gibi, fotoğrafçı ya da eşlik eden arkadaşı, flaşı destek ve makineden ayırarak kendi elinde tutabilir. Geri saçılma bir sorun olarak algılanmazsa etki olarak da kullanılabilir. Hareket ettirilen bir flaşla, farklı etkileri yakalamak olası. Örneğin, üstten yapılacak bir aydınlatma, doğal görünümlü fotoğraflar sağlar.

Sualtı Yakınlaştırıcıları

Su altındaki canlılara rahatsızlık vermeden çekim yapmanın bazı yolları var. Makine donanımınız yeterince uygunsa, doğru objektif seçimi işinizi kolaylaştırır. Ancak, objektif değiştirmek dışında cisimleri yakınlaştırmanın başka bir yolu da "close-up" denilen yakınlaştırıcılar, bunlara ek olarak da harici tüpler. Sualtı yakınlaştırıcıları, yeterli alan derinliği sağlamak, olabildiğince doğal renklere ulaşmak, deniz yaşamının küçük nesnelerinin karmaşıklığındaki tüm ayrıntıları yakalamak gibi olanaklar sunar. Flaş kullanımı doğal renklerin yakalanması ve ışıltılı fotoğraflar edinmenin önemli bir aracı. Bu nedenle yakınlaştırıcılar, çoğunlukla flaşla birlikte kullanılır. Flaşı el denetimli işleyişe ayarlamak daha iyi bir seçim olabilir; ışık çok fazlaysa, ışığı azaltıcı bir dağıtıcı (diffuser) kullanımı yeterli.

Yakınlaştırıcı kullanırken, sualtında uzaklık ve büyütmeyi makine ayarlarıyla yapmaya çalışmak yerine, önceden ayarlanmış makineyle, çekilmek

Sualtı Makineleri

Sualtı fotoğrafıyla ilgilenenler için günümüzde çok çeşitli donanımlara ulaşmak olası. Kılıflı geleneksel makineler ve çift kullanımlı makineler, yaklaşık 50m derinliğe kadar son derece uygun donanımlar. Hepsinin kendilerine özgü farklı özellikleri olsa da, iki özellik çok önemli: harici bir flaş sistemi olması ve değiştirilebilir objektif kullanımına olanak tanıması. Bu iki özellik, farklı konularda başarılı fotoğraflar çekebilmek için yeterli.

Kolayca taşınabilen, su altına uygun tasarlanmış çift kullanımlı makineler, su altına uygun tasarlanmış, oldukça geniş yelpazede yardımcı malzeme kullanımına izin verirler. Çok farklı seçenekleri ve refleks olmayışları ilk bakışta olumsuzluk olarak algılansa da, bu, çok önemli değil. En yaygın olarak bilinenler çift kullanımlı Nikonos sistemler. Sea&Sea de iki tür çift kullanımlı kamera üreten başka bir firma. Sea&Sea MX10 Explora ve MotorMarine IIEX, geniş yardımcı malzemeleriyle ve objektifleriyle oldukça yetenekli makineler.

MotorMarine MX10 Explora 32mm sabit lensiyle ve gövde üstü flaşıyla, basit kara fotoğrafçılığına da olanak tanımakta. 1/100 saniye sabit örtücü hızı değerinin yanısıra, ayarlanabilir diyafram değerlerine sahip. Bakaç içinde bulunan bir ışıklı gösterge, doğru ışıklama yapıldığının işareti. Özellikle, renkli negatif filmler için geliştirilmiş bir makine. Bölgelere ve derinliklere göre kullanılacak filmler değişse de, 20 metrenin altında 400 ISO renkli film kullanımı önerilmekte. MX10 Explora makineler makro, yakınlaştırıcı ve geniş açılı objektifle kullanım gibi seçenekleri sunarlar.

Daha fazla özellik aranıyorsa, Sea&Sea MotorMarine 11EX bir üst model olarak tercih edilebilir. Işıklı ışıklama göstergesi olan bir bakaç, elle denetlebilir odaklama, 1/15 - 1/125 saniye arası örtücü hızı değerleri, farklı objektif ve flaş seçenekleri sunar. Ayrıca tüm yardımcı elemanları su altında da değiştirilebilir özellikte üretilmiştir. Çok yönlü ve kolay taşınabilir bir sistem olduğu da belirtilmeli.

Teknolojik olarak bir adım daha öteye gidilirse, karşımıza Nikonos V çıkar. 11EX ile arasındaki temel fark, Nikonos V'in, diyafram öncelikli kendiliğinden ışıklama da yapıyor olması. Bu modda, belirleyeceğiniz bir diyafram değeri için makine, uygun ışık ölçümünü yaparak, örtücü hızı değerini kendiliğinden belirler. Bu da, çok düşük ışık koşullarında bile çekim olanağı sunar. Ek olarak, TTL flaş (objektiften gelen ışığı ölçerek, uygun flaş ışığını ayarlayan bir faş türü) ve çeşitlli Nikkor ya da uyumlu objektifleri kullanabilme olanakları sunar. Ancak, bu makine de paralaks sorunu yaratır.

Daha mükemelliyetçi bir yaklaşım ve denetim için, kılıf kaplı bir SLR kara makinesine gereksinim duyulur. Bu tür makineler çok daha geniş makine ve objektif seçeneği sunarlar. İyi kılıfla kaplı bir kara makinesinin en olumlu yanı salt refleks oluşu değil, geniş bir objektif kulanım olanağının yanısıra zoom objektiflerin de kullanılabilir olması. Çift kullanımlı makinelere oranla kılıf kaplı makineler, büyük ve ağır olmalarının yanısıra çok daha fazla ayar da gerektirirler. Nikon makineler kılıf kaplanabilen en popüler makineler. Makinenizi kılıfla kaplamayı düşünüyorsanız, mutlaka konu uzmanlarından yardım almalısınız. Bazı kılıflar ağır, bazıları büyük, bazıları daha az denetim olanağına ve daha az yardımcı eleman kullanımına izin verir yapıda olabilirler. Bu nedenle edinmeden önce, tüm özellikleri dikkatle incelenmeli. Bütün dünyada kılıf sistemlerini üreten yaklaşık 10 kadar üretici firma var.

Gelişen teknolojiye bağlı olarak sayısal sualtı fotoğraf donanımları edinmek de olası.


© Mustafa Dilaver


© Mustafa Dilaver

istenen nesneye yaklaşıp uzaklaşmak, odaklama yapmanın en kolay yolu. Büyütmeyi artırmak için ya bir ek yakınlaştırıcı ya da bir harici tüp kullanılabilir.

Mercan gibi durgun nesneler, gizlenmiş balıklar ya da çok küçük sualtı nesnelerinin görüntülenebilmesi için, çerçeveli yakınlaştırıcı çok uygun. Basit metal bir dikdörtgeni de barındıran çerçeveli yakınlaştırıcıların kullanımında, yakınlaştırıcı büyütmeye, metal çerçeve de görüntü alanı sınırlarının saptanmasına yardımcı olur. Bir kez ayarlandıktan sonra, bakaçtan denetime gerek olmaksızın çekim yapılabilir. Bu özellik, kısa süreli serbest dalışlarda, özellikle görüntü düzenlemede etkin bir yardımcı.

Görüntü Düzenleme

Çıplak gözle görünen biçimiyle, deniz dünyasının canlı renklerinin ve karmakarışık ayrıntılarının nasıl yakalanacağı, sualtı fotoğrafının en uğraştırıcı yanı. Çoğu ileri düzey fotoğrafçı bu hüneri, sezgilerinin yanısıra yıllar süren bir uğraşın sonunda kazanır.

Görüntü düzenlemenin en büyük yardımcısı, karada olduğu gibi makinenin bakacı. Bakaç, düşündüğümüz görüntüyü çerçevelemeyi ve görüntüde yer alan elemanları düzenlemeyi sağlar. Yaklaşmak, yön değiştirmek gibi basit hareketler, görüntüde yer almasını istemediğimiz ilişkisiz elemanlardan kurtulmamızı sağlayarak, görüntüyü güçlendirir. Konunun görüntü çerçevesinin yarısını, hatta bazen daha fazla alanı kaplamasını sağlamak elimizde. Yatay ya da dikey kareleme de, sonuç görüntünün gücünde bir etki. Yatay düzenlenen görüntüler boşluk, huzur ve yatay hareket, dikey olanlarsa derinlik, güçlülük ve dikey hareket verirler. İlgi merkezine denk gelecek şekilde yapılacak görüntü düzenlemesi işi kolaylaştırır. Seçilen arka planın, ana konuyla yarışmak yerine bütünleyici olması önemli.

Renklerin kullanımı, fotoğrafın görüntü yapısında çok belirleyici. Ancak ışığın sualtındaki seçimli soğurumu, suyun yaklaşık 20 metre derinlikten itibaren gittikçe kararması, ortamı tümüyle sıkıcı kılabilir. Bu durum, aslında çoğu ilginç olabilecek nesneyi farketmemizi engelleyebilir. Renkli nesneleri bulmanın en kolay yolu, çok yavaş yüzmek ve güçlü bir el feneri taşımaktan geçer. Flaş kullanılarak fotoğraf çekildiğinde rengarenk olabilecek nesneleri tanıyabilmek, su altında, nerede neyle karşılaşacağınıza dair bilgi ve deneyim gerektirir.

Bir elemanın tekrarlarıyla oluşan dokular, etkili bir simetriyi açığa çıkartmakta kullanılabilir. Görüntüyü oluşturan dokunun fotoğraf üzerinde her yerde aynı netlikte olmasını sağlamak için, 22 diyafram değerini kullanmak iyi bir yol olabilir.

Işığın su altında geliş biçimine ve yönüne özen göstermek, yani ışığı dikkatle izlemek önemli. Seçilen nesnedeki ışığın, hangi yönden gelerek seçtiğiniz nesneyle etkileştiğine dikkat etmek; ters ışık, yan ışık ya da ön ışık etkilerini gözeterek, amaca uygun çekim yapmak görüntü gücünün belirleyicisi.

Serpil Yıldız

İpuçları

Sualtı fotoğrafının ana sorunu su. Bunun yanında, istenmeyen maddelerin su altında durabilme, dolayısıyla görüntüye girmeleri de ek bir sorun. Bu sorunları aşmanın en kolay yolu, görüntülenecek nesneyle fotoğrafçı arasındaki uzaklığın olası en aza indirilerek, su miktarının azaltılması ve yakınlaştırıcı ya da geniş açılı objektif kullanımı. Yakınlaştırıcılar daha yakın odaklama için yeterli olurken, geniş açı objektifler daha büyük nesneleri görüntü karesine sığdırır.

Reflekssiz çift kullanımlı makinelerin en önemli sorunu, bakaçlarının objektifin gördüğünü görmemesi nedeniyle ortaya çıkan paralaks. Bu olumsuz özellik, görüntülenmek istenen nesneye yakınlaştıkça daha da belirleyici bir önem taşır; objektifin neyi netlediğini algılamak zorlaşır. Bu nedenle, bir çerçeve kullanmak tam odak noktasını görmeyi sağlar. Bu tür araçlar, çok daha net görüntüler elde etmeye yardımcı olur ve sınırlı ya da dar alanlardaki sakıngan balıkları da fotoğraflamayı sağlar.

Yakınlaştırıcıların odaklamak için bir çerçeveye gerek duymaları gibi, geniş açı objektifler de bir bakaç olmaksızın kullanılamazlar. Geniş açı objektif kullanımını cazip kılan bir diğer unsur da, konuya yoğunlaşarak kolayca odak yapabilmektir.

Doğal ışıkta çekilen fotoğraflar, eğer yeterince aydınlık ve temiz sığ sularda çekilirlerse, oldukça renkli olurlar. Doğal ışıkta çalışmak için en iyi zaman gün ortasında, ışığın su içinde en çok yol alabildiği 11:00 -14:00 arası. Güneşin çekilecek nesneye göre konumu oldukça önemli.

Arka planla nesne arasında bir ayırıcı olduğundan emin olun. Seçtiğiniz nesnenin daha ışıklı, arka planın daha koyu olmasını istiyorsanız, güneşi arkanıza alın. Sizin duruşunuz, görüntülemek istediğiniz nesnenin daha altında bir düzeyde olsun. Işık ölçümünü, görüntülemek istediğiniz nesnenin arkasındaki sudan yapın.

Suyun içinden süzülen güneş ışınlarını yakalamak ve nesneyi siluete dönüştürmek istiyorsanız, ters ışık kurallarını uygulayarak, ışık objektiften girecek şekilde, güneşi nesnenin arkasına ve kendi önünüze alın. Işınlar hızla yol aldığından, 1/125 ya da daha yüksek bir örtücü hızı değeri seçin.

Işık havuzunun merkezi her zaman aşırı parlaktır, bu yüzden kendiliğinden ışıklama başarısız olabilir. Böyle durumlarda, elle denetleyerek ayar yapın ve ışık ölçümünü güneşin bir yanından alın.

Görüntülemek istediğiniz nesneyle aranızdaki su kütlesini olabilecek en az miktara indirebilmek için, nesneye becerebildiğiniz ölçüde yaklaşın.

Objektifleriniz sualtına uygun tasarımlanmamışsa, onların da tıpkı çıplak göz gibi, nesneleri olduğundan daha büyük gördüğünü, ya da başka bir deyişle, görme açılarının genişlediğini unutmayın.

Fotoğraf donanımınızı dalış yaptığınız hergün, temiz yani tatlı suyla temizlemek önemli. Aksi takdirde sisteminiz bir tuz fabrikasına dönüşebilir.

Kaynaklar

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992

John Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

http://members.rogers.com/pjanosi/Articles.htm

http://www.scubanews.com/

http://www.backscatter.com/photo/amphib/



ULUSAL ENERJİ FORUMU 2002

ENERJİMİZİN GELECEĞİNE BAKIŞ

Türkiye Ulusal Enerji Forumu 2002, 11-13 Aralık tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirildi. Amacı Türkiye'nin enerji alanında izlemesi gereken temel stratejileri belirlemek olan forum süresince, farklı yollarla elde edilen enerji türlerinin tümü ayrı ayrı ele alındı.

Avrupa Birliği'ne üyelik görüşmelerinin başlama tarihi Kopenhag Zirves'nde tartışılırken, İstanbul'da da sonuçları bu tarihi etkileyecek önemde bir toplantı yapılmaktaydı: Ulusal Enerji Forumu 2002. Forumda üç gün boyunca, Türkiye'nin enerji sorunları, alanında uzman kişilerce ortaya kondu ve bunların aşılması için nasıl bir ulusal enerji politikası belirlememiz gerektiği tartışıldı. Forum kapsamında, Türkiye'nin yeni enerji stratejileri, küreselleşme ve Türkiye'de enerji sektörünün geleceği, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji ve çevre politikalarının uyumu ve TBMM'de grubu bulunan siyasi partilerin enerjiye bakışı gibi pek çok konuda oturumlar ve çalıştaylar gerçekleştirildi.

Nükleer Geleceğimiz

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirilen nükleer enerji oturumları ve çalışma grupları, "Türkiye'nin nükleer enerji alanında bugünkü durumu nedir?", "Türkiye nükleer enerji defterini tümüyle kapattı mı?", "Ülkemizin nükleer enerji stratejisi ne olmalı?", "Nükleer santraller, kesintisiz ve ucuz enerji sağlayabilir mi?" gibi temel soruların yanıtlarını aradı. 1960'lı yıllarda ateşli bir şekilde ortaya çıkan, daha sonraysa yavaş yavaş sönen bir heyecan olan nükleer enerji konusunda ülkemizin durumu değerlendirilirken, öncelikle nükleer enerji kullanımının dünya genelindeki durumu ele alındı. Bugün dünya genelinde halen işletilmekte olan Verilere göre, 438 adet reaktörün ürettiği toplam güç 353.298 MW. Bu, dünyada üretilen elektrik enerjisinin %16,5'ine, tüm enerji üretiminin de %6,5'ine karşılık geliyor. Genelden özele inerek tek tek ülkelerin durumundan örnekler vermek gerekirse, Fransa toplam enerji gereksiniminin %75'ini, Bulgaristan ise %47'sini nükleer enerjiden sağlıyor. Daha önce varolan tek nükleer santralini 2003'te kapatmaya karar vermiş olan Hollanda, şimdilerde bundan vazgeçmiş görünüyor. Nükleer enerji kullanımının teşvik edilmesi görüşünde olan kişilerin özellikle dikkat çektikleri ülkeyse, üçüncü nükleer santralini kurma kararı almış olan Finlandiya'ydı. Nükleer enerjinin verimli bir kaynak olmadığı görüşünde olanlarsa, Finlandiya'nın bu yola başvurmasının nedeni olarak alternatif enerji kaynakları bulundurmamasını gösterip, bu nedenle Türkiye için uygun bir örnek olmadığına dikkat çektiler.

ABD'nin son nükleer santralini 1978'de inşa etmiş olması ve o günden bu yana nükleer enerji kullanımını her yıl %6 oranında azaltması da, nükleer enerji kullanımı karşıtlarının dikkat çektiği bir başka noktaydı. Nükleer enerji karşıtlarıysa, ABD'nin çok farklı, petrole dayalı bir politikası olması nedeniyle böyle davrandığını öne sürdüler. Zaten son yıllarda dördüncü nesil gelişmiş reaktörler üzerinde yaptığı çalışmalar da, ABD'nin nükleer enerjiden vazgeçmediğini gösteriyor. Bir başka görüşse, Türkiye'nin doğalgaza çok yüklendiği şeklindeydi. Nükleer enerjinin doğal gaz fiyatları daha düşük olan ülkeler için pahalı, ancak içinde Türkiye'nin de bulunduğu bir grup ülke içinse aslında ucuz bir çözüm olduğu görüşü de, toplantıda dile getirildi. Enerjide ulusal bağımsızlık için nükleer enerji santrallerinin yapılması zorunlu diyenler varsa da, karşıt görüşlerin sesi de hâlâ oldukça yüksek. Nükleer ener-

ji üretmek için kurulacak santrallerin ilk başlangıç yatırımı çok yüksek olduğundan, Türkiye'nin nükleer enerjiyle ilgili çok ciddi boyutta teknolojik ve maddi desteğe gereksinimi var. Yenilenebilir kaynaklar için mutlak bir verimlilik artışı olacağını kabul etseler de, nükleer enerji alanında daha kayda değer verim artışı olacağını düşünenler, bu desteklerin sağlanması için gerekli çalışmaların bir an önce başlatılmasının zorunluluğuna dikkat çektiler. Ayrıca nükleer enerjiye arka çıkanların ortaya koyduğu şu görüş dikkat çekiciydi: "Nükleer enerjiye evet, ancak nükleer atıkları elle tutan ve bilinçsizce depolayan zihniyete hayır. Türkiye'ye nükleer enerji gelecekse, öncelikle bunun için gereken bilinçlenmeye önem verilmeli".



Kaynak Bizde, Anahtar Onlarda

Ulusal Enerji Forumu 2002'deki en önemli tartışma konularından bir diğeri de, ülkemizin sahip olduğu toryum ve bor rezervleriydi. Ortaya sürülen savlara göre, bu rezervlerin belirlenmesiyle ilgili, hedefi belli ve doğrudan amaca yönelik araştırmalar yapılmadığından, sahip olduğumuz miktarlar net değil. Özellikle toryum rezervinin miktarı ve tenör değeriyle ilgili rakamlar, oldukça belirsiz. Yine öne sürüldüğüne göre, elimizdeki yüzeysel ve tesadüfi ölçüm sonuçlarına göre, toryum rezervimiz 384.000 ton. Bu rezervin tenör değeri kesin olarak bilinmiyor. Yine de, bu değerler doğruysa, Türkiye toryum bakımından çok şanslı. Çünkü bu durumda, gereksinimimiz olan elektrik enerjisini, uzun vadede, dünya rezervlerinin %20'sini oluşturan bu toryum varlığımızdan karşılamamız olası. Bu da Türkiye'nin durumunu, enerji bakımından, bugün hayal bile edemeyeceği bir konuma getirebilir. Çünkü bu sayede dünya nüfusunun %1'ini, yüzölçümününse %0,6'sını kapsayan Türkiye, dünya enerji potansiyelinin azımsanamayacak bir bölümünü elinde tutabilir.

Ülkemizin ulusal bor kaynağıysa, özellikle yakıt pilli arabalar konusunda görüş bildiren kişilerin üzerinde durduğu bir noktaydı. Yakıt piliyle çalışan arabaların temel çalışma mantığı, hava ve hidrojeni birleştirerek, elektrik ve su buharı açığa çıkartmak. Bu arabalarla ilgili en büyük sorunlardan biri, yakıt olarak kullanılan hidrojenin depolanması konusunda yaşanıyor. Çünkü hidrojenin çok büyük bir basınç altında saklanması gerekliliği, bu araçların hem yapılacak testlerini, hem de kullanımını riskli kılıyor. Bor madeni de, yakıt pilli arabalar alanında bu çerçevede gündeme geliyor. Bor, bu araçlarda kullanılabilecek bir yakıt değil. Ancak, hidrojeni daha düşük basınçla taşıyabilmek için ciddi bir çözüm sunuyor. Dünya'daki bor üretiminin %60'ı bizde. Bu da Türkiye'yi stratejik olarak çok önemli bir konuma getiriyor. Çünkü 2016-2030 yılları arasındaki dönemin, yakıt pilli araçların dönemi olacağı öngörülüyor.

Peki şu anda bu potansiyele bakışımız ne durumda? Bir şeylerin hareketlenmeye başladığı açık, ancak şu anda bile neler kaybetmekte olduğumuzun en çarpıcı örneklerinden birini Ford Otosan'dan Dr. Murat Yıldırım veriyor. Türkiye, şu anda işlenmemiş borun tonunu yurtdışına 60 dolardan satarken, işlenmiş bor madenini 1.000 dolar ile 40.000 dolar arasında değişen bir fiyattan satın alıyor. Yıldırım, Bor işleme tesislerine dair yatırım maliyetinin yaklaşık 500 milyon dolar olduğunu, ancak bu rakamın, Türkiye'nin şu anda işlenmemiş olarak ihraç etmekte olduğu bor madenini, işlenmiş olarak ihraç etmesi durumunda sadece bir yıl içinde amorti edilebileceğini belirtiyor.

Türkiye'de bu konuda halen TÜBİTAK ve üniversitelerin bünyesinde, bilgilenme ve pilot uygulama düzeyinde çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmalar kapsamında halen yakıt pilli araçları yapıp yapamayacağımız sorusu soruluyorken, dünya bu konuyla ilgili

Yenilenebilir Enerji

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirdiğimiz "Yenilenebilir Enerji" çalıştayında, güneş, rüzgar, hidrolik, jeotermal ve biyokitle gibi her bir yenilenebilir enerji kaynağını ayrı ayrı irdeledik. Enerji üretimimizin yaklaşık %63'ünü kömür, petrol, doğalgaz gibi kaynaklardan sağlarken, ancak %36'sını ulusal kaynaklarla sağlayabiliyoruz. 1999 yılının verilerine göre, yenilenebilir enerji kaynaklarının genel enerji tüketimimiz içindeki payı %8,9. Aslında bu miktar, toplam kömür üretimimizden sonra, ikinci en büyük paya sahip. Ancak, ülkemizin toplam gereksinimine çok yakın bir miktarda, ekonomik olarak kullanılabilir yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli mevcut. Bu bizim bir ulusal gelirimiz; ama etkin olarak kullanmıyoruz. Oluşturulan politikalarda, hidrolik dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları hiç hesaba katılmamış. Yani devletimizin yenilenebilir kaynaklara yönelik politikası ne yazık ki yetersiz. Ancak Ulusal Enerji Forumu 2002'nin ilk gün yapılan resmi açılış töreninde, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Dr. Hilmi Güneri'nin söyledikleri hem akademik çevreler, hem de iş çevreleri için umut verici oldu. Güneri'nin yenilenebilir kaynakların öncelikli olarak değerlendirilmesine başlayacaklarını belirtmesi, çok tarihi bir nokta. Türkiye olarak yenilenebilir enerji politikamızı, en kısa sürede oluşturmamız gerekiyor. Böyle bir politika oluşturulursa, Türkiye sürekli olarak bir ulusal kaynağını değerlendiriyor hale gelecek. Böylece ithalat azalacak, milli gelir artacak, yeni iş sahaları ortaya çıkacak. Yani rüzgar, güneş, jeotermal gibi kullanılacak her bir potansiyel, bize bir kaynak sağlayacak. AB ülkeleri, 2010 yılında toplam enerji tüketimlerinin ortalama %22'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı taahhüt etmişlerdir. Eğer biz kendimize bunu hedef alırsak, AB normlarına da yaklaşacağımız için Türkiye'nin kazancı inanılmaz olur. Yenilenebilir enerji politikamızın oluşturulması konusundaki tüm bu umut verici gelişmelerin ardından, kariyerim boyunca bu forumdan ilk kez Türkiyem için gerçekten umutlu olarak ayrılıyorum.



Doç. Dr. Filiz Karaosmanoğlu
İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi,
Temiz Enerji Vakfı Üst Kurul Üyesi,
Su Vakfı Enerji Koordinatörü.

Yeni Nesil Nükleer Reaktörler



Yeni nesil reaktörlerin getirdiği en büyük avantajlardan ilki, ekonomik olmaları. İkincisiyse sözde değil, özde güvenli olmaları. Bildiğimiz nükleer reaktörler de güvenli, ama pahalı-güvenli. Güvenliklerinin tam olarak sağlanabilmesi için, çok pahalı donanımlar gerekiyor. Yeni nesil reaktörlerse, güvenlikten fedakarlık etmeden, bu donanımları sadeleştiriyor, dolayısıyla gerekli maliyeti oldukça ucuzlatıyor. Yeni nesil nükleer reaktörlerde güvenlik sistemi olarak motorun pompaya su basması değil, suyun yerçekimiyle düşmesi bunların en iyi örneklerinden biri. Özde güvenlik de bu anlama geliyor. Yani sistem, bir makina çalıştırmaya gerek duymadan, doğrudan doğruya pasif sistem haline geliyor ve böylece özde güvenli sistem oluyor. Üçüncüsüyse, çıkan atıkların radyoaktivitesinin çok düşürülmüş olması. Yeni prosesler yapmak istediğinizde, yeni nesil bir reaktördeki yakıtı yakıp, çıkanı alıp işleyip yeniden yakabiliyorsunuz. Bunu kapalı çevrim olarak yapabildiğinizden, maddeleri geniş bir alan boyunca taşıma zorunluluğunuz ortadan kalkıyor. Yakıt, reaktöre girmeden önce çok az radyoaktifdir ve büyükçe bir salonda 10 yıllık yakıtınızı saklayabiliyorsunuz. Bu çok önemli ve yararlı bir özellik. Bazı yeni nesil reaktör türlerinin en önemli özellikleriyse, toryum yakabiliyor olmaları. Türkiye her konuda geri kaldığı gibi, bu konuda da geri kalmakta. Oysa ki bu yeni nesil reaktörlerin, elinde ciddi miktarda toryum rezervi bulunduran Türkiye'nin uzun vadeli enerji politikasının önemli bir ayağı olması gerekli. Enerjinizin %10-15'ini nükleerden üretemiyorsanız, zayıf kalırsınız. Yalnızca petrolün ve gazın geçtiği yerde mutlaka bir huzursuzluk olur. Yakıtlarınız çeşitli olmazsa, bu huzursuzluğun ortasında kalırsınız. Türkiye ne yaptığını bilmediğinden, nükleer enerji defterini de kapatmış gibi görünüyor. Bunun nedeni, devlet politikasının eksikliği. Amerika, İngiltere, Güney Kore, Güney Afrika, Fransa, Arjantin, Brezilya ve İsviçre, yeni nesil reaktörleri olan ülkeler arasında. İtalya da şimdilerde bu tür yeni bir santral kurmak istiyor. Ülkemizin elinde bulundurduğu toryum rezervi, tenör çok yüksek olmasa da, yeni nesil reaktörleri gündeme getirmeyi başarırsak bizim için çok stratejik hale gelebilir.

Prof. Dr. Şarman Gençay
İTÜ Nükleer Enerji Enst., Nükleer Bilimler Ana Bilim Dalı eski öğretim üyesi.

uygulamalara dair problemleri konuşmaya çoktan başlamış durumda. Ulusal Enerji Forumu 2002 kapsamında gerçekleştirilen yakıt pilli araçlar oturumu kapsamındaysa, Türkiye'nin bir an önce birkaç yakıt pili satın alıp bunları incelemesi ve en kısa zamanda ciddi uygulamalara geçmesi gerektiğine dikkat çekildi.

Sonuç

Toplantının sonuç bildirgesinde, üç gün boyunca yapılan bütün oturumlara dair toplu bir özet ve 2002 Türkiye Enerji Forumu'nda üç gündür tartışılanlardan çıkan somut önerilere yer verildi. Bu bildirgede altı çizilen en önemli nokta; tüm bu konuşulanlardan ve tartışılanlardan çıkan sonuçların ve somut önerilerin, bir fikir alışverişi olmaktan öteye geçmesi ve Türkiye enerji politikalarının yönlendirilmesinde etkili olan kurumların dikkatini çekebilmekti. Bu amaçla açılış konuşmasında Bakan Hilmi Güleri'nin de belirttiği üzere enerji plan ve programının değişmesi, üretimin önündeki engellerin kaldırılması ve tüm doğal kaynakların harekete geçirilmesi sayesinde kaliteli, sürdürülebilir ve küresel rekabete açık bir enerji programının uygulanabileceğinin altı çizildi. Öncelikli hedefler arasında kamu sektörünün liberalleşmesi, Türkiye'deki petrol ve doğalgaz arama çalışmalarına önem verilmesi, yatırım gerektiren su ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin değerlendirilmesine dair çalışmaların hızlandırılması, Türkiye'nin bor ve toryum rezervlerine ilişkin çalışmaların bitirilmesi ve bunları işlenmiş ürün olarak pazarlayacak teknolojik yatırımların yapılması gösterildi.

Forumun gelecek yıllarda sadece Türkiye'nin değil, Dünya'nın enerji politikalarının tartışıldığı küresel bir tartışma platformu haline dönmesi yönündeki dileklerle oturumlar kapandı.

Ayşenur Topçuoğlu
Levent Daşkıran

Hidroelektrik Enerji



Bugün nükleer enerji peşinde koşan ülkeler, hidroelektrik enerji kapasitesinin %100'ünden fazlasını kullanmış durumda. Fransa, İsveç ve İsviçre gibi ülkeler, sahip oldukları hidroelektrik enerji kapasitesinin tümünü kullanmış. Amerika ve Kanada da nükleer enerji kullanım oranını her yıl biraz daha azaltıyor. Almanya ve Avusturya'ysa tamamen kaldırmak için karar almış durumda. Avrupa'da elektrik üretimi için doğalgaz kullanımı, %11,5 oranında. AB ülkelerinde bunun da altında, %10 civarında. Türkiye'deyse bu oran günümüz için %50. Nükleer enerji kullanımına dönmüş olan ülkelerin, enerji üretebilmek için alternatif kaynakları yok. Örneğin Fransa, enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden sağlıyor; ama, zaten elinde hiç alternatif kaynağı yok. Türkiye ise alternatif enerji kaynakları dururken, hâlâ diğer kaynaklardan enerji elde etme yoluna gidiyor. Rüzgârdan Almanya 10.000 MW, komşumuz Yunanistan yaklaşık 300 MW elektrik üretirken, biz rüzgar enerjisini kullanarak yalnızca 19 MW üretiyoruz. Türkiye'yle karşılaştırıldığında avuç içi kadar bir yer sayılabilecek Danimarka bile, 2500 MW üretiyor. Türkiye'nin şu andaki hidroelektrik potansiyeli, saatte 125 GigaWatt. Şu anda Türkiye'nin bir yılda tükettiği elektrikse 128 GW/saat. Yani tüm hidroelektrik potansiyelimizi değerlendirmiş olsaydık, Türkiye'nin şu anda dışarıdan bir yudum enerji ithal etmesi bile gerekmeyecekti. Yalnızca hidroelektrik santral kurmak da yeterli değil; çeşitlendirme mutlaka gerekli. Örneğin geçen yılki gibi bir kuraklık yaşandığında zor durumda kalmamak için, çeşitlilik esas olmalı. Ama nükleer enerji konusunda Türkiye'yi Fransa'yla karşılaştırmak, yanlış bir yaklaşım. Fransa başka çözümü olmadığı, alternatifi kalmadığı için nükleer enerji konusunda sürekli gelişiyor. Bir başka örneği ele almak gerekirse, Norveç şu anda bütün enerjisinin %99,7'sini hidroelektrikten sağlıyor. Türkiye'yse şu anda elindeki kaynağın %70'ini kenarda bırakıp, yalnızca %30'unu kullanıyor. Hidroelektrik enerjiyi kullanmanın ülkemiz için bir başka avantajıysa, hidroelektrik tesis yaptığınızda yatırımın %80'ininin yerli imalat olması, yani döviz ödeme oranınızın yalnızca %20 olması. KW başına yapacağınız 1500 dolarlık bir yatırımın 300 doları dışarıya gidiyor, geri kalanı TL olarak ülkede kalıyor. Oysa bir doğalgaz tesisi yapmaya kalktığınızda, yatırımın %80'i dışarıya gidiyor. Ayrıca kurulan doğalgaz santrallerinin, işletme maliyetleri de çok yüksek. Türkiye net bir hidroelektrik enerji politikası ortaya koyup hidroelektrik tesisleri kurmaya başlasa, bu tesisler çok kısa süre içinde faaliyete geçebilir. Ancak bizim ülkemizde asıl süreyi paranın bulunması ya da iznin alınması gibi süreçler alıyor. Bu süreçler neredeyse iki yıl sürerken, inşaatlar ortalama 18 ayda tamamlanıyor. Türkiye doğru bir politika belirleyip, bunu doğru bir lojistik desteği ve parasal kaynağı arkasına alarak uygulamaya geçerse, küçük hidroelektrik santraller 2 yılda, büyük olanlarsa en fazla 4-5 yılda tamamlanıp çalışmaya başlayabilir.

Prof. Dr. İstemi Ünsal
İTÜ İnşaat Fakültesi Hidrolik Su Yapıları Anabilim Dalı



MATEMATİKTE GÖDEL DEVRİMİ

1931 yılında, Avusturyalı genç bir matematikçi, matematik camiasını derinden sarsan ve matematiğe farklı şekilde bakmaya zorlayan bir makale yayımladı. Bu matematikçi, Kurt Gödel'di. Makalesinde ispatladığı teorem de Gödel'in Eksiksiz-Olmama (incompleteness) Teoremi, ya da basitçe Gödel Teoremi olarak anıldı. Çok başarılı çalışmaları bu önemli teoremden ibaret değildi. Gödel, aynı zamanda bilgisayarların temelini oluşturan yinelgen (recursive) fonksiyonlar teorisinin de yaratıcılarından biriydi.

Gödel 28 Nisan 1906'da, şimdi Çek Cumhuriyetinde Brno olarak bilinen, Avusturya'nın Brün kentinde doğdu. Lise döneminde her bakımdan parlak bir öğrenci, Viyana Üniversitesi'nin de yıldızıydı. Mezuniyet sonrası çalışmalarını da burada yaparak 1929'da doktorasını tamamladı ve doğrudan eğitim kadrosuna alındı. Ünlü teoremini ispatladığı yer de burasıydı. Ancak 1940 yılına gelindiğinde, artan Nazi zulümü karşısında Viyana'dan kaçtı ve daha önce 1934'te ziyaret etmiş olduğu, Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde çalışmaya başladı. 14 Ocak 1978'deki ölümüne kadar orada kaldı. Dünyanın en önde gelen mantık uzmanı olduğu düşünülen bu adamın ölümü de hayli şaşırtıcı oldu. Erişkin yaşamının büyük bölümünde hastalık hastası olan Gödel, yaşlandıkça kendisine zehir verilmekte olduğuna kesin gözüyle bakmaya başladı, sonunda yemek yemeyi tümüyle bırakarak açlıktan öldü.

Gödel'in mantık dışı davrandığı kuşku götürmez; ama ölümü onun ününü azaltmadı. İki yıl önce *Time* dergisi 20. yüzyılın en etkileyici düşünürleri konusunda bir anket yaptığında, ilk 20 arasına giren iki matematikçiden biri Gödel'di; öteki de Alan Turing.

Eksiksiz-olmama teoremi matematikte bir şeyin doğru olduğu söylendiğinde, matematikçileri bunun ne anlama geldiğini düşünmeye zorladı. Bunun matematik anlayışımızda yol açtığı değişim, 19. yüzyılda Öklid-dışı geometrilerin keşfedilmesinin geometri anlayışımızda yaptığı değişimden daha az dramatik değil.

Bu büyük keşiflerin ikisi de aksiyomatik sistemlerle ilgiliydi. Bu nedenle, matematikçilerin "aksiyom" sözcüğünden ne anladıklarını ve aksiyomların matematikte oynadığı rolü kavramadan, bu keşifler tam olarak anlaşılamaz. Gödel Teoremi hakkında yıllar boyu yazılan onca saçmalığın ardında yatan da, aksiyomların doğasına ilişkin yanlış anlamalar.

Gödel Teoremi özetle şunu söyler: Elementer aritmetiği içerecek ölçüde zengin herhangi bir aksiyomatik sistemde, doğru olan, ancak aksiyomlar kullanılarak ispatlanması olanaksız olan matematiksel ifadeler vardır; mantıksal terminolojiyle, aksiyom sistemi eksiksiz (complete) değildir.

Gödel'in bu teoremi ispat ettiği dönemde, yeterince çabayla matematiğin bütününü içerecek aksiyomların formüle edilebileceğine kesin gözüyle bakılıyordu. Eksiksiz-olmama teoremi bu umutları yok etti; birçok matematikçi de bunun, elde edebileceğimiz matematik bilgisinin bir sınırı olduğu biçiminde yorumladı. Ancak şimdilerde böyle düşünenlerin sayısı çok az. Matematiksel doğruluk anlayışımızda Gödel Teoreminin yol açtığı değişim o kadar etkili olmuştur ki, günümüzde çoğu kişi, sonucun aksiyom sistemlerinin sınırlılığı konusunda yalnızca teknik bir görüş olduğunu düşünür.

Gödel Teoreminin başlangıçta yarattığı çarpıcı itkiyi anlamak için o dönemin koşullarına göre düşünmek gerekir. 19. yüzyılda matematikçiler sezgisel görünen kavramların çoğunun sorunlara yol açtığını öğrenmişlerdi; reel sayıların sürekliliğinin (continuum) yapısı ve sürekli fonksiyonların doğası da bunlar arasındaydı. Sezgiyi ve güvenilir olmayan varsayımları temel almanın yol açabileceği yanılgıları önlemek amacıyla Eski Yunan döneminde kullanılan ve o zamandan sonra bir yana bırakılan, aksiyomatik yöntem denen bir yöntemle matematik yapmaya büyük önem vermeye başladılar. Bu yöntemde, ilgilendiğiniz kavram ya da sistemi kapsadığını düşündüğünüz bir dizi varsayımı - ya da aksiyomu- kesin ifadelerle yazarak işe başlarsınız. Sonra da bu aksiyomları kullanarak yaptığınız mantıksal çıkarımlarla, kavram ya da sistem hakkında 'doğru' ifadeler elde edersiniz.

Bu yaklaşımın en iyi bilinen örneği, geometri için Öklid (Eukleides) aksiyomlarıdır. Dev boyutlu eseri *Elements*'de Öklid, düzlem geometrisi konusundaki bütün doğru ifadelerin çıkarsanabileceğini düşündüğü beş ilke sıraladı. Aksiyomlar, gerçeklik arayışında başlangıç noktası olarak seçildikleri için, onların doğru oldukları konusunda hiçbir kuşku olmaması gerekir. Aksiyomlar, doğrulukları aşikar olan basit önermeler olmalıdırlar.

Öklid'in beşinci aksiyomu şunu söyler: "Her *l* doğrusu ve bu doğru üstünde olmayan her *P* noktası için, *P* noktasından geçen ve *l*'ye paralel olan tek bir m doğrusu vardır." Paralel Postülatı denen bu aksiyom konusundaki kuşkular yüzyıllar boyunca Öklid geometrisinin peşini bırakmadı. Duyulan kuşku, onun ifadesinin, öteki dört aksiyomunkiler gibi basit olmamasından kaynaklanıyordu. Bu sorunu çözmek için aksiyomu daha basit varsayımlardan çıkarsama çabaları hiçbir sonuç vermeden sürdü gitti; ta ki çok çarpıcı bir keşif yapılana kadar: Aksiyomun, paralellik konusundaki doğal insan içgüdüleriyle her ne kadar uyum içinde olduğu söylenebilirse de, aksiyom olarak içerilmesi tümüyle keyfi bir durumdu. Paralel Postülatı bir aksiyom olarak alan Öklid'in bilindik geometrisi, olanaklı başka geometrilerden yalnız-

ca biridir. Bu geometrilerden biri üzerinde karar kılmak, tercihe ya da amaçlanan uygulamaya bağlıdır.

Gerçekte Öklid'in aksiyomlarında, Paralel Postülatının içerilmesinden çok daha büyük bir sorun vardı. Hem kendisi, hem de nesiller boyu gelen birçok takipçisi, onun aksiyomlarından çıkardıklarını düşündükleri teoremleri, gerçekte, onun listesinde olmayan birçok temel varsayımın bilinçaltındaki varlıklarını kullanarak ispatlamışlardı. 19. yüzyıl sonlarında Alman matematikçi David Hilbert, eksik olan bu önemli aksiyomları yazıya dökerek işleri düzene koydu.

Hilbert'in dikkatini çeken sorunlar konusunda bir fikir vermek amacıyla şu örneği ele alalım; cetvel ve pergel kullanarak bir eşkenar üçgenin çizimi gibi çok basit bir örnek. Bir doğru parçasıyla başlayarak onun iki uç noktasından pergelle, doğru uzunluğunu yarıçap alan iki yay çizersiniz. Bu yayların kesiştiği nokta, eşkenar üçgenin üçüncü köşesini belirler. Her şey akla yakın görünüyor. Bu adımları kullanarak bir eşkenar üçgen çizmeniz mümkün.

Ancak Hilbert, bu iki yayın kesiştiğinden nasıl emin olabileceğimizi sorguladı. Yani, ortak noktaları olduğunu nereden biliyoruz? Kağıt üzerine çizilen iki yay kesişir göründü diye, bir kesişme noktasının gerçekten varolduğunu kesin bir şekilde söyleyemeyiz. Kalemle çizilen çizgilerin tersine, ideal çizgilerin kalınlığı yoktur. Öyleyse kalınlığı olmayan iki yayın ortak bir noktası olduğundan nasıl emin olabiliriz? Yanıt, emin olamayacağımız yönünde. Eğer iki yayın kesişmesini istiyorsak, bunu sağlayacak bir aksiyoma gerek vardır. Bu akla yakın bir aksiyomdur ve yay çizme konusundaki sezgilerimizle uyum içindedir. Ancak ispat edilebilecek bir önerme değil, bir varsayımdır.

Hilbert'in bu çalışması bize, matematiğin herhangi bir dalında kullanılan varsayımların hepsini belirlemenin ne kadar zor olabileceğini gösterir. Geometrideki aksiyomlar konusundaki çalışmasının hemen ardından Hilbert, matematik için hayli geniş kabul gören bir görüş ileri sürdü. Formalizm adı verilen bu görüşe göre matematiğe, temelde bir oyunlar topluluğu (yığını) olarak bakılmalıdır; bu oyunların her biri, tümüyle belirlenmiş kurallara göre oynanmalıdır.

Sözgelimi Öklid geometrisiyle uğraşmak, Öklid geometrisi oyununu oynamaktır. Bu oyunda Öklid geometrisinin aksiyomlarıyla başlayıp, tümüyle belirlenmiş kurallara göre sembolleri mekanik olarak kullanarak, Öklid geometrisinin bütün gerçeklikleri çıkarılabilir. Aksiyomların ve kurallarının belirlemediği hiçbir şey kullanılamaz. Özellikle de noktaların ve doğruların özellikleri konusunda hiçbir sezgisel algılama kullanılamaz ve kullanılmamalıdır da. Hilbert'in dediği gibi, noktalar ve doğrulardan sözedildiği bir konuşmada, onların yerine sözgelimi kahve fincanı ve masa sözcüklerini kullanabilirsiniz; yeter ki aksiyomlar, bu nesneler kullanılarak ifade edilsin. O zaman elde edilen teori, gerçekte kullanılan sözcükler dışında her bakımdan özdeştir.



Gödel ve Einstein, Princeton'da bir yürüyüş sırasında

Her türlü sezgiyi, nokta ve doğruları kahve fincanları ve masalardan farksız kılacak ölçüde ortadan kaldırmanın, matematiği farkedilmeyen ve yanlış yönlendirici varsayımların tehlikesinden tümüyle kurtaracağı düşünülüyordu. Sizin için kuralları izleyecek ve bütün gerçeklikleri elde edebilecek mekanik cihazlar (ki bunların sezgileri olmadığı kesin) tasarlamak, ilke bakımından olanaklıdır. (Tabii ki tüm bunlar, bilgisayarlar icat edilmeden önceydi.)

Matematiksel doğruluğun, ispatlanabilir olmayla (yani matematiğin doğru önermelerinin, gereken biçimde ifade edildiklerinde, aksiyomlar kullanılarak ispat edilebilir olmaları) aynı şey olduğuna inanan matematikçiler (formalistler) için Gödel Teoremi yıkıcı oldu. Ancak, daha önce de söz edildiği gibi, günümüzde matematikçiler, onu aksiyomatik sistemlerle başarılabilecek şeylerin sınırlı olduğunun bir doğrulaması olarak düşünür.

Bunu yapmalarını mümkün kılan şeyse, çağdaş matematikçilerin, Gödel Teoreminin bize öğrettiklerinden gereken dersi almış olmaları. Gödel'in sonucu matematiği pek fazla değiştirmemiş olabilir. Ancak bizim matematiğe bakışımızı değiştirdi. Onun, 20. yüzyılın en etkileyici yirmi düşünürü arasında yer almayı hakkettiği, kuşku götürmez.

Çeviri: Nermin Arık

Hilbert ve Yıkılan Umutlar

Matematiğin belirli bir kolundaki bütün gerçekleri çıkarmak için gereken aksiyomları mekanik olarak formüle etmek şeklindeki yaklaşım, Hilbert Programı olarak adlandırıldı. Birçok matematikçi için aksiyomları aramak Kutsal Kâse'yi aramak türünden bir amaca dönüştü. Ne var ki, bunlar arasında matematik çalışmalarında insan sezgisinin rolüne büyük saygı duyan Hilbert yoktu ve başkalarınca kendi adının verildiği programın gerçekleştirilmesinide asla önermedi.

Hilbert programını gerçekleştirme yolunda en büyük destek ve çaba İngiliz filozofları Bertrand Russell ve Alfred North Whitehead'den geldi. Üç ciltlik dev boyutlu ortak çalışmaları *Principia Mathematica*, 1910 ile 1913 yılları arasında yayımlandı. Bu çalışma temel aritmetiği ve mantığın kendisini, aksiyomlardan geliştirme girişimiydi.

Hilbert programının amacının olanaksız olduğunu göstermek için Gödel'in seçtiği örnek de *Principia Mathematica*'daki aksiyom sistemiydi. Makalesinin başlığı şöyleydi: "Principia Mathematica ve onunla ilgili sistemlerin formal olarak saptanabilir olmayan ifadeleri üzerine." Gödel'in ispatını yaptığı dönemde genel kanı, eksiksiz-olmama teorisini izlemenin zor olduğu yolundaydı. Ancak uzun süredir onun gerçekte oldukça basit bir sonuç olduğu farkedildi. Gödel'in orijinal ispatının karmaşıklığı büyük ölçüde yersiz olup, argümanın ifade biçiminin bir sonucudur. Aslında Gödel'in yaptığı, bilinen "Yalancı Paradoksu"nu alıp, aritmetiği içeren bir aksiyomatik sistem içinde onun nasıl yeniden oluşturulacağını göstermekti.

Eski Yunan'a uzanan Yalancı Paradoksu, bir kişi "yalan söylüyorum" dediğinde ortaya çıkar. Eğer bu kişi yalan söylüyorsa önerme doğrudur; öyleyse yalan söylemiyordur. Eğer yalan söylemiyorsa önerme yanlıştır; öyleyse yalan söylüyordur. Kaçınılmaz gibi görünen bir paradoks... Gödel benzer bir önerme ele aldı ("Bu önerme ispatlanamaz" önermesini) ve onun aritmetikte bir matematiksel formül olarak nasıl ifade edilebileceğini gösterdi.

Bunu yapmak için önce önermeleri sayı olarak kodlamak gerekiyordu; bu, Gödel numaralaması denen bir süreç. O dönemde oldukça derin ve zor bir adım olarak düşünülen bu süreci, günümüzde bir sürü casus filmi de kullanır! Mesajları şifreleme sırasında İngilizce sözcükler ve tümceler sayı dizileri olarak kodlanır. Gödel'in bir sonraki adımı, ispatlanabilir olma kavramının aritmetik içinde nasıl ifade edildiğini göstermekti. Bu daha derin bir içerik taşıyordu; ama günümüz matematikçileri için bu da rutin bir şey haline gelmiş gibidir.

Kodlama yapıldıktan sonra sonuç artık kaçınılmazdı. Eğer aksiyom sisteminin tutarlı olduğu (yani, kendi içinde bir tutarsızlığa yol açmadığı) varsayılırsa, önermenin ispatlanabilir olmadığı aşikardır (ispatlanabilir olmadığını kendisi söylemişti.). Bu nedenle doğrudur; ama ispatlanabilir değildir.

Kaynak

Devlin, K. "Kurt Gödel - Separating Truth From Proof in Mathematics" Science, 6 Aralık 2002



YAKITSIZ ROKETLER

Araştırmacılar, uzay uçuşları için alternatif yakıtlar arıyorlar. Bunun nedeni, uzay uçuşlarının kullanılan yakıtlar nedeniyle çok yüksek maliyetli olması. Uzaya fırlatılan roketlerin ağırlıklarının büyük bölümünü yakıt oluşturuyor. Üstelik, uzay aracı yerden kalkarken, tüm bu yakıtı da taşımak zorunda kalıyor. Buna bir çözüm arayan araştırmacılar, yakıtlarını üzerlerinde taşımayan araçlar geliştirmek için çalışıyorlar.

NASA, alternatif yakıt araştırmalarına önderlik ediyor. İlk başta bilim kurgu gibi görünse de, bu projelerden biri gerçekleşmek üzere. Bu araç, yerden üzerine yöneltilen bir lazer demeti sayesinde itki elde ediyor. Bir başka tasarımsa, elde edilmesi lazerden çok daha kolay ve maliyeti düşük olan mikrodalga ışınım sayesinde itki elde ediyor.

20 yıl önce, soğuk savaş döneminde ABD, düşmanlarının silahlarına karşı bir savunma sistemi geliştirmeye başladı. "Yıldız Savaşları" adı verilen bu proje, yabancı ülkelerden fırlatılan herhangi bir füzenin uydular yoluyla izlenmesini ve yine uydulara yerleştirilen güçlü lazerle etkisiz hale getirilmelerine dayanıyordu. Bunun için çok sayıda güçlü lazerler geliştirildi.

Lazerin kullanım alanı, sadece savaşlar değil elbette. Lazer teknolojisi, yaşantımızın neredeyse her alanına girmiş durumda. Kompakt disklerden, tıptaki ve sanayideki uygulamalarına kadar, lazerler çok çeşitli alanlarda kullanılıyorlar. Bunların kimi çok düşük enerjiye sahipken, endüstride ve özellikle Yıldız Savaşları gibi savunma sanayiinde kullanılan lazerlerse çok güçlü. Lazerler, bilimkurgu filmlerinde, uzay gemilerinde silah olarak kullanılır. Bilimadamları, şimdi bunun da ötesine geçerek, lazeri uzay araçları fırlatmada kullanmak için çalışıyorlar.

Lazer kullanarak uydu fırlatmak her ne kadar bilimkurgu gibi görünse de, araştırmacılar böyle düşünmüyor. Hatta, önümüzdeki birkaç yıl içinde uzay aracı olmasa da deneme amaçlı üretilen küçük modellerin uzaya gönderilebileceği konusunda umutlular. Elbette, lazer itkili araçlar sadece düşüncede kalmıyor. Bu araçların ilk örnekleri birçok kez denendi bile.

NASA'nın ve ABD Hava Kuvvetleri'nin önderlik ettiği proje, şu anda Lightcraft Technologies adlı özel bir grup tarafından yürütülüyor. Bunun için şimdilik, yeryüzündeki en güçlü lazerlerden biri olan 10 kilowatt gücündeki, atmalı karbondioksit lazeri kullanılıyor. Bu, Yıldız Savaşları projesi için üretilen lazerlerden biri. Lazer itkili aracın çalışma biçimi aslında çok basit. Bir meşe palamudu biçiminde olan bu araç, alttan yöneltilen lazer demetini aracın alt bölümünü oluşturan ve parabolik ayna işlevi gören yüzey sayesinde, yine alt bölümde yer alan motora, yani kıvrımlı bölüme odaklıyor.

Araç, yerden havalanmadan önce, belli bir hıza kadar döndürülüyor. Bunun nedeni, aracın havada yolundan sapmasını önlemek. Böylece araç, yanlara değil doğruca yukarıya yöneliyor. Araç yeterli dönme hızına ulaştığında, lazer demeti, yerden bir teleskop aynasına benzeyen bir ayna yardımıyla aracın altına yöneltiliyor. Bu 10 kilowatt gücündeki lazer, saniyede yaklaşık 28 atma yapıyor. Her bir atma sırasında, parabolik aynalarla motora yönlendiri-

len lazer, motorun içinde bulunan havanın Güneş'in yüzey sıcaklığının birkaç katına kadar, 10.000 – 30.000°C sıcaklığa kadar ısınmasını sağlıyor. Isınan hava, aniden plazma haline geçtiğinden burada bir patlama meydana geliyor. Lazerin her bir atmasında oluşan patlamalar, aracı yukarı doğru itiyor.

12,2 cm çapındaki ve sadece 50 gram ağırlığındaki bu küçük model, Lightcraft Technologies tarafından yüzlerce kez fırlatıldı. Şimdiye değin erişilebilen yükseklik 71 metre. Aslında daha büyük bir uzay aracını uzaya fırlatmak için gerekli teknoloji günümüzde mevcut. Bu, öncelikle daha güçlü bir lazer kaynağının yapılmasına bağlı. NASA'nın ve hava kuvvetlerinin araştırmaları, bir kilogramlık bir yükü uzaya göndermek için yaklaşık 1 megawatt gücünde bir lazer gerektiğini gösteriyor. Araştırmacılar, önümüzdeki birkaç yıl içine birkaç kilogramlık küçük uyduları uzaya fırlatabilmek için gereken hazırlıkları tamamlamayı düşünüyorlar.

Işıkaracı, itki olarak havadan yararlandığı için, atmosferin üst katmanlarında ya da uzayda bir miktar gaza gereksinim duyacak. Bunun da aracın içine yerleştirilen bir miktar hidrojenle sağlanabileceği düşünülüyor. Ayrıca, araç yükseldiğinde lazerin de çok daha duyarlı biçimde aracın üzerine odaklanması gerekiyor. Bunun için, aracın yükselmesiyle birlikte lazerin de ona uyumlu biçimde odaklanması gerekiyor.

Araştırmacılar, ağırlığı 100 kg civarında olan uyduların da yaklaşık 100 megawatt gücündeki lazerle yörüngeye gönderilebileceği düşüncesindeler. Bu kadar büyük bir lazer kaynağının yapılması zor olabilir. Ne var ki, bunun için daha düşük güçte, çok sayıda lazer kaynağının kullanılması mümkün. Bir kere böyle bir fırlatma üssü kurulduktan sonra, çok düşük maliyetlerle, sayısız fırlatma yapılabilir. Böyle bir uzay aracıyla bir uyduyu uzaya göndermek için sadece birkaç yüz dolarlık elektrik harcamak gerekecek. Bu, fırlatma maliyeti yüzbinlerce doları bulan geleneksel roketlere göre çok düşük bir maliyet.

Lazer dışında, itki amaçlı kullanılabilecek bir başka enerji kaynağı, mikrodalga ışınım. Mikrodalga ışınımın lazere göre üstünlüğü, elde edilmesinin çok daha kolay ve ucuz oluşu. Ancak, mikrodalga itkili uzay araçlarının gelişimi, lazer itkili olanlara göre biraz daha yavaş ilerliyor. Çünkü bu araçlar için kullanılması düşünülen teknoloji biraz daha farklı. Ayrıca, bu araçlar üzerinde ciddi olarak çalışılıyor olsa da, projenin gerçekleşmesi bu yüzyılın ortalarını bulabilir.

Lazer itkili araçlar gibi, mikrodalga itkili araçlar da yakıtlarını üzerlerinde taşımayacaklar. Enerjilerini, yörüngede dolanan güç istasyonlarından alacaklar. Bunun için, yörüngeye yaklaşık 1 km çapında bir istasyon kurulması gerekiyor. Mikrodalga araç projesini yürüten Leik Myrabo, böyle bir istasyonun 20 gigawatt'a kadar enerji üretebileceği görüşünde. Yeryüzünden yaklaşık 500 km yukarıda dolanan güneş enerjisi istasyonu, mikrodalga ışınımı 20 metre çaplı, disk biçimli araca odaklayacak. Aracın üzerindeki alıcılar, mikrodalga enerjisini elektrik enerjisine çevirecek.



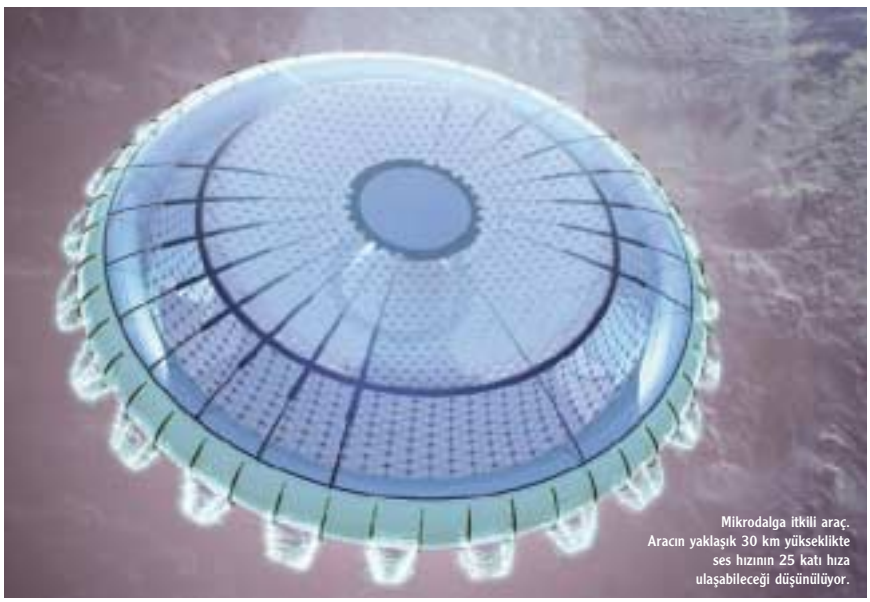


Lazer itkili aracın küçük bir modeli deneme uçuşunda. Bunun için şimdilik, yeryüzündeki en güçlü lazerlerden biri olan 10 kilowatt'lık atmalı karbondioksit lazeri kullanılıyor.

Mikrodalga ışıkaracı, iki süperiletken manyetik halka ve üç iyon motoruna sahip olacak. Araç, elektrostatik elektrik boşalmalarıyla havayı iyonlaştıracak ve aracın arkasında genişleyerek sıkışan hava itki sağlayacak. Aracın yaklaşık 30 km yükseklikte ses hızının 25 katı hıza ulaşabileceği düşünülüyor. Bu sayede, Dünya'nın öteki ucuna gitmek sadece 45 dakika alacak. Ayrıca, uzay aracında depolanacak belli miktarda hidrojen sayesinde bu araçlarla, çok yüksek hızlarla gezegenler arası yolculuklar yapmak da olası.

Bu tür yeni itki kaynaklarındaki gelişmeler, bundan yaklaşık 80 yıl önce ilk roketlerin gelişiminden çok daha hızlı ilerliyor. Bu konudaki yeni ilerlemeler, bilimadamları kadar, birtakım kuruluşların da ilgisini çekiyor. Hatta, yakın gelecekte uyduların bu yolla fırlatılabileceğini ve bunun geleneksel roketlere göre çok daha ucuza mal olacağını gören Lightcraft Technologies gibi şirketler de araştırmalara önem veriyorlar.

Alp Akoğlu



Mikrodalga itkili araç. Aracın yaklaşık 30 km yükseklikte ses hızının 25 katı hıza ulaşabileceği düşünülüyor.

Kaynaklar

L.M. Myrabo, Highways of Light, Scietific American, 14 Aralık 1999
http://www.lightcrafttechnologies.com
http://science.nasa.gov/newhome/headlines/prop16apr99_1.htm
http://www.space.com/businesstechnology/technology/laser_craft_001103-1.html

TÜBİTAK 2002 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

DR. AYŞE ERDEM ŞENATALAR

Zeolitler, endüstride, adsorban, iyon değiştirici ve şekil seçici katalizör olarak çok çeşitli kullanımları olan malzemelerden. Bu olağanüstü malzemelerin özelliklerindeki çeşitlilik her geçen gün artıyor. Artık neredeyse uygulamaya özel zeolitler tasarlanıp geliştirilebiliyor. Son yıllarda yapılan çalışmalarla, zeolitlerden optik, elektronik, optoelektronik, termoelektrik ve manyetik özellikleri olan ileri malzemeler, gaz/sıvı karışımlarını ayırmakta kullanılabilecek membranlar, sensörlerde kullanılabilecek ince filmler, ısı pompalarında ve difüzyon sınırlamalı reaktörlerde kullanılabilecek kaplamalar hazırlanabiliyor. Bu araştırmaları gerçekleştiren dünya çapındaki bilim insanlarından biri de Prof. Dr. Ayşe Erdem Şenatalar.



Zeolitleri, kısaca, yapılarında molekül boyutlarında gözenekler içeren kristaller olarak tanımlayabiliriz. Doğada bulundukları gibi yapay olarak da üretilebilen zeolitlerin bugün 130'u aşkın iskelet topolojisi biliniyor ve bunların birçoğunun doğal karşılığı da yok.

Günümüzde birçok sentetik zeolitin yapısındaki silisyum/alüminyum oranı, sentez sırasında ya da sonradan yapılan işlemlerle denetlenebiliyor. Dolayısıyla elde edilen malzemelerin özelliklerindeki çeşitlilik de artıyor. Son on yıldır, nanometrik tanecik boyutlarında zeolitlerin sentezleri, ince filmlerin ve kaplamaların hazırlanması ve uygulamaları üzerinde araştırmalar yürütülüyor. Bu araştırmalar sayesinde, membran ayırma sistemlerinin ve membran reaktörlerin, zeolit elektrodların, kimyasal sensörlerin geliştirilmesi, ileri malzemelerin hazırlanması mümkün olacak. Şimdilerde zeolitler, gözeneklerinde karbon nanotüpler, polimer zincirleri ve yarıiletkenler gibi misafir yapıların, nanodüzeyde düzenlenebileceği malzemeler olarak da görülüyor.

TÜBİTAK'ın Mühendislik Bilimleri alanında, 2002 yılı Bilim Ödülü'nü alan Dr. Ayşe Erdem Şenatalar'ın, zeolitlerin sentezi, zeolit ince film ve kaplamalarının hazırlanması ve uygulama alanlarının geliştirilmesi konularında uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları var.

Şenatalar'ın zeolitlerle tanışması, yüksek lisans çalışmasını yaptığı yıllarda başlar. Yüksek lisans tezi ZSM-5 olarak bilinen, Mobil şirketince patenti alınan yüksek silika zeolitin sentezine ilişkindir. Kendi ifadesine göre ZSM-5, metanolden tek bir adımda benzin üretilmesini sağlayabilen, benzin aralığındaki hidrokarbon ürünlere olan seçiciliğiyle ve ksilen izomerlerini ayırabilmesiyle ön plana çıkmış bir zeolittir."Karışık katyon sistemlerinden ZSM-5'in sentezinin incelendiği bu ilk çalışmalarım, gerek ZSM-5, gerekse diğer yüksek silika zeolit fazlarının sentezine ilişkin daha sonra yürütülen çok sayıda çalışmaya temel oluşturdu."

Şenatalar'ın, zeolitlere karşı duyduğu hayranlıkla karışık ilgi, bugün de sürüyor. Zeolitlerin yapılarındaki muhteşem düzeni, bu düzenin neredeyse sınırsız çeşitliliğini, kristal morfolojilerini çok etkileyici buluyor. Bu olağanüstü organizasyonun ortaya çıkmasındaki aşamalar; çekirdeklenme ve kristal büyümesi süreçleri ilgisini çekiyor. Dahası, zeolitlerin araştırma için çok elverişli modeller olmaları, birçok temel bilim ve mühendislik disiplininin arakesitinde durarak bilim ile teknoloji arasındaki köprünün kurulmasını kolaylaştırmaları, Şenatalar'a çok çekici geliyor.

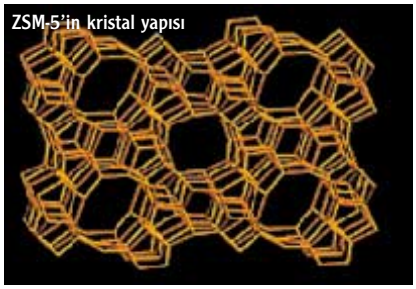
Türkiye'ye döndükten sonra doktorasını farklı bir konuda, asfaltitlerden sentetik yakıt üretimi üzerinde tamamlayan Şenatalar, istemeden de olsa bir süre zeolit araştırmalarından uzak kalır. Bunun nedenini de, 1970'li yıllarda, zeolit sentezinin, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'ndeki öğretim üyelerinin doktora tezi olarak önerdikleri araştırma konuları içinde bulunmamasıyla açıklıyor.

Şenatalar'ın zeolitlerden ayrı kalması pek uzun sürmez. Doktora sonrasında, tekrar zeolitlere yönelir. Bu yönelişin, akademik yaşantısında bilinçli olarak yaptığı en doğru seçimlerden biri olduğunu düşünüyor. Bunu, uluslararası gündemi izlediği ve uzun dönemde Türkiye'de yapılabilecekleri değerlendirmeye çalıştığı bir arayış dönemi izler. Bu dönemde yurt dışında, RuKY (Rutenyum Potasyum Y zeoliti) zeolit katalizörü üzerinde CO (karbonmonoksit) hidrojenasyonunun mekanizması üzerinde çalışır. Türki-

ye'nin zengin doğal zeolit rezervlerinin en önemlilerinden olan Bigadiç klinoptilolit rezervinden alınan örneklerin, iyon değiştirme ve gaz ayırma özelliklerini de, yurda dönüşünde araştırır. Bigadiç rezervinden alınan herhangi bir örneğin zeolit içeriğinin belirlenmesinde X-ışını kırınım yöntemine alternatif olarak kullanılabilecek, adsorpsiyon ya da iyon değişim kapasitelerinin ölçümüne dayalı yöntemlerin geliştirilmesini sağlar.

Şenatalar, dünya bilimini yakından izleyen bir bilim insanı öngörüsüyle, bu alanın geleceğine yönelik heyecan verici gelişmelerin farkına varır ve çalışmalarını ağırlıklı olarak zeolit ince filmlerinin ve kaplamalarının hazırlanmasına ve bunların mühendislik uygulamalarının geliştirilmesine odaklar. 1992'de, Kanada'da toplanmış olan uluslararası zeolit konferansında, zeolit kaplamaların hazırlanmasına ilişkin az sayıda tebliğin sunulduğu oturumu izlerken, bu tebliğlerden biri oldukça ilgisini çeker. "Hollanda'daki Delft grubu, ZSM-5'in saf silika analoğu olan silikalit-1 fazının kaplamalarının hazırlanmasıyla ilgili bir tebliğ sunmuştu. Oturumdan sonraki kahve arasında, aklımdaki soruların yanıtlarını almaya çalışırken, Delft grubuyla çalışma daveti aldım. Bir sonraki yaz Delft Teknik Üniversitesi'nde, alüminyum içeren berrak bir çözeltiden, ilk kez kuartz, rutil ve safir gibi tek kristal yüzeyler üzerinde, bir kristal tabakasından oluşan sürekli ve ince zeolit 4A kaplamalarının hazırlanabileceğini gösterdim. O güne kadar, seramik altlıklar üzerinde aluminyum içeren zeolitlerin bir kristal tabakasından oluşan ince ve sürekli kaplamaları hazırlanmamıştı. Bu çalışmanın sonuçları, Delft grubunun silikalit-1 kaplamaları üzerindeki çalışmalarıyla birlikte uluslararası bir kitapta bölüm olarak yayınlandı, çok ilgi çekti."

Şenatalar, 1994'te Almanya'daki uluslararası konferansta, İsveçli araştırmacılara, üzerinde çalıştıkları kolloidal (boyutları mikrometreden küçük olan ve çözeltide çökmeyen) sentezden kaplamaların hazırlanması konusunda bir proje önerisinde bulunur. 1995'te, İsveç'te, Lulea Teknik Üniversitesi'nde, silikon tek kristal altlıklar üzerinde, kalınlıkları 180nm-1µm aralığında değişen silikalit-1 filmleri hazırlar ve sentez bileşiminin filmin oluşumu ve dokusu üzerindeki etkilerini ayrıntılandırır. Diğer taraftan, İTÜ'de yürüttüğü çalışmalarla da, zeolit A kaplama kalınlıklarının mikron-altı boyutlara indirilebileceğini gösterir. Zeolit kaplamalar için mühendislik uygulamalarının geliştirilmesi üzerinde de çalışmalar yapar. "Isıtma/soğutma amaçlı kullanılabilecek zeolit-su ikilisini kullanan adsorpsiyon ısı pompalarına ilişkin çalışmalarımızda, atık ısı ve güneş enerjisiyle çalışabilecek sistemler önerdik. Metal ısı değiştirici borular üzerinde büyütülmüş zeolit kaplamalarının kullanıldığı sistemler geliştirdik ve modelledik. Bu sistemlerle geleneksel ısı pompalarında karşılaşılan kütle ve ısı transferi sınırlamaları azaldı ve çevrim süreleri kısaldı. Ayrıca, adsorpsiyon ısı pompalarında kullanılabilecek kalınlıkta ve dayanıklılıkta zeolit kaplamalarının hazırlanabilmesi için yeni bir sentez yöntemi geliştirdik. Bu kaplamaların, gerek birim yüzey üzerine kaplanan zeolit kütlesi, gerekse mekanik ve ısıl şoklara dayanıklılık açılarından ısı pompalarında ve benzeri sistemlerde kullanılmaya çok daha elverişli olduklarını belirledik."


ZSM-5'in kristal yapısı

Şenatalar'ın İTÜ'deki çalışma arkadaşlarıyla birlikte, mühendislik uygulamalarına yönelik olarak çalışmalar yürüttüğü bir başka alan, gaz/buhar ayırma amaçlı zeolit katkılı polimerik membranların hazırlanması olur. "Bu çalışmalarda gaz ve buhar ayırma uygulamalarına yoğunlaştık. Zeolit ve polimerden farklı özelliklere sahip ayrı bir polimer arafazının varlığını ortaya attık ve daha sonra bu arafazın kalınlığının ve geçirgenliğinin hesaplanabilmesi için teorik bir model önerdik. Model yardımıyla öngördüğümüz arafaz kalınlıklarını deneysel yöntemlerle de doğruladık. Ayrıca, seçici-geçirgen gaz ayırma membranlarının hazırlanmasında zeolitin molekül eleme özelliğinin yanı sıra, kinetik seçiciliğinden de yararlanılabileceğini belirledik."

Şenatalar'ın çalışmaları arasında zeolitlerin iç yüzeylerinin fraktal boyutlarının belirlenmesi amacıyla geliştirilen deneysel ve teorik yöntemler de var. Şimdilerde, ağırlıklı olarak zeolitlerin mühendislik uygulamalarının geliştirilmesine ilişkin çalışmalarını sürdürmekte. Örneğin, yakıt pillerinde kullanılabilecek saf zeolit ve kompozit malzemelerin peşinde.

Gülgûn Akbaba

Dünya Mühendislik Bilimlerinde Bir Türk Bilim Kadını

Ayşe Erdem-Şenatalar, 1955'te, Ankara'da doğar. İlk ve orta öğrenimini TED Ankara Koleji'nde, lise öğreniminiyse Ankara Fen Lisesi'nde tamamlar. Üniversite sınavlarında, ilk tercihi olan ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'ne girer ve 1976'da şeref öğrencisi olarak mezun olur. Boğaziçi Üniversitesi'nde başladığı yüksek lisans öğrenimini, ABD'de, Worcester Politeknik Enstitüsü Kimya Mühendisliği Bölümü'nde, burslu olarak sürdürür. 1978'de yüksek lisansını bitirir ve aynı yıl Türkiye'ye dönerek, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Doktora teziyle ilgili deneysel çalışmalarının bir kısmını yürütmek üzere 1982'de, İngiliz Kültür Heyeti bursuyla araştırmacı olarak, İngiltere'de Leeds Üniversitesi'ne gider. 1984'te doktorasını bitirir. 1986-1988 arasında iki yıl süreyle ABD'de, Pittsburgh Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde araştırmacı ve misafir öğretim üyesi olarak çalışır. Aralık 1988'de yardımcı doçent, Ekim 1989'da doçent olur. 1990-1995 yıllarının yaz aylarını yurt dışında geçirir: 1990 ve 1991'de ABD'de Pittsburgh Üniversitesi'nde, 1993'te Hollanda'da Delft Teknik Üniversitesi'nde, 1995'te İsveç'te Lulea Teknik Üniversitesi'nde çalışmalar yürütür. 1995'te profesör olur. 2001'de, kısa bir süre, İsrail'de araştırmalarda bulunur.

Şenatalar halen, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'nde Proses ve Reaktör Tasarımı Anabilim Dalı Başkanı ve öğretim üyesi olarak çalışmakta ve TÜBİTAK-MAM Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde ve Işık Üniversitesi'nde ek görev yapmakta. Kimya Mühendisleri Odası, Isı Bilimi ve Tekniği Derneği, Katı Atık Milli Komitesi ve Uluslararası Zeolit Birliği'nde üyelikleri bulunan Şenatalar'ın, 1'i uluslararası bir kitapta bölüm, 34'ü uluslararası dergi makalesi, 30'u uluslararası konferans bildirisi olan 100'ü aşkın yayını var. Yayınlarına, Ocak 2002 itibariyle, Science Citation Index tarafından taranan dergilerde ve kitaplarda 372 atıf yapılmış. Şenatalar, Microporous and Mesoporous Materials, Applied Thermal Engineering, Chemical Engineering Communications, Turkish Journal of Chemistry ve Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences dergilerinin de hakemlerinden. Eğitimin de en az araştırma kadar önemli bir görev olduğunu düşünen Şenatalar, aynı zamanda İTÜ Senato Eğitim ve Akreditasyon Komisyonlarının üyesi, ve İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü Akreditasyon ve Kalite Komisyonu Koordinatörü. 1979'da evlendiği eşi Burhan Şenatalar da Bilgi Üniversitesi İktisat Bölümü'nde öğretim üyesi. Şenatalar'ın Zeynep adında, üniversite son sınıf öğrencisi bir kızı var.



YALNIZCA ARABA YARIŞI DEĞİL, TEKNOLOJİ SAVAŞI

FORMULA 1

Formula 1, Dünya Kupası ve Olimpiyatlar'dan sonra dünyada en çok izlenen spor olayı. Üstelik diğer ikisinden farklı olarak, her yıl düzenleniyor ve yıl boyunca birçok yarış yapılıyor. Formula 1 yetkilileri, 2005 yılından itibaren ülkemizde de yarış düzenleyeceklerini açıkladılar. Kimilerine göre Formula 1 yarışları bir pistin etrafında vızıldayarak dönüp duran minik arabalardan başka bir şey değilken, kimilerine göre nefes kesen, kıran kırana bir mücadele. Ancak, ortada bir gerçek var ki, özellikle işin mutfağında çalışanlar için Formula 1, bir "teknoloji savaşı". İzleyiciler nefeslerini tutmuş, yarışın galibinin kim olacağını beklerken, Formula 1'e katılan takımların patronlarından mühendislerine, teknisyenlerinden pilotlarına ve tabii teknik yetkililerine kadar herkes, yıllarca emek verdiği, gece gündüz üzerinde çalıştığı her bir parçanın yarıştaki performansını merak ediyor. Aynı zamanda da, en iyi dereceyi elde edebilmek için yarış sırasında da insan üstü bir çaba sarf ediyor.

Çığlıklara karışan motor sesleri, motor seslerine gömülen heyecanlı bekleyiş; yarışı izleyen herkes en az yarışa katılan pilotlar kadar heyecanlı. Pilotlar, bir gün önce yapılan sıralama turlarıyla belirlenen çıkış sıralarında arabalarını kükreterek, rakiplerine gözdağı vermeye çalışıyorlar. Yarışın başlamasıyla pistteki, tribünlerdeki ve televizyon karşısındaki herkesin nabzı arabaların hızına ulaşıyor. İnsanları bu kadar çeken, bu kadar büyüleyen bu sporda elbette her şey tozpembe değil. Bugüne değin milyonlarca insanın gözleri önünde birçok pilot yaşama veda etti. Ancak, bu tehlike bile, insanların Formula 1 tutkusundan hiçbir şey eksiltmedi. Bunun nedeni belki de bu sporun, insanın her alanda kendi sınırlarını görmesini sağlamasıdır.

Hem yaratıcılığın, hem de teknik becerinin insan performansıyla bu kadar bütünleştiği bir başka spor yok. Yıllar süren çalışmalarla geliştirilen arabalar, teknolojinin vardığı son noktanın sembolüyken, pilot için araba, yarış sırasında kendi gövdesinin bir parçası oluveriyor. Gerçekten de bu tek kişilik arabaların tekerlekleri saatte 350 km hızla koşan pilotun bacakları, sağa sola çarpmamak için sallanan direksiyon da kolları görevini görüyor. Formula 1'in belki de en büyük esprisi, teknolojinin insanla bütünleşmesine olanak tanıması; kim istemez ki o kadar hızlı koşabilmeyi?

Yine de bu çılgınlığın da bir sınırlayıcısı var. Formula 1, Uluslararası Otomobil Federasyonu'nca (FIA) gerçekleştirilen bir organizasyon. Bu nedenle de, Formula 1 ile ilgili tüm kurallara, ilkelere, organizasyonla ilgili tüm ayrıntılara FIA karar veriyor. FIA, yarışlarda güvenliği sağlamak ve rekabeti artırmak için, hem teknik donanımla ilgili, hem de yarış kurallarıyla ilgili sürekli değişiklikler yapan bir organ. Arabalarda kullanılan silindirlerin sayısından, motor gücüne, arabaların ağılıklarına kadar her şey FIA denetimi altında. FIA'nın koyduğu kurallara uymayan, getirdiği düzenlemelere aykırı davranan takım, yarışlardan ihraç edilmeye kadar varan çeşitli cezalara çarptırılır. Her yıl Mart ayından Ekim ayına kadar iki haftada bir, dünyanın çeşitli yerlerindeki pistlerde düzenlenen yarışlara o yıl katılacak takımlar, sezon başında belirleniyor. Dünya Şampiyonası kapsamındaki bu yarışlara verilen adsa "Grand Prix".



Yarışların yapıldığı hafta sonları, yarışa katılan takımların yöneticileri, teknik adamları ve pilotlar arasında kıyasıya bir rekabet yaşanıyor. Cuma günü yapılan serbest antrenmanın ardından, cumartesi günü gerçekleştirilen ve yarışa başlama sırasının belirlendiği sıralama turları sonucu, yarışa ilk sırada başlama anlamına gelen "pole position" belli oluyor. Pazar günüyse, milyonlarca izleyicinin gözleri önünde büyük kapışma gerçekleşiyor.

Elektronik Donanım Egemenliği

FIA'nın sürekli olarak kurallarda değişiklik yaptığını söylemiştik. Örneğin, FIA'nın getirdiği güvenlik önlemlerine göre, 1980'li yıllardaki kurallar değişmeseydi bugün, hiçbir Formula 1 pilotu 350 km/saat hızlara çıkabilen arabaları kullanamazdı. Gerçekten de, sürekli geliştirilen bu yeni elektronik aksam ve bilgisayar sistemleri, hemen hemen 10 yıldır otomobil sporlarını çok daha çetin bir disiplin haline getirdi. Modern Formula 1 arabasının yaklaşık 2000 parçasının bir kısmı, üç boyutlu (3D) sayısal maketleri yapılmadan ve bilgisayarlarca desteklenen kimi cihazlar olmadan geliştirilemezdi. Bu nedenle parçalar ve bütün olarak arabalar çok gelişmiş olduğundan, yarışlar çok daha zorlu geçiyor.

Elektronik donanım, arabaların hemen hemen her yerinde, her parçasında görülebiliyor. Bu denli yaygın ve değişik kullanımsa, FIA'ya göre denetimsizliğe neden olabilir ve dolayısıyla takımlar arasındaki fırsat eşitliğine zarar verebilir. Bu nedenle, Formula 1 arabalarında kullanılan elektronik donanım da FIA kurallarına bağlandı. Gerçekten de, Formula 1 arabasının beynini oluşturan mikroişlemciler, kimi durumlarda motor, vites kutusu, diferansiyel gibi yaşamsal organlardan daha etkili olabiliyor; süspansiyon ve frenlere bir saniyeden kısa sürede bunlar aracılığla kumanda edilebiliyor. Motor üstündeyse, elektroniğin

Aşağı çekiş kuvveti: Kaporta, kanatlar ve süspansiyon parçaları üzerinden geçen havanın yarattığı ve aracın pist yüzeyine yapışmasını sağlayan kuvvet.

Grand Prix: Dünya Şampiyonalarının yapıldığı yarışlara verilen ad. Yalnızca belirli pistlerde yapılır.

Güvenlik Aracı: Yarışta, kaza gibi güvenlik açısından sakıncalı bir durum olduğunda piste çıkan araç. Pistteki tüm arabaların önünde giderek yarışı yavaşlatır. Bu sırada arabaların birbirlerini geçmesi yasaktır.

Pitstop: Pilotun yakıt ikmali yapmak, lastik değiştirmek ve diğer aksaklıkları gidermek için takımına ayrılan alanda durması. Ortalama 17 teknik görevlinin çalıştığı bu bölgede duruş, alınacak yakıt miktarına da bağlı olarak 5-16 saniye kadar sürer.

Pole Position: Sıralama turları sonucunda en iyi dereceyi yapan pilotun ilk sırada yarışa başlaması. Diğer pilotlar da elde ettiklere derecelere göre çıkış noktasındaki yerlerini alırlar. En iyi derecenin % 107'sinden daha kötü derece elde eden pilotlar yarışa katılamaz.

Telemetre: Gerçek zamanda, arabalardan pit alanına veri aktarılmasını sağlayan sistem.



Pit alanına giren arabaya, tüm teknik ekip 5-10 saniye içinde gerekli müdahaleleri yapar.

yaşamsal işlevleri sınırsız. Elektronik motor gerçekten de, iyi bir yanma ve etkili enerji işletimi sayesinde en etkili gücü garanti edebiliyor.

En iyi Formula 1 takımları, yalnızca, en iyi elektronik sistemlerden yararlanmakla kalmıyorlar. Tüm alanlarda da en ileri teknolojiye sahipler. Yeni bir Formula 1 arabası tasarlanırken, öncelikle arabanın performansını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılıyor. Bunun için de aerodinamik planda birçok çalışma gerçekleştiriliyor. Gerçekten de, araba hareket halindeyken etrafında oluşan hava hareketleri, hız açısından önem taşır. Bu durumda, dayanıklılık ve aşağı çekiş kuvveti gibi aerodinamik güçler araba üzerinde denenir. Böylece, ön tarafı çok dar, hatta sivri, arka tarafı geniş modern Formula 1 arabasının kokpit olarak bilinen pilot kabininin yanlarındaki köprülerin dayanıklılığı ve hıza etkileri sınanmış olur. Eğer önemli bir zorlanmayla karşılaşılırsa, aerodinamikten sorumlu mühendisler ve teknisyenler arabanın biçimi, kaplama geometrisi ve pilot kabiniyle iligili yeni düzenlemeler yapmak için kolları sıvarlar.

Arabanın arkası üzerindeki akımın yapısıysa, sürekli ve artan bir türbülansa neden olan hava ayırıcılarıyla birlikte oldukça karmaşıktır. Ancak, 1981'de Formula 1 arabalarının kaderini değiştiren bir şey oldu; ilk kez bir arabada karbon fiber şasi kullanıldı. Karbon fiber, havacılık endüstrisinde zaten kullanılıyordu; ama diğer metal alaşımlara oranla 5 kat daha dayanıklı ve sağlam olmasının yanı sıra çok daha hafif ve kolay şekil alabilen bu malzeme, Formula 1'de birçok şeyi değiştirdi. Ayrıca, aracın yüzeyinde karbon fiber gibi, yüzey kayganlığını artıran kompozit bir malzeme kullanılarak, olası bir türbülansla karşı karşıya kalındığında gösterilen direnç kuvveti de azaltılmış oldu.

Günümüz Formula 1 arabaları, birkaç yüz santimetre genişliğinde karbon fiberin dev makinelerce sıkıştırılıp, şasinin etrafına geçirilmesinin ve bilgisayarlarca deneme sürüşlerinin yapılmasının ardından, elektronik aksamın ve diğer mekanik donanımın da yerleştirilmesiyle pistlerdeki yerini almaya hazır hale geliyor. Ancak, bu hiç de öyle azımsanacak bir süreç değil; bütün bu işlemlerin arkasında bilimadamları, mühendisler, teknisyenler, işadamları ve tabii pilotlardan kurulu bir ordu bulunuyor. Bütün Formula 1 arabaları, yıllar süren ince hesaplamalar ve uğraşların eseri. Özellikle 90'lı yıllarla birlikte kullanılmaya başlanan yazılım programlarının üretimi tahminen 20 adam-yıl gibi süreler alıyor.

Bir arabanın aerodinamik performansı, aynı zamanda süspansiyon sistemine de bağlı. C_x sabiti, arabanın burnu havaya kalkmasın ya da araba yere fazla yapışmasın diye şasinin ön ve arkasına yerleştirilen kanatçıklar için en uygun değeri bulmada kullanılıyor. Bu nedenle, bağımsız süspansiyonlar ya da elektronik yükselticiler,



pistteki hatalara bağlı amortisör şoklarının dışında, körük takımından kaynaklanan sorunların düzeltilmesine de yardımcı oluyor.

Yol Tutuş

Bir Formula 1 arabasının tabanı da çok önemli; geometrisi ve biçimi, arabanın kalkış kuvveti ve hızında kayda değer değişmelere neden olabilir. Diğer arabalarda rastlanmayan ince ve uzun kanatlar da Formula 1 arabalarının kendilerine özgü aksamlarından. Kaldırma kuvveti, arabanın yere yapışmasını azaltıcı bir etkiye neden olur. Oysa bu Formula 1'de önemli bir sorundur ve bundan kurtulmak için arabanın ön ve arkasına aerodinamik yük olarak da bilinen kanatlar takılır. Almanya Hockenheim ya da Kanada Montréal'deki gibi hızlı pistlerde, arkadaki kanatlar, 300-350 km/saat gibi yüksek hızlara ulaşabilmek için daha kısa tutulur. Bu durumda motor gücü 18.000 tur/dk gibi en yüksek değerine ulaşır. Buna karşılık, Monaco'dakine benzer bol dönemeçli pistlerde tekerlekler konuşur; yere yapışma özelliği sayesinde arabanın dönemeçte savrulması önlenebilir ve pilota derin bir nefes alma rahatlığı sağlanır.

Arabanın dönemeçteki yerleşimi, arabanın dışa doğru savrulmasıyla ağırlık merkezine yandan etki eden merkezkaç kuvvetine bağlıdır. Lastikler yere yeterince yapışmazsa, araba dönemeci almakta zorlanır ve dönemecin dışına doğru kayar. Bu nedenle, pistlere göre takımların lastik seçimleri de değişir; bol dönemeçli pistlerde yol tutuşu daha iyi olan yivli lastikler tercih edilir.

Hiçbir Şey Sabit Değil

Takımlar, arabalarını ancak hedefledikleri performansa ulaştıklarında görücüye çıkarırlar. Düzenlemeler kanatlar, süspansiyon, frenler, diferansiyel gibi birçok bölüm üzerinde yapılır. Aslında hiç akla gelmeyecek birçok ayrıntı, sürekli elden geçirilir. Örneğin, lastiklerin üzerindeki oluklar bile aracın gövdesinin dengesinde önem taşır. Kimi zaman lastiklerde fazla ya da eksik yalnızca birkaç yüz gram hava, dönemeci alırken yaşanan sorunların çözümü olabilir.

Eğer arabanın işlevleriyle ilgili bir sorun yoksa, tasarımdaki değişikliklerin nedenleri pistin sıcaklığı, pistteki tozlanma, lastik parçacıkları ve yağlanma gibi etkenlerle ilgili olabilir. Ayrıca, rüzgâr da hızı ve arabanın kalkış kuvvetini değiştirebilir ve yol tutuşunu olumsuz etkileyebilir.

Arabanın kendisi gibi motoru da sürekli değişikliğe uğrar. Aslında motor için bu değişiklikler, evrimsel denebilecek türden yavaş gerçekleşir; ama, köklüdür. Formula 1 arabalarında genellikle, 8-10 silindirli ve 3000 cc hacimli motorlar kullanılır. Motorlar 750-850 beygir gücüne sahiptir.

Motordaki değişikliklerin yavaş olması uzmanlara göre bir avantaj. Motor üzerinde çalışan mühendisler ve teknisyenler, doğru yönde ilerliyorlarsa, elde ettikleri sonuç göz kamaştırıcı olabiliyor. Bunun bir nedeni de, bu çalışmaların bir sır gibi saklanması, hiçbir ipucunun dışarıya sızdırılmaması. Gerçekten de, yapımı süren bir motorun hangi beygir gücünde ve sıcaklıkta çalıştığını tahmin edebilmek güç.

Bir Formula 1 arabasının motorunun çalışma ilkesi, ait olduğu serideki diğer motorlarla benzerlik gösterir. Mercedes, Jaguar-Coswort, Ferrari, Peugeot gibi farklı grupların ürettikleri motorlar arasındaysa birçok farklılık bulunur.

Takımlar genellikle aynı motorun farklı iki türünü kullanırlar. Birini sıralama turlarında, diğerini de yarışta. Sıralama turlarında kullanılan motor, en fazla 12 tur boyunca çalışacağından daha güçlü, yarışta kullanılacak olansa, ortalama bir buçuk saat boyunca çalışacağından daha dayanıklı olandır.

Formula 1'de yarışan ekipler, ana hatları FIA tarafından belirlenen farklı motorlar kullanabilirler. Bununla birlikte, arabanın diğer aksamlarında ve gövdesinde yapılan değişikliklere yanıt vermek için motorlar da değişikliğe uğratılır.


DaimlerChrysler'in dinamometre odası. Formula 1 arabaları yarışa çıkmadan önce burada bir testten geçiriliyor.

1997'den beri makine mühendisleri, ürettikleri motor yeterince güçlü değilse, çok ağırsa, çok büyükse ya da fazla yakıt tüketiyorsa o motor üzerinde çalışıp tekrarlarını üretmekten vazgeçiyorlar. Ayrıca sürüş rahatlığı ve kolaylığı da önemli etkenler. Bugüne değin üretilen en güçlü motorlardan biri olan V 10, oldukça hafif ve kapladığı alan da çok küçük olmasına karşın, mühendisler daha da iyi performans alabileceklerini düşündükleri için V 10'u geliştirmek için çalışmalarını sürdürüyorlar ve aynı serinin üst modellerini üretiyorlar.

V 10 gibi bir motorda istenilen güce erişmek için berilyum gibi hafif bir malzemeden yararlanmanın uygun olacağı düşünülmüş. Ancak, mükemmele giden yolda her adımın bir öncekinden zor olması gibi, performans artırmada da benzer sorunlar yaşanıyor. Berilyum da çok pahalı olmasının yanı sıra, metalik bileşiklerinin zehirli etkisi yüzünden çalışılması zor bir malzeme.

Formula 1 arabaları, ortalama 550 kg ağırlığında oluyorlar. Aslında, tam donanımlı bir arabanın pilotuyla birlikte ağırlığının 600 kg'dan az olması kurallara aykırı. Arabalar çok hafif olduğundan, şasinin en uygun dengeyi bulması için her yarışta 50 kg dolayında ağırlık taşınır. Bu ağırlık da yarışın yapıldığı piste, dolayısıyla yarışın türüne göre değişebilir.

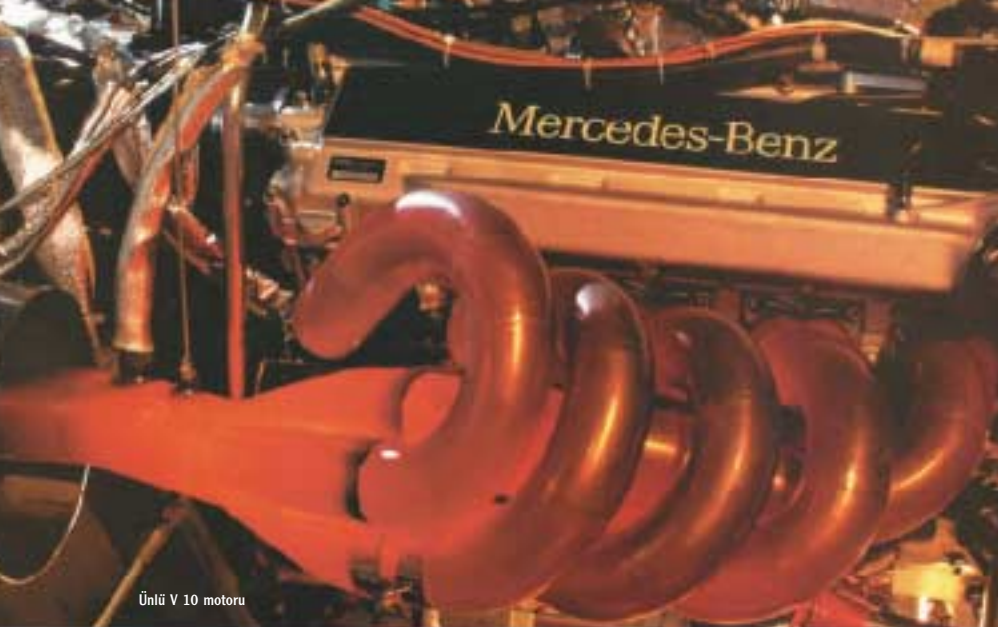
Bu Bir Sınav

Teknik yetkinlik çok büyük bir üstünlük sağlasa da, pilot ve ekibi arasındaki konuşmalar ve strateji de çok önemli. Yarış öncesi, teknik direktörden mühendislere ve pilota kadar tüm takım, taşınacak yakıt miktarına, kullanılacak lastik türüne, pit alanında kaç defa durulacağına kadar birçok konuda karar veriyor. Ancak, adı üstünde yarış bu; her zaman her şey planlandığı gibi gitmeyebiliyor. Pilotlar pistte ortaya çıkabilecek birtakım nedenlerden pit alanına beklenmeyen ziyaretler yapabilirler. Bu durumda, her şey yeniden gözden geçirilir, yakıt miktarı yeniden hesaplanır, planda gerekli değişiklikler yapılır. Bu durum hem pilot için, hem de takımın geri kalanı için zorlu bir sınav olur. Aslında, yarış sırasında arabayla ilgili birçok veriyi pit alanına aktaran telemetre ve elektronik aksam sayesinde, motor ve




McLaren takımının laboratuvarlarında, işin hem teknolojik kısmı, hem de el emeği isteyen kısmı aynı titizlikte gerçekleştiriliyor.





Ünlü V 10 motoru

vites kutusunun gerektiği gibi çalışmasını sağlayan ölçütler denetlenir ve gerekli müdahaleler yapılır. Örneğin, sıcaklık, yağ ya da su basıncı ve motordaki aksaklıklar bu yöntemle denetlenir ve araba pit alanına girdiğinde zaman kaybedilmeden gereken yapılır.

Yarış sırasında ne sorun olursa olsun, takımların yöneticileri savaşı kolay kolay bırakmazlar. Formula 1'e katılan büyük araba üreticileri yalnızca arabalarının kaza sonucu pisti terk etmelerinden korkarlar. Ferrari firmasının efsanevi patronu Enzo Ferrari'nin, pilotlarına her koşulda "kazanmak için, yarışı bitirmek gerek" önerisinde bulunduğu söylenir.

Sır Perdesi Aralanıyor

Her ne kadar Formula 1'in perde arkası tam bir sırlar odası olsa da, hepimiz biliyoruz ki, bu işe yatırılan paralar da, elde edilen kazanç da oldukça yüksek. Ünlü takımlardan McLaren'in Formula 1 arabaları ve çalışanları için yılda ortalama 250 milyon dolar harcadığı tahmin ediliyor. Elbette bu miktarın içinde pilotlara ödenen ücretler yok! Takımların bu kadar çok para harcayabilmeleri, aslında araba ve motor üreticisi ortaklarına ve genellikle sigara üreticisi olan tartışmalı sponsorlarının varlığına bağlı. Ama yine de bir Formula 1 takımının adı öncelikle şasiyi yapan ortağıyla birlikte anılır; motor üreticisi sonra gelir.

Her ne kadar teknolojinin bu kadar ağırlıklı olmasının Formula 1'in ruhuna zarar verdiğini düşünenler olsa da, üreticiler ve yarış kazanmak isteyen takım yöneticileri, değişimin dışında kalmanın pek de akıllıca olmadığını anlamış durumdalar. 5 kıtada yaklaşık 300 milyon kişinin televizyondan izlediği yarışlardan özellikle, üreticilerin ve sponsorların kazançları oldukça fazla. Örneğin, McLaren takımıyla çalışmaya başlayan Mercedes firmasının satışları 5 yıl içinde ikiye katlanmış ve özellikle yarış arabalarının da rengi olan gümüş renkli Mercedes satışlarında patlama olmuş.

Aslında Formula 1 camiasındaki herkesin ağzı oldukça sıkı; en ufacık bir bilgi bile, rakiplere yol gösterebilir düşüncesiyle gizli tutuluyor. Ama, Wired dergisi muhabiri Andrew Tilin, Mercedes-Benz'in McLaren için üretim yaptığı fabrikanın kapılarını aralayabilmiş. Fabrikayı gezmeye başladığında karşılaştığı ilk şey, her yerinden kablolar, hortumlar çıkmış gibi duran bir kutuya benzeyen bir aygıt olmuş. Adı "geçici dinamometre" olan bu perişan görünümlü aygıtın değeriyse 1 milyon dolardan fazla. Mercedes-Benz Motorsport'dan Hans-Peter Kollemeier'ın söylediğine göre, bu aygıt motor ve vites kutusunun yapabileceklerini test etmeyi sağlayan bir yazılım programıyla çalışıyor. Kollemeier, "Bu aygıt sayesinde, bir arabanın içinde gerçekleşen her şeyi yapabilir, bir yarış arabasını simüle edebilirsiniz" diyor.

Formula 1 yarışlarının yapıldığı hemen hemen tüm pistler birbirlerinden farklı özelliklere sahip. Bu nedenle, her yarış için farklı, 3 boyutlu yazılım programları geliştiriliyor. Piste göre, motorun ne zaman ve kadar hızlanacağı ya da yavaşlayacağı gibi ayrıntılar tek tek hesaplanıyor. Bunun dışında, gövdenin ve şasinin aerodinamik özelliklerinin sınandığı rüzgâr tünelleri ve bilgisayar destekli akışkan dinamikleri ve yazılım programları da üretim aşamasının vazgeçilmezlerinden. Pistin özellikleri ve yarışın yapılacağı yerin iklim koşullarına göre, rüzgârın yönü, geliş açısı ve şiddeti değiştirilerek şasi kanatlarının özellikleri belirleniyor.

İşin ince işçilik gerektiren kısmındaysa, fren diskleri ve kanatların yapıldığı karbon fiber levhalar kesilip hazırlanıyor. 124 gr gibi yok sayılabilecek bir ağırlıktaki gaz pedallarıysa titanyumdan yapılıyor. Bir şasinin üretim aşamasında harcanan süre, ortalama 1200 adam-saat. Son aşamalarda devreye iki bilgisayar, her 10 milisaniyede bir süspansiyondan gelen verileri işleyen 13 alıcıdan oluşan "aktif gövde kontrol" sistemi giriyor.

Tilin, McLaren takımının kullandığı arabaların üretildiği ve deneme sürüşlerinin yapıldığı bu laboratuvarlarda gördüklerini göz kamaştırıcı buluyor ama, bütün bunların arkasında yatan emek ve yaratıcı düşüncenin de unutulmaması gerektiğini özellikle vurguluyor.

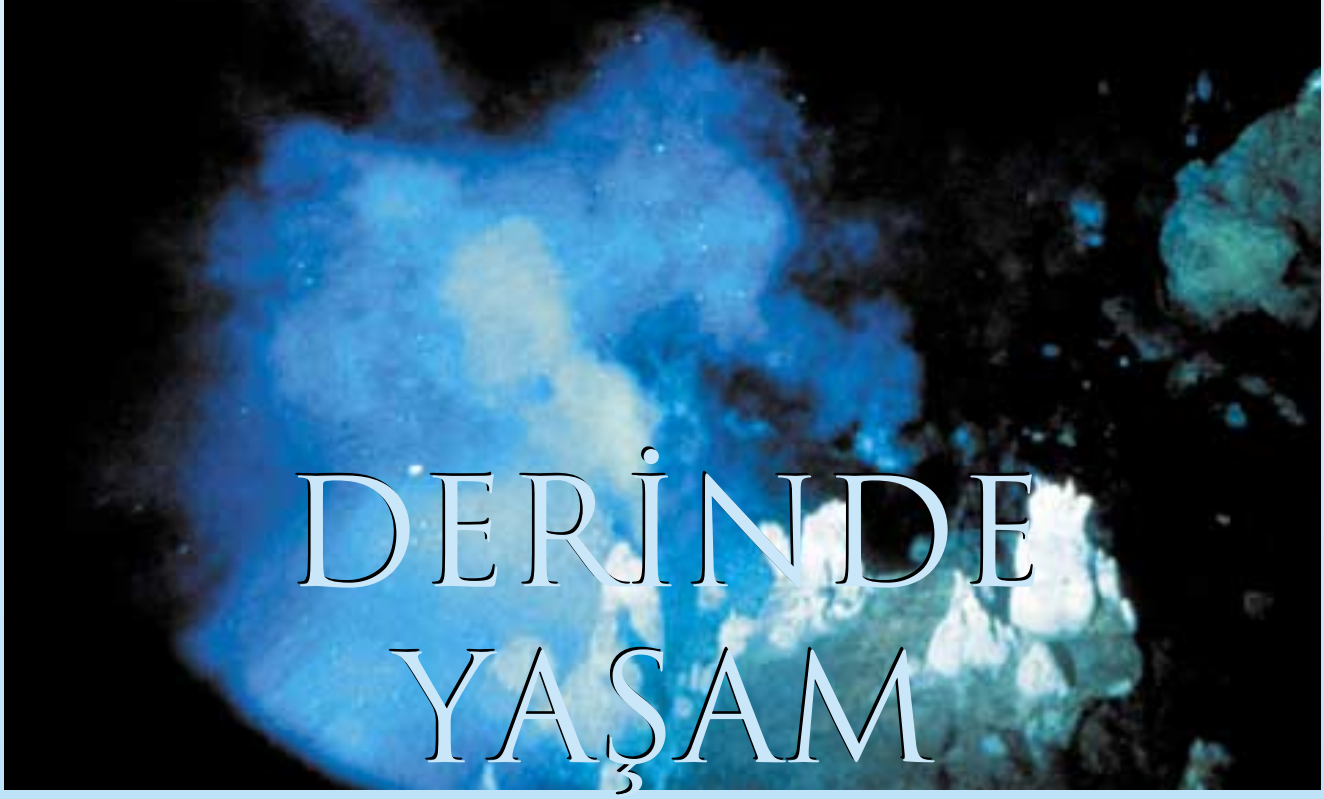
Tüm Formula 1 takımları şu sıralarda hummalı çalışmalar yürütüyor. Bizlerse, yeni sezonda "acaba hangi takım nasıl bir arabayla karşımıza çıkacak, kim hangi yarışı kazanacak..." gibi soruların yanıtlarını alabilmek ve savaşın galiplerini görebilmek için Mart ayını bekliyoruz.

Elif Yılmaz





Kaynaklar:
Tilin, A., "Formula 2001" *Wired*, Mart 2001
Vézard, D., "Formula 1 L'équation Du Succès" *Science et Vie*, Haziran 2000
www.formula1.com
www.fia.com/
www.mclaren.com
www.f1turkiye.com



DERİNDE YAŞAM

PH seviyesinin 1 olduğu maden drenajları; antik lavların 1500 m derinlikleri; 3,2 km derinlikteki Güney Afrika altın madenlerinin boğucu sıcağı; buzlarla kaplı deniz suları ve yeraltı tuzlarının eski zamanlardan kalma deniz suyu çukurları... Gezegenimizin, bu en beklenmedik kuytu köşelerinde, yarıkların, çatlakların arasında, inanılmaz koşullar altında yaşamlarını sürdüren, belki de 250 milyon yıldan daha uzun bir süre boyunca, canlı ama uyku halinde kendilerini koruyan ya da kayaları kendilerine besin kaynağı edinen canlılar keşfediliyor.

Yeni organizmaların keşfi, yaşamın kabul edilen sınıflandırılmasında, hâlâ bir takım değişiklikleri gerekli kılıyor. Özellikle, yaşamın en gizemli alemi olan arkelere, yeni alt gruplar ekleneceğe benziyor. Daha önceden tanımlanmış, herhangi bir kategoriye girmeyen bu organizmalar, daha pek çok organizmanın bir yerlerde saklanıyor olabileceğine dair kuşkular doğuruyor. Bir başka açıdan bakıldığındaysa, her yeni edinilen bilgi, Mars'ta yaşam olup olmadığı konusundaki tartışmaları alevlendiriyor. Bunda, arkelerin keşfedilişinin rolü büyük. Çünkü, arkeler bu ortamlarda yaşamaya en uygun olan organizmalar. Eğer Mars'ta yaşam varsa ve bulunursa, inanılıyor ki bulunacak organizmalar, büyük olasılıkla arkelere benzeyecek.

Arkeler, bilinen üç ana hücre tipinin en yeni keşfedileni ve hâlâ en esrarengiz olanı. Diğerleri, ökaryotlar ve bakteriler. Arkeler, ilk olarak 1977 yılında, evrim biyolojisi konusunda bir otorite kabul edilen araştırmacı Carl Woese tarafından farkedilmiş. Aslında arkeler, bakterilerle birlikte dünyamızın en eski sahiplerinden. Yaşam sahnesine, yaklaşık üç buçuk milyar yıl önce çıktıkları tahmin ediliyor. Oysa, onların farklı bir grup olduğu ve o güne kadar araştırılmamış habitatlarda da akrabalarının bulunduğu, daha çok yeni anlaşıldı. Bu nedenle, yüzyıllardır araştırılan diğer prokaryotik grup olan bakterilere oranla, haklarındaki bilgi oldukça az. Bunun sonucu olarak da, arkelerin sınıflandırması, fizyolojisi, biyokimyası gibi daha birçok özellikleri, yeni araştırmaların konusu olmakta ve gün ışığına çıkarılmayı beklemekte.

Mikroplar, suyun sıcaklığının, öldürücü limit olan 113 OC'nin altında olduğu her yerde gelişip büyüyebiliyorlar. Aslında çeşitli ülkelerden mikrobiyolog ve jeologlara göre, gezegenimizde yaşayan mikropların neredeyse tümü, toprak ve deniz zemininde gözlerden uzak bir şekilde yaşamlarını sürdürüyorlar. Belki de, tüm bazaltik okyanus kabuğunun birkaç kilometrelik en üst kısmı, bu küçük canlılarla kaynıyor. Bu her tarafı kaplayan, sürekli ve dayanıklı yaşamın farkına varılması, konuklardan pek hoşlanmayan Mars yüzeyinin altında da, keşfedilmeyi bekleyen bir yaşamın olduğu düşüncesini canlı tutuyor. Ne var ki, kıta ve okyanus kabuklarıyla, deniz tortulları gibi, dünyanın derin altyüzeylerini inceleyen araştırmacılar, bu kadar iyimser değiller. Derinlerde yaşam buluyorlar, ama bu, kayanın kendisi gibi daha az çekici olan bölgesel enerji kaynaklarını kullanmaktan çok, Güneş'ten gelen enerjinin dolaylı yollardan kullanıldığı bir yaşama benziyor. Derinlerde yaşayan mikroplar, yüzeydeki bitkilerden gelen organik maddelerden beslenirken bile açlık çekerek belli bir uyku ya da uyuşukluk dönemine giriyorlar. Fotosentetik yakıt malzemesinin olmadığı durumlardaysa, yok olabiliyorlar.

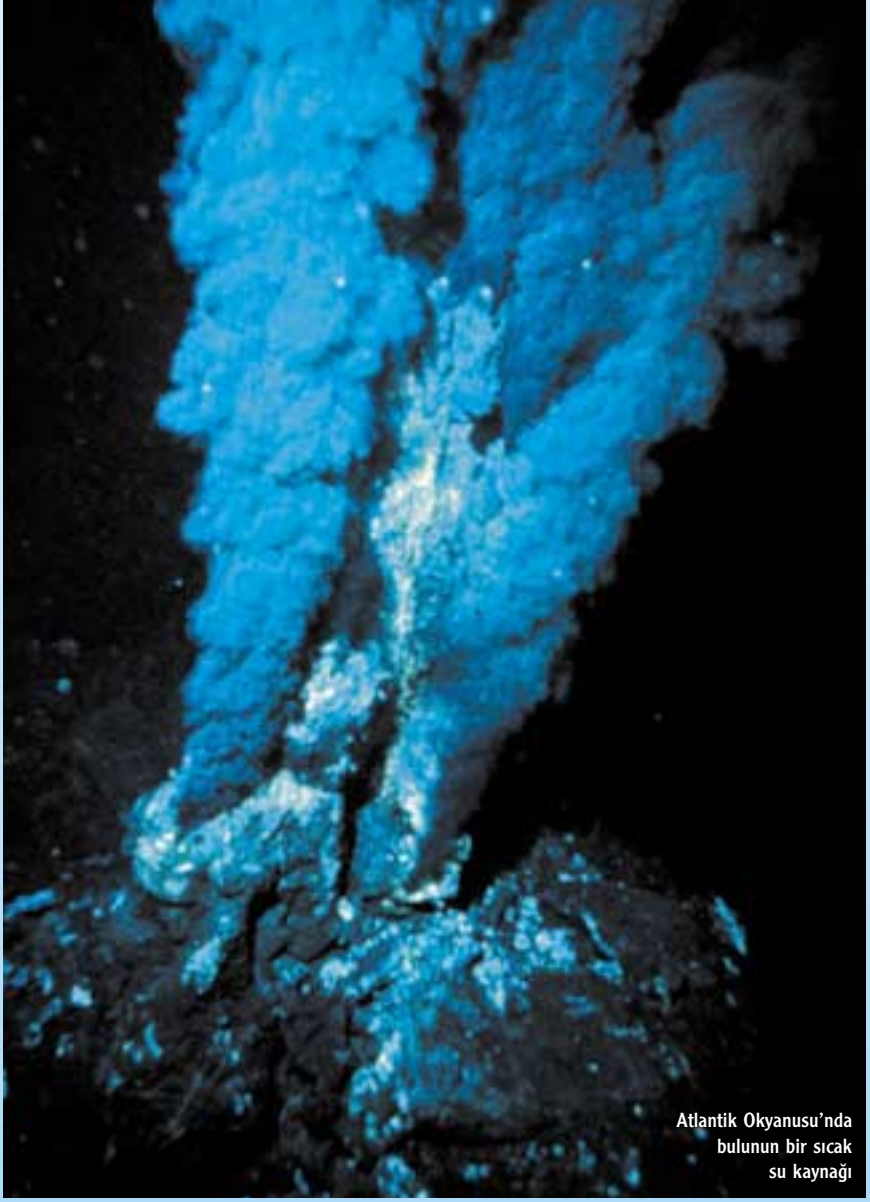
Güney Afrika altın madenlerindeki mikrobik yaşamı inceleyen gruba başkanlık eden hidrojeolog Tullis Onstott, sıcaklığın elverişli olduğu zamanlarda bile, hızla akıp giden bir yaşam bulamadıklarını söylüyor. Mikrobik yaşam, yeni koşullara son derece iyi uyum sağlayabilen, sürekliliği olan, dayanıklı bir yaşam gibi gözükse de, derinlerde çok yavaş ilerliyor. Bu düşük tempolu yaşam tarzı, okyanus kabuğunda da bulunmuş. Ancak, yaşamın nerede ve nasıl varolduğunu ve geliştiğini saptamak için, yerin derinliklerini araştıran bu araştırmacılar, mikrobik toplulukları, kendi özgün yaşam ortamlarında incelemek zorundalar.

Hidrojenle Beslenenler

ABD'nin Idaho eyaletindeki sıcak su kaynaklarının altında, görünüşe göre yüzeyden oldukça bağımsız bir şekilde yaşayan bir mikrobik topluluğun keşfi de, Mars'ta yaşam olabileceği düşüncelerini körüklüyor. Hidrojeolog Francis Chapelle ve meslektaşları, 200 metre derinlikteki, 6 milyon yaşındaki volkanik kül yataklarının arasından çıkan sulardan faydalanmışlar. 60 °C'deki bu sularda, oldukça yüksek düzeylerde hidrojen gazı ve hidrojenle yaşayan bir mikroorganizma topluluğu bulmuşlar.

Birkaç farklı tipteki DNA analizine göre, sıcak kaynak mikroplarının % 95'inden fazlası arke. Gen analizleri, bu arkelerin % 95'inin gen modellerini açığa çıkartmış. Bu arkeler, hidrojenle karbon dioksitin tepkimesiyle metan üreterek enerji elde eden metan üreticilere, oldukça yakın gözüküyorlar ve hidrojenin nanomolar derişimlerinde, çok iyi gelişebiliyorlar. Normalde dünyamızda az bulunan bu gaz, tahminen suyla kaya arasındaki bir çeşit etkileşim sonucu oluşuyor. Bu, mikrobiyolog Todd Stevens ve jeokimyacı James McKinley'in, Kolombiya ırmağının bazalt lavlarında, 1500 metre derinliklerdeki suyun içinde bulunan hidrojeni açıklama şekli. Bazaltın içindeki demir, sudaki hidrojeni ayrıştırarak bir hidrojen gazı stoku oluşturuyor. Bu hipoteze göre, derinliklerde yaşamın devamını sağlayan hidrojen gazının üretimi, su ve bazaltın biraraya geldiği her yerde gerçekleşiyor. Bu hipotez, Mars'taki olası yaşam için de büyük anlam taşıyor; çünkü, kırmızı gezegenin büyük çoğunluğunu bazalt oluşturuyor. Ancak, mikrobiyologlar su ve bazalttan hidrojen üretimi için, son derece düşük bir pH düzeyinin gerekli olduğunu saptamışlar. Ayrıca, gen dizilimleri incelendiğinde, Kolombiya ırmağındaki bazalt mikroorganizmalarının yalnızca % 3'ünün hidrojen tüketen metanogenler olduğu saptanmış. Diğer mikroorganizmalarsa, farklı yollardan yaşamlarını sürdürüyorlar. Örneğin, yüzeyden ya da lavlar arasındaki fosil toprak tabakalarından taşınan, erimiş organik maddelerden yararlanıyor olmaları, bir olasılık.

Mikrobiyolog Chapelle, Idaho'daki organizmaların, yaşamları için kullandıkları hidrojenin, her yerde gerçekleşebilecek su ve kaya tepkimesine bağlı olmadığını söylüyor. Çünkü, bu organizmaların yaşamlarını sağladıkları hidrojen, aktif fayların çatlaklar boyunca hareketi ve kayaları ezmesi sonucu açığa çıkıyor. Kırılmalar, mineral yüzeylerde hidrojen gazı üretebilmek için sudan hidrojeni çıkartan aktif bölgeler yaratıyor. Fayların günlük hareketleri olmasa, yeni kaya yüzeyleri oluşmayacak ve hidrojen çok ender olarak açığa çıkacak. Chapelle, aynı bölgede, bir düzineden fazla sıcak su kaynağını incelemiş ve buralarda hidrojenden çok karbona dayalı mikrobik topluluklar keşfetmiş. Chapelle, hidrojene dayalı yaşam biçiminin çok yaygın olmadığını düşünüyor. Bu görüşse, Mars kaşiflerinin umudunu kırıcı yönde.



Atlantik Okyanusu'nda bulunun bir sıcak su kaynağı

Granitler ve Altın Madenleri Arasında

Bazı kabuksal kayaların doğal radyoaktivitesi sonucu oluşabilecek hidrojen, yüzeyden bağımsız, büyük kıtasal bir biyosfer için, başka bir hidrojen kaynağını oluşturabilir. Uranyum gibi Dünya'nın iç kısımlarını ısıtan radyoaktif elementler, kabuğun granit gibi silika açısından zengin kayalarında daha fazla bulunuyor. Mikrobiyolog Karsten Pedersen, İsveç'te bulunan 400 metre derinlikteki yeraltı laboratuvarında, 2 milyon yıllık granitlerle çalışıyor. Pedersen, bu derinliklerdeki granitin kırıklarından alınan örneklerde, pek çok mikroorganizma bulmuş. Her bir mililitrede 10.000 ila 100.000 hücre. Bu sayı, temiz yüzey sularında bulunabilecek sayıya neredeyse eşit. Pedersen, aynı zamanda nanomolardan çok, pek çok mikromolar derişim bulmuş. Bu mikroorganizmaların bir kısmını, hidrojen tüketen metanojenler oluşturuyor. Pedersen'in bilemediği, yaşamın hangi hızla ilerlediği; ama, oldukça yavaş ilerlediğini tahmin ediyor. Araştırmacılar, derin altyüzeylerin herhangi bir yerinde gördükleri mikroorganizmaların yalnızca % 0,1'ini kültür ortamında üretebilmişler. En uygun koşullar altında bile, bu



Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki bu ve buna benzer havuzlar, pek çok arke türüne ev sahipliği yapıyor.

mikroorganizmaları, etkin laboratuvar kültürlerinde bir gecede üretilen hücrelerin yoğunluğuna getirmek, haftalar, hatta aylar almış.

Onstott'la birlikte 30 kadar kişinin çalıştığı Güney Afrika altın madenlerindeki araştırmalarda, bu yaşamın ne kadar yavaş ve seyrek olduğu görülebiliyor. Ekip, Pedersen'in benzer derinliklerdeki çalışmalarıyla kıyaslanabilir yoğunlukta mikroorganizmalar bulmuş. 3,2 kilometre derinlerdeyse, DNA'ları sayesinde, hipertermofil (çok yüksek sıcaklıkları seven) arkelerden biri olarak tanımlanan bazı hücreler bulmuşlar. Ancak biyokütle, yüzeylerden aşağılara doğru indikce hızla azalıyor. Daha derinlere indikçe yaşamın işaretlerinin azalması Onstott'u şaşırtmış. Çünkü, canlıların dayanabileceği en üst sıcaklık sınırı olan 113 OC'ye ancak madenlerin en alt kısımlarında ulaşılabiliyor. Yaşam için gerekli yakıt olan hidrojenin derişimi de, buralarda milyonlarca kez artıyor.

Öyle görünüyor ki, Onstott'a göre, bu derinliklerde, mikroorganizmaların kullandığından çok daha fazla enerji var. Çok miktarda yakıt olduğu halde, bu yakıtı kullanmaya yarayacak oksijen gibi bir oksidasyon elementi bulunmuyor. Bu yüzden Onstott bu derinliklerdeki mikroorganizmaların ne yaptıklarını merak ediyor ve tekrar canlandırılamayacak şekilde uykuda olabileceklerini düşünüyor.

Yarı Ölü, Yarı Canlı

Araştırmacılar, derinlerdeki yaşamın bu yarı ölüm durumuna nasıl geçtiğini bulmak için, derin biyosferin bir başka büyük bölümü olan, okyanus tortullarını da inceliyorlar. Tüm okyanus tortulları, mikroorganizmaların beslenebileceği farklı miktarlarda organik maddelerle dolu. Ancak, deniz tabanının birkaç santimetre altında, bu yakıtı yakmak için gerekli olan oksijen tükeniyor. Bu durumda, deniz suyunda bulunan erimiş sülfat, çökelti boyunca aşağılara doğru yayıldığı için, oksijenin yerine geçiyor. Sülfatın aşağı doğru yayılmasıyla, mikroorganizmalar tarafından tüketimi arasında bir dengenin varlığı, tortulun derinliğiyle değişen sülfat derişiminden anlaşılıyor. Bu, deniz tabanının altındaki yaşamın, ya da en azından sülfatı oksidasyon elementi olarak kullanan yaşamın, hangi hızla yaşandığını anlamak için iyi bir ölçü. Rhode Island Üniversitesi'nden (URI) denizbilimci Steven D'Hondt, Scott Rutherford ve Arthur Spivack derinlerdeki yaşamın hızını anlayabilmek için, tüm dünyadaki tortul alanlarında yapılan sülfat ölçümlerini değerlendirmişler ve bu canlıların ya çok az nefes aldıkları ya da genelde hareketsiz oldukları sonucuna varmışlar. Bir başka denizbilimci, John Parkes ise, 850 metre derinlikteki, 14 milyon yıllık tortulların içinde bulunan hücreleri incelemiş. Araştırmacı, gördüğü hücrelerin çoğunun yaşadığını ve iyi durumda olduğunu söylüyor. URI grubunun sülfat dışındaki oksi-

Arkelere Bakış

1960'larda, biyologların, yaşamın 80 OC üstündeki sıcaklıklara dayanamayacağını düşündüğü bir ortamda, Thomas D. Brock, ABD'deki Yellowstone Ulusal Parkında (tektonik yeryüzü hareketlerinin sürdüğü, gayzerleriyle ünlü bir bölge) sıcak su kaynaklarında Thermus aquaticus adını verdiği, hipertermofilik (aşırı sıcak sever) bir bakteri buldu. Brock'un bulduğu organizma her ne kadar arke olmasa da, termofilik arkelerin keşfedilmelerinde önemli role sahipti. Çünkü bu sayede yaşamın varolamayacağı düşünülen habitatlarda da yaşam arama çabaları başladı ve benzer birçok arke keşfedildi.

Arkeler, ilk keşfedildikleri 1970'li yıllarda, eski bakteriler anlamına gelen "arkebakteriler" olarak tanımlandılar. Çünkü, bu canlıların doğadan yalıtılan ilk örneklerinin yaşadıkları ortamlar, oksijensiz, bol kükürtlü ve sıcaklığın yüksek olduğu yerlerdi. Bunlar dünyamızda yaşamın başladığı kabul edilen ilk zamanlardaki yeryüzü koşullarına benziyordu. Ayrıca bu mikroorganizmalar, bakteriler gibi, prokaryottu ve onlarla aynı ortamlarda da yaşayabiliyorlardı. Bu nedenle arkelere, arkebakteriler (eski bakteriler), bakterilere de öbakteriler yani "gerçek bakteriler" adı verilmişti. Moleküler biyoloji sayesinde onların bakterilerden farklı bir prokaryot grup olduğu anlaşıldı ve bugün onlara arkeler deniliyor. Arkelerin en ilgi çeken yanlarından biri, çok zorlu koşulların hakim olduğu yerlerde yaşamaları. Sıcak su kaynakları gibi suyun kaynama noktasına en yakın sıcaklıkta olduğu yerler, aşırı asitli ya da tuzlu sular ya da buzullar bu canlıların yaşam alanı.

Arkelerin keşfi, bilim dünyasındaki ilk etkisini canlıların sınıflandırılması ve gerçek bir soy ağacının oluşturulmasında gösterdi. Çünkü bu sayede, bütün küçük yapılı mikropların birbirleriyle yakından ilişkili olmadıkları anlaşıldı. Carl Woese ve arkadaşları bu ayrımı farkederek, tüm canlıları, Öbakteriler, Ökaryotlar ve Arkebakteriler olarak, üç ayrı kategori altında topladılar.

Arkeler, Woese tarafından Krenarkeota, Öyarkeota ve Korarkeota olarak üç farklı gruba ayrıldılar. Metan üreticileri, aşırı sıcak ya da tuz seven arke türlerini içine olan öyarkeota en iyi bilinen grup. Krenarkeota, bilinen tüm canlılardan daha yüksek sıcaklıklarda yaşayan türleri içerse de, bu organizmanın toprağın içinde ve daha ılımlı sıcaklıklarda yaşayan birçok türü keşfedildi. Korarkeota grubuysa, içlerinde en ilginç olanı. Çünkü, bu grubun bildiğimiz anlamda herhangi bir üyesi, henüz canlı olarak yalıtılabilmiş değil. Günümüzde arkeler metan üreticiler, sülfat indirgeyiciler, aşırı tuzcullar, hücre duvarı olmayanlar ve aşırı sıcak severler (sülfür metabolize edenler) olarak beş gruba ayrılıyor.

Methanococcus jannaschii, tam nükleotid dizisi açıklanan arkelerden. Bu arke, Pasifik Okyanusu'nun 2600 metre derinliğinde bulunan hidrotermal bir kanaldan yalıtılmış. Bu derinlikte bir hidrotermal kanalda basınç 200 atmosferden, sıcaklıksa 90 OC'den yüksek değerlere ulaşıyor. Bu değerler göz önüne alındığında, böyle bir canlının dünyamızda ilk oluşan canlılarla birçok ortak nokta taşıyabileceği akla yatkın geliyor. Araştırma sonucunda çok daha ilginç ve şaşırtıcı bir bulgu da var: bu arkenin genomunun %40'ı, diğer canlılarda örneği olmayan özgün dizilerden oluşuyor.

dasyon elementlerini dikkate almadığını söyleyen Parkes, demir gibi diğer tortul minerallerinin de oksidasyona katkıda bulunabileceğini belirtiyor. Derinlerdeki yaşamın, kendisini milyonlarca yıl boyunca kapalı tutabilme yetisine sahip olduğunu, bu arada moleküler yapısını koruyacağını, ama büyüyemeyeceğini de sözlerine ekliyor.

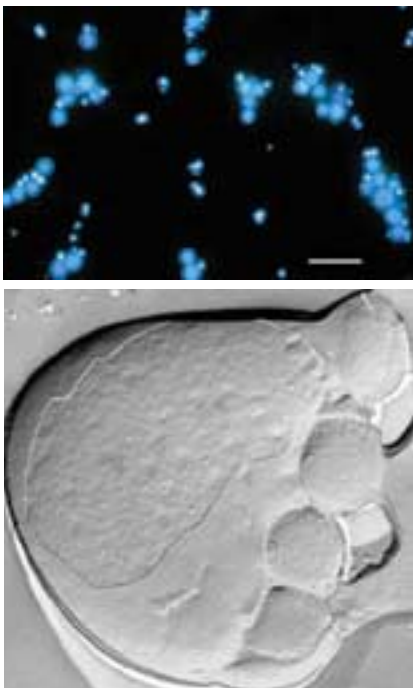
D'Hondt ve meslektaşları Parkes'in bu görüşleri doğrultusunda tekrar araştırmalara başlamışlar ve sadece sülfatın değil, manganez ve demirin de, enerji üretiminde oksidasyon elementi olarak kullanıldığı yolunda, kesin kanıtlar bulmuşlar. Aynı zamanda, kuvvetli oksidanlar olan oksijen ve nitratın da, tortulun alttaki 30-40 metrelik kısmında, altta bulunan kabuktan sızdığı da bulgular arasında.

Okyanus Kabuğu

Derin biyosferin üçüncü alanı olan ve gezegenimizin üçte ikisini kaplayan okyanus kabuğu, kıta kabuğundan ya da tortul tabakalarından daha da gizemli. Deniz dibindeki sıcak su kaynaklarında, mikrobik bir yaşamın var olduğu ilk olarak 1979 yılında farkedildi. Bu bulguya dair kesin kanıtlarsa, 1991 yılında elde edilebildi. Daha sonra, sıcak su kaynaklarındaki termofilik (sıcak sever) mikroorganizmaların keşfiyle, deniz tabanının altında bir biyosferin var olduğu saptaması yapıldı. Ancak, bu okyanus kabuğu biyosferinin ne kadar büyük olduğu hâlâ belirsiz. Mikroplar, küresel okyanus boyunca 60.000 km uzanan sistemde aktif durumdalar ve deniz suyu sıcaklığının magmanın etkisiyle yüz derecenin çok çok üstüne çıktığı sırt tepelerinde bile yaşamanın yolunu buluyorlar. Bu yerlerden uzaklaştıkça, kabuk soğumaya başlıyor, ve derece düştükçe, mikrobik yaşam da azalıyor. Örneğin, incelemelere göre, Juan de Fuca sırtının 90 km doğusunda suyun sıcaklığı 60 OC'ye düşüyor. Mikrobiyologlar bu bölgede normal deniz suyunda bulunandan daha az hücre bulabilmişler.

Tanımlama Yöntemleri

Çoğu mikrobik olan yaşam çeşitliliğinde, mikropları kültürle üretmek her zaman mümkün olmuyor. Bu yüzden bu tür organizmalar hakkında bilgi edinmek biraz zor. Bu canlıların, laboratuvarlarda üzerlerinde çalışılabilen az sayıda mikropla ilişkilerinin hangi yöntemlerle belirlenebileceği önemli bir soru. Cevapsa, polimeraz zincir reaksiyonu, yani kısaca "PCR". Bu teknik, çevreden toplanmış örneklerden elde edilmiş DNA'yı çoğaltmak için kullanılıyor. Daha sonra, çoğaltılan DNA'nın baz dizilimi belirleniyor. Dizileri birbirleriyle ve veritabanında stoklananlarla karşılaştırmak, doğru mikrobik çeşitliliğin bir ölçütünün elde edilmesini sağlıyor.



***Nanoarchaeum*'lar, başka bir arke türü olan *Ignicoccus* hücrelerine tutunarak yaşıyorlar**

Hücrelerdeki protein sentezinden sorumlu ribozomlardaki küçük altbirimlerin RNA'larını (SSU rRNA) kodlayan genler, çoğaltma, sıralama ve karşılaştırma için en uygun yapılar. Çünkü, ribozomlar herhangi bir organizmanın hayatta kalması için gerekliler. Bu yüzden, tüm organizmalar en azından bir ribozomal RNA (rRNA) geni taşıyor. rRNA'lar, ribozomların yapı ve işlevlerinde önemli roller oynayan, ana yapısal elementler ve ribozom ağırlığının yaklaşık % 65'ini oluşturuyorlar. Prokaryotik hücrelerde 3, ökaryotik hücrelerdeyse 4 çeşit rRNA bulunuyor. rRNA gen dizilimleri, dünya üzerindeki 3-4 milyar yıllık yaşam tarihi boyunca oldukça az değişime uğramışlar. Bu özellikleriyle rRNA'lar canlıların sınıflandırılmasında kolaylık sağlıyorlar. Örneğin, bakterilerden farklı oldukları pek çok alanda kabul edilen arkelerin keşfi de, rRNA dizilimlerinin analizi sayesinde gerçekleşmiş.

Nanoarkeota: Yeni Arke Dalı

İzlanda açıklarında, deniz altında yeni keşfedilen bir canlı da, 60-70 milyon yıl önce soylarının tükendiği sanılan ancak, 1938 yılında hâlâ yaşadıkları anlaşılan efsane balık latimeryalar ya da diğer makroskopik "yaşayan fosiller" kadar dikkate değer bulunuyor. Çünkü bu canlının keşfi, ilk olarak canlıların doğru çeşitliliğini açıklamada kullanılan yöntemlerin, hâlâ yetersiz kaldığını gösteriyor. Bu keşif, ikinci olarak, bu canlının ya çok ilkel ya da evrimle büyük bir değişim geçirmiş olduğunu da gösteriyor. Son nedense, bu yeni tanımlanan canlının, arkeler içinde yeni bir grup yaratılacağına işaret etmesi.

Regensburg Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü'nden Dr. Harald Huber ve arkadaşlarının Nanoarchaeum equitans olarak adlandırdıkları, bu 400 nanometrelik esrarengiz küresel mikropçuklar, yaklaşık 100 OC sıcaklık, oksijensiz bir atmosfer, sülfür ve volkanik gazlardan oluşan ortamda yetişiyorlar. Bu koşullar, dünyanın yaklaşık 3,8 milyar yıl önceki koşullarıyla örtüşüyor. Bu yüzden Nanoarchaeum'ların, yaşamın oldukça ilkel bir formunu temsil ediyor olabilecekleri düşünülüyor. Belki de, birer yaşayan fosil olarak tanımlanabilirler. Nanoarchaeum'ların içerdikleri DNA moleküllerinin toplam uzunluğuysa kabaca 500 kilobaz, yani 500.000 baz çifti. Bu, büyük olasılıkla, bilinen en küçük prokaryotik hücre genomu.

Nanoarchaeum'lar, rRNA'larının görülmemiş dizilimlerine bağlı olarak, evrimsel ilişkileri temelinde, bakterilerin değil, arkelerin arasında yer alıyorlar. Ancak, bilinen herhangi bir arke grubuna dahil edilemeyeceklerini, bu yüzden de yeni bir dallanma oluşturacakları düşünülüyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar

R.A.Kerr, "Deep Life in the Slow, Slow Lane", Science, 10 Mayıs 2002

Y.Boucher, W.F.Doolittle, "Something new under the sea", Nature, 2 Mayıs 2002

http://www.geocities.com

http://gnn.tigr.org/articles/05_02/undersea_creature.shtml

http://www.biologie.uni-regensburg.de/Mikrobio/Stetter/Gruppen/hhuber-e.html



ÇEVRE VE GEN ORTAKLIĞI

Gen ifadesi, genin işlevi sonucu ortaya çıkan “ürün”ün yol açtığı, gözlenebilen bir etkiyi anlatır. Ancak herşey bu kadar basit değil. Pek çok gen ürünü, hücrenin iç ortamında işlev görür; hücreler birbirleriyle çeşitli yollarla ilişki kurarlar ve her organizma farklı çevresel koşullarda yaşamını sürdürür. Yani gen ifadesi ve sonucunda dışa yansıyan karakteristikler, aslında bireyin kendi gen yapısıyla, içsel ve dışsal çevre arasında kurulan ilişkiler sonucu ortaya çıkar.

Çevre denildiği zaman, bizim dışımızda kalanı düşünürüz. Yani, içine girdiğimiz ya da içinden çıktığımız "o yer". Oysa çevre, tüm yaşamı içinde barındırır ve aslında yaşam için bir "koşul" dur; bizi biz yapan koşullar toplamı. Kurak topraklarda yetişen bitkiler daha uzun köklü olurken, nemli yerlerdekiler daha kısa köklü olur. Kaplumbağalar sıcaklığa bağlı olarak dişi ya da erkek olur. Balıklar, bir ortamda dişiyken başka bir ortamda erkek olabilir. Acaba genler mi aslında bizi biz yapan, yoksa onlar yalnızca gelişimimizi iyi tamamlamamız için çevrenin kullandığı bir araç mı? Tırnak şeklimizden protein yapısına, ergenlik sivilcelerimizden çarpışan otolara bindiğimizde salgıladığımız adrenalinin miktarına kadar bizimle ilgili olan herşey genlerimizle çevre arasındaki ortaklığın bir ürünü. Varlığı 1940’lı yıllarda konuşulmaya başlanan bu ortaklığa, genetik çalışmalarının ve teknolojinin ilk patladığı dönemlerde biyologlar tarafından burun kıvrılmış olsa da, bu ortaklık, şu anda tüm bilim adamlarının göz önünde bulundurduğu bir etken.

Geç Farkedilmiş Bir Ortaklık

"Biyologlar, neden bu kadar uzun süre genlerin çevreyle kurdukları ortaklığa burun kıvırmışlar?" sorusu geliyor aklımıza. Bunun yanıtı için biyolojinin tarihçesine bakmak gerekiyor.

Genetik çalışmalar henüz yaygınlaşmadan, 1900’lerde biyologlar, gelişimi, yani döllenmiş şekilsiz bir yumurtadan inanılmaz bir organizmanın oluşumunu araştırarak, kalıtımı anlamaya çalışırlar. İlk deneysel embriyologların kalıtımın gizemini anlamak için baktıkları yer, genin çok da derinlikleri değil; yalnızca, çevresiyle birlikte embriyodur. 19. yüzyılın son yarısında, biyologlar sıcaklık değişimiyle kelebeğin nasıl renk değiştirdiğini anlarlar. Sonrasındaysa, iyon ve besin düzeylerinin gelişim üzerindeki etkilerinin ve de sıcaklık gibi çevresel etkilerin, cinsiyet üzerindeki etkilerinin anlaşılmaya başlanması gecikmez.

Ancak bu çalışmalar henüz tam olarak kendilerini gösteremeden, gen teknolojisi üzerine yeni gelişmeler, biyologların ilgisinin birden genetik ve fizyolojiye yönelmesine neden olur. Gelişim biyologlarının dikkatleri daha çok laboratuvar deneylerine yönelir. Bu da, çevre faktörünün en başta elenmesi demek olur.

O dönemlerde Sovyetler Birliği'nde biyolog Trofim Lysenko'nun adı sıkça geçer. Lysenko, organizmanın gözlenebilir davranışlarının yapısal ve işlevsel olarak çevre tarafından belirlendiğine inanır. Söylenenlere göre, Lysenko o dönemde henüz bir öğrenci olduğu için genetikçiler tarafından ciddiye alınmaz ve alay konusu olur. Stalin döneminde tarımın geliştirilmesine yönelik çalışmaları ve fikirleriyle güç kazanan Lysenko, kısa bir süre içinde Sovyetler Birliği Bilim Akademisi Genetik Enstitüsü'nün başına geçer. Uyguladığı fikirlerinin beklenen sonuçları vermemesi onu etkilemez; tam aksine, karşıt görüşteki bilimadamlarını ya ülkeden sürer ya da hapse gönderir. Bilimden uzaklaşarak siyasi birtakım çekişmelere girmesi nedeniyle daha sonrasında düşüncelerinin bilim adamlarınca uzun süre kabul edilmediği söylenir. Böylece çevresel etkiler, gözardı edilmeyi uzunca bir süre sürdürür.

1940 ve 1950'li yillarda bir avuç Avrupalı ve Amerikalı, gelişim biyolojisi çalışmalarına çevresel etkileri dahil etmeyi yeniden denerler, ancak beklenen başarı sağlanamaz. 1960'larda genetik devrinin başlamasıyla pek çok parlak genç o yönde sürüklenir. 1960 ve 1970'lerde çevrenin, gelişim, süreklilik ve üreme üzerinde etkisi olduğunu düşünen biyologlar, ekoloji, tarım, koruma biyolojisi ve buna benzer alanlarda çalışmaya başlarlar.

Gelişim biyologlarının, canlının yaşadığı çevreye uyumu ve sergiledikleri davranışlar üzerinde genlerin etkisine yoğunlaşmaya başlamalarıyla, laboratuvarlarda hızla ve çok sayıda üreyebilen birk
malar
sirke s
zebra
Afrik
pençeli
ğası, ta
ev fare
üzere
bugüne
şimin g
li çalışm
ni olu
hayvan
ortak ö
gelişim
gunluk.







Polygonum persicuria **(solda),** ***Polygonum*** **türleri arasında en az esneklik gösteren tür** ***Polygonum hydropiper*** **(sağda).**

etkileri en aza indirgeyen özellikler.

Ancak geçtiğimiz son on yılda, biyologlar gelişimin katı sınırları olmadığını, tam tersine organizmaların oldukça "esnek" olduklarını fark ederler. Yakın bir zamandaysa, yeni bir çalışma sahası oluşur: Ekolojik gelişim biyolojisi (ecolojical developmental biology). Kısaca "eko-devo" adı verilen bu saha, gelişen bireylerin çevresel ve genetik bilgileri nasıl entegre ettiklerini ve bu entegrasyonun evrimi nasıl etkilediğini inceliyor. Eko-devo'nun temel ilkesini şöyle özetleyebiliriz: Aynı gene sahip bireyler, embriyonun içinde bulunduğu çevreye bağlı olarak farklılaşır. Bu farklılaşma da türlere ve hatta bireylere göre esneklik gösterir. Yani birbiriyle çok yakın akraba olan iki birey, farklı ortamlarda içinde bulundukları koşullara bağlı olarak çok farklı özellikler gösterebilirler. Üs
terdiği
la gös-
niversi-
Sonia
Polygo-
isinin,
ın,
ve
n
siyah
lunur.
in
işük
renk
den
sıcağa
llerdir.

num cinsinden ve birbiriyle yakın akraba dört esmer buğday türünün esneklikleriyle ilgili bir çalışma yapmış. Bu türlerden yalnızca biri ışığa karşı duyarlılık gösterirken, ötekilerden hiçbiri uyum göstermiyor. Sultan, aynı zamanda, ışığa karşı değişkenlik gösteren türün, farklı bir özellik karşısında aynı esnekliği göstermediğini bulmuş. Bu dört esmer buğday türü, yaprak büyüklüğü, kök uzunluğu ve yapısı, fotosentez hızında farklılıklar gösterdikleri gibi, esnekliğin büyüklüğü, yönü ve süresinde de çeşitlilik gösteriyorlar. Bu çeşitlilikler tümüyle bitkilerin ekolojik dağılımlarıyla ilgili. Örneğin, *Polygonum persicuria* yetersiz ortamlarda oldukça iyi üreyebiliyor. Düşük ışıklı bu ortamlara uyum sağlamak için, yaprak dokularını ikiye katlıyor. Daha iyi ışık alan, su ve besin açısından daha zengin ortamlardaysa yine içlerinden en iyi üreyebilen tür bu. Sultan, yaptığı çalışma sonucunca, bu bitkilerin yalnızca kendi özelliklerini değiştirmekle kalmadıklarını, aynı zamanda ürettikleri tohumlarının boylarını ve yapılarını da bulundukları çevre koşullarına göre değiştirdiklerini söylüyor.

Esneklik konusunda yapılan çalışmalar elbette bitkiler alemiyle sınırlı kalmıyor. Hayvanbilimciler de, hızla ilerleyen bu konu için kolları sıvamış durumda. Bu çalışmalardan biri, New Orleans Üniversitesi'nden gelişim biyologu John Stewart-Savage ve Maine Üniversitesi Darling Deniz Merkezi'nden Philip Yund tarafından yapılı-

yor. Çalışmanın hedefi, mürekkep balığı *Botryllus Schlosseri*'nin üreme özelliklerindeki kalıtımsallığı anlamak. *B. Schlosseri*, hem erkeklik hem de dişilik organına sahip; kolonideki tüm bireyler, istedikleri zaman yumurta ya da sperm üretebiliyorlar. Steward-Savage ve Yund, genetik yapıları aynı olan mürekkep balıklarını alıp bir kısmını Damarsicotta nehrinin yukarısına, ötekileri de nehrin aşağısına bırakıyorlar. Daha ılık ve besince daha zengin olan yukarı tarafta, bireyler daha fazla yumurta üretirken, daha soğuk ve besince fakir olan aşağı taraftaki bireyler, daha büyük testisler ediniyorlar. Nedeniyse oldukça basit: yumurta üretimi oldukça pahalıya mal oluyor, bu nedenle besin açısından fakir olan yerlerde sperm üretimi tercih ediliyor. Peki, çevre, genler üzerinde nasıl etkili olabiliyor?



Deniz mürekkep balığı (*Botryllus schlosseri*)

Bu konuda yapılan çalışmalar arasında verilen en güzel örnek, Chicago Üniversitesi'nden Ehab Abouheif'in kanatsız karıncalarıyla yaptığı çalışma. Çoğu karınca türünde toplumsal sınıflar bulunur. *Pheidole morrisi*'nin, ikisi kanatlı (kraliçe ve erkekler) ve ikisi kanatsız (savaşçılar ve işçiler) olmak üzere 4 toplumsal sınıfı var. Karıncalarda, tıpkı sirke sineğinde (*Drosophila melanogaster*) olduğu gibi, kanat oluşumunda görev alan 6 gen bulunuyor. Bu 6 gen, bir ağ oluşturarak yine sirke sineğindekiyle aynı biçimde ifade ediliyorlar. Yani bu genler bir çeşit "aşamalı gen dizinini" meydana getiriyorlar. Bir gen, bir proteini kodluyor; kodlama sonucunda bir sonraki gen göreve hazırlanıyor. Savaşçı karıncalarda, ilk beş gen tıpkı kraliçenin kanat oluşumunda olduğu gibi, normal bir şekilde ifade ediliyor. Fakat sonuncu gende kodlama, kanat yapımını durduruyor. İşçilerdeyse, durdurma işlemi daha erken devreye giriyor.

Karınca yuvasındaki dişilerin %75'i tümüyle aynı genetik yapıya sahip. Fakat, savaşçı mı, işçi mi yoksa kraliçe mi olacakları genlerindeki farklılıklara değil, çevresel etkilere bağlı. Doğru ışık ve sıcaklık, karınca embriyosunun yoğun bir bebeklik hormonu salgılamasını sağlıyor. Bu, onların kraliçe adayı olmaları yolundaki ilk adım. Bu aşamada, kraliçe adayları öteki işçi ve savaşçı adaylarından ayrılıyor. Beslenme şekli, toplumsal sınıflarının ne olacağını belirleyen ikinci etmen. Protein ağırlıklı beslenmeyle ikinci bir bebeklik hormonu salgılanıyor. Bu aşamada, savaşçı karınca adayları yollarını ötekilerden ayırıyorlar. Zayıf beslenen embriyoların kaderiyse işçi olmak. Aslında, her iki aşamada da belirleyici olan hormonlar. Ancak hormonları harekete geçirense, çevresel etkenler. Abouheif'ın üzerinde çalışığı öteki üç karınca türündeyse düzenek benzer; ancak türlerin herbirinde kanat yapımı farklı noktalarda durduruluyor.

Özelliklerin, içsel ve dışsal olmak üzere pek çok tetikleyiciyle kontrol edildiği, artık yaygın bir görüş. Aslında, genlerin ifadesinde çevresel etkilerin varlığının ve nasıl etkidiklerinin bilinmesiyle, pek çok alanda eksikleri tamamlamak için yeni adımlar atılabilecek gibi görünüyor. Örneğin, tıp dalında yapılan çalışmalarla, yavru beyin hücrelerinin çoğalarak sağlıklı yeni beyin dokularını oluşturmalarını sağlayan tetikleyicilerin anlaşılmasıyla, ergen bireylerin zarar görmüş beyin dokularının tedavisinde daha başarılı olunabileceği söyleniyor. Yine gelişim sırasında dışsal tetikleyicileri anlamak, doğaya salınan yapay maddelerin hangilerinin canlılara zarar verdiğini anlamakta da yararlı olacak.



Karıncalarda, kraliçeyle işçi arasındaki büyüklük farkının nedeni gen yapıları değil, ışık ve beslenme farklılıkları.

Sosyal Çevre Etkili

Yukarıdaki örneklerde gördüğümüz gibi, çevresel etkiler sıcaklık, ışık, basınç gibi fiziksel olabiliyor. Bu etkiler, kendilerini moleküler düzeyde de gösterebiliyor. Örneğin, hormon taklidi yapan bir madde, gen ifadesini tümüyle değiştirebiliyor. Ya da bu etki canlının içinde bulunduğu sosyal yapıdan kaynaklanabiliyor. Sosyal çevre, bir balığın dişiyken erkeğe dönüşmesine ya da tam tersi bir duruma neden olabiliyor. Japon kayabalığı (*Trimma okinawae*) bu konuda üzerinde çalışılmış güzel bir örnek. Gruptaki en büyük erkek, yuvayı koruyor ve gruptaki dişilerle aktif olarak çiftleşiyor. Çiftleşme sonrasında, yavruların ilk dönemlerinde onlarla tek başına ilgileniyor. Grupta liderlik yapan bu erkek balık ölür ya da grubu terk ederse, gruptaki dişilerden en büyüğü erkeğe dönüşüyor ve onun yerine geçiyor. Fakat gruba, daha büyük bir erkek katılırsa, öteki yine dişiye dönüşüyor ve yerini yeni gelen erkeğe bırakıyor. Bu değişim yaklaşık 4 gün sürüyor.

Bazı hayvanlardaysa gelişim, avcı varlığından etkileniyor. Bu noktada devreye "alarm" maddeleri giriyor. Örneğin, yusufcuk böceği larvası, bir kurbağa türü olan *Rana sylvetica* iribaşıyla besleniyor. Bu nedenle, yusufcuk böceği larvası, onlar için büyük bir tehdit. İribaşlar bu tehlikeye karşı morfolojik ve davranışsal tepkiler ge-



Yusufcuk böceği



Ağaç kurbağası (Rana sylvetica)

liştiriyorlar. Yusufcuk böceği larvasınca salınan bir madde, *Rana sylvetica* iribaşının normalden daha küçük olmasına ve daha büyük kuyruk geliştirmesine neden oluyor. Daha büyük kuyruk, iribaşın daha hızlı yüzmesini ve daha keskin dönüşler yapabilmesini sağlıyor. İribaşlarda böyle bir değişimin olması için bir saldırıya uğramasına gerek yok, avcının sudaki varlığı yeterli oluyor.

Eko-devo'nun incelediği önemli alanlardan biri de simbiyotik bakteriler ve ev sahipleri arasındaki ilişki. Bu alanda yapılan en ayrıntılı çalışma Hawaii Üniversitesi'nden Margaret Mc Fall-Ngai'nin laboratuvarında gerçekleştirilmiş. Bu laboratuvarda, mürekkep balığıyla (*Euprymna scolopes*), ışık saçan bir bakteri'nin (*Vibrio fischeri*) birlikte gelişimi üzerinde çalışılmış. *Vibrio fischeri,* koleraya neden olan bakterinin akrabası. Bakteri, mürekkepbalığının ışık organı gelişiminin normal seyrinde gitmesini sağlıyor. Bu organ sayesinde, bedeni parlayan mürekkepbalığı, okyanusun parlak yüzeyinde avcılardan kolayca kurtuluyor.

Yavru mürekkepbalığının henüz olgunlaşmamış ışık organı, kirpikli hücrelerden oluşmuş bir alan geliştiriyor. Bu alan, okyanustaki bakterilerin içeri girmesine yardımcı oluyor. Kirpikli hücrelerin yanısıra geliştirdiği derin kesecikler de, bakteriler için yaşama ortamı sağlıyorlar. Organa gelen yeni bakterilerin etkisiyle, kirpikli hücreler birkaç saat içinde büzüşerek ince kıl şeklinde "mikrovillus"lar (emme yüzeyini genişletmek üzere oluşan katmanlar) oluşturuyorlar. Bu değişiklikler, bakterilerin, ışık organı içinde gelişmesine yardımcı oluyor. Deneysel olarak, bu bakterilerden arındırılmış sularda yetiştirilen yavru mürekkepbalığı, doğru sinyalleri alamadığı için gelişimini tamamlayamıyor.

Elbette, bakterilerle işbirliği yapan ve birlikte evrimleşen, yalnızca omurgasızlar değil. Memeliler ve öteki omurgalılar da bu işbirliğinden faydalanıyorlar. İnsanlar, normalde yalnızca ağızlarında bile yüzlerce çeşit bakteri taşırlar. Bu bakterilerle olan simbiyotik yaşantımız, mikroplarla çevrili olan dünyada onlardan kaçamamamızdan değil elbette. Laboratuvarda steril bir ortamda farelerle yapılan deneylerde, doğumdan hemen sonra bedene yerleşen bakterinin, gelişim için oldukça gerekli olduğu görülmüş. Vücutta önemli organ sistemlerinin çoğunun gelişimi, bakterilerden arındırılmış farelerde normal seyrinde gitmiyor. Örneğin, bağırsakların gelişimi bakterilerle birlikte ortaya çıkıyor. Fare sütten kesilmeden birkaç gün önce, yani bakteriler ilk olarak bağırsakta ortaya çıktığında, bağırsak hücreleri kendinlerini, simbiyotik bakterilerin yaşayabileceği "fukoz" denen bir şekerle kaplamaya başlıyorlar. Eğer, doğru bakteriler ortamda bulunmazsa, fukoz ortadan yok oluyor. Ancak, ortamda doğru bakteriler bulunuyorsa, fukoz yapımı sürüyor. Simbiyotik bakterilerle hiç karşılaşmamış farelerin, yaşamlarını sürdürmek için, ötekilerden %30 daha fazla enerji harcamaları gerekiyor. Çünkü, omurgalılar yiyeceklerin sindiriminde, kan damarlarının oluşumunda ve bağırsak gelişiminde bu bakterilere gereksinim duyuyorlar.



Mürekkep balığı (*Euprymna scolopes*)

Tüm bunların anlaşılması, genetik alanında bunca gelişme olmasaydı mümkün olmazdı. DNA parçalarını çoğaltmaya yarayan "polimeraz zincir reaksiyonu" (polymerase chain reaction) ve aynı anda binlerce geni ifade etmekte kullanılan bir yöntem olan mikro dizinleme analizleri (microarray analysis) gibi yeni araçların bulunması, bilimadamlarını yeni sorular ve cevaplara yöneltti. Bu konuda etkili olan tek şey elbette yeni teknolojiler değil; en az onlar kadar önemli olan başka birşey, disliplinlerarası çalışmaların giderek daha fazla rağbet görmesi. Bir zamanlar, biyolojinin her bir dalı ayrı birer alan olarak görülür ve bu alanlarda özelleşilirken, artık biyolojide her bir dalın, biyolojinin tümünü anlamak için gerekli bir araç olduğu anlaşılmış bulunuyor...

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

Dusheck, J., The Interpretation of Genes, Natural History, 10/02

Dusheck, J., It's The Ecology, Stupid!, Nature, vol.418, 8 August 2002

Cummings, K., Concepts of Genetics, Prentice-Hall, 1997

http://www.wesleyan.edu/bio/sultan

http://ls.la.asu.edu/biology/faculty/grober2.html



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Resimlerin Arkeolojisi

Birbirinin aynısı gibi görünen iki resim arasındaki farkı soran bulmacalar, gazetelerin pazar eklerinde en yaygın gördüğümüz türlerden biridir. Bir yetişkin olarak bile, engelleyemediğim bir dürtüyle, yanyana yerleştirilmiş iki resmi incelemeye başlarım. Bulduğum her farkın, dikkatim ve ayrıntıya olan duyarlılığım konusunda bana ipucu verdiğini düşünürüm. Bu dikkat testini son olarak gazetelerin pazar eklerine bakarak değil, bir sanat sergisinde yaptım. Sergide, duvara yerleştirilmiş, renkleri dışında herşeyi aynı görünen iki resim arasındaki farkları bulmak için resimleri tüm ayrıntılarıyla incelemeye başladım.

Londra'nın ünlü Trafalgar Meydanı'nda, Ulusal Sanat Galerisi'nin gelecek ayın sonuna kadar açık olacak özel bir sergisindeydim: Oluşum Halinde Sanat-Rönesans Resimleri Altındaki Çizimler. Sergide yer alan 15. ve 16. yüzyıllara ait her resmin aslının yanında, bir de siyah-beyaz fotoğrafı asılı duruyor. Bunlar, resimlerin eskizlerini gösteriyor. Bugüne dek boyanın altında gizli kalmış eskizleri, bitmiş resimlerle karşılaştırdığınızda, küçük ama şaşırtıcı farklılıklar görebiliyorsunuz. Eskizlere ulaşabilmek, başta sanat tarihçilerine olmak üzere o dönem sanatıyla ilgilenenlere çok önemli bilgiler sunuyor.

Ulusal Sanat Galerisi'nin araştırma ekibi, tarihi öneme sahip bu resimlerin eskizlerine bir arkeolog gibi resmi kazıyarak değil, teknoloji kullanarak ulaşıyor. O dönemde eskizler, bugün olduğu gibi karbon içeriği yüksek karakalemle yapılıyordu. Bazı durumlarda, başressam tarafından çizilmiş taslağın ayna görüntüsü bir şablon olarak kullanılıyor; bu karakalem çizim resmin yapılacağı yüzeye geçirildikten sonra, yine karbon içeriği yüksek sulu bir boyayla karakalem çizimin üzerinden gidiliyordu. Şablonlar sayesinde resimlerin iyi kalite kopyaları yapılabiliyordu. Kompozisyondan memnun olana kadar eskizde değişiklikler yapılıyor ve sonra resim renklendiriliyordu. Renklendirmede kullanılan boyaların karbon içeriğiyse, çoğu durumda çok düşüktü. Araştırma ekibi, bu bilgi sayesinde boyanın arkasında gömülü kalmış eskizleri görüntülemeyi başardı.

Biz cisimleri görünür ışık sayesinde görebiliyoruz. Gözlerimiz, dalgaboyu $7x10^{-7}$ m ile $4x10^{-7}$ arasında olan görünür ışığı algılayabiliyor. Güneş'ten gelen bu dalgaboyundaki ışınlardan bir kısmı, cisimlerce yansıtılıyor, bir kısmıysa soğuruluyor. Gözümüz, yansıyan ışığı özel algıçlarla algılıyor; sonuçta beynimizde renkli bir görüntü oluşuyor. Oysa, görünür ışıktan daha küçük ya da büyük dalgaboyuna sahip ışık da var. Bunları çıplak gözle görmemiz olası değil. Bunlardan en çok bilineni, röntgen ya da X-ışınları. Görünür ışıktan daha küçük dalgaboyuna sahip X-ışınları engel tanımaksızın vücudumuzdan geçebiliyor. Bazı maddeler, X-ışınlarını soğurabiliyorlar. Bu malzemelerden yapılmış paneller sayesinde radyologlar, X-şınlarının etkisinden korunabiliyorlar.

Bir diğer ışınsa, kızılötesi. $9x10^{-4}$ ile $7x10^{-4}$ arası dalgaboyuna sahip ışınlara kızılötesi ışık adı veriliyor. Gece görüşü sağlayan cihazlar, bu ışığa duyarlı üretilmiş. İşte, Ulusal Sanat Galerisi'ndeki araştırma ekibi de, görünür ışıktan daha büyük dalgaboyuna sahip kızılötesi ışıktan yararlanmış. Eskizlerin görüntülerini elde etmek için, dar bir dalgaboyu aralığında kızılötesi ışık seçilmiş ve sözkonusu Rönesans dönemine ait resimlere doğrultulmuş. Kızılötesi ışınlar da, resmin yüzeyine ulaştığında, boyadan geçmiş; eskizlerde kullanılan karakalemin olduğu yerlere ulaştığında karbon tarafından soğurulmuş, sonra resmin zeminini oluşturan (çoğu zaman meşe ağacı) maddeden de geçmiş. Sonuçta, resme ulaşan ve resimden çıkan ışık arasındaki tek fark, karakalem çizimler tarafından soğurulan kısım olmuş. Ekip, bundan sonra bir çeşit fotoğrafçılık tekniğinden yararlanmış.

Kullandığımız fotoğraf makineleri, yine görünür ışığın dalgaboyu aralığına duyarlı. Ulusal Sanat Galerisi araştırma ekibi, bunun yerine kızılötesi ışınlara duyarlı filmler kullanarak bilgisayarların da yardımıyla bir çeşit negatif film elde etmiş. Karbon tarafından emilen ışınlar boşluk biçiminde görünürken, resimden geçen ışınlar negatif filmde siyah görünmüş. Pozitif filme çevirdiklerindeyse ellerine eskizlerin fotoğrafı geçmiş. Ekip, elde edilen eskiz fotoğraflarına kızılötesi reflektogram mozayiği adını vermiş. Böylece, ressamların ilk eskizlerden itibaren resmin kompozisyonunda ve içeriğinde nasıl değişiklikler yaptığı, ne tür boyalar ve teknikler kullandıkları, o dönemin sanat okullarında ressamların nasıl çalıştıkları konusunda eşsiz öneme sahip bilgiler edinilmiş.

Sergide İtalya, Almanya ve Hollanda'dan gelen, Rönesans dönemine ait 16 önemli yapıt ve eskizlerinin kızılötesi reflektogram mozayiği sergileniyor. Resimlerin çoğunluğunun eskizleri bütün olarak elde edildiyse de, araştırma ekibi dönemin sonuna doğru yapılan resimlerde bazı güçlüklerle karşılaştı. Sözgelimi, resimlerden bazılarında yeni boya türleri kullanılmaya başlanmış ve kızılötesi ışınlar bu boyalarca soğurulmuş. Bunun sonucunda, o boyaların kullanıldığı bölgelerde eskizler gömülü kalmış.

Ünlü ilaç firması GSK, serginin sponsorluğunu yaptığı gibi, aynı zamanda Ulusal Sanat Galerisi'ne de bilimsel cihaz bağışında bulunmuş. Bu bakımdan da sergi, bilim ve sanatın buluştuğu bir mekan olarak hem sanatseverlere hem de bilim meraklılarına evsahipliği yapıyor.



Genç Bir Adamın Portresi (Yaklaşık 1480'li yıllar), Kızılötesi Reflektogram Mozaiği ©National Art Gallery, Londra, Rachel Billinge tarafından elde edilmiştir.



Bir Genç Adamın Portresi (yaklaşık 1480'li yıllar), ©National Art Gallery, Londra

Farkı Bulun! Renkli fotoğraf, bitmiş resmi gösteriyorken, siyah-beyaz fotoğraf resmin altında gömülü kalmış eskizlerini gösteriyor. Kızılötesi ışınlar yardımıyla elde edilen bu siyah-beyaz fotoğraf, kızılötesi reflektogram mozayiği olarak adlandırılıyor. Reflektogram resmin bitmiş haliyle karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar ortaya çıkıyor. Sözgelimi, eskizde solda bir dilenci çizilmiş; oysa, bitmiş resimde burası bomboş. Ayrıca, eskizlerde yine sol taraftaki insanların ve 'genç adamın' kitabı tuttuğu parmaklarının konumları birkaç kez değiştirilmiş. Eskizlerde, sağdaki ağaçlar çalakalem çizilmiş; ayrıca fon da ayrıntıdan yoksun. Buna karşın, resmin en önemli öğesi olan 'genç adam', eskizlerde tüm ayrıntılarıyla çizilmiş.

Türkan Yöney



GPS Alıcıları Nasıl Çalışır?

Küresel Konumlama Sistemi (GPS), dünya çevresinde dönen 24 uydudan oluşur. Bu uydular, GPS alıcısı olan herkesin gezegenimizin herhangi bir yerindeki konumunu kesin enlemi ve boylamı ile saptayabilmesine olanak sağlar. Dağlarda yürüyüş yapan, tekneyle okyanusa açılmış, yabancı bir kentte bulunan ya da gece küçük uçağıyla yol almaya çalışan insanlar için GPS mucize bir alettir. GPS alıcınız varsa kaybolmanız söz konusu değildir.

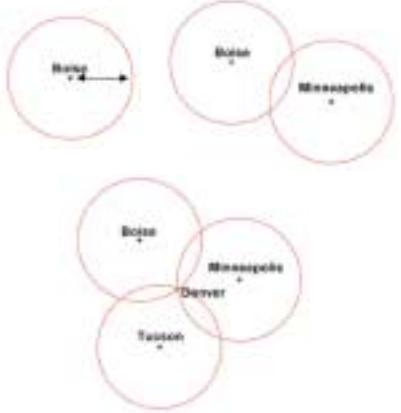
Bu Mucize Nasıl Gerçekleşiyor?

Bir yerin konumunu nokta olarak belirlemek için GPS uyduları ile GPS alıcıları birlikte çalışırlar. GPS uydu sisteminin nasıl çalıştığını anlamak için, üçyanlılığın nasıl olduğunu anlamakta büyük yarar var.



Kendi yerini belirleyebilmesi için bir GPS alıcısının, konumları belli olan üç uyduya olan uzaklığını bilmesi gerekir.

Türkiye'nin herhangi bir yerinde kaybolduğunuzu varsayalım – nerede bulunduğunuza dair en ufak bir fikriniz dahi yok. Birine soruyorsunuz; diyelim ki, o da size Ankara'ya 150 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor. Ancak, bu bir bilgi tek başına bir işe yaramıyor. Ankara merkezinin 150 km çevresinde herhangi bir yerde olabilirsiniz. Daha sonra birine daha soruyorsunuz, diyelim ki o da size Kırşehir'den 270 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor. Bu da bir işe yaramıyor, çünkü bu iki çemberin kesiştiği iki noktadan birinde olabilirsiniz. Üçüncü bir kişi ise diyelim ki Çankırı'ya 220 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor.



Bilinen üç nokta ile Kırıkkale civarında bir yerlerde olduğunuzu görüyorsunuz.

Üçyanlılama (trilateration), diğer bilinen konumlara olan mesafeler biliniyorsa, bir noktanın yerini belirlemeye yarayan son derece basit bir geometrik ilke. İki boyutlu uzayda bunun ardındaki geometriyi anlamak son derece basit. Aynı kavram, üç boyutlu uzayda da geçerli; ancak, bu kez daireler yerine kürelerle uğraşmak durumundayız. Üstelik, yerimizi tam tamına bulabilmek için üç daire yerine dört küreye gereksinimimiz var. GPS alıcısının en önemle özelliği, alıcının dört ya da daha fazla uyduya olan mesafesini hesaplayabilme yeteneği. Alıcı, dünyadaki tam konumunu ve yüksekliğini hesaplayabilir. Tabii yalnızca üç uyduyu bulabilirse! Ondan sonra dünyayı temsil etmek üzere hayali bir küre kullanır ve size konumunuzu bildiren bilgiyi verir, fakat yükseklik bilgisi vermez.

GPS alıcısının yerinizi saptayabilmesi için iki şeyi belirlemesi gerekir:

- Üstünüzdeki en az üç uydunun konumu
- üç uydunun her birinin sizinle arasındaki mesafeyi

Mesafeyi Hesaplamak

GPS uyduları, GPS alıcısının algılayabileceği radyo sinyalleri yollar. GPS alıcısı da bu sinyalin uydudan alıcıya ulaşabilmesi için gerekli zamanı hesaplar. Radyo sinyallerinin ne kadar hızla yol aldıklarını bildiğimize göre (bunlar elektromanyetik dalgalardır ve dolayısıyla vakum içinde dakikada yaklaşık 300.000 km olan ışık hızıyla hareket ederler), bize ulaşmaları için geçen zamanı hesaplayarak ne kadar mesafe kat ettiklerini bulabiliriz.

Sinyalin uyduyu terk ettiği ve sizin alıcınıza ulaştığı saat tam olarak biliniyorsa, zamanı hesaplamak çok kolay. Bu sorunu çözmek de Küresel Konumlama Sisteminin temel işi. Sorunu çözmenin bir yolu, uydulara ve alıcılara son derece doğru ve senkronize saatler koymak. Uydu, belli bir zaman dilimi içinde, diyelim ki gece yarısı, sinyalinin bir parçası olarak yalancı-sayısal-kodlar (pseudo-digital-codes) denen uzun bir sayısal beti (pattern) göndermeye başlar. Alıcı da aynı sayısal betiyi aynı zamanda yani tam olarak gece yarısı geçmeye başlar. Uydunun sinyali alıcıya ulaştığında, betinin gönderilmesi alıcının betiyi çalıştırmasının bir miktar gerisinde kalacaktır. Bu gecikmenin uzunluğu, sinyalin kat ettiği mesafeye eşittir. Eğer sinyal bir düz çizgi halinde yol alıyorsa, bu mesafe uyduya olan mesafe olacaktır.

Böyle bir sistemi işletebilmek için ancak atomik saatlerde bulunan türden bir doğruluk ve kesinlik gerekli. Çünkü, bu hesaplamalarda nanosaniyelere dek inilen bir duyarlılık söz konusu. Senkronize saatler kullanan bir GPS yapmak için, yalnız uydularda değil, alıcıda da atomik saatler kullanılması gerekir. Ancak atomik saatlerin fiyatları 50.000 $ ile 100.000 $ arasında gezindiği için, günlük tüketici kullanımına sunulması son derece pahalı!

Küresel Konumlama Sistemi bu işi çok etkin bir biçimde çözmüş – GPS alıcısı içine atomik saat yerine normal quartz saat yerleştirilmiş. Alıcı, almakta olduğu tüm sinyalleri değerlendirerek, hem tam zamanı hem de tam konumu eş zamanlı olarak bulabilmek için gerekli hesaplamaları yapar. Konumu saptanmış dört uyduya olan mesafeleri bulduktan sonra tek bir noktada kesişen dört küre çizilebilir. Eğer yanlış ölçüm yapılmışsa, bu dört küre tek bir noktada kesişmeyecektir. Alıcı bütün zaman ve dolayısıyla da mesafe ölçümlerini içine yerleştirilmiş saat yardımıyla yaptığı için, mesafeler orantılı olarak yanlış olacaktır. Alıcı bu kez de dört uydunun tek bir noktada kesişmesi için gerekli mesafe ayarlamasını yapar. Bu, mesafe ölçümünü ayarlayabilmek için saat ayarını yapmasına olanak verir. İşte bu yüzden de GPS alıcısı aslında, uydulardaki atomik saatlerle son derece hassas bir biçimde çakışan doğru zamanları saptar.

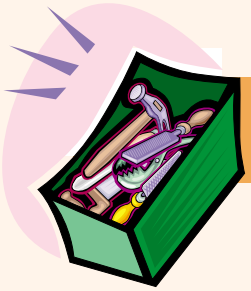
Bu yöntemle ilgili tek sorun, hızın ölçümü. Daha önce de değindiğimiz gibi, elektromanyetik sinyaller, vakum içindeyken ışık hızında hareket ederler. Dünya tabi ki bir vakum alanı değildir ve atmosfer, sinyalin iletimini yavaşlatır. GPS alıcısı, atmosferin durumlarıyla ilgili geniş çaplı karmaşık matematiksel modeller kullanarak sinyalin asıl hızını tahmin eder. Bu arada uydu, alıcıya yedek bilgiler de iletebilir. Bütün bu anlatılanlarda özetle şu başlıklar çıkıyor:

- Küresel Konumlama Sisteminin ufuk üstünde herhangi bir zaman diliminde ve her hangi bir noktada en az dört tanesinin varlığını garanti edebilmesi için 24 tane uyduya ihtiyacı vardır. Genelde herhangi bir anda GPS alıcısının "görebildiği" sekiz kadar uydu vardır.
- Her uyduda atomik saat bulunur.
- Uydular, uyduların her birinin ne kadar uzaklıkta olduğunu saptayabilmeleri için GPS alıcılarına radyo dalgaları gönderirler. Uydular bizden yaklaşık 12.660 mil (20.370 km) uzaklıktaki bir yörüngede döndükleri için, yolladıkları sinyaller de GPS alıcısına ulaşana dek bayağı zayıflar. Dolayısıyla GPS'inizin çalışabilmesi için olabildiğince açık alanda olmanız gerekir.

Uyduların Yerlerini Saptamak

GPS hesaplamaları için diğer önemli noktalardan biri de uyduların nerede oldukları bilgisi. Bu hiç de zor değil; çünkü uydular, çok yüksek ve tahmin edilebilir yörüngelerde dönüyorlar. GPS alıcıları, uyduların belirli bir zamanda nerede olduklarını gösteren bir almanağı belleklerinde saklarlar. Ay'ın ya da Güneş'in çekimi gibi etkiler uyduların yörüngelerini çok az da olsa değiştirir, fakat ABD Savunma Bakanlığı, sürekli olarak tam yerlerini belirleyip, yapılacak ayarlamaları uydudan yollanan sinyalin bir parçası olarak tüm GPS alıcılarına yollar.

Bir alıcının sağladığı en temel bilgi, o anda alıcının bulunduğu mevkiin enlemini boylamını ve de yüksekliğini vermektir. Çoğu alıcı, sonra bu bilgiyi, haritalar gibi diğer başka bilgilerle birleştirip kullanıcıya daha faydalı hale getirir. Alıcının hafızasında saklı haritaları kullanabilir, daha ayrıntılı haritaları hafızasında saklayabilen bir bilgisayara bağlanabilir, ya da bölgenin ayrıntılı bir haritasını satın alıp GPS alıcınızın verdiği koordinatların yerini harita üzerinde bulabilirsiniz.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Altı sayıyı geride bıraktık ve yedinci kez beraberiz. Kolaydan zora doğru giden bir eğitim programı izlediğimizin farkındasınızdır. Eğitim anlayışımızsa *'önünüze balık koymak değil, balık tutmayı öğretmek'* olarak tanımlanabilir. Eğitimde ölçmeyse, olmazsa olmazlardan. Biz ancak gelen proje ve yorumlardan size ne kadar ulaşabildiğimizi ölçebiliyoruz.

Sitem: Geride bıraktığımız altı sayıda bir tek bayan okuyucu proje göndermedi! Her alanda kendini gösterme isteğinde olan bayanlarımızın, bu sayfaya da ilgi göstermelerini bekliyorum. Bu sayıda özellikle onların ilgisini çekeceğini düşündüğüm tasarımlar veriliyor.

Yatakta Okuma Lambası

Gerekli Malzemeler:
10-15 adet LED,
3V pil ya da adaptör ve açma-kapama anahtarı.



Yapılışı: LED'leri plastik bir meşrubat şişesi kapağı üstüne yan yana yerleştirin. Arkada kalan LED bacaklarını birbirine değmeyecek şekilde paralel olarak bağlayın. Küçük pet şişelerden birinin baş kısmını kesin. İçini alüminyum folyo, dışını kalın bir kağıt ile kaplayın. Yatak lambanızı fotoğraftaki gibi bir saç bandına tutturabilirsiniz. LED'lerin hangi renginin daha uygun olduğunu deneyerek bulun.



Çiçekli Gece Lambası

Gerekli Malzemeler:
15-20 adet LED,
3V pil veya adaptör, ve açma-kapama anahtarı,
Isınınca daralan (plastik) boru, yapma çiçek malzemeleri.
Yapılışı: LED'lerin bacaklarına kabloları lehimledikten sonra ısınınca daralan boru geçirip, iletken kısımları tamamen kaplayın. Daha sonra plastik, kumaş veya seramik çiçek malzemelerinin içine LED'leri gönlünüzce yerleştirin. Bütün LED'leri paralel bağlayın. Başucuna koyduğunuz gece lambası yandığında, çok şık bir görüntü oluşacaktır. Bu şekilde yılbaşı süslerini de kendiniz yapabilirsiniz.

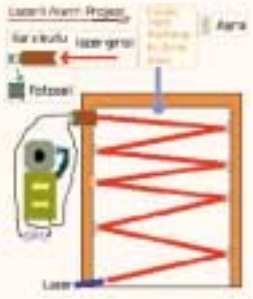




Sizden Gelenler

Lazerli Alarm Projesi
Uğur Ersan (Salihl-Manisa)

Gerekli Malzemeler



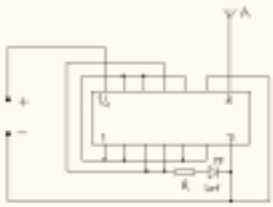
1 adet (nokta) lazer,
1 adet (kartondan olabilir) kara-kutu,
x adet (açıya göre) 2cm^2 ayna,
1 adet ses uyarıcısı,
(led,zil,siren...vb.),
1 adet Fotosel,
Pil veya adaptör (3 Volt).

1-) Şekildeki gibi lazer görünmeyen bir yere monte edilir. Lazerin butonu bir bant yardımıyla tutturularak, çalışır durumda olması sağlanır.
2-) Lazer açık konumdayken, aynalar açıları çok iyi ayarlanarak duvarlara monte edilir.
3-) Kara kutunun tam kuyruk tarafına fotosel yerleştirilir.
4-) Kara-kutu, son aynaya çarpan lazer ışınının tam karşısına yerleştirilir.
5-) Kara-kutunun içindeki fotoselin ayaklarına uyarıcı bağlanır.

Not: Arkadaşımız Uğur Ersan çok yeni olmayan bir düşüncenin kolay uygulamasını göndermiş. Yapmayı düşünenlere yol göstereceğini düşünerek bu sayıya koymaya karar verdik.

Statik Elektrik Algılayıcı
Tamer Gişan (İstanbul)

Gerekli Malzemeler :



CMOS serisinden 4001 entegresi
R direnci 220 ohm, LED.
Besleme voltajı (dc) 4.5 Volt
Bu devre ile statik elektriği belirlemek mümkündür, ve oldukça eğlendiricidir.
Elbiseye sürülen bir cetvelin, ya da saça sürülen bir tarağın 1 m. ye kadar yarattığı elektrostatik alanları bu devreyle algılamak mümkündür. Devremizde kullanılan "anten" 15 cm. uzunluğunda basit bir tel parçasıdır. Antensiz olarak da sürtülen bir plastik cetvelin yaklaşık 20 cm. mesafeden algılanması mümkündür. Benzer şekilde, devrenin bir prize birkaç cm. yaklaştırılmasıyla değişken alanlar da gösterilebilir. Bu aletle neşeli ve öğretici başka deneyler de yapılabilir.

e-posta : hacererar@yahoo.com

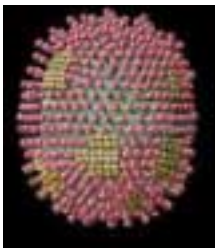


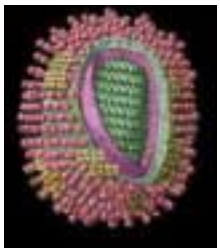
İNSAN VE SAĞLIK

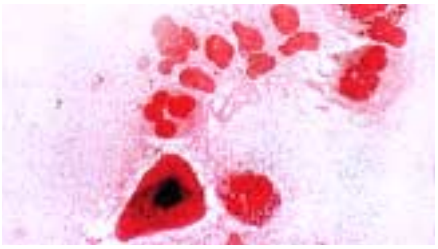
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Grip

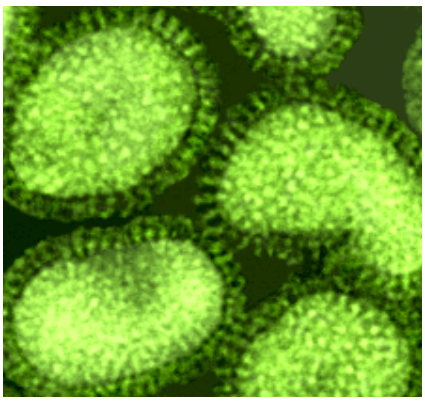
Kış aylarında en sık karşılaşılan hastalık "grip". Nezle, öksürük, halsizlik, kas ağrıları gibi şikayetlerle kendini gösteren gribe, "influenza" denilen bir virüs yol açıyor. Özellikle kış aylarında salgınlara neden olan influenza virüsünün, salgın yapan iki türü var: A ve B tipleri. Grip salgını bazen çok geniş bir alanı etkileyip can kaybına neden olabiliyor. Örneğin 1918'deki "İspanyol gribi"nin ABD'de 500 binden fazla kişinin ölmesine yol açtı. Yine bu salgında tüm dünyada 25-50 milyon insanın grip nedeniyle öldüğü tahmin ediliyor. İnfluenza virüsü vücuda girdikten sonra, virüse karşı "antikor" denilen moleküller oluşuyor ve kişide bağışıklık gelişiyor. Kişi aynı virüsle bir kez daha karşılaştığında grip olmuyor. Ancak influenza virüsü sıklıkla dış yapısını değiştiriyor. Böylece vücudun virüsü tanıması zorlaşıyor. Genellikle bu değişiklikler küçük çapta oluyor ve vücut bu virüsü gecikmeli de olsa tanıyabiliyor. Eğer virüsün yapısında önemli bir değişiklik olursa, vücudumuz bu virüsü tanımıyor ve daha önce bağışıklık sistemimizin geliştirdiği antikorlar işe yaramıyor. Birkaç yılda bir meydana gelen bu değişiklikler, büyük salgınlara yol açıyor.







İnfluenza virüsünün yol açtığı gribal enfeksiyonlar sadece nezle, öksürük gibi şikayetlerle sınırlı kalmayıp kalp, akciğer gibi çeşitli organları da etkileyebiliyor. Özellikle bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler, çocuklar, hamileler ve yaşlılar, gribi daha ağır geçiriyorlar. Bu nedenle risk altında kabul edilen bu kişilerin hastalıktan korunmaları gerekiyor. Grip aşısı bu nedenle önemli. Altı aydan büyük herkese aşı öneriliyor. Başta toplum hizmetinde çalışan polis, asker, itfaiye, sağlık görevlileri gibi gruplara. Aşının, ilk üç ay hariç hamilelere ve emziren annelere de yapılmasında sakınca yok. Grip aşısı her yıl yeniden



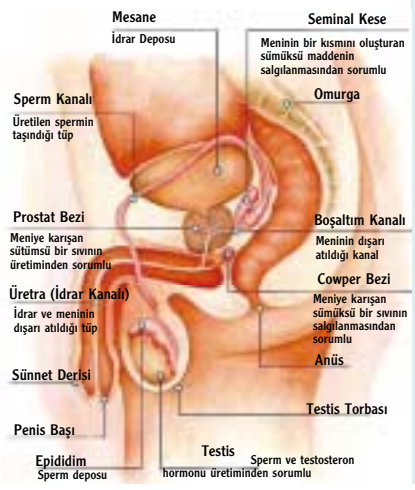
hazırlanıyor. Virüsün değişen yapısı göz önünde bulundurularak hazırlanan aşının koruyuculuğu, yalnızca bir yıl. ABD'de hazırlanan 2002-2003 sezonu grip aşısında değişik tür influenza virüsleri kullanıldı. FDA tarafından onaylanan bu aşıda kullanılan virüsler "New Caledonia" (H1N1), "Panama" (H3N2) ve "Hong Kong" virüslerine benzer özellikler taşıyor. Bu aşının, halen yaygın olan birçok A be B tipi influenza virüsüne karşı koruma sağlayacağı düşünülüyor.

Sağlıkla ilgili sorularınızı fsenel@excite.com adresine ya da Bilim ve Teknik Dergisi'ne gönderebilirsiniz.



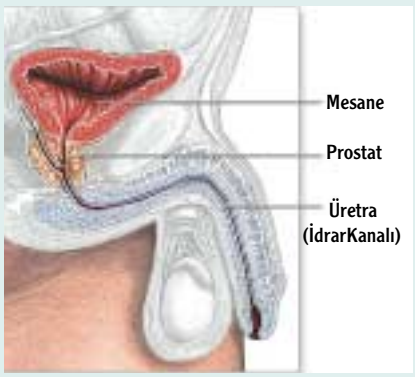
Cinsel Yolla Bulaşan Bir Hastalık: Üretrit

Cinsel yolla bulaşan hastalıklar insanlık tarihi boyunca en önemli sağlık problemlerinde biri oldu. Birçok insanın ölümüne yol açan frengi gibi hastalıklara çözüm bulundukça, AIDS gibi yeni hastalıklar ortaya çıktı. Cinsel yolla bulaşan hastalıklar her iki cinsi de etkiliyor. Bu hastalıkların ilk belirtileri genellikle cinsel organdan gelen akıntı veya bu bölgede oluşan yaralar. Erkeklerde en sık görülen ve cinsel yolla bulaşan hastalık "üretrit". Bu hastalık "üretra"nın, yani dış idrar kanalının iltihaplanması sonucunda oluşuyor. Dış idrar kanalından gelen akıntıyla kendini gösteren üretrite, gonore, klamidya veya üreoplazma denilen mikroplar neden oluyor. Mikropla temas edildikten ortalama bir hafta sonra idrar yaparken yanma, akıntı, cinsel bölgede kızarıklık ve kasık ağrısı gibi şikayetler başlıyor. Bu şikayetler başladıktan sonra hemen bir üroloji uzmanına gitmek gerekiyor. Akıntının mikroskop altında incelenmesiyle teşhis konuluyor. Bel soğukluğu olarak bilinen "gonore" hastalığının etkeni N. gonore adlı bakterinin mikroskop altında görülmesi mümkün. Ancak klamidya veya üreoplazma gibi mikroorganizmalar bakteri ve virüs arasında bir büyüklüğe sahip ve mikroskop altında görülemiyorlar. Bu mikroorganizmaların yol açmış olabileceği bir üretrit düşünüldüğünde ileri kan ve idrar tetkikleri yapılabiliyor.



Üretrit, tedavi edilmediğinde birçok probleme yol açabiliyor. Dış idrar kanalında tıkanıklıklar olabiliyor ve bu da idrar yapma güçlüğüne yol açıyor. İdrar kanalındaki daralmalar zaman içerisinde ameliyat gerektirecek boyuta ulaşabiliyor. Tedavi edilmeyen üretritler kadınlarda kasık bölgesinde tekrarlayan ciddi enfeksiyonlara yol açarak uzun vadede kısırlığa yol açabiliyor. Erkeklerdeyse sperm kanallarının tıkanması ve kısırlığa neden olabiliyor. Bu nedenle üretritin erken teşhisi ve tedavisi önemli.

Üretritin tedavisi son derece kolay. Önemli olan, erken tanıyla etkili tedaviye gecikmeden başlamak. Bel soğukluğu olarak bilinen gonore-



nin tedavisinde genellikle tek doz olarak uygulanan üçüncü kuşak sefalosporin veya kinolon grubu antibiyotikler yeterli oluyor. Bu vakaların yaklaşık dörtte birine klamidya mikrobu da eşlik ettiği için 10 gün kadar buna yönelik tedavi de verilmesi öneriliyor. Tedavide önemli olan bir nokta, eşlerin aynı anda aynı tedaviyi almaları. Bunun amacı mikrobun eşler arasındaki geçişini engellemek.

Günümüzdeki ileri tedavi olanaklarına rağmen halen en önemli nokta bu hastalıklardan korunmak. Şüpheli ilişkilerden uzak durmak, kondom kullanımı ve tek eşlilik, korunma yöntemlerinin temelini oluşturuyor. Tabiien önemlisi de cinsel eğitimin yaygınlaştırılıp toplum bilincinin bu konuda artırılması.

MERAK ETTİKLERİNİZ

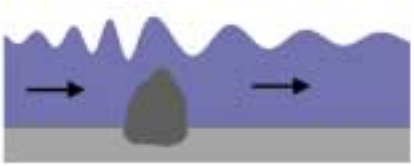
Sadi Turgut

Yağmur yağdığında caddelerde biriken sular dalgalı bir şekilde akmaktadır. Niçin bu şekilde dalgalı akmaktadır?
Sertan Durmuş

Yerin üzerindeki küçük girinti ve çıkıntıların akan su üzerindeki dalgalara neden olan temel etmen olduğunu söyleyebiliriz. Fakat akan suyun üzerinde çok sayıda dalga gözlemlemek mümkün. Bunlardan bana en ilginç geleni, normal dalgalar gibi hareket etmeyip yerinde sabit duranlar. Yani, belli bölgelerde su seviyesindeki yükseklikler zamanla kaybolmuyor ve aynı yerde durmaya devam ediyor. Bunlara "durağan dalga" demek mümkün. Yanılmıyorsam sorunda kastettiğin, bu durağan dalgaların nasıl oluştuğu.

Ne yazık ki, burada olayı tüm yönleriyle açıklamamız olanaksız. Genel olarak akışkanlar konusu çok karmaşık. Birbiriyle uzaktan da olsa ilgili çok sayıda değişik olgu karşımıza çıkıyor ve bunların bir kısmı hâlâ tam olarak anlaşılabilmiş değil. Burada yapabileceğimiz, sadece bu durağan dalgaların neden durağan olduğunun basit bir açıklamasını vermek.

Yerdeki bir çıkıntının akan suyun yüzeyinde nasıl bir dalgalanmaya yol açtığı şekilde gösteriliyor. Normalde, akan su bir çıkıntıya rastladığında çıkıntının üzerindeki su seviyesi yükselir. Bunun bir nedeni, gelen suyun aynı miktarının çıkıntının üzerinden geçmek zorunda kalması. Bu nedenle çıkıntı üzerinde şişkinlik olması doğal. Ama, bazı durumlarda çıkıntının önünde ve arkasında durağan dalgalar da oluşur.

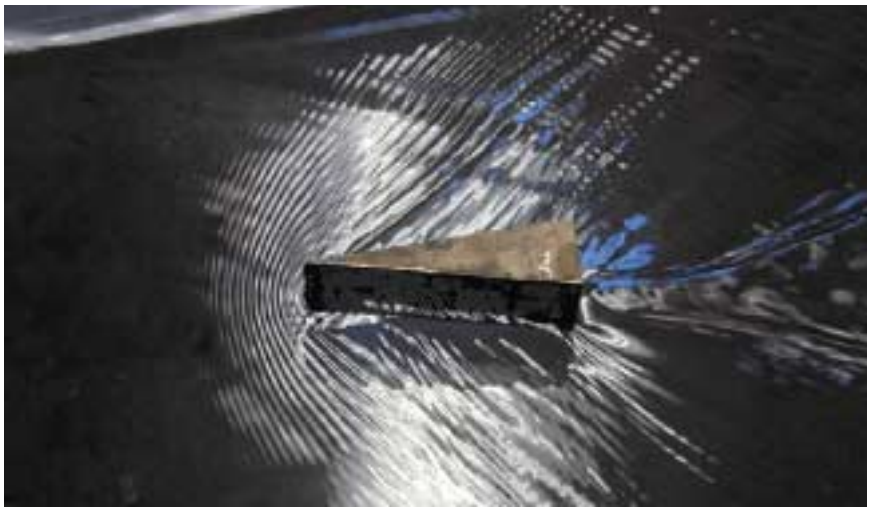


Bunların nasıl oluştuğunu daha iyi anlamak için, suyun hareketsiz durduğu (akmadığı) ve çıkıntının da hareket ettiği durumu göz önüne almak gerekiyor. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, suyun içinde bir karınca olduğunu ve olaylara karıncanın gözünden baktığınızı düşünün. Karıncaya göre su sabittir ve kendine doğru yaklaşmakta olan bir çıkıntı vardır.

Suyun içinde hareket eden bir cisim su yüzeyinde dalgalanmalara neden olacak ve bu dalgalar da suda sabit durmayıp yayılacaktır. Bu olay, bir geminin önünde ve arkasında oluşan deniz dalgalarına çok benziyor. Bizim karıncamız da bu dalgaları, normal dalga gibi görür. Yani dalga treni karıncayı yükseltip alçaltır ve bir süre sonra da karıncamız tüm dalga trenini geride bırakır.

Hareket eden çıkıntı değişik dalga boylarına sahip çok sayıda dalga yaratmasına karşın, sadece çıkıntıyla aynı hızla ilerleyen dalgalar, hareketi boyunca çıkıntıya eşlik edebilir. Diğer dalgalar, zamanla çıkıntıdan uzaklaşarak yok olur. Bu olayda anlaşılması gereken temel nokta burası.

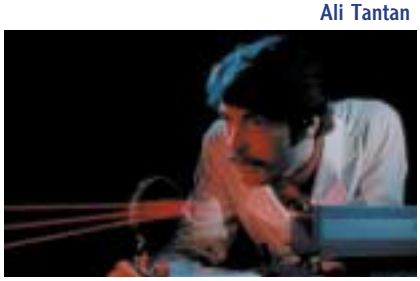
Şimdi karıncayı kendi kaderiyle baş başa bırakıp, kendi bakış açımıza dönelim. Suya ters



yönde hareket eden ve dalga hızı suyun akış hızıyla aynı olan dalgalar bize durağan görünür. Yani, eğer su saniyede 30 cm hızla akıyorsa, çıkıntının oluşturduğu ve yukarı doğru saniyede 30 cm hızla gitmesi gereken dalgalar durağan görünüyor bize. Yani bu ilginç olay, iki farklı hızın, suyun akış hızıyla dalga hızının birbirlerinin etkisini götürmesiyle ortaya çıkıyor.

Bu tip durağan dalgaları, sadece caddelerde akan suda değil, nehirler ve sellerdeki gibi büyük akıntılarda da gözlemlemek mümkün. Hatta bir şirket, aynı mantıktan hareket büyük bir durağan dalganın oluştuğu bir havuz sistemi geliştirmiş. Böylece sörfçüler, köpek balığı korkusu yaşamadan daha uzun süre sörf yapabiliyorlarmış.

İnsan cisimleri, onlardan yansıyan ışığın gözüne çarpmasıyla algılar. Tam anlamıyla karanlık bir ortam düşünelim. Uzaktaki kırmızı ışık yayan bir lazer kaynağı gözümüze tutulursa, düzgün kırmızı lazer ışın demeti gözümüze çarpar ve bu ışığı görürüz. Peki, bu kırmızı lazer ışını paralel olarak gözümüzün önünden geçirildiğinde de bu ışını yine görüyoruz. Bu nasıl olmaktadır? Lazerin doğrusal bir ışık kaynağı olduğunu biliyoruz. Karanlık bir ortamda bize göre paralel geçen bu ışığı nasıl gördüğümüzü açıklar mısınız? (Fotonlar gözümüze çarpmıyor. Önünden geçiyor.) Bu olaydaki görme fiilini fotondan bambaşka ve fotonun gözümüze doğru gönderdiği bilinmeyen bir parçacık mı sağlıyor? Işığın görme ile ilgili kuramları hikayeden mi ibaret?
Ali Tantan



En başta hiç bir şekilde lazerleri göze doğrultmamak gerektiğini belirtmek zorundayım. Güçlü bir ışık olduğu için körlüğe neden olabilir. Fakat lazer ışığının düştüğü yüzeylere bakmakta büyük bir sakınca yok.

Görmeyle ilgili kuram doğru. Bu ışını görmemizi sağlayan, havada dolaşan toz gibi parçacıklar. Duman gibi, normalde saydam olmayan gazlar da aynı etkiye sahip. Yani, lazer ışını toza çarptığında yansıyor ve gözümüze ulaşıyor. Bu olayın bir çok filmde lazerle çalışan alarm sistemlerini bulmak için kullanıldığını hatırlatmama gerek yok. Dolayısıyla, lazer ışınını görmemiz havanın ne kadar temiz olduğunun bir göstergesi. Buna bir de lazerin ışığının düştüğü yerde ne kadar parlak göründüğünü de eklemeli. Yani bu kadar parlak bir ışığın ışını, normal bir ortamda zorlukla ayırt edilebiliyor. Eğer dikkatli bakarsanız, havadaki toz parçacıklarının hareket ettiğini de görmeniz mümkün.

Eğer hava tamamen temizse, yani ortamda toz ya da saydam olmayan gazlar yoksa, bu durumda bile ışını görmek mümkün olabilir. Bunun nedeni havadaki gaz moleküllerinin ışığı zayıf bir şekilde saçması. Mavi gökyüzünü görebilmemizin asıl nedeni de bu. Yani, Güneş'ten gelen ışınlar hava molekülleri tarafından saçılıyor ve bu saçılan ışık gözümüze ulaşıyor. (Bu ışığın neden mavi olduğu ayrı bir soru.) Güneş'in parlaklığıyla gökyüzünün parlaklığını karşılaştırırsak, buna bir de bu saçılmanın atmosferdeki çok fazla sayıda molekül tarafından gerçekleştirildiğini de eklersek, ne kadar zayıf bir etkiden bahsettiğimizi kavrayabiliriz. Bu nedenle, normal laboratuvar koşullarında, lazer ışınının havada çizdiği yolu görmenin zor olduğunu düşünüyorum. (Ama mümkün olabilir.)

Sonuç olarak, ışın bir gaz içinde değil de boşlukta hareket ediyorsa, yani ortamda hiç bir şey yoksa, bu durumda ne ışını görebiliriz ne de bir aygıtla oradan bir ışının geçmekte olduğunu anlayabiliriz. Ama, ortamda ışığın etkileşebileceği bir şeyler varsa, o zaman etkileşim ışığı az ya da çok saçacak, böylece ışının geçtiği yolu görmemiz ya da en azından aygıtlarla algılamamız mümkün olacaktır.

Gökhan Tok

Macellanya



Jules Verne
Çeviren: İsmet Birkan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Bugün Jules Verne'in mezarını ziyaret edenler, lahitte bir mizansenle karşılaşırlar: Jules Verne, mezarından çıkmak üzere doğrulmakta, kolunu yukarıya, gökyüzüne uzatmaktadır. Sanki uzanıp yıldızları yakalamak, evreni kucaklamak ister gibidir. Bilinmeyen diyarlara yolculuklar yapmak Verne'in kitaplarındaki ana izleklerden biri. Verne'in kitaplarını elimize aldığımızda balonla dünyayı dolaşır, deniz altında yolculuklar yapar, gökyüzüne uzanır, Ay'a gideriz. Macellanya da dünyanın ıssız, uzak bir ucunda, hiçbir yetkenin hüküm sürmediği bir yerde yaşanıyor. Romanın kahramanı Kaw-djer, özgürlük tutkunu bir gezgin. Jules Verne'in ölümünden yedi yıl önce kaleme aldığı, ama hayattayken yayımlanmayan bu kitabı, Türk okurlarıyla buluşuyor.

Düşünen Hayvanlar



Marc Bekoff
Çeviren: Serpil Çağlayan
Kitap Yayınevi

Hayvanseverler genellikle birlikte yaşadıkları hayvanlarının sahipleri olduğunu düşünmezler. Çoğu zaman birlikte yaşayan dostlar gibi hissederler. Evcil hayvanlarla birarada yaşayanlar bilirler ki, iki hayvan, sözgelimi iki kedi birbirine ne kadar benzerse benzesin, davranışları, huyları birbirinden farklıdır.

Marc Bekoff, Colorado Üniversitesi'nde biyoloji profesörü. Çocukluğundan beri birlikte yaşadığı hayvanları gözlemledikçe herbirinin ayrı duygusal dünyaları olabileceğini düşünmüş ve akademik çalışmalarına da bu yönde hız vermiş. Bekoff'un bu kitabında düş kuran farelere, mutlu tilkilere, kederli yunuslara, ölen arkadaşları için yas tutan fillere rastlayacaksınız. Hayvan zihninin ve hayvanlar dünyasının bilinmeyen yönlerini bu kitapta bulabilirsiniz.

Babillilerden Günümüze Kozmoloji



Halil Kırbıyık
İmge Kitabevi

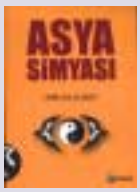
Uzay çalışmaları yirminci yüzyıla damgasını vurdu. Yüzyılın ikinci yarısında hızlı gelişmeler nedeniyle, bu döneme "uzay çağı" adı verildi. Uzay yürüyüşleri, insanın Ay'a ayak basması hep bu dönemde oldu. Günümüzde uzay teknolojisi çok gelişti; evlerimize bile girmeye başladı. Aslında uzaya karşı olan merakımız yeni değil. Tarih öncesi dönemlerde de bu durum farklı değildi. Ne var ki, ilkçağ insanı, gökbilim ve evrendeki olaylar üzerinde çalışmalar yapmak için gerekli ortama sahip değildi. Yaşamını bile güçlükle sürdüren insanlar, doğa olaylarını tanıyıp kontrol altına almaya çalışıyordu. Başlangıçta dinsel, büyüsel bir hava taşıyan gökbilim, giderek gelişti ve günümüzdeki halini aldı. Tarihsel süreçteki bu gelişimişin nasıl olduğunu Halil Kırbıyık bu kitabında anlatıyor. Sade ve popüler bir dille yazılmış kitapta evren ve insanın evren üzerine olan çalışmalarıyla ilgili bilgiler bulacaksınız.

Yağ Hücresi Gelişimi ve Enerji Metabolizmasının Moleküler Kontrol Mekanizmaları



Gökhan S. Hotamışlıgil
Türkiye Bilimler Akademisi

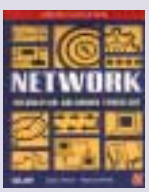
Türkiye Bilimler Akademisi, son bir yıldır bazı şehir grupları oluşturuyor. Ankara ve İstanbul grubu bu bilimsel faaliyetlerde öncülük yapmaya çalışıyor. Bu bağlamda Dr. Gökhan Hotamışlıgil, 25 Temmuz 2001 günü Türkiye Bilimler Akademisi Ankara grubunun daveti üzerine, Akademi Konferansları kapsamında "Yağ Hücresi Gelişimi ve Enerji Metabolizmasının Moleküler Kontrol Mekanizmaları" başlıklı bir konferans vermişti. Dr. Hotamışlıgil konferansında şişmanlık, diyabet ve ateroskleroz gibi metabolik bozukluklar ve hastalıkların altında yatan moleküler mekanizmaları ele almıştı. Türkiye Bilimler Akademisi, bu konferansı kitaplaştırarak okuyuculara ulaştırıyor.



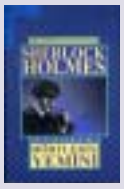
Asya Simyası
Mircae Eliade
Çeviren: Lale Arslan
Kabalcı Yayınları



Bütün Öyküleriyle Mesnevi-i Şerif
Mevlana Celaleddin-i Rumi
Boğaç Babür Turna
Özgür Yayınları



Network, Bilgisayar Ağlarının Temelleri
Barry Press, Marcia Press
Çeviren: Kemal Hacıoğlu, Ümit Hacıoğlu
Sistem Yayıncılık



Sherlock Holmes/ Dörtlerin Yemini
Arthur Conan Doyle
Çeviren: Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık



Architectural Desktop 3.3
Gökalp Baykal
Pusula Yayınları



Adım Adım Microsoft XP
Çeviren: Neslihan Varol
Arkadaş Yayınları



Monitörden Yansıyanlar

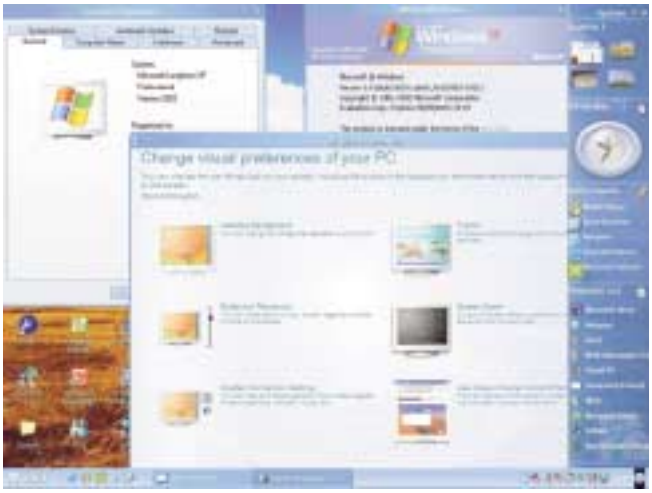
Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Yeni Windows Yüzünü Gösterdi

Microsoft, geçtiğimiz yıl piyasaya sürdüğü Windows XP işletim sistemiyle birçok yeniliği bir araya toplamış ve kullanıcılardan büyük ilgi görmüştü. Sonrasında, ortalıkta bir Longhorn kelimesi dolanmaya başladı. Microsoft'un ilk planlarına göre Longhorn, Windows XP üzerine bazı ufak eklentilerin yerleştirilmesiyle ortaya çıkacak olan bir güncelleme sürümünden ibaret olacaktı (http://www.microsoft.com/windowsxp/mediacenter/ adresindeki Windows XP Media Center Edition gibi). Ancak sonradan planlar değişti ve Longhorn'un 2004 yılı sonlarıyla 2005 yılı başları arasında çıkacak yeni bir Windows sürümü olması kararlaştırıldı. Sonunda geçtiğimiz aylarda bu yeni işletim sisteminin Alpha sürümüne ait ekran görüntülerinin İnternet'e yayılmasının ardından, Alpha sürümünün kendisinin de Microsoft'tan sızarak İnternet'te dolaşmaya başladığının haberi geldi.

Peki, yeni Windows neler getirecek? Aslında şu anda elde çok fazla kesinleşmiş bilgi yok; çünkü en erken 2004 yılı sonunda çıkması planlanan bir işletim sistemi için geçecek olan iki yıllık geliştirme sürecinde birçok şeyin değişmesi olası. Bununla birlikte, Windows Longhorn'un, çıkış tarihine kadar değişmesi beklenmeyen bazı temel özellikleri de bulunuyor. Bunlardan ilkini, Windows XP'nin renkli ve bol fonksiyonlu görünümüne hayran olan kullanıcıların hoşuna gidebilecek türden arayüz güncellemeleri ve Başlat (Start) menü tasarımındaki değişiklikler oluşturuyor. Üç boyutlu olarak düşünülen yeni arayüz, daha gerçekçi ve fonksiyonel bir görünüme kavuşabilmek için günümüzün modern üç boyutlu görüntü hızlandırıcı ekran kartlarının özelliklerinden faydalanmayı ihmal etmeyecek. Ayrıca Windows XP'nin kullanıcının yapmak istediği şeyleri sezerek ihtiyaç duyabileceği seçenekleri önüne koyan sezgisel yapısının da, bu yeni sürümle daha üst bir seviyeye taşınması hedefleniyor.

Görünüm dışında sözü edilebilecek diğer iki önemli özellikse, işletim sisteminin sahip olacağı güvenlik seviyesi ve dosya sistemi yapısına yönelik. Microsoft, Windows Longhorn sürümünde daha yüksek güvenlik seviyesi elde edebilmek amacıyla Intel ve AMD firmaları tarafından geliştirilen Palladium adlı bir güvenlik sistemini, yeni işletim sistemine isteğe bağlı olarak entegre etmeyi planlıyor. Dosya sistemi olarak da Microsoft, SQL Server 2003'ü temel alan veritabanı bazlı WinFS dosya sistemini Windows Longhorn'la birlikte tanıtmayı amaçlıyor. Bunların yanında DVD kayıt özelliği ve ayrıntıları belirlenmemiş diğer birçok ufak yenilik de Windows Longhorn'dan beklenebilecekler arasında.



Windows Longhorn ile ilgili ilk izlenimlere http://www.winsupersite.com/reviews/longhorn_alpha.asp adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca http://www.extremetech.com/article2/0,3973,729317,00.asp adresinde de birkaç değişik ekran görüntüsü mevcut. Bu arada, Longhorn'un yeni Windows'un kod adı olduğunu ve final ürünün adının olasılıkla farklı olacağını da belirtelim.

Taşınabilirler İçin Masaüstündeki Güç



Teknoloji geliştikçe insanların elektrikli cihazlara, dolayısıyla prizlere ve adaptörlere olan bağımlılıkları da o derece artıyor. Diğer yandan MobileWise adlı bir firma, "kablosuz elektrik" olarak tanımladığı bir ürün sayesinde her ne kadar elektriği havadan taşımıyor olsa da, bu konuda sıkıntı çekenler için bir ara çözüm üretmeyi başarmış. MobileWise'ın ortaya koyduğu çözüm, masaüstüne koyabilmeniz için çeşitli boylarda üretilmiş, elektrik sağlayan baz istasyonlarından ibaret. Bu baz istasyonları üzerinde çok sayıda altın kaplama kontakt noktası ve bazı kontrol yongaları bulunuyor. Elektriğe ihtiyaç duyan taşınabilir cihazınıza da, içinde küçük bir kontrol yongası barındıran denetçiyi yerleştirdiğinizde, cihazı çalıştırabilmek veya şarj edebilmek için artık tek yapmanız gereken şey, onu baz istasyonu üzerine gelişigüzel yerleştirmekten ibaret. MobileWise baz istasyonu, aynı zamanda eşzamanlı olarak üzerine konan birden fazla taşınabilir cihazı besleyebilme veya şarj edebilme özelliği de sunuyor. MobilWise yetkilileri, geliştirdikleri bu teknoloji sayesinde hemen her yüzeyin bir elektrik prizi veya şarj cihazı haline getirilebileceğini belirtiyorlar. Kısacası bu cihaz yaygın olarak kabul görmeye başlarsa, cep telefonunuzu şarj edebilmek için masa üzerinde herhangi bir yere bırakmak veya dizüstü bilgisayarınızı elektrikle çalıştırabilmek için masaüstüne koymak yeterli hale gelecek. Hatta gelecekte havaalanlarında ve kamuya açık diğer bazı yerlerde bu cihazlarla donatılmış köşelere rastlamak, günlük hayat için alışılageldik uygulamalar arasında yer alabilir.



Ancak cihazın yaygın olarak kabul görebilmesi için, taşınabilir cihaz üreticilerinin MobileWise uyumluluğunu sağlayacak denetçileri, ürünlerine entegre etmeleri şart. Neyse ki sektör bu konuya ilgisiz kalacak gibi görünmüyor. Örneğin Acer firması, MobileWise uyumlu ilk ürünlerini 2003'ün ilk çeyreğinde çıkaracağına dair açıklamasını yapmış durumda. Bu ilginç teknolojiye ilişkin ayrıntılı bilgiye http://www.mobilewise.com adresinden ulaşabilirsiniz.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Bu sayımızda 1931 yılından bir popüler bilim haberi yer alıyor. Haber, 1929 Dünya Ekonomik Krizi'nin etkileri karşısında genç Türkiye Cumhuriyeti'nin aradığı pek çok tasarruf tedbirinden birine, zıraî makinelerde yakıt tasarrufu konusuna, ilişkin. Bu konudaki denemeler Atatürk Orman Çiftliği'nde gerçekleştirilmiş...







Hofherr Mazot Traktörleri

Hofherr - Schrantz - Clayton - Schuttleworth

Ziraat Gazetesi, Ocak 1931, s.55-59.

Ağır yağ ile işleyen traktörlerin tecrübesi

İsat Ahmet

Ağır yağ traktörlerinin ithali, ve petrol fiatlerinin memleketimiz için bugünkü vaziyetinde ve muhtelif sebeplerden dolayı mahsulatımız hakkında bir kanaat elde etmek maksadile iki ay evvel tasarruf edilen tecrübe programı tatbik olunmak ve bazı neticeler elde edilmiştir. Tecrübeler aynen teşekkül eden bir Jüri heyetinin müraklbeti altında yapılmıştır. Bu jüri heyeti Ziraat Müdürü (Reşat), Muallim (Şevki), Yarım dizel traktörleri ile Fordson (Amerikan petrol traktörü dahil olarak Hofherr ve Mazot traktörleri beygir kuvvetleri muhtelif büyük ve küçük diğer makina ile ve yeni model 30 beygirlik Fordson, mazot yakarak imtihan etmek üzere bir heyet teşkil etmiştir. Beynelmilel kabul edilen usullere göre tertip edilen program veçhile muayyenat zemininde kısa, ve 120 saatlik devamlı olmak üzere iki tecrübeye girişilmiştir. Heyetçe, Gazi orman çiftliğinde Etmes'at istasyonu arasında tekriben 25 kilometrelik bir sahada tatbik edilen arazinin muhtelif noktalarında yapılmıştır. Bu, gaz bozma, ikilemo, devri azami ve çayır biçme makinelerinin ilavesi ile Arazi umumiyetle killi - kumlu ve nisbeten kum bir tavda ve kısmen ait tabaka sert bir tabiatta bulunmakta idi. Bu suretle traktörlerin muhtelif amaliyatı emniyetli geçmiş, mesai hesabı gibi sarfiyatı, iş gütme kabiliyetleri, yağlıkları için keyfiyet ve temiyeti ayrı ayrı takip edilmiş ve 27/8/930 tarihinde başlanan tecrübeler 17/9/930 tarihine kadar devam etmiştir. Her traktör firmasının kendi makinesine ve bunun tekamül ve uygun tasarrufu şartlarını kullanarak makinalara muhtelif izlerde azami kabiliyetlerini gösterebilmesini temin için istedikleri şartlarda iştirak serbest bırakılmıştır. Tecrübeli Hodsal, Oliver, Muktel, Hofer ırsaı ve John Deere fabrikalarının şartları kabul etmişler. Tecrübeler muhtelif kısımlara (86), (80), (86), (80) saatlar verilmiş ve tecrübe nihayetinde ayrıca memleket maksadı ve ihtiyaç şartlarına göre tecrübeler genişletilmiştir.

Her günkü amaliyat, makinalara verilen muhtelif vaziyetler, görülen arızalar, yapılan tamir keyfiyet ve kemiyeti tesbit edilmiş ve traktörler mütemadiyen bir mahal ve ilk mesai saatlerinde yapılan muhtelif ölçüler ve tesbitler esas olmuştur. Bu tecrübelere ait tamim edilen raporlarda neşredilecektir. Bu yazımızda, sarfiyatı ele alacağız.

Bu tecrübelerde elde edilen ve memleketimiz şeraitini ulâkadar eden neticenin en mühimi : Ağır yağ traktörlerinin petrol traktörleriyle her vazifede kıyasa kabil olmasıdır. Bu, gerek yapılan tecrübelerdeki tahlil, işçilik, tamirat hesabı, ve gerekse bir petrol traktörünün muhtelif şeraitte ne miktar yağ sarfiyatı olduğunu gösteren cetvel neticesinde tebarüz etmiştir. Bu cetvelin mahiyeti hesabına ait esas unsurlardan alınan rakkamlara göre elde edilmiş resmi hesabatta, 1000 Fr. kıymetindeki toprağın hafri vaziyeti kıyasi itibar olunarak (amortisman, mazot sarfiyatı ve tamirat gibi bilûmum masraflar arasındaki nisbet : mesela bir hamada (1 : 3,12), ikilemo amaliyatında (1 : 3,36) ; Ayvada (1 : 3,11) olmaktadır. Tecrübe neticesinde, ağır yağ traktörlerinin petrol traktörlerine nazaran bir çok faydaları görülmüştür. Bu faydaların başlıcaları şunlardır :

Nebati yağlardan evvelce sayılan dört cins yağ kullanılmıştır. İptidai ve ibtidai rafinaları mamiş ragman yüksek viskoziteleri, mamafih hafif ufak bir müdahaleyle yapılan orijinal tecrübeler bazı firmalar tarafından ihraç itibare alınarak tecrübeye konulmuşlardır. Bu maddeler kışın soğuk mevsimlerde donacağından kullanılmaları zaman depolarda evvelden tadilatı esasiye tatbikatı ve geçikti'ğe mecburiyetin vazifelerini kolaylaştırmak ve her yağın hassasiyetine göre muhtelif kalibrede memur kullanmak lâzım gelmektedir. Fabrikalardan alınarak bu yağlarla tecrübe yapmadıkları için amaliyat esnasında bazı hadiselerle karşılaşılmıştır.

Memleketin gerek ziraat ve sanayiinde ve gerekse ordusunda kullanılmakta olan mühim ikmal maddeleri ile tedarikini bu suretle tedricen değiştirerek ve kabiliyet yalnız dahilde elde edilen vasıtalı kullanmağı temin suretile esaslı millileştirmek ciddi bir mevzu halinde tetkik edilmeğe değer. Fransa hükümeti harcın ihtiyacından kısmen alâkasını kesmek için mühim ithalâtı mühim bir maddeyi sanayiine alarak ilân etmekle ve müteaddekaten ile ordu vesaiti nakliyesinde gazojenli traktör ve kamyonlar temin ettiği gibi Almanlarda lâkaydi elde edilen başlıca mühim maddeleri muntazam kullanmak için çare aramakta ve ilmi müesseseleri bu mevzu'la uğraşmaktadırlar. Mazot traktörlerine ilâveten gazojenli traktörlerin bilhassa memleketimizin ormanlık ziraat mıntakalarında amaliyat sahasında tetkik edilmeleri bilhassa için faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Kullanılan yerli nebati yağların evsafı

	İhtivasındaki kesafeti	İptidai noktası	İhtirak noktası	25 derecedeki Engler derecesi
Ay çiçeği yağı	0,920	227	271	3,25
Enebaş yağı	0,925	275	347	67
Zeytin yağı	0,915	215	285	7,907
Fanuk yağı	0,9235	230	257	5,5

(Bu rakkamlar merkez kimya laboratuarı tarafından tespit edilmiştir)





Yaşam

Sargun A. Tont

Yüzün Böylesi...

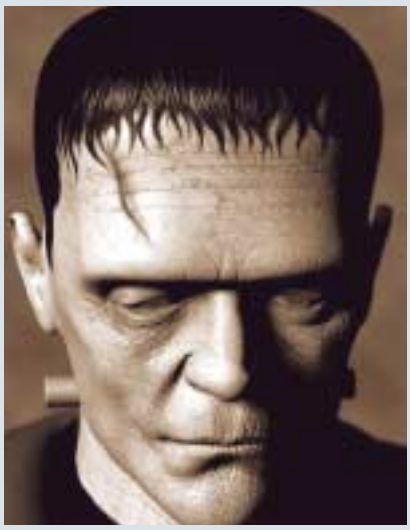


Clark Gable, Marlon Brando, 1950'lerin en çok beğenilen aktörleri arasındaydı. Ama biz çocuklara sorulsaydı, Oscar ödülü oybirliği ile Boris Karloff'a giderdi. Karloff, pek Shakespeare'in Hamlet'ini oynayacak yetenekte bir aktör değildi; ama Dr. Frankenstein'ın yarattığı canavar rolü, onun için biçilmez bir kaftandı. Frankestein romanını ünlü İngiliz şairi Pearcy Shelly'nin karısı Mary yazmış. Konu, oradan buradan topladığı parçalarla yepyeni bir insan yaratan bir doktorun öyküsü. İsterseniz gelin canavarın yaşama nasıl gözlerini açtığını (yazarınızın alelacele yaptığı tercümeyle) Mary'nin ağzından dinleyelim: "Saat sabahın biriydi. Yağmur pencerenin camlarını dövüyordu. Tam mum sönmek üzereyken, mahlûkun sarı renkteki gözünü açtığını gördüm; vücudu şiddetle sarsılıyor ve zorlukla nefes alıyordu. O anda hissettiklerimi size nasıl anlatabilir ve bu kadar itinayla yarattığım mahlûku sizlere nasıl tarif edebilirim ki? En uyumlu ve en güzel organları seçmiştim. Güzel mi? Aman Tanrım! Sarı bir deri, altındaki adele ve damarları zoru zoruna kaplıyor, simsiyah saçları ve inci rengi dişleri, sulanmış donuk gözleriyle tam bir kontrast oluşturuyordu."

1818 yılında yazılmış bu satırların bir gün gerçek olabileceği, Mary Shelley dahil kimin aklına gelirdi ki? Böbrek, karaciğer nakilleri artık çok normal sayılan olaylar; fakat geçen aylarda Fransa'da gerçekleştirilen bir el nakli ve bir İngiliz cerrahın yüz nakli yapmak için gerekli hazırlıklarını tamamlayıp gönüllü beklediğini bütün dünyaya ilan etmesi, olaya bambaşka boyutlar ekledi. Eh, dün böbrek, bu gün el, yarın yüz derken bir de bakarsınız, ileride bir beyin nakli de yapılırsa ortaya yeni bir Frankenstein çıkabilir.

Olası bir yüz naklinin basında uyandırdığı yankılar bizi pek şaşırtmadı. Eleştirmenler birçok kişinin ünlü bir aktör veya şarkıcıya benzemek için hemen sıraya gireceğini ve böylelikle işin çığırından çıkacağını vurguladılar. Doktorların yanıtıysa bu tür korkuların yersiz olduğu, geleneksel cerrahi tekniklerin uygulanamayacağı bir hasta için böyle bir naklin tek çıkar yol olduğu yönündeydi.

Takdir edeceğiniz gibi, bu tür ameliyatlar beraberinde bir sürü sorunlar getirecek. En azından "Hangi yüzle benden tekrar yardım istiyorsun?" gibi sözler anlamını yitirebilir. Yeni kaybettiği sevgilisinin suratını başka bir gövdenin üstünde görmek, birçok kişiyi rahatsız edebilir. Çok daha ciddisi, nakil yapılan hasta bir cinayet işlediği zaman "Hakim Bey (Ha-



nım) tetiği çeken benim kendi elim değildi ki" veya "Hakim bey, beni dürten şu yeni taktıkları beyindi" kabilinden bir savunma taktiğine başvurabilir. Bunlar, üzerinde durulması gereken önemli sorunlar; umarız ilgililer fazla vakit kaybetmeden bazı koruyucu önlemler alarak bu tür felaketleri önlerler.

Gelelim gen nakline. Klonlamayı bir başka yazıda incelemiştik; bu kez tıp ve tarım alanlarındaki gelişmelere ve olası sorunlara değineceğiz. Gen mühendislerinin en büyük başarılarından biri, şeker hastalarının kullandıkları insülini üretmek. Okuduklarımıza göre, bu yolla üretilecek çok sayıda antibiyotik de sırasını bekliyormuş. Bu konunun uzmanı değiliz; ama kulağımıza gelen bilgilere göre, çeşitli aşamalardan sonra genetik ilaçları, diğer yöntemlerle üretilen ilaçlara nazaran daha da ucuza gelecekmiş.

Bitkilere musallat olan zararlı böcek ve hayvanları yok etmek için bol miktarda pestisit kullanıldığını duymuşunuzdur. Kurunun yanında yaş da yanar misali, pestisit birçok faydalı veya zararsız böceklere de zarar verir ve eğer atmosfer veya suya fazla miktarda karışırsa, insan sağlığına da zararlı olabilir. Ama eğer patates ve soya fasulyesi gibi ürünler kendilerini zararlılardan koruyacak toksinleri üretebilirlerse, o zaman pestisit problemi kendiliğinden çözülür. Şu anda kendi toksinlerini üretebilen patates ve soya fasulyesi ABD'de satılıyor; ama bu çok önemli gelişme beraberinde bazı önemli sorunları da getiriyor. Örneğin, zararlı bir yaban otu yakınındaki bir bitkinin genlerini kapabiliyor. Yani doğada da bir çeşit kapkaççılık oluyor. Kısacası, böyle bir durumda, geçen yazımızda bahsettiğimiz katil domateslere taş çıkartabilecek güçte süper bir yaban otu ortaya çıkabiliyor. Yaban otu ne gibi zarar verebilir deyip de geçmeyin. Ameliyat geçirmemiş yaban otları bile, tahıl ürünlerinin gıdasını elinden alarak veya güneş ışınlarını engelleyerek bazen böceklerin verdiği zararlardan çok daha büyük boyutlarda zarar verebiliyor. Botkin ve Keller adlı ekologlar "Environmental Science" (Çevre Bilimi) adlı ders kitaplarında zararlı otların, soya fasulyesi verimini yüzde altmış oranında azaltabileceğini ve yabani otlarla mücadelede her yıl 16 milyar dolara yakın para harcandığını yazıyorlar. Bir de kendini yeni kaptığı genlerle donatmış her türlü pestiside meydan okuyan bir yaban otunun verebileceği zararı düşünün.



Son yıllarda ortaya çıkan başka bir problem de, kendi pestisidini üreten bir ürünün diğer canlılara zarar vermesi. Örneğin, pestisit üretecek şekilde değiştirilmiş patatesin Monarch (kral) kelebeğini zehirlemesinin kanıtlanması. Bu tür olaylar, haklı olarak kamuda bazı kuşkular yaratıyor. Biliminsanları bu tür problemlerin, yeni bitkilerin diğer bitkilerden uzak yerlerde büyütülerek ve daha başka önlemler alarak ortadan kalkacağını söylüyor ve hemen ekliyorlar: Her yeni teknoloji, beraberinde problemler getirir.

Bütün bunlar, akla önemli bir soru getiriyor: Yukarıda bahsettiğimiz olaylar ışığında ülkemizin politikası ne olmalıdır? İşte burada Türkiye Bilimler Akademisi ve TÜBİTAK gibi organizasyonlara büyük görevler düşüyor. "Bu faydalı, bu zararlı değil" kabilinden yazılan raporlar sanırım yeterli değil. Biliminsanlarının yanı sıra olaya çok daha geniş açıdan bakacak filozof, ilahiyatcı, sanatkâr, ekonomist ve çevrecilerin de de yer alacağı komisyonlara gerek var. Bu konularda ortak bir politika belirlemek, sanırım çok faydalı olur.

Bu konuda ne yapılması gerektiği hakkında bir iki naçizane önerimi sizlerle paylaşmak isterim. Başkalarına zarar vermediği sürece isteyen istediği yüzü, organı, vesaire taktırsın ama bazı kısıtlamalar da olsun. Örneğin bir kaynana, gelininin yüzünü taktıramasın. (O zaman gelin sayısı sıfıra inebilir!)

Tarıma gelince: Burada iki koldan yürümek gerekir. Organik tarım, hem hükümet hem de devlet tarafından desteklenmelidir. Zararlıları pestisit yerine faydalı böcekleri devreye sokarak yok etmek, fosil yakıt yerine güneş veya rüzgar enerjisi, kimyasal yerine doğal gübre kullanmak, insan sağlığı açısından çok daha iyidir. Hatta ben de emekli olduğum zaman deniz kenarında bir yer alıp çok takdir ettiğim Buğday dergisinde önerilen teknikleri kullanarak küçücük bir çiflik açmak isterim; ama genetik mühendisliğinin de tam gazla yoluna devam etmesine taraftarım. Bizim sadece kendimizi değil, gecekonduda dört çocuk yetiştiren dar gelirli babayı da düşünmemiz gerekir. Genetik tarımda bir yatırıp bin almak olasılığı var. Böyle bir fırsatı tepemeyiz. Bizim çocukluğumuzda tavuk yemek bir lükstü. Bugünse orta gelirli bir ailenin alabileceği bir ürün. Bunu da modern tarıma borçluyuz.

Şimdi iş yeni bir canavar öyküsünü yazmaya geldi. Şöyle bir başlangıca ne dersiniz:

"Sabahın biriydi. Küresel ısınmadan olacak, laboratuvarın camları buğulanmıştı. Sınav kağıtlarını okumuş, adetim olduğu üzere çocukların yüzde sekseni-ni çaktırmış, dekana bana araştırma parası bulmadığı takdirde onu rektöre şikayet edeceğimi bildiren zehir zemberek bir memorandum yazmıştım ki, temizlik işçisi İgor –pardon– İbrahim, oradan buradan topladığı yaprak ve fidanları taşıyarak içeriye girdi. "Patron" dedi İbo, "Kemal Derviş beyin dışında kimsenin ruhu bile duymadı. Altın üreten süper bitkini yapmaya başlayabilirsin...."

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü – 12 (M35, M36, M37, M38)



Albümün bu bölümünde, birbirine yakın görünür konumda yer alan dört açık yıldız kümesini ele alıyoruz. Gökyüzü koşullarına bağlı olarak, çıplak gözle seçilebilen bu kümeler, kış aylarında gözlem için uygun konumda yer alıyorlar.

M35 Açık Yıldız Kümesi

İkizler Takımyıldızı'nın ikizlerinin ayağının hemen altında yer alan bu küme, 500'den fazla yıldız içeriyor ve bizden 2800 ışık yılı uzakta yer alıyor. Kümenin yayıldığı alan, ayın gökyüzünde kapladığı görünür alandan biraz daha fazla. Toplam parlaklığı 5,3 kadir olan küme, iyi gözlem koşullarında, çıplak gözle seçilebiliyor. Kümenin parlak yıldızlarını seçebilmek için, en azından bir dürbün ya da küçük bir teleskop gerekiyor. Kümenin hemen yakınında yer alan yıldız kümesi, NGC 2158 küresel yıldız kümesi. Ancak bu kümeyi gözleyebilmek için, daha güçlü bir teleskop gerekiyor.

M36 Açık Yıldız Kümesi

M36, bilindiği kadarıyla 60 kadar yıldız içeriyor ve en parlak yıldızı 9 kadir parlaklıkta. Küme, Yedi Kızkardeşler (M45) kümesine benziyor. 4.100 ışık yılı uzaklıkta yer alan M36, eğer bize M45 gibi 10 kez daha yakın olsaydı, büyük olasılıkla aynı parlaklıkta yıldızlar görecektik. M36'yı, komşularından (M37 ve M38) ayıran özelliği, çok genç olduğu için (yaklaşık 25 milyon yaşında) hiç kırmızı dev yıldız içermemesi. Toplam parlaklığı 6,3 kadir olan küme, ideal koşullarda çıplak gözle zor da olsa seçilebilir.

M37 Açık Yıldız Kümesi

M37, içerdiği 500'ün üzerinde yıldızla, oldukça zengin bir küme. Toplam parlaklığı 6,2


M35 ve NGC2158 (sağ altta)

kadir olan kümenin 150 yıldızı 12,5 kadirden daha parlak. Yaklaşık 300 milyon yaşında olduğu sanılan kümede, en azından 10 kadar kırmızı dev bulunduğu biliniyor. M37'nin bize uzaklığı yaklaşık 4.400 ışık yılı.

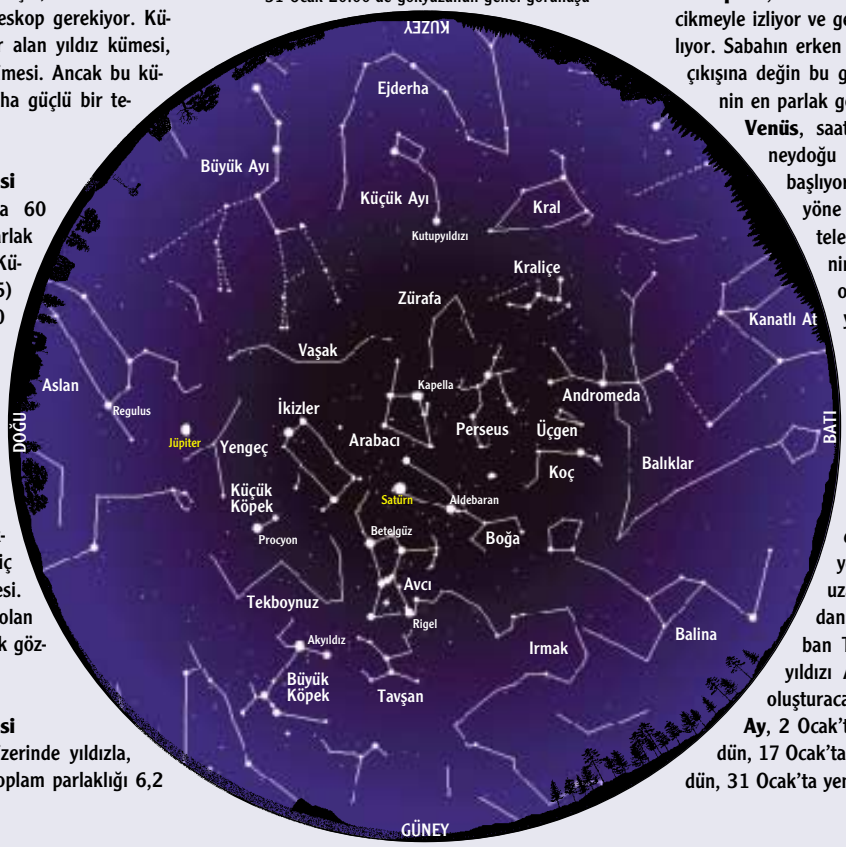
M38 Açık Yıldız Kümesi

M36'nın sadece 2,5 derece kuzeybatısında yer alan M38, yaklaşık 220 milyon yaşında. Kümenin genel özellikleri, M37'ninkilerle benzerlik gösteriyor. Toplam parlaklığı 7,4 kadir olan M38'in en parlak yıldızı 7,9 kadir parlaklıkta. Bir sarı dev olan bu yıldızın parlaklığı Güneş'inkinin


M38

yaklaşık 900 katı kadar. 4.200 ışık yılı uzaklıktaki küme, komşularına oranla biraz daha sönük olduğu için çıplak gözle görülemiyor. Bir dürbünle, uygun gökyüzü koşulları altında kümeyi gözleyebilirsiniz. M38, π harfine benzerliğiyle dikkat çekiyor.

1 Ocak saat 22:00; 15 Ocak saat 21:00;
31 Ocak 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Ocak Ayında Gezegenler

Satürn, doğu ufku üzerinde yer alıyor ve Güneş batmadan kısa süre önce doğduğundan, neredeyse tüm gece süresince gökyüzünde yer alıyor. Boğa Takımyıldızı'nda yer alan Satürn, hem parlaklığı hem de halkalarının eğikliğiyle, teleskoplu gözlemciler için çok uygun durumda.

Jüpiter, Satürn'ü yaklaşık iki saatlik bir gecikmeyle izliyor ve gece boyunca gökyüzünde kalıyor. Sabahın erken saatlerinde Venüs'ün ortaya çıkışına değin bu gezegen, Ay'dan sonra gecenin en parlak gökcismi.

Venüs, saat 03:30 civarında doğu-güneydoğu ufku üzerinde yükselmeye başlıyor. Gezegeni görmek için bu yöne doğru bakmanız yeterli. Bir teleskopla baktığınızda, gezegenin yaklaşık yarım aydınlanmış olduğunu göreceksiniz. İlerleyen haftalarda, gezegenin bize bakan yüzünün giderek daha büyük bölümü aydınlanacak.

Mars, Venüs'le birlikte doğuyor. Venüs'ün hemen sağında bulunan gezegen, ona göre çok daha sönük durumda. İki gezegen, ilerleyen günlerde birbirlerinden uzaklaşacaklar. Ayın ortalarından sonra, Mars, Venüs ve Çoban Takımyıldızı'nın turuncu dev yıldızı Antares, eşkenar bir üçgen oluşturacaklar.

Ay, 2 Ocak'ta yeniay, 10 Ocak'ta ilkdördün, 17 Ocak'ta dolunay, 25 Ocak'ta sondördün, 31 Ocak'ta yeniay evrelerinden geçecek.

ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

4 Üçgen



Şekilde aynı büyüklükte sekiz adet eşkenar üçgen görülüyor. Dört adet kibrit alarak bu üçgenlerin sayısını dörde indirin. (Açıkta kibrit kalmayacak.)

Bu sorunun yanıtı en soldaki şekildir. Üçgenlerin aynı büyüklükte olması gerekmeseydi çözüm sayısı artacaktı. Bu çözümlerden dördü aşağıda verilmiştir.



Diğer bütün çözümleri bulun. (Döndürerek veya ters çevirerek elde edilen çözümleri dikkate almayın.)

Kareler ve Açılar



Üç karenin yanyana gelmesiyle şekildeki dikdörtgen oluşmuştur. Karelerin sol alt köşeleriyle dikdörtgenin sağ üst köşesini birleştiren doğruların oluşturduğu açılar, şekilde görülüyor. Sarı açının büyüklüğünü, mavi ve yeşil açıların büyüklüğü cinsinden bulun.

3 Parça

Aşağıdaki şekli birbirlerinin aynı olan üç parçaya ayırın.



Bölenlerin Sayısı

$2^2x3^3x5^5x7^7x11^{11}$ sayısını tam olarak bölen kaç adet sayı vardır? Aynı soruyu 18! sayısı için de çözün.

Bay Şehirler

Bay Ankara, Bay İstanbul, Bay İzmir ve Bay Konya; Ankara, İstanbul, İzmir ve Konya'da doğmuş olan dört arkadaştır. Ancak hiçbirinin soyadı doğduğu yere ait değildir. Onlarla ilgili şu önermeler yapılır:

- Bay Ankara Konyalıdır.
- Bay İzmir Ankaralıdır.
- Bay İstanbul Konyalı değildir.
- Bay Konya İstanbullu değildir.

Bu önermelerden sadece biri doğru olduğuna göre, kim İzmirlidir?

9 Rakam



1'den 9'a kadar olan bütün rakamları birer kez kullanarak yukarıdaki dokuz kutuya öyle yerleştirin ki;

- 1 ve 2'nin bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 12 olsun
- 2 ve 3'ün bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 23 olsun
- 3 ve 4'ün bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 34 olsun
- 4 ve 5'in bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 45 olsun.

Göz Aldanması



Olanaksız kutu. Kağıt üzerine çizilebiliyor, ancak gerçek hayatta üretimi olanaksız.

Sayı Tahmini

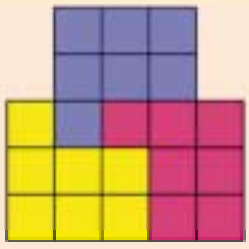
Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulun.

2579	-
8471	+ +
6429	-
7014	- -
6418	- -
8142	+ -

Geçen Ayın Çözümleri

3 Parça



Futbol Turnuvası

A - B	0 – 0
A - C	1 – 0
B - C	1 – 1

İlginç Çarpım

Her iki çarpım işleminde de 1'den 9'a kadar olan bütün sayılar birer kez kullanılıyor.

3 Rakamlı Sayı

294

Hız Denemesi

Hızlı olan arabanın hızı, diğerinin iki katıdır.

Üçgendeki Kareler

1 birim kare.

Sayı Bilmecesi



Aybar Karaçay

YARARCILIK - YARATICILIK VE DELİLİK

"Satranç ahmak insanların kendilerini çok zekice bir şeyler yapıyor sanırken sadece vakitlerini boş yere harcadıkları budalaca bir çaredir." -*George Bernard Shaw-*

Aynı mantıkla müzisyenleri, şairleri, edebiyatçıları, ressamları, tiyatrocuları vb. hemen her sanatçıyı rahatlıkla suçlayabiliriz. Deliliğe gelince: *"Dünya satranç şampiyonu olmak için deli olmak gerekli midir?"* sorusuna *"Şart değildir ama yardımcı olur"* cevabı verilmiş şakayla karışık. *"Dengesiz"* satranççıların *"delilik"* hikayeleri okurların ilgisini çektiğinden belki biraz da abartılarak sık sık dile getirilir. Oysa istatistik yapılsa akli dengesizliklerin satranççılar arasındaki oranının matematikçi, müzisyen, doktor, marangoz ya da herhangi bir başka meslekten çok farklı olmadığı, hatta daha az olduğu ortaya çıkar. Belki de yaratıcılığın az veya çok delilik gerektirdiği düşüncesi ile hikayelere melankolik bir lirizm katılmış oluyor. Aşağıdaki birkaç örnek sizi şartlamasın; 70'li, 80'li hatta 90'lı yaşlara kadar hem bedensel hem de zihinsel olarak son derece sağlıklı yaşamış/yaşayan büyükustaların oranı çok daha fazla: Botvinnik, Smyslov, Euwe, Korchnoi, Bronstein, Lilienthal, Najdorf vs... saymakla bitmez. Büyükusta Vasiukov da bir başka gerçeğin altını çiziyor: *"S.S.C.B.'nin rejim değişikliği süreci ve sonrasında Rusya'da değişik mesleklerden birçok insan suç işlediler, yasadışı olaylara ve yolsuzluklara karıştılar. Ama aralarında bir tane bile satranççı yoktu!"*

Belçikalı büyükusta Alberic O'Kelly de Galway anlatıyor: Rubinstein, 2. Dünya Savaşı sırasında Brüksel'de bir akıl hastanesindeyken, bir gün bazı Gestapo subayları gelir ve Akiba'yı görmek istediklerini söylerler. *"Ama"* der doktor, *"o dengesiz ve bu sadece zaman kaybı olur."* Subaylardan biri tehditkar bir tavırla bağırarak isteklerini tekrarlar: *"ONU GÖRMEK İSTİYORUZ!"* Rubinstein getirilir ve aynı subay Akiba'ya sorar *"Bizim için çalışmaya ne dersin?"* *"Elbette"* der Rubinstein, *"Hitler için çalışmaktan çok memnun olurum."* Gestapo subayları oradan alelacele ayrılırlarken doktora yavaşça *"Bu adam ümitsiz durumda ve hiçbir işimize yaramaz."* derler.

Wilhelm Steinitz, 1883'de New Orleans'dayken Paul Morphy'i görmek ister. Morphy'e Steinitz'in şehirde olduğu söylenince şu karşılığı verir: *"Biliyorum, gambiti işe yaramaz!"*

"Bana fakir bir adamın çok çocuk sahibi olmasının doğru olmadığını, bunun hem ülkesi hem de insanlık için zararlı olacağını söylüyorsunuz. Ben de size haksız olduğunuzu söylüyorum ve bunu ispatlayacağım. Babam fakir bir adamdı, hem de çok fakir... 13 çocuğu vardı ve ben Wilhelm Steinitz, Dünya Satranç Şampiyonu... Ben onüçüncüydüm!"

Steinitz satrancın kralıyken kuruntularının üstesinden gelebiliyordu. Ama 1894'te unvanını Lasker'e kaybettikten sonra ruhi dengesini tümüyle kaybetti. Kablosuz bir telefonda iletişim kurabildiğini iddia ediyordu. Sekreteri onu bazen görünmeyen bir telefonun başında cevap beklerken buluyordu. Bir gün Tanrı'yı yenebileceğini iddia ederek tahta başına geçti, hamlesini yaptı ve Tanrı'nın saatini çalıştırdı. Karşılık vermeyice düşünme süresi dolup, bayrağı düşen Tanrı kaybetti! 1897'de kaldırıldığı sanatoryumdan, çocukluk arkadaşı bir fizikçiye şöyle yazıyordu: *"Bütün deliler gibi ben de doktorların benden daha kaçık olduklarını sanıyorum!"*

Alman büyükusta Wolfgang Unzicker anlatıyor: Soğuk savaş yıllarında bir satranç ustasına hangi orduya katılmak isteyeceği sorulur, S.S.C.B. mi, A.B.D. mi? Tereddütsüz *"S.S.C.B."* yanıtı gelir. *"Neden?"* *"Çok basit, eğer iki ülke arasında bir savaş çıksa hangi tarafta olduğunuz hiç farketmez. Ama hapse atılacak olursanız... Ah ne fark ama!"*

Bogoljubow kaybettiği oyunların ardından *"Bu genç şeytanlar kitabımı okumuş"* dermiş.

X. Bireysel IBCA (Uluslararası Körler Satranç Birliği) Dünya Şampiyonası, İstanbul 2002 (94 Oyuncu): 1-4. Mouret Jounusof (KAZ), Sergey Krylov (RUS), Rasim Nizam (BUL), Kai Bjerring (DAN) [7/9];...; 42-52. Kerim Altınok [4,5];...; 67-76. Selim Altınok, Mümin Aksu, Ahmet Üstünel, Yunus Sönmez, Levent Aclan [3,5]

Altınok,S - Kostadino,P [B06] X. IBCA Dünya Şampiyonası 2002

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.Ac3 d6 4.Fc4 c6 5.a4 Af6 6.f3 0-0 7.Age2 e6 8.Fb3 Abd7 9.Fe3 Vc7 10.g4 Kd8 11.Ag3 a6 12.h4 d5 13.e5 Ae5 [13...Ae8 **A)** 14.Vd2 f6 15.f4 c5**; B)** 14.h5 Ae5 15.de5 *(15.hg6 hg6 16.de5 d4)* 15...Fe5 16.Age2 d4**; C)** 14.f4 14...c5 15.Vf3] **14.de5 Ve5** [14...d4 15.Fd4 c5 16.Ace2 Ae8 17.Vd3 cd4 18.f4 f6 *(18...Va5 19.Şf2 f6 20.h5 g5 21.h6 Ff8 22.Kh5)* 19.h5 **A)** 19...fe5 20.hg6 ef4 21.Ah5 hg6 22.Ahf4**; B)** 19...g5 20.0-0 *(20.h6 Ff8 21.ef6 Fb4 22.Şf1 gf4 23.Ae4)* 20...fe5 21.fg5 Ad6 22.h6 Ff8 23.Ah5**; C)** 19...Va5 20.Şf1 Şf7 21.f5 Ve5 22.fg6 hg6 23.Vg6 Şf8 24.h6 Fh8 25.Af5! Vc7 26.h7! Vf7 27.Vh6 Ag7 28.Af4 Şe8 29.Ag7 Fg7 30.Vg7 Vg7 31.h8V] **15.Şf2!?** [15.Af1 d4 16.Ae2 c5?? 17.Ff4] **15...d4 16.Fg5! Kd7** [16...h6 17.Ff6 Vf6 18.Ace4**;** 16...Fd7 17.Ace4 Ae4 18.Ae4 f6 19.Fd2] **17.Ke1!?** [17.Ace2] **17...dc3** [17...Ag4 18.fg4 dc3 19.Ke5 Kd1 20.Kd1 Fe5 21.Kd8 Şg7 22.Fe7] **18.Ke5 Kd1 19.Kd1 Ag4 20.fg4 Fe5 21.Kd8 Şg7 22.bc3** [22.Fe7] **22...Fc3** [22...f6 23.Fe3 Fc7 24.Kd1] **23.Ae4 Fa5** [23...Fe5 24.Fe7**;** 23...f6 24.Ff4 Fa5 25.Ke8] **24.Ff6 Şh6 25.Kg8 1-0**

Yunanistan'da yapılan Yaş Grupları Dünya Şampiyonası'nda çocuklarımız son turlara kadar madalya kovaladılar ama bu kez dereceye giremediler. En yüksek puan alan satranççılarımız şöyle: **Emre Can** (12 Yaş Altı Erkekler) [7,5/11], **Mustafa Yılmaz** (10YAE) [7], **Betül Cemre Yıldız** (14YAK) [7], **Özlem Gencer** (12YAK) [7], **Zehra Topel** (16YAK) [6,5], **Gökhan Gaygusuzoğlu** (10YAE) [6,5]. Diyagramlarda, hamledeki beyazlarla oynayan ve sırasıyla 10 ve 12 yaş altı gruplarda yarışan **Mustafa Yılmaz** ve **Emre Can**'ın hamlelerini siz bulabilecek misiniz? *(İpucu: aynı hamleyi yapıyorlar.)*





Yılmaz,M - Vera,D 10YAE



Can,E - Yu,R 12YAE

Çözümler: [Yılmaz] 34.Ff4! Aa3 [34...Ka3 35.Kd7 Ka5 36.Fc7 Kf5 37.Ke4 Kc5 38.Fd8 *(38.Kee7 Şg8 39.g4)* 38...Kd8 39.Kd8 Şg7 40.Ke7 Şf6 41.Kh7**;** 34...Ka7 35.Fh6 Ka8 36.Ke7 Ab6 37.Kb7**;** 34...Şg7 35.Ke7 Şf6 36.Kc7 g5 37.Kc6 Şf7 38.Fg5 Ae5 39.Kc7 Şg8 40.Ff4 Ag6 41.Fe3 Ae5 42.Kc5 Af7 43.Kd7 Kf6 44.Kc7 Kf8 45.Fc5**;** 34...Kc8 35.Ke7 h5 36.Fh6 Ab6 37.Kd7 Kb3 [35...g5 36.Fe5 Şg8 37.Kg7 Şf8 38.Kh7 Ke8 39.Fg7 Şg8 40.Kh8 Şg7 41.Khe8] **36.Kee7 Ac4 37.Kh7 Şg8 38.Kdg7 Şf8 39.Fh6 1-0; [Can] 27.Ff4! Af4 28.Kd8 Kd8 29.Ad8 Ae2 30.Şf1 Ac1 31.Af7! Ff4 32.b6 1-0**

Forum

Gülgün Akbaba

Fizik Eğitimi Alanlar Neden Mutsuz?



İstanbul Üniversitesi Fizik Bölümü öğrencisiyim. Fizik eğitimi alan öğrencilerin mutsuz olmalarının kaynağı gelecekte iş bulabilme kaygısına değil, üniversitelerimizdeki dayatmacı, bilimsel olmayan ve ezberci eğitim sistemine bağlıyorum. Bunun sebebiniyse kendimden örnek vererek anlatayım. Bu bölümü seçtiğimde o kadar çok beklentim vardı ki; ama büyük oranda hayal kırıklığına uğradım. Hocalarımızın dahi fiziğin bir doğa felsefesi olarak doğduğunu unuttuklarını düşünüyorum. Ders programımız içinde bize en başta doğa bilimleri felsefesi öğretilmeliydi. Ama üniversitemizde direkt olarak soruları ve formülleri ezberlemeye yönelik bir eğitim var. Bugün liselerimizin fen sınıflarında dahi felsefe dersleri verilirken, köklü bir üniversitenin ve bunun gibi pek çok üniversitenin, konularının felsefi boyutuna girmemeleri çok garip.

Ben, fiziğin mantığı kavranmadan, formüle edilmiş haliyle kavranabileceğini düşünmüyorum. Bir konunun mantığını kavramak da, o konunun felsefesinde yatar.

Bu yüzdendir ki, fizik öğrencileri mutsuzdur ve bu yüzdendir ki, binbir emekle seçtikleri bölümlerini yarıda bırakırlar.

Kavrama, anlama zorluğu çekiyoruz. Ezberci ve formülüze eğitim, öncelikle öğrencilerin, sonra da ailelerin ve ülkemizin emeğine saygısızlıktır. Çağdaş Türkiye'de, çağdaş üniversitelerde, çağdaş, bilimsel eğitim dileğiyle.

Ozan Yıldırım
İstanbul

Noktalama



Bir gün insan "virgül"ü kaybetti. O zaman zor cümlelerden korkar oldu ve basit ifadeler kullanmaya başladı. Cümleleri basitleştirince düşünceleri de basitleşti.

Bir başka gün "ünlem işareti"ni kaybetti. Alçak bir sesle ve ses tonunu değiştirmeden konuşmaya başladı. Artık ne bir şeylere kızıyor, ne de seviniyordu.

Sonra "soru işreti"ni kaybetti. Soru soramaz oldu. Hiçbir şey artık onu ilgilendirmiyordu. Ne evren, ne dünya, ne de kendisi umrundaydı.

Yaşamının sonuna doğru elinde yalnızca "tırnak işareti" kalmıştı. Kendisine ait tek bir düşüncesi yoktu. Yalnız başkalarının düşüncesini tekrarlıyordu.

Son "nokta"ya geldiğindeyse düşünmeyi ve konuşmayı unutmuş durumdaydı.

Barış Gümüştekin - Batman

Düşünce Başlangıcı



Bilinç bedenin yapıcısı olarak bilinir. Bedenin fonksiyonlarının otomatik yürümesini sağlar. Bu sayede, ister uykudayken, ister uyanıkken yaşam hep sürer. Kalbimizin atmasını, yediklerimizin midemizde sindirilmesini, kanımızın damarlarımızda dolaşmasını söylemek durumunda olsaydık ne de zor olurdu. Ama bedenimizin bu gibi tüm fonksiyonları bilinçaltımızdan yönetiliyor.

Bana göre aslında bedenin her hücresinde bir beyin var ve bu beyinler bilinçaltına bağlı. Psikolojinin incelediği davranışlar her şeyden önce bir organizma tarafından gerçekleştirilmekte. Bu nedenle organizmanın yapısını ve işleyişini bilme biyolojinin görevi.

Anlatmak istediğim, insan vücudu yalnızca sayılarla yürütülmüyor. İnsanda her şeyin temeli psikoloji. Yeryüzünde aranan bütün soruların yanıtı da bilinçaltında.

İpek Dağınık
Gökçeada Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi

Türkiye'de Tıp

Türkiye, sağlık bilimlerine önem veren ülkeler arasındadır; yalnız gerekli teknoloji bulunamadığı için tıp alanında yeterince ilerleme sağlanamamıştır. Tam donanımlı tıp fakülteleri ve sağlık okulları ülkemizde yeterli sayıda değil. Ama konusunda dünyaca tanınmış bilim adamlarımız var. Bana göre, ülkemizde tıp alanını geliştirmek ve sağlık sorunlarını ortadan kaldırmak istiyorsak teknolojiye ve teknik okullara gereken önemi vermeliyiz.

Fatih Küçük
Sarız Lisesi/Kayseri

Yaratıcılığın Sırrı



Yaşadığımız sürece kafamızı kurcalayan pek çok düşünceye sahip oluruz. Kimi zaman bu düşüncelerimizi su yüzüne çıkarmış, kimi zaman da beynimizin en kuytu köşesinde bırakmışızdır. Acaba hangi fikirlerimiz bizim için önemlidir? Bence beynimizin bir köşesinde duranlar. Çünkü bu fikirleri gerçekleştirmek için en güzel anı bekleriz, her şeyin mükemmel olmasını isteriz. Fakat böyle bir anı bulmak kolay olmaz. Biz de fikirlerimizi erteleriz. Aslında önemli olan beynimizdeki fikirleri gerçekleştirmeye hemen başlamaktır.

Bir uçağı yapan da, bir kitabı yazan da, robotları bulan da insan. Bu insanlara yaratıcı insanlar diyoruz. Aslında her insanın düşünceleri ve gerçekleştirmek istediği hayalleri vardır. Düşünceler genişletilir ve hayaller gerçeğe dönüştürülmeye çalışılırsa, ortaya çok güzel sonuçlar çıkar. Eğer yaratıcılık gücümüzün gelişmesini istiyorsak, fikirlerimizi açıklamaktan korkmamalı, yapılan eleştirilerden de ders almalıyız. Ancak böyle gelişir ve en yaratıcı fikirlere sahip oluruz.

Ama biz Türk insanı olarak nedense bu yaratıcılık konusunda biraz geri kalmışız. Fikirlerimizi, değil eleştiriye açmaya, kendimize bile açıklamaya korkuyoruz. Özgürlüğümüzün 79. yılına gelmişiz, ama halen kendi adımızı taşıyan bir buluşumuz yok. Fikirlerini açıklayanlar için de başka sorunlar var. Bu insanlar, fikirlerini gerçeğe dönüştürecek ortam ve koşullara sahip değiller. Onlara başka ülkeler değer veriyor, istedikleri ortamları sunuyor. Sonuç da beyin göçü oluyor.

Yaratıcılığın başka bir yönü daha var. Kitap okumak. Bizim ülkemizde insanlar, kitaba hak ettiği değeri vermiyorlar. Bazı ülkelerde kişiler günde üç gazete okurken, bizde günde bir gazete okuyan insan sayısı sayılı. Oysa okuyan insanın ufku açık olur ve fikirleri de o denli gelişir.

Yaratıcılık gücüne gerçekten önem veren ülkeler gelişmiş ve dünyanın sayılı ülkeleri arasına girmiştir. Bizler de ulus olarak fikirlerimizi ortaya çıkarmalı ve onları tartışarak olgunlaştırmalıyız. Ancak bu doğrultuda gelişebilir ve ülkemizin adını dünyaya duyurabiliriz.

Elif Albayrak
Anadolu Öğretmen Lisesi Hazırlık Sınıfı
Rize

Serbest Kürsü

Doğansu'daki Fidanları Yetiştirmeye Var mısınız?

"Türkiye Cumhuriyeti'nin temeli kültürdür. Kültür, okumak, anlamak, görebilmek, gördüğünden anlam çıkarmak, ders almak, düşünmek, zekayı eğitmektir. K. Atatürk"

"Okul için her şey yapabilirsiniz; eğer okulun bir kitaplığı yoksa hiçbir şey yapmamış olursunuz. J. Ferry"

Ağrı'nın Patnos ilçesindeki Doğansu İlköğretim Okulu'nda Türkçe öğretmeni olarak görev yapmaktayım. "Bir kitap, bir insan" parolasından yola çıkarak, okulumuzda bir kütüphane oluşturmayı düşünüyorum. Çünkü çocuklarımın okumaya gereksinimleri var. Belki İstanbul'a, Ankara'ya gitme olanakları yok; ama kitapları sayesinde Türkiye'nin, hatta dünyanın her yanında neler olup bitiyor, farkında olacaklar.

Şimdiden yapacağınız yardımlar için teşekkür ediyoruz.

Halil Yücel
Türkçe Öğretmeni, Doğansu İlköğretim Okulu
Patnos-Ağrı
Tel: 0 536 557 21 89

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Profesör Zihni Sinirli

www.zihnisinir.com



KARSIZ ADAM procesi:

Kar yağmayan bölgelerde kardan adam yapma tahkıntısını giderir..



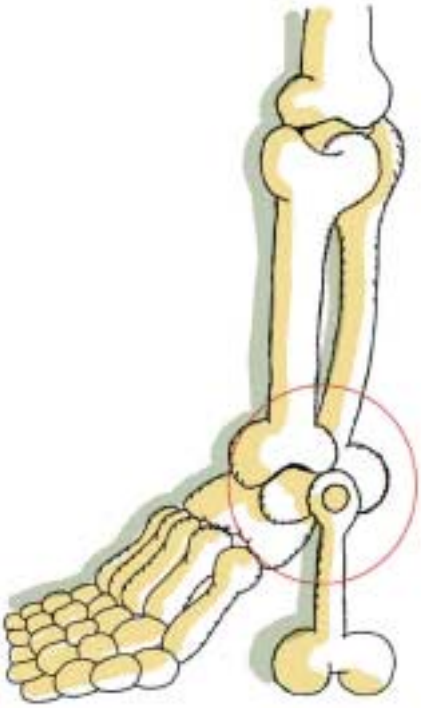
otomatik kibritli şamdan makinası procesi



Döndürmeye devam edince kibriti de kendi söndürür.



Estetik cerrahinin dikkatine



YÜKSEK TOPUKLU KEMİK procesi

Böylece insanlar ayakkabı giymeden de yüksek topuklu olarak yürüyebilirler.

ASLA GÖZLÜĞE İHTİYACI OLMAYANLAR İÇİN GÖZLÜK procesi:





Raşit Gürdilek

Yaşam

Ooo, O Kadar Olmuş mu?

Dünyamızın, uzaydan çekilmiş görüntülerde hemen dikkati çeken, sularla kaplı o eşsiz mavi gezegenin, yıldızımızı oluşturan o kızgın gaz ve toz bulutundan ortaya çıkmasından bu yana 4,5 milyar yıl geçti. Yıldız ve gezegen modellerine göre Dünya'nın sonuna daha 7,5 milyar yıl var. Ancak bu, rahatlamak için yeterli neden değil. Çünkü Amerikalı iki tanınmış astrobiyologa göre gezegenimizi geldiği yere, ateşe götürecek uzun son başlamış bile!.. Washington Üniversitesi'nden astrofizikçi Donald Brownlee ve paleontolog Peter Ward'a göre Dünya'nın ortaya çıkışından bu yana geçen her bir milyar yıl, kozmik zamanda bir saate karşılık gelecek olursa, demek ki şimdi saat sabahın 4:30'u. "Daha erkenmiş" deyip geri dönüp yatmaya da gelmez; çünkü bu farklı bir saat. Hem günü tamamlamak için iki tur atmıyor, hem de geçen saatler bizi yeni bir güne yaklaştırmıyor. İki araştırmacıya göre saat 5 olunca, yani yalnızca yarım saat sonra, Dünyamızda hayvan ve bitkilerin 1 milyar yıllık saltanatı son bulacak. Saat 8'e geldiğindeyse okyanuslar buharlaşacak . Öğlen vakti, yani ortaya çıktığından 12 milyar yıl sonra, giderek genişlemekte olan Güneş, Dünya'yı yutacak ve evimizin bir zamanlar var olduğunu gösteren hiçbir kanıt bırakmayacak. Bir zamanlar gezegenimiz olan molekül ve atomlar uzaya saçılacak.

Geçtiğimiz 13 Ocak'ta piyasaya çıkan ve gezegenimizin bir biyografisi niteliği taşıyan "The Life and Death of Planet Earth" (Yer Gezegeninin Yaşamı ve Ölümü) adlı kitaplarında iki bilim adamı,



geriye kalan 7,5 milyar yılın kimseyi yanıltmaması gerektiğini ve insanların, "gittiğimiz yere gerçekçi bir gözle bakmalarının şart" olduğunu vurguluyorlar. Brownlee, "Muhteşem bir yerde ve harika br zamanda yaşıyoruz. İnsanların uzay-zaman içinde bunun nasıl bir hazine olduğunu kavramaları, ve yaşadıkları ortamın, çevrenin değerini bilmeleri ve mümkün olduğunca korumaları gerekir" diyor. Kitap, Brownlee ve Ward'ın daha önce yazdıkları ve basit yaşamın evrende bolca bulunmasına karşılık , Dünya'daki gibi karmaşık, gelişkin yaşam biçimlerinin son derece az olduğu tezini işledikleri "Rare Earth" (Ender Dünya) adlı kitabın bir devamı niteliğinde.

Kitapta yazarlar Dünyamızda bugün gördüğümüz yaşam çeşitliliğinin, ancak uzun dönemler sürmüş mikrobik yaşamdan sonra ortaya çıktığını ve bu çeşitlişliğin hızla yok olup, mikrobik yaşamın yeniden bir süre egemen olacağı öngörüsünde bulunuyorlar. Yazarlara göre yaşam, ortaya çıktığı gibi, ardışık ekosistemler halinde ortadan kalkacak ve geçmişte yaşanmış olan devirler, örneğin buzul çağları, yokoluş sürecinde de ortaya çıkacak.

Ward, bir buzul çağının büyük olasılıkla gezegen ölçeğinde büyük mühendislik projelerini gerekli kılacağını, örneğin, üzerine gelen ısıyı artırmak için Dünya'yı tümüyle siyaha boyamanın düşünülebileceğini, ancak, bunun mümkün olup olamayacağı bir yana, ne gibi olumsuz sonuçlara yol açacağının da bilinmediğini söylüyor.

İki yazara göre sonunda dayanılmaz sıcaklık, kara canlılarını denizlere sürecek. Bunlardan sucul yaşama uyum gösterenler bir süre daha ayakta kalacak; ama önünde sonunda okyanuslar da, içinde karmaşık yaşam biçimlerinin sağ kalamayacağı kadar ısınacak. "Son canlı, büyük olasılıkla gezegenimizde ortaya çıkan ilk canlıya benzeyecek: kendisinden önce varolan her canlının mirasçısı olan tek hücreli bir bakteri!" Ama bir süre sonra son mikroplar da kavrulup gidecek ve yeryüzünde yaşam tümüyle sona erecek.

Brownlee ve Ward'a göre insanlığın üzerinde yaşanabilir başka bir geze-



gene, ya da uyduya göç ederek kurtulması da düşük bir olasılık; çünkü, böyle bir yer bulunsa bile oraya gidebilme sorunu, aşılması güç bir engel olarak ortaya çıkıyor.

Dünya yok olmadan uzaya gönderilecek birkaç sonda, tüm insanlardan toplanacak ve topu topu birkaç gram tutacak DNA'yı geleceğe taşıyabilir; ama insanlığın o zamana kadar ayakta kalacağı kuşkulu. Gezegenimizin nihai sonundan önce koşullar, insanlar için yaşamı giderek güç, sonra da olanaksız kılacak.

Güneş ısınıp genişledikçe, önce Merkür'ü, sonra Venüs'ü yutacak. Bazı araştırmacılar Güneş'in genişlemesinin hemen Dünya'nın yakınında duracağını öne sürüyorlarsa da, daha büyük olasılıkla "kırmızı dev" aşamasının tepe noktasında Güneş Dünyamızı da içine alacak. Aralarındaki kimyasal bağlar çözülecek olan atomlar uzaya yayılacak ve bunlar çok çok sonra belki yeni gezegenler oluşturacaklar.

Gerçi Dünya'nın tümüyle yok olacağı 7,5 milyar yıl hayli uzak bir tarih olarak görülebilir, ama iki araştırmacıya göre "o zamana kadar gezegenimiz bir değil, pek çok "son" yaşayacak. "Son dinozor yok olalı çok oldu. Bundan sonraysa dünyamız son fili, son ağacı, son çiçeği, son buzulu, son kar tanesini, okyanusun son damlasını, son yaşam kırıntısını görecek!.."

NASA Basın Bülteni, 13 Ocak 2003









Evrim

Kanadımı Geri Alayım!...

Kanatların evrimi, böceklere avcılarından kaçma, dağınık gıda kaynaklarından yararlanma ve yeni bölgelere yayılma olanağı sağlayan çok önemli bir uyum süreci olarak bilinir. Böceklerin böylesine olağanüstü sayıda farklı türler geliştirebilmelerinin başlıca nedenlerinden biri de kanatları. Ancak, gelişmiş kanatların sağladığı varsayılan evrimsel yararlara karşın, bir ailenin bazı türleri gelişkin kanatlara sahipken, bazılarınınsa daha az işlevsel kanatları olduğu, bazılarının da tümüyle kanatsız oldukları görülüyor. Aslında böcek evriminde alışılan çizgi, kanatlılıktan kanatsızlığa doğru. Bulgular, birçok türün evrim sürecinde uçuş yeteneğini kaybettiğini ortaya koyuyor. Ancak, Amerikalı ve Alman biyologlarca yapılan bir araştırmaya göre, dallar ve yapraklar arasında kendilerini ustaca gizleyen ve görünümleri nedeniyle halk dilinde çomakböceği (Phasmatodea) denen türlerin zaman zaman akıntıya karşı yol aldıkları anlaşılıyor. Michael F. Whiting, Sven Bradler ve Taylor Maxwell adlı araştırmacılar, *Nature* dergisinde yayımladıkları makalelerinde 3000 türden oluşan ve bunlardan yalnızca %40'ı gelişkin kanatlara sahip çomakböceklerinin bazı türlerinin, evim sürecinde kanatlarını zaman zaman kaybedip yeniden kazandıklarını ortaya koydular.

Şimdiye kadar evrimde kanat kaybı, geriye dönüşü olanaksız bir adım olarak görülmekteydi. Çünkü, işlevsel kanatlar çeşitli yapılar arasında interaktif bir ilişki gerektirir. Kanatları işlevini yitirmiş soylarda, bu yapılarla ilgili genlerin, geriye dönüşü olanaksız kılacak mutasyonlara uğrayacağı düşünülüyordu. Oysa, üç araştırmacı tarafından derlenen bulgular, günümüz çomakböceklerinin atalarının başlangıçta kanatsız olduklarını, kanatların evrimsel gelişim içinde daha sonra kazanıldığını, ve bu sürecin (kanatların kaybedilip yeniden kazanılması) en az dört kez tekrarlandığını ortaya koydu. Araştırmacılar, bunu kanatlarını kaybeden türlerin, bu kanatları işlevsel kılan kas ve özel sinirler gibi yapıları korumuş olmalarına bağlıyorlar. Bunun olası nedeni de, bu yapıların bacaklar ve başka bazı temel organlar için de gerekli olması. Örneğin, sirke sineğinde bacak ve kanat hücrelerinin tek bir hücre grubundan kaynaklandığı biliniyor. Bu durumda, araştırmacılara göre kanatsız böceklerde, kanat oluşumu için gerekli temel genetik bilgilerin korunması şaşırtıcı değil; çünkü benzer genetik talimatlar, bacak ve öteki bazı hayati yapılar için de gerekli.



Nitekim araştırmacılar, uçabilen ve uçamayan çomakböceklerini karşılaştırdıklarında, kanatsız türlerin, gövdelerinde kanat için gerekli kas ve sinirleri büyük ölçüde koruduklarını görmüşler. Kanat oluşumu çoklu gen sistemlerine, transkripsiyon faktörlerine, salgılanan proteinlere ve farklı almaçlarla ilgili kombine bir süreç. Dolayısıyla bu etmenlerden birinde meydana gelebilecek mutasyon, kanatların yitirilmesi sonucunu doğurabilir. Kanat oluşumu için gerekli faktörlerin sayısı göz önünde tutulduğunda, farklı soylar, farklı somut nedenlerle kanatlarını yitiriyor olabilirler. Ancak, görünen o ki, kanat oluşumu için gerekli temel genetik bilgi, anahatlarıyla farklı soylarda da uzun evrimsel süreler boyunca korunuyor. Bu durumda da aynı temel yapı malzemeleriyle karmaşık yapıların yeniden oluşturulması, evrim sürecinde sanıldığından daha sık rastlanılan bir durum. Örneğin, günümüzde gözlere sahip tüm hayvanlar, *Pax-6* adlı bir ana gen tarafından kontrol edilen ilkel bir görüntü oluşturma organına sahip ortak bir atadan türemiş olabilirler. Çomakböcekleri üzerindeki araştırmanın bulguları da, kanat oluşumu için gerekli gelişim yolunun, böceklerin çeşitlenmesi sürecinde yalnız bir kez ortaya çıktığı, ancak böcek evrimi sırasında farklı türlerin bu temel genetik talimatı çeşitli kereler susturup, yeniden yürürlüğe koyarak kanat geliştirdikleri hipotezini doğruluyor. O halde sanılanın tersine kanat yitimi evrimde geri dönüşü olmayan bir yol değil, ve yitirilen kanatların evrim sürecinde yeniden kazanılması, çeşitli soyların hem kanatlı, hem de kanatsız olmada bir takım avantajlar bulduğunu gösteriyor. Örneğin, kanatsızlıkla ilişkilendirilen bir özellik, dişi böceklerin döl verimliliğinin yüksek olması. Phasmid türlerinin, böcek akrabalarından farklı bir yanıysa, dişilerin yumurtalarını çok sayıda bir yere biriktirmek yerine, ayrı ayrı farklı yerlere dağıtmaları. Bu nedenle phasmid evriminin erken evrelerinde kanatsız forma geçiş, döl verimliliği ve kamuflaj yeteneği kazandıran bir seçilim avantajı olarak görülebilir.

Nature, 16 Ocak 2003

Primat Araştırmaları

Orangutan Kültürü



Borneo ve Sumatra adalarında yaşayan orangutanlar üzerinde onyıllardır yaptıkları çalışmaları birleştiren primatologlar, şempanze ve bonobolara kıyasla insanlara daha uzak olan bu primat türünde de kültürleşmenin olduğunu, ve primat kültürünün sanılandan çok daha eski olabileceğini gösterdiler. Kültür, yalnızca yavruların analarından öğrendikleri davranışları, kendi yavrularına aktarmalarından ibaret bir süreç değil. Daha yaygın bir sosyal ilişkiler ağı gerektiriyor ve farklı bölgelere özgü değişimler gösteriyor. Daha önceki araştırmalar, şempanzelerin yedi milyon yıl öncesinden, basit alet kullanma, kirli sebze ve meyveleri suda yıkama, taşla ceviz kırma vb. gibi kültürel davranışları edindiklerini ortaya koymuşlardı. Orangutanlar üzerindeki araştırmalarsa, bir davranışın yerel bir toplulukça benimsenmesi anlamına gelen kültür gelişiminin 14 milyon yıl kadar geriye gittiğini gösteriyor.

Araştırmacılar 3 Ocak tarihli *Science* dergisinde yayımladıkları bir ortak makalede orangutanlar arasında 24 davranışın kültürleşme süreciyle aktarıldığını gösteren kanıtlar sundular. Bu davranışlar arasında
-yaprakların elleri dikenlerden korumak için eldiven ya da peçete gibi kullanılması,
- dal parçalarıyla ağaç deliklerinde böcek avlama, vücut kaşıma ya da meyve çekirdeklerini çıkartmak,
- büyük yapraklarla su taşımak ya da sinek, böcek gibi haşereleri öldürmek,
- birbirlerine buldukları meyveyi haber verirken ya da "öpücük" atarken seslerini güçlendirmek için ellerini ya da yaprakları ağızlarının etrafında boru gibi kullanmak
- Yuvalara "güneş tenteleri" yapmak ; yağmurda da yuvalarının üzerinde "şemsiye yuvaları" yapmak gibi karmaşık ve zihinsel işlevler gerektiren davranışlar bulunuyor.

Araştırmacılara göre bu grup davranışları, salt çevresel uyarıcılara bir tepki değil. Çünkü, aynı bölgeden geçen bir ırmağın bir tarafındaki orangutanların dal parçalarıyla meyvelerin çekirdeklerini çıkartırken, öteki taraftakilerin bu yöntemden habersiz oldukları görülmüş.



Science, 3 Şubat 2002



Primat "Dili" mi?

ABD'de değişik uyarılar karşısında kullandığı değişik seslerle kendi sözcüklerini oluşturmaya çalışan bir bonobo, hayvanların bir iletişim diline sahip olamayacakları yolundaki yaygın görüşe darbe vurmaya aday. Doğal yaşam alanları Güney Afrika'daki ormanlar olan bonobolar, şempanzelerle birlikte insana en yakın primat türleri. Atlanta'daki Georgia Eyalet Üniversitesi'nde tutulan Kanzi isimli yetişkin bonobo, insanlar arasında büyümüş ve semboller aracılığıyla iletişim kurma konusunda eğitilmiş. Ayrıca İngilizce bazı sözcükleri de anlıyor ve "kafesten çık" ya da "muz ister misin?" gibi cümlelere de doğru tepki veriyor. Kanzi üzerinde çalışan primat araştırmacıları Jared Taglialatela ve Sue Savage-Rumbaugh, hayvanın kendileri ile iletişim halindeyken birtakım sesler çıkardığını fark etmişler. Bunun üzerine Kanzi'nin bakıcılarıyla ve çevresiyle etkileşim halindeyken videoya alınan görüntü ve seslerini inceleyen araştırmacılar, hayvanın en azından dört ayrı cisim ya da durum için özel sesler çıkardığını belirlemişler. Bunların başında, tahmin edilebileceği gibi, muz geliyor. Sırada da üzüm ve meyve suyu. Ancak, Kanzi'nin "evet" gibi bir bilişsel soyutlama gerektiren bir durum için de özel bir sözcük geliştirdiği ortaya çıkmış.

Daha önce de primatlar insanlarla iletişim kurma konusundaki hünerlerini sergilemiş bulunuyorlar. Bunların en tanınmış örnekleri, Amerikan işaret dilini (dilsiz alfabesi) öğrenen Koko adlı goril ve Washoe adlı şempanze. Ancak, sesle konuşma çabaları ve daha da önemlisi, "kendi dilini oluşturma"çabalarının, Kanzi dışında bilinen başka bir örneği yok. Taglialatela ve ekibi hayvanların konuşmayı öğrenip öğrenemeyeceği konusunu aydınlığa kavuşturmak için, bazılarına işaret diliyle iletişim öğretilmemiş yedi ayrı bonobo ile de çalışmaya başlamışlar.

Araştırmacıların ortaya çıkarmak istedikleri bir başka soru da bonoboların insan seslerini taklit etmeye çalışıp çalışmadıkları.

New Scientist, 4 Ocak 2003



Teknoloji

X-Işını Şimşekleri

Şimşekler X-ışını yayar mı? Bilimadamları, uzun süredir havada kalan bu sorunun yanıtını artık "evet" biçiminde verebiliyorlar. Şimşek araştırmalarında yeni bir devir açmaya aday bir yöntemden yararlanan bilimadamları, fırtınalı bir havada şimşek için gerekli yapay koşulları oluşturduktan sonra, şimşeğin (görünen ışık dalgaboylarında) "çakmasından" hemen önce yüksek ölçeklerde elektronik radyasyon ölçmüşler. Elde edilen bulgular, doğal yolla oluşan şimşeklerde X-ışını belirleyen yeni bir takım gözlemleri doğrular nitelikte. Küçük bir roket yardımıyla gerçekleştirilen deneylerin sağladığı verilerden yola çıkan araştırmacılar, (x-ışınlarını tetiklediği düşünülen) hava ayrışmasının, hem şimşekler, hem de öteki atmosfer olaylarında önemli rol oynayan bir süreç olduğunu düşünüyorlar. X-ışınları ve öteki elektronik radyasyon, güçlü elektrik alanlarının şimşeklerin "öncü" evresinde elektronları harekete geçirmesiyle ortaya çıkıyor. Bu evre şimşek için bulutlardan yere doğru bir yol açıyor.
Fotoğrafta, yapay olarak tetiklenmiş bir şimşek görülüyor. Şimşek, fırtınalı havada bir rampadan fırlatılan ve ardından yere bağlı bir iletken tel sürükleyen küçük bir roket tarafından tetikleniyor. Düz çizgi, aşırı yük nedeniyle patlayan tel. Kıvrık çizgilerse, hazırlanan oluktan akan doğal deşarjlar.

Science, 30 Aralık 2003

Avustralya Güneş Enerjisi İçin Kolları Sıvıyor

Gelişmiş sanayi ülkeleri sera gazları salımından kaynaklanan küresel ısınmayı önlemek için ayak sürüyedursunlar, Avustralya, yaratıcı bir yöntemle sera etkisinden büyük çapta enerji üretimi için yararlanmanın hazırlıklarını yapıyor.
EnviroMission adlı bir "yeşil enerji" firmasının uygulamaya koymak için ilk adımları attığı proje, yaratıcı olduğu kadar görkemli de: Dünyanın en yüksek kulesinin inşasını da içeriyor. Çölde inşa edilecek kulenin yerden yüksekliği bir kilometre olacak. Bu, Toronto'daki CN kulesinin yüksekliğinin iki katı. Görkem açısından kulenin tabanı da, doruğundan aşağı kalmıyor. EnviroMission, yerde çöl üzerinde çapı beş kilometre olacak bir sera kurmayı planlıyor. İçeride ısınan hava, seranın eğimli tavanı boyunca yükselerek kulenin içine akacak ve burada bulunan 32 dev türbini çalıştıracak. Firma yetkililerine göre, türbinlerin üreteceği güç 200.000 evin gereksinmesini karşılamaya yetecek düzeyde.
İşin güzel tarafı, orta büyüklükte bir kenti ısıtıp aydınlatmaya yetecek olan enerji, herhangi bir atık üretmeyecek; tümüyle temiz olacak. Oysa, aynı düzeyde güç üretecek bir termal



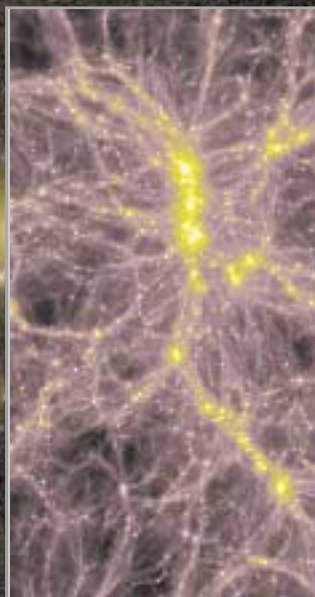
enerji santralının bir yılda atmosfere salacağı sera gazı toplamının 830.000 tonu bulacağı hesaplanıyor.
EnviroMission, "kule santralı"nın maliyetini 467 milyon dolar olarak hesaplıyor. Ancak, öyle görülüyor ki maliyet fazla sorun olmayacak. Avustralya Hükümeti de projeye destek sağlayacağını açıklamış bulunuyor. Şirketin yönetim kurulu başkanı Roger Davey vakit geçirmeye niyetli görünmüyor. Dünyada güneş enerjisinden yararlanma alanında ilk ciddi ve göze alınabilir maliyette projeyi en kısa zamanda yaşama geçirmeyi tasarlayan girişimci, ilk kulenin inşaatının bu yıl içinde başlayacağını belirtiyor. "İşlerin yolunda gitmesi halinde" Davey 2010 yılına kadar dört ayrı kule santral daha inşa etmeyi planlıyor.
Girişimcinin iddialı hedeflerine karşın, proje öteki uzmanlar arasında ihtiyatlı bir iyimserlikle karşılanmış görünüyor. Massachusetts Üniversitesi (ABD) Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'ndan mühendis James F. Manwell'e göre projenin çekiciliği basitliğinde. Manwell kule santralın işleyiş mekanizmasının, Dünyanın doğadaki güneş enerjisinden yararlanarak rüzgâr üretmesinin mikro ölçekli bir uygulaması olduğunu vurguluyor. Ama araştırmacıya göre sistemin güvenilirliği ve ekonomikliği konusunda henüz bir şey söylemek güç.

Science 24 Ocak 2002

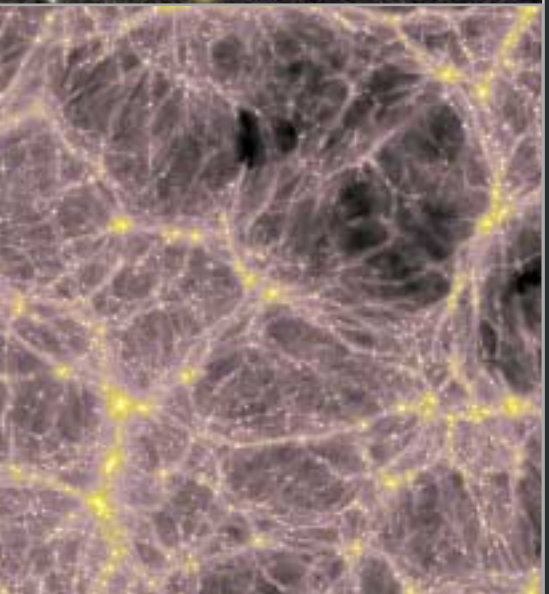
Kozmoloji

Kozmolojik Çelişki:

Hubble Uzay Teleskopu'nun, yeni kamerasıyla saptadığı bu görüntü, evrenle ilgili çıkarımlarımızda kozmik ölçekte bir çelişkiyi ortaya koyuyor. Büyük resim, Dünya'ya 2 milyar ışıkyılı uzaklıkta bulunan Abell 1689 gökada kümesinin merkezini gösteriyor. Küme, Samanyolu'ndan yüzlerce kat büyük bir kütleyi küçük bir alanda toplamış bulunuyor. Kümedeki 1 trilyon yıldızın ve çok daha büyük kütledeki karanlık maddenin oluşturduğu muazzam kütleçekimi,
2 milyon ışıkyılı çapında bir mercek oluşturarak kümenin arkasında bulunan bazı uzak gökadaların görüntülerini güçlendirerek yansıtıyor. Kümedeki kütleçekiminin yer yer görece yoğun ve düşük çekimi nedeniyle, arkadaki gökadaların görüntüleri bir lunaparktaki kahkaha aynalarında olduğu gibi bükülüyor ve sonuçta resimde izlenen yay ve şekilsiz topak görüntüleri oluşuyor. Bunların ışıklarındaki kırmızıya kaymayı inceleyen kozmologlar, "merceklenen" bazı gökadaların, 13 milyar ışıkyılı kadar uzakta olduğunu belirlediler. Ancak, bu çok uzak gökadaların sayısı beklenenin çok altında (yalnızca 3 adet) çıktı. Bu da araştırmacıların evrenin ilk birkaç milyar yılında, parlak büyük gökadaların henüz oluşmadığı sonucuna varmalarına yolaçtı.
Ancak, İsrailli gökbilimciler, Rennan Barkana ve Avi Loeb iki uzak kuasar (merkezlerindeki süperdev aktif karadeliklerden kaynaklanan ışınım sayesinde çok parlak görünen uzak gökadalar) üzerinde yaptıkları inceleme sonunda dev gökadaların, şimdiye kadar inanıldığının aksine Büyük Patlama'dan yalnızca 1 milyar yıl sonra oluşabildiğini öne sürdüler. İki araştırmacının gerçekleştirdikleri bilgisayar modelleri de (sağ alttaki küçük resim) Büyük Patlama'dan sonra evrendeki maddenin bir kozmik ağa benzeyen ipliksi bir yapı oluşturduğunu ve aslında dev hidrojen bulutları olan "iplikçiklerin" kesişme noktalarında Samanyolu gibi büyük gökadaların meydana geldiğini gösteriyor.



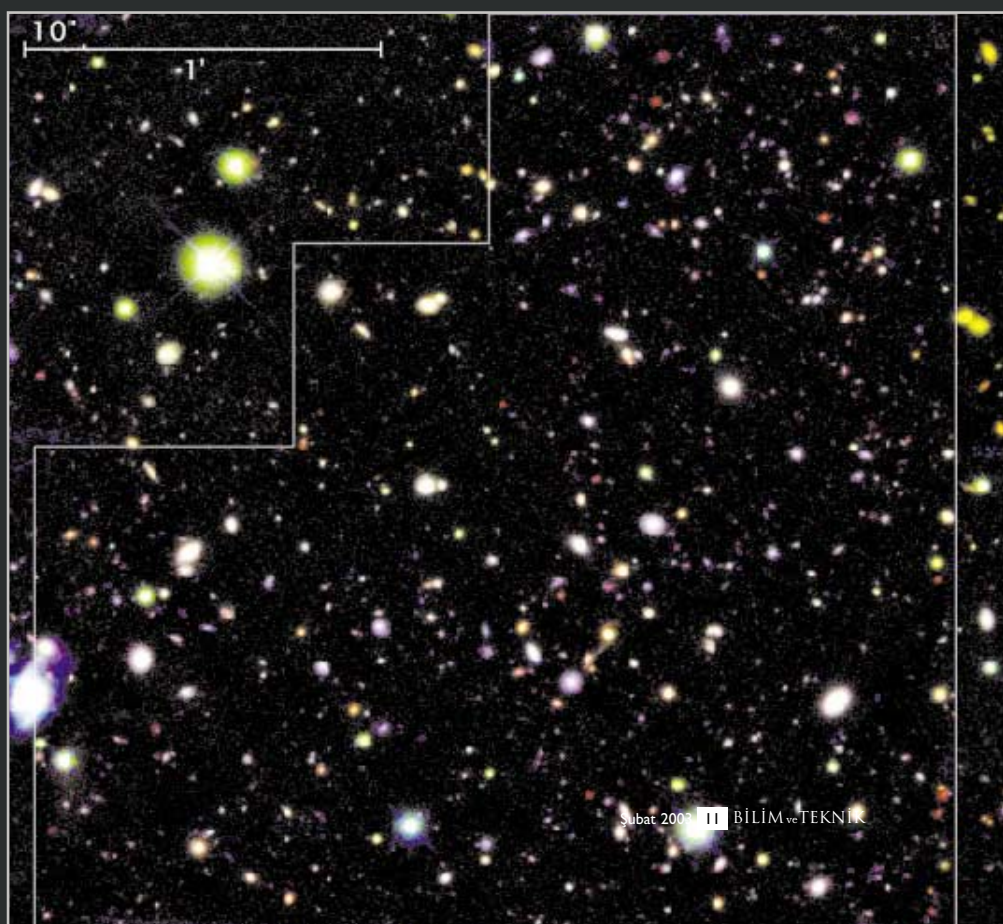






Avrupalı üç ayrı gökbilim ekibinin işbirliği sonucu, güney gökkürede evrenin en derin görüntüsü gerçek renkleriyle belirlendi (üstte). Şili'de bulunan Avrupa Güney Gözlemevi'nde yapılan ve toplam 50 saat süren 3 gözlem sonucunda oluşturulan görüntülerin birleştirilmesiyle elde edilen bileşik görüntü, dolunaydan biraz daha büyük bir gökyüzü bölgesinde 100.000 kadar gökadayı ve yüzlerce kuasarı içeriyor. Görüntüdeki gökada kalabalığına karşın, gözlemlenen uzay bölgesi, kozmik standartlara göre gene de oldukça "boş" sayılıyor.

Hubble Uzay Teleskopu'nun güney gökkürede 5 yıl önce çekmiş olduğu bir "derin alan" görüntüsünün, Şili'deki 8,2 metrelik "Çok Büyük Teleskop"la yakın kızılötesi filtrelerle alınmış yeni görüntüsü çok daha "derin" ve zengin bir uzay bölgesi gösteriyor. Alan oldukça dar; dolunayın kapladığı alanın yalnızca % 1'i kadar. Yeni görüntülerde eskiden saptanamamış pek çok gökada izlenebiliyor. Nedeni, uzak gökadalardan yayılan optik ışığın, evrenin genişlemesi nedeniyle yakın kızılötesi dalgaboylarına doğru, "kırmızıya kayma" göstermesi. Gözlem iki önemli sonucu ortaya koyuyor: Birincisi, yeni belirlenen gökadaların aktif bir yıldız oluşturma sürecinde görünmemelerine karşın, evrenin görece erken evrelerindeki madde yoğunluğunun yaklaşık yarısını oluşturmaları. İkincisi de, İsrailli ekibin öngörülerini doğrular bir biçimde, o dönemde bile büyük gökadaların oluşmuş bulunması ve bunların bazılarının, yakın gökadalardaki gibi sarmal bir biçim taşımaları.



Gökbilim

Yıldızlar Çarpışırsa....



Dünya'da yaşama veda ederken olası en dramatik görüntü, iki yıldızın çarpışması olur. Güneşimize yaklaşan yabancı, Güneş'in kütlesini % 1'i kadar bir boyuta sıkıştırmış olan bir "beyaz cüce"yse, son canlılar ateşli bir gösteri izleyecekler. Beyaz cüce Güneş'e saniyede 600 kilometre hızla dalacak ve oluşturduğu şok dalgası Güneş'i sıkıştırarak, sıcaklığını termonükleer tepkime eşiğinin çok üzerine çıkartacak. Beyaz cüce bir saat içinde Güneş'in içinden çıkarak yoluna devam edecek. Güneş'se normalde 100 milyon yıl içinde ürettiği füzyon enerjisini o bir saat içinde üretecek. Artan basınç Güneş'teki gazı hızla uzaya savuracak. Birkaç saat içinde Güneş dağılacak.

Bundan 30-40 yıl kadar öncesine kadar bu sözcüklerle başlayan bir soruya gökbilimcilerin vereceği standart yanıt kısa ve kesin olurdu: "Yıldızlar çarpışmaz!" Gerçekten de Samanyolu'nun diskinde bulunan 100 milyar yıldızdan herhangi ikisinin çarpıştığını gösteren bir kanıta şimdiye değin rastlanmamış. Nedeni, yıldızlar arasındaki mesafelerin çok büyük olması. Örneğin, Güneşimizin en yakın komşusu 4,2 ışıkyılı, yani aşağı yukarı 40 trilyon km uzaklıkta. Gerçi kendi yıldızımız ve komşularının bulunduğu bölge, görece arka sokaklar sayılır; ama ana caddeler bile bir trafik kazasına yol açmayacak kadar seyrek. Ancak, öyle yerler var ki, cumartesi günlerinin hipermarketlerini andırıyor: Bunlar, Samanyolu'nda 200'e yakın sayıda bulunan "küresel yıldız kümeleri". Küre biçimli küçük bir hacme sıkışmış, yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldız. Bizim kendi bölgemizde 30-40 ışık yılı çapta bir küreye Güneş dahil 100 kadar yıldız sığarken, küresel kümelerde aynı hacimdeki bölgeye ortalama 1 milyon yıldız sığabiliyor. Bu kalabalıkta bile yıldızlararası uzaklık, yıldızların çaplarından çok büyük olduğu için, eğer kütleçekimi olmasaydı yıldızların rastgele hareketleri sonucu birbirleriyle çarpışmaları düşük bir olasılık olarak kalırdı. Ancak, uzak erimli kütleçekimi, yıldızların rotasına zayıf ve sürekli bir etki yaptığı için bunları birbirlerine yaklaştırıyor ve yıldız nüfusunun olağanüstü yoğun olduğu yerlerde çarpışmalar gerçekleşiyor. Son yıllarda gökbilimciler küresel kümelerin merkez bölgelerinde, çok sayıda çarpışma sonucu birleşip tür değiştirmiş çok sayıda yıldız keşfettiler.

Çarpışmalarda ne olduğu, caddelerdeki trafik kazaklarında olduğu gibi birçok faktöre bağlı: Çarpışan cisimlerin hızları, iç yapıları, çarpışma parametreleri (kafa kafaya çarpma ya da sıyırıp geçme) vb. Bazı çarpışmalar tam bir hurda yığını yaratırken, bazıları iki üç ufak sıyrıkla, fazlaca bir etkisi olmadan geçiyor, bazıları da bu iki uç durumun arasındaki ölçülerde etki yapıyor. Bu faktörlerin etkileri ancak süperbilgisayarlarla modellenebiliyor, ancak gökbilimciler bazı durumlarda ne olacağını peşinen bilebiliyorlar.
En önemli faktör, yıldızlar arasındaki yoğunluk farkı. Nasıl ki, kavunu parçalayan top mermisinin üzerinde pek az iz olursa, yıldızların çarpışmasında da yoğun bir yıldız, görece seyrek dokudaki yıldıza oranla çok daha az hasarla kurtuluyor.
Örneğin, Güneş benzeri bir yıldız, kendisinden 10 milyon kez daha yoğun olan bir "beyaz cüce"yle (ömrünü tamamlamış ve dış katmanlarını uzaya salmış olan Güneş benzeri yıldızın, açığa çıkmış sıcak ve sıkışık merkezi) çarpışsa, büyük yıldız tümüyle dağılırken beyaz cüce neredeyse hiçbir şey olmamışçasına yoluna devam eder. Yalnızca sıcaklığı biraz artar ve yüzeyinde bir miktar nitrojen toplamış olur.
Bilgisayar modellerine göre Güneş-beyaz cüce çarpışması kafa kafaya değil de daha yumuşak bir açıyla gerçekleşirse, dağılan güneşin küçük bir bölümü cücenin çevresinde bir disk oluşturabilir.
Peki her ikisi de Güneş kütlesinde olan yıldızların çarpışmasında ne olur? Modellere göre, çarpışan yıldızların ikisi de önce birbirlerinin baskı ve sıkıştırması sonucu yarım ay biçimi alır; ancak, çarpışma yıldızların dağılmasına yol açacak bir termonükleer tepkime tetiklemez.



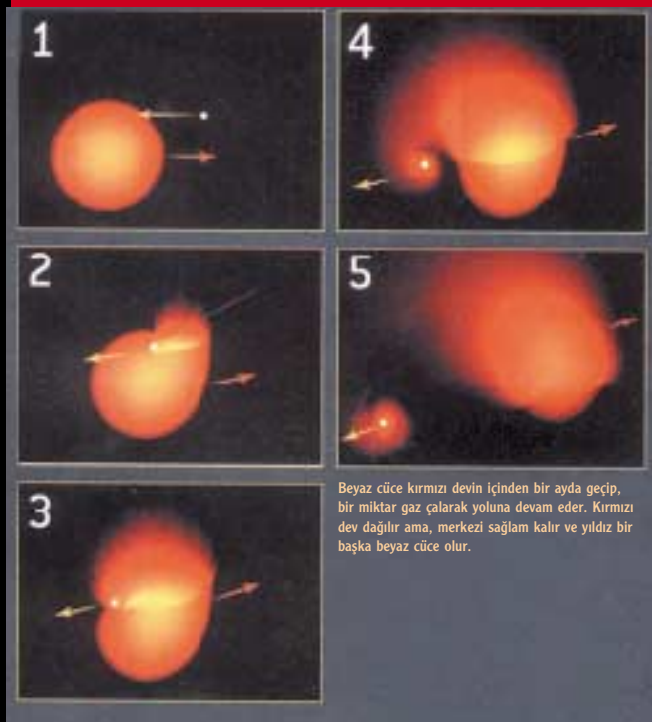
Çarpışmanın ardından Güneş, dev bir termonükleer bomba olarak patlayacak ve geride sıcak gazdan oluşmuş bir nebula bırakacak. Güneş kütlesinin yüzde birkaçı beyaz cüce etrafında bir disk oluşturacak. Dünya çarpışmadan "kurtulacak" ancak, okyanusları ve atmosferi buharlaşıp uçacak. Kendilerini kütleçekim hapsinde tutan bir yıldız artık bulunmadığından gezegenlerin hepsi uzaya dağılacak.

Birleşen maddenin küçük bir kısmı çarpışma eksenine dik olarak uzaya fırlarken, geri kalanı birleşerek, bir saat içinde daha büyük kütleli tek bir yıldız oluşturur. Çarpışan yıldızların kütlelerinin aynı değil farklı olması, çarpışmaların da kafa kafaya değil, bir açıyla gerçekleşmesi daha büyük bir olasılık. Bu durumda da çarpışma önce bir valsle, sonra da yıldızların birleşmesiyle sonuçlanır. Birleşmeden sonra ne olur? Ortaya çıkan ürün, çarpışan iki yıldıza da benzemez. Güneşimiz gibi yalnız bir yıldız, yakıtını (merkezinde birleştirip daha ağır elementlere dönüştürdüğü hidrojeni) yenileyecek kaynaklardan yoksun olduğu için, kaderi önceden bellidir ve kütlesine bağlıdır. Yıldız ne kadar büyükse, dış katmanların ağırlığını dengeleyebilmek için merkezdeki hidrojeni daha hızlı y akar ve ömrü o oranda küçük olur. Ancak, ortaya çıkan ürün, bu kurallara uymaz. Birleşen yıldızların artan hidrojen stokunun bir kısmı merkeze ulaşarak, burada gençleştirici bir etkiye yol açar. Yeni yıldız da birleşme öncesindekilerden daha büyük olduğu için ikisinden de daha sıcak, daha parlak ve daha mavi olur. Bir yıldızın yüzey sıcaklığını gösteren rengi bilindiğinde (bu tayfölçerlerle ölçülebilir), bilgisayarlar yıldızın ömrünü duyarlı bir biçimde hesaplayabilir.

Örneğin, Güneş'in ömrünün yaklaşık 10-12 milyar yıl olduğu düşünülüyor. Güneş'in iki katı kütledeki bir yıldız on kat daha parlak olur, ancak, ömrü yalnızca 800 milyon yıl sürer. Böyle iki yıldız, ömürlerinin yarısındayken çarpışsa, yıldızın gerçek yaşı 5-6 milyar yıl olmasına karşılık, 800 milyon yaşından daha genç bir görünümü olur.

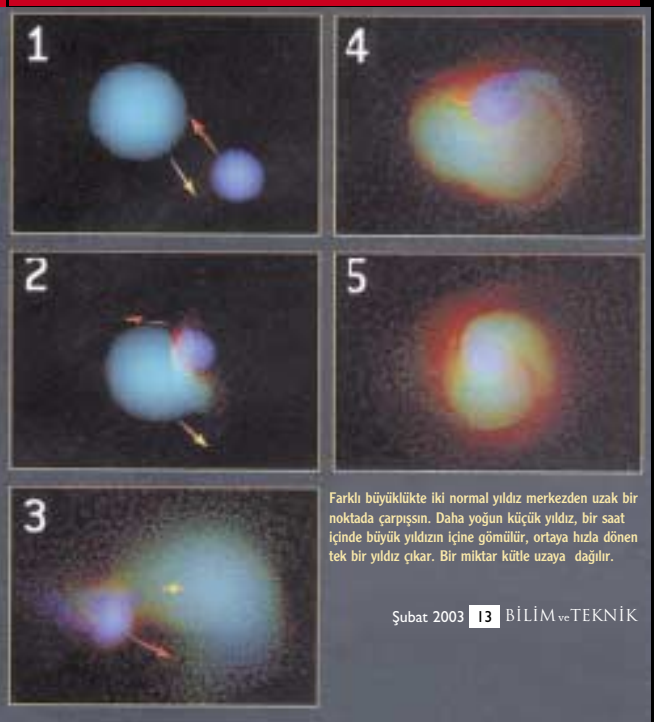
Scientific American, Kasım 2002

Beyaz Cüce Kırmızı Deve Çarparsa



Beyaz cüce kırmızı devin içinden bir ayda geçip, bir miktar gaz çalarak yoluna devam eder. Kırmızı dev dağılır ama, merkezi sağlam kalır ve yıldız bir başka beyaz cüce olur.

Anakol Yıldızı Bir Başka Anakol Yıldızına Çarparsa



Farklı büyüklükte iki normal yıldız merkezden uzak bir noktada çarpışsın. Daha yoğun küçük yıldız, bir saat içinde büyük yıldızın içine gömülür, ortaya hızla dönen tek bir yıldız çıkar. Bir miktar kütle uzaya dağılır.

Paleontoloji

Tırmanan Kuş

Kuşların uçma becerisini nasıl kazanmış oldukları, evrimsel biyologların en az yüz yıldır tartıştıkları bir konu. Görüşlerden biri, dinozorlardan evrilmiş olan ilkel kuşların hızlı koşarak uçmayı öğrendikleri. Karşıt görüşe göreyse, kuşların öncülleri ağaçlardan yere süzüle süzüle uçmayı öğrendiler. Geçtiğimiz aylarda bu bilmeceyi aydınlatma yolunda yeni bulgular ortaya çıktı. Ancak, bir keklik türünün uçuş ve tırmanış dinamiğiyle, Çin'de bulunan bir grup fosilin anlattıkları, her iki görüşü de destekler nitelikte!

Koşma Değil Tırmanma...

Montana Üniversitesi'nden işlevsel morfolog (biçim araştırmacısı) ve davranış ekologu Kenneth Dial, bazı kuşların kanatlarını dik yokuşları tırmanmak için kullandıklarını gözlemlemiş ve bu davranışın mekaniğini çözümlemiş. Dial, *Science* dergisinde yayımladığı araştırmasında, modern kuşların öncüllerinin de uçmayı öğrenmeden önce kanatlarını aynı amaçla kullanmış olabileceklerini öne sürüyor. Araştırmacıya göre dinozorlar da yokuş çıkarken ön bacaklarını sürüngenlerin yaptığı gibi yalnızca öne ve arkaya doğru değil, günümüz kuşlarının yaptığı gibi yukarı ve aşağıya hareket ettirmenin avantajlarını öğrenmiş olmalılar.

Araştırmacı, oğlunun yaptığı bir gözleme dayanarak yarım kiloluk çukar kekliklerini incelemiş. Tavuklara, hindilere ve bıldırcınlara akraba bu türün özelliği, kuş biçimli dinozorlarda olduğu gibi, kanatları olmasına karşın iyi uçamaması, buna karşılık güçlü bacaklara sahip olması. Oğlu ve bir başka lise öğrencisiyle birlikte çukarları inceleyen araştırmacı, yavruların daha yumurtadan çıkar çıkmaz 45 derecelik yokuşları rahatlıkla tırmandıklarını görmüş. Yavrular büyüdükçe daha da dik yokuşları kanat çırparak rahatlıkla tırmanmaya başlamışlar. Hatta yetişkinlerin 105 derecelik ters eğimlerden bile hızla geçebildikleri görülmüş. Hayvanların tırmanışını hızlı videolar ve ivmelenme ölçen aygıtlarla inceleyen Dial, çukarların yokuş yukarı





Dört Kanatlı Dinozorlar

Geçtiğimiz ay açıklanan bir bulgu, uçuşun ağaçlardan yere süzülen küçük, tüylü dinozorlarca geliştirildiğini savunan paleontologları hem sevindirdi, hem de oldukça şaşırttı. Çünkü Çin'de bulunan altı fosil, etçil minik dinozorların gerçekten de ağaçtan yere süzülerek inmek için gerekli donanıma sahip olduklarını gösteriyor. Şaşırtıcı olansa, günümüz kuşlarınınkine benzeyen tüylerin, bulunmamaması gereken bir yerde, arka bacaklarda da bulunması.

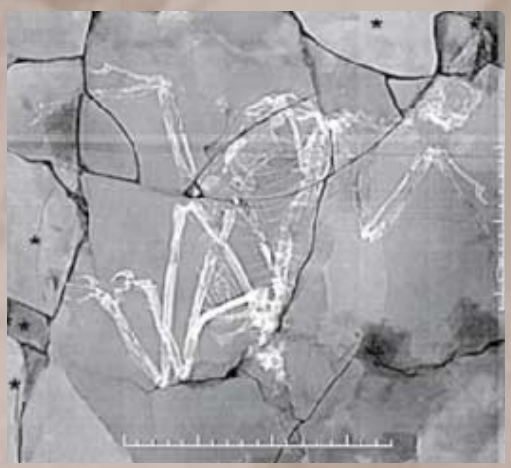
koşarken kanatlarını, uçtuklarında kullandıklarından daha farklı bir açıyla çırptıklarını gözlemiş. Bunun etkisi, kuşu tıpkı bir spor otomobildeki kanatçıkların yaptığı gibi yokuşa doğru bastırarak ayaklarının kaymasını önlemek. Çukarlar, düz yolda koşarkense, kanatlarını uçmada kullandıkları açıyla çırpıyorlarmış.
İşin ilginç yanı, tartışmanın her iki tarafındaki paleontologların da bu deneyin kendi görüşlerini doğruladığını iddia etmeleri. Uçuşun, ağaçlardan paraşüt gibi süzülebilen dinozorlarca geliştirildiğini savunan tarafa göre Dial'ın gözlemleri, bu hayvanların uçmadan önce ağaçlara nasıl çıkabildiklerini açıklıyor. Karşı tarafa göreyse kanat çırpmak, kuşların öncüllerinin uçmaya elverecek bir hıza kavuşmalarını sağlamış görünüyor. Ancak Dial, her iki görüşün de mutlak olarak benimsenmesine karşı. Ona göre, kuşların ataları uçmayı, ön bacaklarını (yani kanatlarını) hem ileri-geri, hem de yukarı-aşağı oynatabilmelerine borçlular. Çünkü bu yetenek dik yüzeylere çıkabilmeleri için kendilerine avantaj sağlıyor. Bu da uçmak için bir havaalanı demek.

Science, 17 Ocak 2003



Fosiller, 126 milyon yıl önce yaşamış canlılara ait. Bunlar, bilinen en eski kuş *Archaeopteryx* fosilinden 25 milyon yıl daha yaşlı.
Fosiller dromesaurus denen ve paleontologlarca kuşlara en yakın canlı olarak bilinen bir gruba ait. Mikroraptor (küçüketçiller) diye de bilinen gruba ait örneklerin beden boyları yalnızca 15 cm. Fosillerde ön ve arka bacakların arkalarına dizilmiş, uçuş ya da süzülme için elverişli birer düzine kadar birincil tüy, ayrıca 18 kadar da ikincil tüy görülüyor. Bir de ucunda uzun tüyler bulunan bir kuyruk göze çarpıyor. Paleontologlar, bu beden yapısının ve mikroraptorların küçük boyutlarının, süzülmek için ideal olduğunu vurguluyorlar.





Science, 24 Ocak 2003

Biyoloji



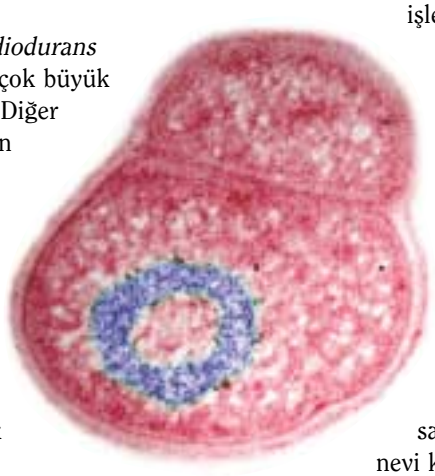
Köpekbalığı Nüfusu Hızla Azalıyor

Deniz kıyısında tatil geçirmek isteyenler fazla üzülür mü bilinmez, ama dünyada köpekbalığı populasyonlarının hızlı bir çöküş içinde oldukları anlaşılıyor. Julia K. Baum adlı araştırmacı ve ekip arkadaşlarının geçen ay Science dergisinde yayımladıkları bulgulara göre, Kuzeybatı Atlantik'teki farklı köpekbalığı türlerinde nüfus dörtte bire inmiş durumda. Mako türü dışında öteki türlerin nüfusları yarıdan aza inerken, en büyük populasyon azalması, %89 ile çekiçbaşlarda görülüyor. Araştırmacılara göre köpekbalıklarının denizlerdeki besi zincirinin önemli bir halkasını oluşturması nedeniyle bu çöküş, deniz ekosistemlerinde yeni ve büyük değişimlerin habercisi olabilir. Bu nedenle araştırmacılar, köpekbalıklarının da deniz kaplumbağaları ve ton balıkları gibi koruyucu mevzuat altına alınmalarını öneriyorlar.

Science 17 Ocak 2003

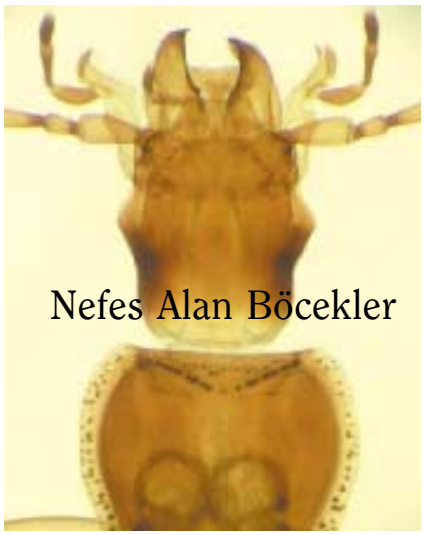
Radyasyona Dayanıklı Bakterinin Sırrı

Deinococcus radiodurans adlı bakterinin çok büyük bir marifeti var. Diğer organizmalar için öldürücü olan iyonlayıcı radyasyonun 1500 katına dayanıyor. Bunu yapabilmesini sağlayan, ışınım nedeniyle büyük hasar gören genomunu çok büyük bir hızla onarabilmesi. Gerçekten de bakterinin genetik malzemesindeki DNA her iki iplikçiğinden de yüzlerce kez kesilse, *D.radiodurans* hasarı yaklaşık bir saat içinde onarıyor. Şimdi bir grup İsrailli ve Amerikalı bilimadamı, boyundan çok büyük işler başaran bu küçük canlının sırrını çözmüş olabileceklerini düşünüyorlar. Araştırmacılara göre bakteriyi radyasyona böylesine dayanıklı kılan, genomunu bir halka, ya da çörek biçiminde (toroid) tutması. Böylece sertlik ve sağlamlık kazanıp bir nevi kalıp haline gelen genom içindeki DNA zincirleri kopsa bile uçları birbirinden ayrılmıyor ve onarımları kolaylaşıyor.



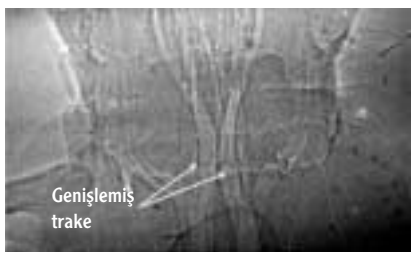
Science, 10 Ocak 2003

Nefes Alan Böcekler



Bir daha bir bokböceğini, hamam böceğini ya da size korku ya da tiksinti veren pekçok başka böceği ayakkabınızla ezmeden önce biraz düşünün: Onlar da ortak dünyamızın havasını soluyorlar. Solumak ya da oksijen-karbondioksit değiştokuşu neredeyse tüm canlıların yaptığı bir şey. Ama, Amerikalı bir grup zoologun sinkrotron X-ışınlarıyla elde ettikleri yeni bulgulara göre, sözü edilen böcekler bunu insanlar gibi yapıyorlar. Dünyada en kalabalık ve yaygın türde hayvanlar olan böceklerin, memeliler gibi akciğerleri yok. Bunun yerine vücutları boyunca uzanan ve "trake" diye adlandırılan bir borucuk sistemine sahipler. Şimdiye kadar böceklerin bu borularla oksijeni pasif biçimde, bazen de difüzyon (doku içine sızdırma) yoluyla aldıkları sanılıyordu. Oysa Zoolog Mark Westenat'ın güçlü X-ışınlarıyla yaptığı incelemeler, pekçok böceğin trakelerinin nefes alıp verdikçe, ciğerler gibi genişleyip daraldığını ortaya koymuş bulunuyor. Bulguların, hayvan fizyolojisi konusundaki anlayışta bir devrim yapması bekleniyor.

Science, 24 Ocak 2003





AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK
TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için dergimiz, Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslar" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bilim ve Teknik Dergisi'nin, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olma, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi çerçevesinde düzenlenen bu konferansa katılanlar, sunumdan sonra, aydınmanmak istedikleri konuları sunumcuya doğrudan sorabiliyorlar. Konferans saatleri dinleyicilerin çoğunun isteği doğrultusunda cuma günleri saat 18:00 olarak belirlendi.
Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

21 Şubat 2003
18:00

Dünya Dışı Yaşam

Çok sayıda yeni gezegenin keşfi uzayda yalnız mıyız sorusunu yeniden gündeme getiriyor.



Prof. Dr. Mehmet Emin Özel
Abant İzzet Baysal Üniversitesi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Osmanlı'da Bilim

7 Mart 2003
18:00



Mirasını devraldığımız Osmanlı İmparatorluğu, Batı'da, hatta çoğu kez bizde de sanıldığı gibi, bilimlerin yeşermediği bir entellektüel çöl müydü?

Prof. Dr. İlber Ortaylı
Galatasaray Üniversitesi
Hukuk Fakültesi

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

21 Mart 2003
18:00

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Cumhuriyet'imizin bu çok önemli dönüm noktası ve muhasebe durağına yaklaşırken, çağdaş teknolojik uygarlığı yakalama hedefimizin neresindeyiz? Neler yaptık, neler yapmamız gerekiyor?

Prof. Dr. Namık Kemal Pak
TÜBİTAK Başkanı

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

Türkiye Çok, Verimli, Temiz Enerji Kullanmalı

Altı milyar nüfusuyla dünyamızın 2000 yılı itibariyle enerji tüketim hızı, yılda 400 EJ'u (Exa Joule=10^{18}J), yani 8.6 milyar ton petrol eşdeğeri düzeyini aşmış durumda. Bu tüketimin %75'i fosil yakıtlardan sağlanıyor ve yılda yaklaşık olarak; 3.,1 milyar ton petrol, 2,4 trilyon metreküp doğal gaz ve 5,1 milyar ton kömür tüketiliyor. Bu üç fosil yakıtın birincil enerji üretimindeki payları sırasıyla %39,4, %23,0 ve %22,4. Hidro, nükleer ve 'diğer' kaynaklardan üretilen elektrik, %7,1, %6,6 ve %0,7'lik paylarla arkadan geliyor.

Olağan varsayımlarla, dünya enerji talebinin 2023 yılına kadar %54 kadar artarak, 650 EJ'a ulaşması bekleniyor. Bu artışın en büyük kısmı (%60'tan fazlası), geçmiş 150 yıldakinden farklı olarak, Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın gelişmekte olan ülkelerinde yer alacak. Dünya nüfusunun %80'ini oluşturan ve enerji arzının üçte birini tüketen bu ülkelerin çoğu, sanayileşmelerini tıpkı Kuzey ülkelerinin daha önce yaptığı gibi, fosil yakıtlara dayandırmayı planlıyor. Fosil yakıtlar 2023 yılına kadarki artışın %95'ini karşılayacak ve o zamanki talebin üçte ikisini sağlıyor olacak.

Buna karşın 'kaynaklar tükeniyor' endişesi azalmış durumda. Dünyanın 'ekonomik rezerv' olarak, şimdiki tüketim hızlarıyla yaklaşık 200 yıl yetecek kadar 1 trilyon ton kömürünün, 80 yıl yetecek kadar 250-350 milyar ton (2-3 trilyon varil) petrolünün, 70-80 yıl yetecek kadar 150 trilyon metreküp doğal gazının olduğu tahmin ediliyor. Dolayısıyla, hiç değilse bu yüzyıl için rezerv sorunu yok. Fakat, enerji fiyatlarının ekonomikliği ve temin güvenliği açılarından, arz ve talep dengeleri çok parametreli dinamik süreçler izliyor.

Tüketilen birincil enerjinin %25 kadarı, petrolünse yarıdan fazlası ticarete konu. Üç fosil yakıt halen dünya enerji ticaretinin %90'ını sağlıyor. Kömürün arzı esnek; beklenen talep artışını rahatlıkla karşılayabilir. Fakat petrolde durum sıkıntılı. Çünkü herhangi bir kaynağın üretimi, rezervlerinin yarısı tükenene kadar artıp, ondan sonra azalıyor. Petrol için üretim platosu (üretimin sabit seyir izlediği uzunca bir süre) 2020'lerde başlıyor ve arz esnekliğini kaybediyor. Talepse katı. Dünya petrol rezervlerinin üçte ikisi Orta Doğu'da bulunuyor ve ihracata konu olabilecek üretim fazlası esas olarak hâlâ, OPEC'in Orta Doğulu üyelerinin elinde. Siyasi bakımdan istikrarsız Körfez ülkeleri, halen dünya petrol ihracatının yarısını sağlıyor ve 2023 yılı yakınlarında bu oranın, %75'e çıkması bekleniyor. Dolayısıyla bu bölge, jeopolitik ilgi ve dengeler açısından hassasiyetini koruyacak. Kafkaslar ve Orta Asya'daki petrolün dünya piyasalarına bir an önce bağlanması, olası gerginlikleri hafifletebilmek açısından önem taşıyor. Doğal gaz, petrol üzerindeki baskıları hafifletiyor. Talep tahminleri 2020'ye kadar her yıl %3.2 artarak 4.6 trilyon metreküpe, dünya enerji talebinde %25'lik bir paya ulaşacak ve bu artışın %60'ından doğal gaza dayalı güç santralları sorumlu olacak. Yoldaki kapsamlı üretim projeleri eğer zamanında gerçekleştirilebilirlerse, bu talebe yanıt verebilecekler.

Hidro ve diğer yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik üretiminin, 2020'lere kadar her yıl %2 artması, buna karşın bu kaynakların toplam enerji tüketimi içindeki payının şimdiki %9'dan %8'e inmesi bekleniyor. Bu eğilim ancak, kamu müdahalesi ve sübvansiyonlar aracılığıyla değiştirilebilir nitelikte.



Kısacası, yüzyılın ilk yarısı için dünya enerji arzında yetersizlikler beklenmemekle birlikte temin güvenliği ve fiyatların ekonomikliği açılarından ciddi belirsizlikler var. Yüksek enerji fiyatlarının zararıysa, gelişmiş ülkelerden çok, gelişmekte olanlar üzerinde yoğunlaşıyor. Çünkü bu ülkeler, gelirlerinin daha büyük bir kısmını enerjiye harcıyorlar ve artan enerji faturasını karşılamak ya da enerji verimliliğini artıracak yatırımlar açısından kapasiteleri sınırlı. Hem de, ekonomik durgunluktan daha ağır etkileniyorlar.

Dünyamızın bir de, fosil yakıt bağımlılığının yol açtığı yerel, bölgesel ve küresel çevre sorunları var. 2000 yılında atmosfere, enerji kaynaklı olarak 6,2 milyar ton karbon eşdeğeri, yani 22,5 milyar ton karbondioksit salınmış durumda. Petrol, kömür ve doğal gazın payları %44, 35 ve 21. Ülke bazında ABD, Çin, Rusya, Japonya ve Hindistan bu alanda ilk beşi oluşturuyor ve toplam emisyon hacminin %51'inden sorumlular. Arkadan gelen beşli, toplam %12 payla; Almanya, İngiltere, Kanada, İtalya ve Fransa. Bu emisyonlar, eğer hakim beklentiler gerçekleşecek olursa; 2010 yılında 7,8, 2020 yılında da 9,8 milyar ton karbon eşdeğerine çıkacak. Gelişmekte olan ülkelerin payı, ilk on yıldaki artışta %81, ikinci on yıldakinde %76. Atmosferdeki karbondioksit birikiminin sonuçları arasında kutuplardaki buzulların kısmen erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı sıcak ve aşırı soğuk gün sayılarının artması, yağış düzenlerinde değişimler var. Bazı coğrafyalardaki tarımsal verim artarken, tropik ve ılıman bölgelerdeki verim düşüyor. Su kaynaklarının azalması, balıkçılık ve orman ürünlerinde miktar kaybı, hastalık kalıplarında kötüleşme, denizlerin yükselmesiyle birlikte arazi kayıpları, sorumluluk ve kabahat tartışmaları, ayrıca bunlara paralel diğer olası olumsuz sonuçlar... Bütün bunlar, nüfus hareketleri ve uluslarası istikrarsızlık anlamına geliyor.

Atmosfere, işletme sırasında net olarak kirletici salmayan enerji türleri; hidro, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle ve nükleer. OECD ülkelerinin hidropotansiyelleri büyük oranda kullanıma girmiş durumda. Öte yandan, büyük hidroelektrik santralların yapımına karşı sosyal ve çevresel itirazlar var. Dolayısıyla bu alanda fazla bir genişleme imkanı yok. Diğer yenilenebilir kaynaklar, maliyet açısından ve nitelikleri itibariyle, alternatifleriyle rekabette zorlanıyor. Bu kaynaklardan orta vadede gelişme potansiyeli taşıyanlar; rüzgar enerjisiyle, başta fotovoltaikler ve yakıt hücreleri olmak üzere çeşitli formlarıyla güneş enerjisi.

Bu arada Türkiye, 2001 yılı itibariyle; dünya nüfusunda %1,10, ekonomisinde %0,68, enerji tüketiminde %0,86 paya sahip. Yılda 78 milyon ton petrol eşdeğeri, dolayısıyla kişi başına az enerji tüketiyor. Kişi başına yılda 1850 kWs elektrik enerjisi tüketimi de keza, OECD ülkeleri arasında sonuncu geliyor. Dolayısıyla ülkemizin ekonomisini büyütürken, enerji ve elektrik tüketimini artırması gerekiyor. Öte yandan Türkiye, kullandığı enerjiyi halen verimli ya da temiz kullanamıyor. Tükettiği enerji ve çevreye saldığı karbon miktarları, toplam olarak ya da kişi başına düşük olmakla beraber, birim GSMH başına yüksek. Ancak, enerjiyi temiz ve verimli üretip tüketebilmenin yolu da keza, kişi başına gelirin, ekonomik büyümeyle artırılmasından geçiyor. Çünkü bu işi ancak gelişmiş, zengin ülkeler yapabiliyor.

Türkiye'de E-Seçim Olanakları

Bu ülkede ne zaman seçim olsa, seçim sisteminden ileri gelen uygulamalar bazılarımızı kara kara düşündürüyor. Çoğumuz da haklı olarak teknolojinin ve iletişim araçlarının bu derece yaygınlaştığı bir ortamda, alternatif oy verme sistemlerinin neden ülkemize uygulanmadığını merak ediyoruz.

Bu konu, 19-21 Aralık 2002 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirilen 8. Türkiye'de İnternet Konferansı sırasında yapılan ve CHP İstanbul Milletvekili Dr. Ersin Arıoğlu, TÜBİTAK Bilgi Teknolojileri ve Araştırma Enstitüsü Grup Koordinatörü Dr. Tolga Tüfekçi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Öğretim Görevlisi Edip Öymen ve Zafer Babür'ün konuşmacı olarak katıldıkları e-seçim oturumu sırasında ayrıntılarıyla ele alındı. Ancak konunun derinlerine inildikçe, bu işin getireceği kolaylıklarla birlikte uygulama sırasında karşılaşılabilecek zorluklar da bir bir ortaya çıkmaya başladı.



E-Seçim oturumunun konuşmacıları (soldan sağa): Edip Öymen, Dr. Tolga Tüfekçi, Dr. Ersin Arıoğlu ve Zafer Babür.

Güvenlik Meselesi

Seçim dediğimiz şey, dışarıdan bakıldığında gayet kolay bir işmiş gibi görünüyor. Sandık başına gidiyoruz, oyumuzu kullanıyoruz, oylar sayılıyor ve ertesi gün sonuçları öğreniyoruz. Ancak, bir seçim sisteminin arka planında kontrol altında tutması gereken çok fazla unsur var ve bunların e-seçim uygulamalarına da sağlıklı bir biçimde aktarılması şart. Dünyadaki e-seçim uygulamalarına baktığınızda, cep telefonuyla SMS göndermekten tutun da İnternet'ten oy kullanmaya kadar birçok farklı yöntemin kullanıldığını görüyorsunuz. Ancak asıl sorun bu sistemlerin seçmen tanıma, güvenlik ve gizlilik konusunda ne derece başarılı olabildiği konusunda düğümleniyor.



Brezilya'da kullanılan oy kullanma terminalleri aynen bu şekilde.

İşte bu nedenle, panelde altı çizilen en önemli noktalardan biri de, eğer Türkiye'de bir e-seçim modeli uygulanacaksa, kullanılacak sistemlerin de ülkemizde mevcut teknolojilerin yardımıyla geliştirilmesi gerektiğiydi. Çünkü bir ülkede seçim mekanizmasının sağlıklı bir şekilde yürütülememesinden kaynaklanacak olan sonuçlar, yine en çok o ülkeyi ilgilendirir. Ayrıca kullanılacak e-seçim sisteminin geliştirme aşamasında sıkı bir kontrol altında tutulması da şart. Aksi halde, bazı yazılım ve donanımda olduğu gibi bunların da sonucu etkileyebilecek bir takım gizli müdahalelere açık olup olmadığını anlamak mümkün olmayabilir.

Türkiye'de Bu İş Nasıl Olmalı?

Dr. Tolga Tüfekçi, kendi sunumu sırasında böyle bir sistemi halihazırda uygulamayı başaran ve kalabalık seçmen profili açısından Türkiye'ye benzer özellikler taşıyan Brezilya'nın bu işi nasıl hallettiğinden biraz bahsetti. Brezilya, e-seçim için oy sandıkları yerine özel olarak üretilmiş elektronik oy kutuları kullanıyor. Bu sistem aslında geleneksel seçim sandığına benzemekle birlikte, oyu zarfa koyup atmak yerine seçmen kimlik tespitinin ardından oyunuzu aletin ekranındaki yönergeleri izleyerek kullanıyorsunuz. Bu tarz cihazlar İnternet, telefon veya SMS (kısa mesaj) yoluyla uygulanan sistemlere oranla oylama işlemi üzerinde daha iyi bir kontrol olanağı sunmak ve seçmenle oy arasındaki ilişkiyi gizleyebilmek gibi avantajlara sahipler.

Ekonomik yönden bakıldığında da, elektronik seçim terminallerinin her seçim için ayrı oy pusulası basma ihtiyacını ortadan kaldırmak ve seçim sonuçlarını merkeze çabucak iletebilmek gibi avantajları mevcut. Tüfekçi'nin konuşmasında belirttiğine göre, Türkiye'nin 3 Kasım genel seçimlerinde toplam 41 milyon seçmen için yaptığı yatırımların toplam maliyeti %60'ı personel giderleri olmak üzere yaklaşık 50 milyon dolar. Tüfekçi, yasal düzenleme sürecinin gerçekleştirilmesi ve teknolojik altyapının sağlanmasının ardından Türkiye'de böyle bir elektronik oylama sisteminin tercih edilmesi halinde, gerekli ilk yatırım maliyetinin 50 milyon dolar civarında olacağını öngörüyor. Bu durumda Brezilya'dakine benzer bir e-seçim sistemini Türkiye'de işler hale getirmek mümkün olursa, sistemin üç seçimde kendini amorti etmesi gündeme gelebilir. Ancak Tüfekçi, aynı zamanda Brezilya'da bu sistemin uygulanabiliyor oluşunun 1986 yılından beri süregelen 16 yıllık denemelerin sonucu olduğunu da ekliyor. Yani görünen o ki; Türkiye'de bu konuda henüz pilot çalışmaların bile mevcut olmadığı düşünüldüğünde, bir sonraki genel seçimlerde e-seçim alternatiflerinin beklentisi içinde olmak biraz fazla iyimser bir düşünce.



Amerika'da oy vermek için kullanılan bu cihaz gayet gösterişli, ama herkesin kullanabilmesi için biraz karışık gibi.

İngiltere'nin Tecrübesi

Bu arada İstanbul Bilgi Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Edip Öymen de, İngiltere'nin 2 Mayıs 2002 tarihinde 28 bölgede pilot mahiyetinde gerçekleştirdiği yerel e-seçim uygulamasına dair ilgi çekici sonuçlara yer verdi. Öymen'in sunumu, İngiltere'nin özellikle yerel seçimlerde %50'lere kadar düşen seçmen katılım oranını artırmak amacıyla oy kullanma konusunda basit alternatifler sunmak ve sonuçları daha hızlı toplamak için, 2 Mayıs 2002 yerel seçimlerinde başlattığı pilot e-seçim uygulamasının sonuçlarına yönelikti. Bu uygulama sırasında pilot bölgedeki seçmenler, klasik oy kullanma yöntemlerinin yanında kapalı zarf içinde gönderilen güvenlik şifreleri sayesinde İnternet, SMS veya telefonla da oy kullanabilme alternatifine de sahip oldular.

Ancak seçmen bilinçlendirme çabaları için harcanan 35 milyon sterline ve 10 günlük oy verme süresine rağmen, elde edilen sonuçlar hayal kırıklığı yaratmış. Toplanan veriler oy kullanma işlemi için İnternet'in %20, telefonun %8 SMS'in %4 oranında kullanıldığını gösteriyor. Seçmenlerin %23'ü bu yeni sistemin kendilerini oy kullanmaya teşvik ettiğini belirtirken, %72'si teşvik etmediğini söylemiş. Her ne kadar harcanan çabayla kıyaslandığında elde edilen sonuçlar açısından bu deneme çok iç açıcı gibi görünmese de, bu seçimle anlaşılan bir diğer ilginç nokta, sistemin 18-24 yaş arası seçmenlerin katılım oranını artırdığı, fakat yaş ilerledikçe elektronik sistemlere olan güvenin azaldığının ortaya çıkışı oldu.

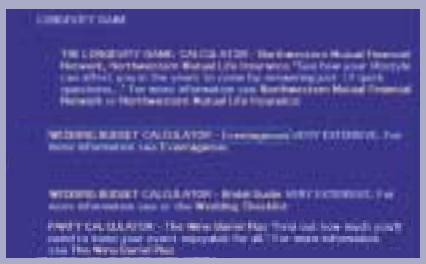
Sonuç

Her seçim döneminde sandık başına giderken ve görevlilere boya sürmeleri için parmağımızı uzatırken , bazılarımız içinden "bu çağda bu işin daha medeni yolları olmalı" diye geçiriyoruz. Ancak bu sistemi hayata geçirmeyi başaran veya pilot uygulama olarak devam ettiren ülkelerin yaşadıkları deneyimlere bakıldığında, bu işin gerçekleşmesi için teknolojik altyapının sağlanmasından hukuki boyutların enine boyuna ele alınmasına kadar ince bir plan ve çok yönlü bir çabanın gerekli olduğu ortaya çıkıyor. Üstelik bütün bunları bir şekilde halletseniz bile, bu kez de halkın bilişim kültürünün böyle bir uygulama için yeterli olup olmayacağı sorusu akla geliyor.

Kısaca ortaya koyulan bu tablo Türkiye'de pilot uygulamaların başlatılmasının önünde bir engel değil, ancak Türkiye açısından bu işin kestirme bir çözümü olmadığı da muhakkak.

Levent Daşkıran

Her Eve Lazım...



Bir ödev yapıyorsunuz, Fahrenheit'ı, Celsius'a çevirmeniz gerekti. Verilen sıcaklık derecesini 9/5'le mi, 5/9'la mı çarpacaktık? 32'yi ekliyor muyduk, çıkartıyor muyduk? Ajandalardan birinde olacaktı; ama bir şeyi tam da gereksinim duyduğunuzda bulduğunuz nerede görülmüş? Gerçi bilgisayar kullananlara kolaylık sağlayan siteler yok değil ve biz de daha önce bunlardan bazılarını bu sayfalarda yayımladık. Ama bunlar genellikle metrik birimleri farklı birimlere çevirmeye yarıyor (ör: Kaç metre, kaç feet ediyor ya da kaç kg, kaç lb geliyor). Peki alışverişe giden annenizi düşündünüz mü? Beğendiği bir elbise ya da ayakkabıyı denemek zorunda kalmadan üzerine uyup uymadığını nasıl anlayacak? Ya da yeni aldığı bir hacim ölçeğinin üzerinde "quart", "oz" gibi işaretlerden başka bir şey yoksa? İşte bu site, bu gibi durumlar için yaratılmış. İster matematikte, ister fen bilimlerinde, isterseniz de günlük yaşamda karşılaşabileceğiniz ölçek değiştirme kalkülatörlerini bir araya toplamış. Hem de öyle 50-60 tane değil. İç çamaşır beden numaralarından, karmaşık matematik ve fizik ölçeklerine kadar uzanan 16.500 kadar değişik kalkülatör. Yalnızca hesabınıza değil, eğlencenize de yardımcı.

www-sci.lib.uci.edu/HSG/RefCalculators3.html



Vazgeçemediğimiz Merakımız

Dev boyutlu fosilleriyle aklımızı başımızdan öylesine almışlar ki, küçüğümüzle büyüğümüzle vazgeçemediğimiz bir tutku dinozorlar. Ne yazık ki onlar kadar eski olamadığımız için bu hayvanların taşlaşmış kemiklerinden başkasını göremiyoruz. Bu durumda iş, ressamların hayal dünyasına ve yeteneklerine kalıyor. İşte sonuç: Olağanüstü zenginlikte ve ayrıntıda çizimlerden oluşan iki dinozor sitesi.

www.dinosauria.com
www.dinosauricon.com

Evire Çevire Primat İskeletleri



Primat kuzenlerimizle başlıca farklılığımız hemen göze çarpıyor. Biz dik yürüyoruz, onlar değil; bizim kafamız daha büyük, yüzümüz daha düz, beynimiz çok daha büyük. Peki başka? Kemiklerimize yalnızca karşıdan değil de, üstten, alttan, arkadan bakınca başka farklılıkları daha iyi görebiliyoruz. Siteyi hazırlayan Teksas Austin Üniversitesi araştırmacıları karşılaştırmayı kolaylaştırmak için özel bir köşe de kurmuşlar. Önce karşılaştıracağınız primatları (şimdilik insan, goril ve şebek; şempanze ve orangutansa hazırlanıyor) seçiyorsunuz. Karşılaştıracağınız bölümleri (kafa, gövde, kol-bacak vb.) ve açıyı (ön, arka, üst, alt) seçerek karşılaştır (compare) düğmesine basıyorsunuz. Seçtiğiniz iskelet bölümleri yan yana büyük bir pencerede açılıyor.

www.eskeletons.org

Albümdeki Einstein

Dünyanın gelmiş geçmiş en büyük fizikçisi kim diye sorulsa, büyük çoğunluğun yanıtının Einstein olacağında herhalde kuşku yok. Birçoğumuz, onun 20. yüzyıl fiziğine en büyük katkıları nedir sorusuna da büyük oasılıkla doğru yanıt veririz: Işığın kuramı sayılabilecek olan "özel görelilik kuramı" ve kütleçekimini devrimci bir biçimde açıkladığı "genel görelilik kuramı". Ama bu büyük kuramcı hepimiz gibi bir insan da. Zaman zaman bir aile adamı, sadık bir dost, bir politikacı ve bir komedyen. Einstein'ı yaşamının bu özel kesitleriyle tanımak için bu üç fotoğraf sitesine başvurabilirsiniz. Çocukluk resminden, lise karnesine, eşiyle tekne gezintisinden önde gelen fizikçilerle katıldığı resmi yemeklere, bisiklet üzerindeyken ya da elinde kendi kuklasını sallarken işte yaşayan Einstein. Bu arada nazi Almanya'sını terk ederek sığındığı ABD'de, politik faaliyetleri nedeniyle hakkında tutulan gizli FBI dosyalarını da tarayabilirsiniz.

www.caltech.edu/cgi-bin/arcquery
www.th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/physpiceinstein.html
www.aip.org/history/einstein



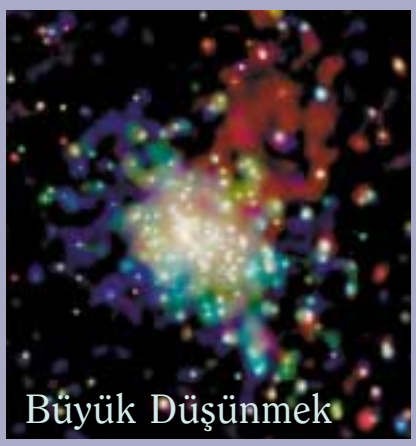




On bin yıl önce yaşam

Üstelik uzaklarda da değil. Ortamızda; Konya ovasında. Çatalhöyük'te arkeolojik kazılar yürüten ekipçe hazırlanmış bu sitede, dünyanın en eski neolitik yerleşimlerinden biri olan, üstüste yığılmış evleri, evlerin tabanlarına gömülen ölüleriyle gizemini koruyan Çatalhöyük hakkındaki soruların en azından bazılarına yanıt bulacaksınız.

www.sci.mus.mn.us/catal/top.html



Büyük Düşünmek

Kimimiz merak ederiz; ama kendiliğimizden yanıtını bulamayız; kimimiz de olağanüstü ölçeklerden, akla hafsalaya sığmayan sayılardan ürkerek sormaktan vazgeçeriz. Ama inanılmaz küçüklükteki başlangıcıyla, bugünkü sonsuz boyutlarıyla, büyüleyici güzellikte ve akıl almaz şiddetteki işleyişiyle, soğuk ve karanlık geleceğiyle evren ya da kozmos, büyük soruları zorlayan bir gerçek. Bu sitede, bu soruların pek çoğuna bilimadamlarınca verilen özet yanıtları, ayrıca evrenin ortaya çıkışı, işleyişi ve geleceğiyle ilgili basit ve doyurucu açıklamaları bulabilirsiniz.
www.astro.ucla.edu/~wright/cosmolog.htm

Gökbilim Atelyesi



Güneş Sistemi'nde kayaç iç gezegenlerin hangi zamanda nerede bulunacaklarını izlemek ister misiniz? Ya da gaz devi dış gezegenlerin yörünge hareketlerini gözlemek istiyorsunuzdur. Asteroid kuşağını çok uzakta mı sandıydınız? Bu yıl ya da gelecekte hangi kuyrukluyıldızlar ziyaretimize gelecek? Bu ve benzeri sorulara karşılıkları renkli animasyonlarıyla bu sitede bulabilir, ayrıca matematik ve fizik bilgilerinize güveniyorsanız, istediğiniz yörünge hesaplarını da yapabilirsiniz.
http://janus.astro.umd.edu

Hedef, Dünyamız



Güneş Sistemi aslında çok tekin bir yer değil. Yıldızımızın oluşum döneminden kalma kuyrukluyıldız, asteroid ya da daha küçük gökcisimleri gibi artıklar, Güneş çevresinde sabırlı bir devinim içindeler. Bazıları arada sırada Güneş'i yakından görmek istiyor. Kiminin rotası son derece eliptik . Kimisi yüzmilyonlarca yıl süren yolculuklardan sonra Güneş'in hemen yakınlarından hızla geçiyor, kimisi birkaçyüz yılda bir. Bazılarının yolları, gezegenimizin yörüngesiyle çakışıyor ve kimisi (çok küçükler) hemen her yıl, kimisi de (birkaç kilometre çapında olanlar) her 1 milyon yılda bir Dünyamıza çarpıyor. Ancak, sitede müzik eşliğinde flaş animasyonlarıyla kuyruklu yıldızların gaz ve toz püskürterek ilerleyişlerini, Shoemaker-Levy'nin parça parça Jüpiter'e çarpışını, asteroidlerin geçit resmini izledikçe bunların potansiyel bir tehdit olduğunu unutup göksel bir bale izliyormuşçasına keyifli bir duyguya kapılıyoruz.
www.jpl.nasa.gov/templates/flash/neo/neo.htm



Hubble'dan İnciler

Kendinden görevi devralacak gelecek kuşak uzay teleskopları hazırlanadursun, emektar Hubble gönderdiği eşsiz güzellik ve kalitedeki görüntülerle gökbilim dünyasını şaşırtmaya devam ediyor. Bu site de, Hubble'ın olağanüstü saptamalarından derlenmiş bir görüntü ziyafeti.
http://heritage.stsci.edu/gallery/galindex.html

Sönmüş Güneşler

Bu site uzmanlar, ya da onlar arasına katılmaya kararlı gökbilim meraklıları için hazırlanmış. Konusu, "beyaz cüce" diye tanımlanan ve ömürlerini tüketmiş Güneş benzeri yıldızlar. Süpernova patlamalarıyla sönümlenen dev yıldızların aksine kütleleri Güneşimizinkine yakın olan yıldızların ölümü daha az dramatik. Bu yıldızlar hidrojen ve helyum yakma evrelerini tamamlayıp merkezleri oksijen ve karbonla dolunca, büyük ölçüde hidrojenden oluşmuş dış katmanlarını yavaş yavaş uzaya salıyorlar ve yaklaşık Dünyamız boyutlarındaki sıkışmış, sıcak merkez açığa çıkıyor. Beyaz cüce denen bu akkorlar yavaş yavaş soğuyup sonunda ışık yayamadıkları için görünmez oluyorlar ve artık "kara cüce" diye adlandırılıyorlar. Sitede görüntü yok, ama meraklıları için 2100 beyaz cücenin gökyüzündeki koordinatları, yarıçap, sıcaklık, çekim gücü ve ışık tayfı gibi önemli özellikleriyle birlikte veriliyor.
procyon.lpl.arizona.edu/WD

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Velosolex 3800 Motorlu Bisiklet

Velosolex motorlu bisikletler, Fransa'da uzun yıllardır kentte yorulmadan dolaşmanın en popüler yollarından biri. Aracın ağırlığı 30 kilogram. 49 cc'lik iki silindirli motoruyla hızı saatte 30 kilometrenin üzerine çıkıyor. Yakıt tankı 1,4 litrelik; yaklaşık 100 kilometrelik yol almaya yetiyor. 1940'lı yıllarda tasarlanmış olan aracın, Fransa'dan başka Avrupa ülkelerinde de satış noktaları var. Bugün dünya üzerinde 10 milyon velosolex kullanıcısı olduğu sanılıyor. ABD'de de piyasaya sürülmesiyle birlikte, Velosolex bisikletler adından yeniden söz ettirir oldu. Aracın aksesuarlarıyla birlikte fiyatı 1295 dolar.

www.velosolex.com

www.velosolexamerica.com

Tembel İşi Bulaşık Makinesi

Bulaşıkları makineye koymadan önce üzerlerindeki artıkları temizlemekten ve makinenin hemen doluvermesinden hoşlanmayanlar için, dünyanın ilk üç raflı bulaşık makinesi. Üstteki iki rafın yüksekliği bir kumanda düğmesi yardımıyla değiştirilebiliyor. Su püskürtme pompaları ve püskürtücüleri, bulaşıklardaki yiyecek artıklarının önceden temizlenmesine gerek olmayacak güçte tasarlanmış. Aygıtın ABD'deki fiyatı 700 dolar.

www.maytag.com





Karaokeli Mikrofon

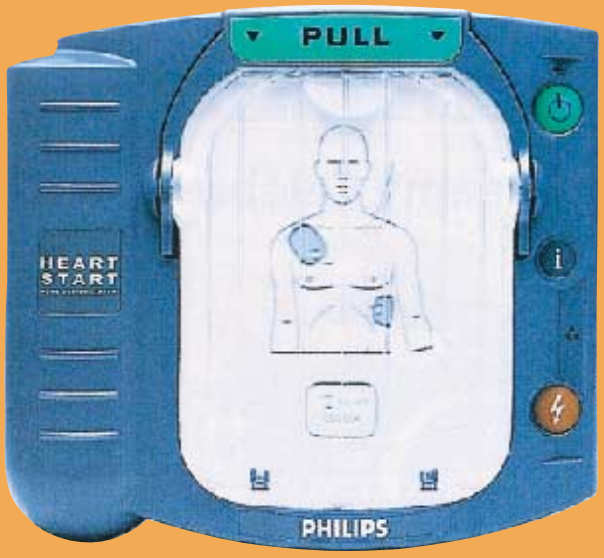
Mikrofon gibi kullanılan On-Key karaoke çalıcı, şarkı söyleyen kişinin sesinin perdesindeki hataları düzeltiyor. Ses işlemeye yarayan elektronik donanım ve müzik parçalarının hepsi, mikrofonun içinde bulunuyor. Kullanıcının yapması gereken tek şey, aygıtı televizyona bağlamak. Şarkı sözleri ve arka plan görüntüler televizyonun ekranında izleniyor. Müzikler, televizyonun ses sisteminden ya da ayrı bir audio sistemden dinleniyor. IVL Technologies adlı firmanın ürünü olan mikrofonun ABD'deki fiyatı 80 dolar.

www.ivl.com

Kalp İçin Evde Müdahale

ABD'de, kalp durmalarına acil müdahale etmede yararlanılan aygıtların polis araçlarına, lokantalara ve halka açık yerlere konulmaya başlanmasıyla, birçok yaşam kurtarılmış. Philips Medikal Sistemleri, bu aygıtları kalp hastalarının evlerine de taşıyabilmek için yeni bir tasarım geliştirmiş. Yeni aygıtın kullanımı için kalp sağlığı konusunda eğitimli olmak gerekmiyor. Aygıtın yapay zekâ sistemi, komutları adım adım, sesli olarak vererek kullanıcıyı yönlendiriyor. Kullanıcı komutlara uymakta yavaş davranırsa, aygıtın ses tonu değişiyor. Bu yıl piyasaya sürülecek olan aygıtın fiyatı ABD'de 2400 dolar olacak.

www.medical.philips.com





Minox Kompakt Dürbün

Altı kez büyütme özelliğine sahip küçük dürbün, Minox adlı firmanın ürünü. 1,5 metreden yakındaki nesneleri makro görebilmek için yakınlaştırma ayarı da var. LCD ekranlı bilgisayarı, saat, altimetre, termometre ve kronometre işlevlerini görüyor. Aygıtın ağırlığı yaklaşık 100 gram. ABD'deki fiyatı 250 dolar.

www.minox.com

Havalı Direkler

Airzone çadırların başka çadırlardan farkı, metal direkler yerine, çadır kurulurken şişirilen "havalı direkler"e sahip olması. Direkler, özel karbon dioksit kartuşlarıyla, hava tankıyla, bisiklet pompasıyla ya da kompresör yardımıyla şişirilebiliyor. Üstelik çok daha hafif. Dört farklı modeli olan çadırların ABD ve Kanada'daki fiyatı, 240-400 dolar arasında.

www.airzonerecreation.com





Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

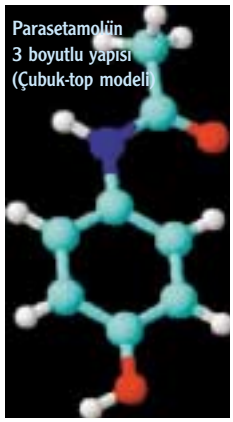
Halil Tekiner, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğrencisi ve Kulübümüzün de Ankara muhabiri. Halil'in hedefi, ağrılı ve ateşli hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek yeni ilaçların ortaya çıkarılması konusunda çalışmalar yapmak. Moleküler modelleme, kantitatif yapı-etki illişkileri (QSAR) ve rasyonel ilaç tasarımı konularına da ilgi duyan Halil'in ilk çalışması da, pek çok ilacın bileşiminde bulunan bir madde, Parasetamol üzerine.



Ağrının Şiddetini Azaltan Parasetamol

İlaç tüketiminin yüksek düzeyde olduğu ülkemizde, halkımızın doktora danışmadan kendi seçimiyle aldığı ilaçların başında, antibiyotiklerden sonra ağrı kesiciler geliyor. Aspirin, Parasetamol, İbuprofen, Naproksen Sodyum ilk akla gelen ağrı kesiciler. Ancak pek çok hasta, aldığı ağrı kesicinin hangi durumlarda, nasıl kullanılacağı, yan etkileri ve özel riskleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadan bu ilaçları kullanıyor. Örneğin Aspirin, iltihabı ve kanın pıhtılaşmasını önlüyor; ama hasta, kan pıhtılaşmasını azaltan ilaçlar kullanıyorsa, Aspirin almasının oldukça sakıncalı olduğunu kesinlikle bilmeli.

Günümüzde, ateş düşürücü ve ağrı kesici olarak kullanılan ilaçların en önde geleniyse Parasetamol (asetaminofen). Parasetamol, beyaz, kokusuz ve kristalize yapıda. Kimyasal olarak N-asetil para aminofenol yapısında olan bu ilacın geçmişi yüz yıl kadar önceye dayanır. 1949'da Brodie ve Axelrod isimli araştırıcıların, Parasetamol'ün, asetanilid ve fenasetinin önemli bir yıkım ürünü (metaboliti) olduğunu bulmalarının ardından, ABD ve İngiltere'de piyasaya sürülmüş ve 1963'te British Pharmacopoeia katologuna eklenmiştir. Kapalı formülü $C_8H_9NO_2$ olup para-acetyl-amino-phenol'ün kısaltılmasıyla ismini alan Parasetamol; 4-hidroksi asetanilid, asetaminofen, ya da N-Asetil p-amino fenol (NAPAP) olarak da adlandırılabilir.



Parasetamolün 3 boyutlu yapısı (Çubuk-top modeli)

Parasetamolün Etki Mekanizması

Parasetamol, ağızdan alındığında sindirim sisteminden hızla emilir. Emilim hızı karbonhidratlı gıda alındığında düşer ve etkisi azalır. Normal koşullardaki etkisi 15-30 dakikada başlar. 10-60 dakika içinde, kan plazmasında en yüksek düzeye ulaşan ve yaklaşık %15-25'i plazma proteinlerine bağlanan Parasetamol, dokuların çoğuna dağılır. Esas olarak karaciğerde metabolize olur, sağlıklı bireylerde % 80-90'ı glukuronid ve sülfat bileşikleri şeklinde 24 saat içinde idrarla vücuttan atılır. Değişmeden atılan kısmıysa %5'ten azdır.

500 mg'lık Parasetamol ağızdan alındığında biyoyararlanımı, yani verilen ilacın sistemik dolaşıma kimyasal değişime uğramadan geçen kısmı %63 iken, 1 ya da 2 gram dozundan sonra bu oran % 90'a yükselir. Parasetamol ağrı kesici özelliğini, merkezi sinir sisteminde doğal olarak bulunan prostaglandinin biyosentezini engelleyerek gösterir. Ayrıca plasentadan geçer ve anne sütünde de bulunur.

Parasetamol Hangi Durumlarda Kullanılır?

Parasetamol; hafif ağrı, baş ağrısı, diş ağrısı, nezle, grip ve sinüzite bağlı ağrı, yüksek ateş, eklem ağrıları, migren, kas ağrısı, adet sancılarında kullanılır. Aspirinin kullanılamayacağı ülser gibi durumlarda ve aspirinin iltihap giderici etkisi istenmediğinde, yalnızca ağrı kesici ve ateş düşürücü etkinlik sağlamak için kullanılan etkin bir alternatiftir de. Ancak, çocuklarda 5, yetişkinlerde 10 günden fazla süreyle; çocuklarda ve yetişkinlerde tekrarlayan, 3 günden fazla süren 39,5 °C'den yüksek ateş durumunda doktora danışılmadan kesinlikle kullanılmamalıdır.

Parasetamol Kullanırken Nelere Dikkat Etmeli?

Astım, anemi, hepatit, karaciğer hastalıkları, bağışıklık sisteminin baskılandığı hastalıklar ve böbrek hastalıklarında Parasetamol kullanılmaz. Aşırı dozda alındığında karaciğer üzerinde toksik etki yaratır. Bütün ilaçlarda olduğu gibi Parasetamol de alkolle birlikte kullanılmaz; çünkü alkol yüksek dozda Parasetamolün karaciğer üzerindeki toksik etkisini artırır. Yüksek dozlarda alındığında ve duyarlılığı olan kimselerde, kusma, mide-bağırsak kanalında kanama, deri döküntüsü, böbrek ve karaciğer harabiyeti, beyin ödemi, kalp ritim bozuklukları, beyin zarı iltihabı, merkezi sinir sistemi uyarılması, anemi gibi rahatsızlıklara da yol açabilir.

İzmir Konak Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfı öğrencisi Mustafa Büçkün 1987 İzmir doğumlu ve Kulübümüzün İzmir muhabiri. Mustafa 6-19 Ocak tarihleri arasında düzenlenen İzmir Bilim Fuarı'nı izledi ve bir de haber oluşturdu.



İzmir Bilim Fuarı

"Her şey merakla başladı..." Bu yıl İzmir'de düzenlenen Bilim Fuarı'nın sloganı buydu. İnsanoğlunun merakıyla başlayan bilim yolculuğunda gelinen aşamayı sergileyen fuar, küçük büyük herkese bilimi yeniden sevdirdi.

İzmir Fuarı Sabancı Kültür Merkezi'nde düzenlenen "Bilim Fuarı" Ege Üniversitesi, TUBİTAK Popüler Bilim Kitapları ve Deneme Bilim Merkezi'nin katılımıyla gerçekleşti. 6-19 Ocak tarihleri arasında süren fuara İzmirliler yoğun ilgi gösterdi.

Deneme Bilim Merkezi'nin uygulamalı deney standı, mantık ve topoloji soruları, göz yanılması deneyleriyle fuarın en ilginç standlarından biriydi. Fuarda en çok ilgiyi çeken deneylerden biri, "allak bullak" isimli deneydi. Bu deneyde kişi iç içe geçmiş üç büyük halkadan en ortadakine bağlanıyor ve çemberler çevrilmeye başlanıyor. Böylece çemberlerin ağırlık merkezleriyle kişinin ağırlık merkezi çakıştığından, serbest dönme hareketi gerçekleşiyor. Kişi yerçekimi olmayan bir ortamda gibi oluyor. Mekanizmanın boyutlarından dolayı yalnızca çocukların bağlanabildiği bu deneyde, çocuklara bilim sevgisi, eğlendirerek aşılanıyor.

Deneme Bilim Merkezi standlarındaki bir diğer etkinlik de beynin sağ ve sol yarımküresini kullanmaya yönelik olarak hazırlanan mantık ve topoloji sorularıydı. Kadınlar için üç boyutlu bir şekli zihinde döndürmek ve erkekler için gösterilen şekilleri zihinde tutmayı içeren sorular, yanıt vermek isteyenleri oldukça zorladı. Küçük çocuklar da unutulmadı ve çocukların, depreme dayanıklı kafes sistemlerinin minyatürleştirilmişleriyle çeşitli şekiller yapmaları sağlanarak deprem hakkında bilgi verildi.

Ege Üniversitesi de Gözlem Evi "uzaktan yer belirleme sistemleri" ve "yıldız haritaları" hakkında barkovizyon gösterileri sundu ve konuyla ilgili seminerler düzenledi. Çeşitli konulardaki sergileriyle ilginin yoğunlaştığı yerlerden biri de burasıydı. Bu standda insanlara gök haritaları gösterilerek gökbilim anlatıldı. Çinliler'in kullandığı dünyanın ilk pusulası, meraklılarına gösterildi.

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi'nde yer alan fosiller, kayaç ve mineraller, hayvan örneklerinin sergilenmesi dünyanın ve zamanın canlılar üzerindeki etkilerini ortaya koydu.

Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi standında pek çok bitki örneği yer aldı ve bazı bitkiler ve çiçekler satışa sunuldu. Kırmızı alglerden böcek kapan bitkilere, tohumlu bitkilerden bir ağaç kesitine kadar her şey mevcuttu.

Prof. Dr. Niyazi Lodos, Ege Üniversitesi Böcek Müzesi standında böcek koleksiyonları, böcek yakalama gereçlerini sergiledi ve konu hakkında bilgi verdi. Bu kısımda en çok ilgiyi çeken, sergide yer alan diğer kelebeklerden büyük ve güzel olarak nitelenen Kanada kelebeğiydi.

İnsanlar fuardan mutlu ve bilgili olarak ayrıldı. Bilimi tüm kitlelere hitap edecek hale getiren Bilim Fuarı, bilimi herkese sevdirerek ve tanıtarak amacına ulaştı.

İzmir'den herkese bilim dolu günler.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...



Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü'nün yerinde duramayan 23 genci, insanlara önce bisikleti sevdirmek, sonra da dağ bisikletçiliğini yaygınlaştırmak amacındalar. Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü, çalışmalarına on yıl önce, "Yarış Bisikleti Kulübü" olarak başlamış. Süreç içerisinde kulüp adında değişimler olmuş, ama amaçları hiç değişmemiş. Onlar için varsa yoksa bisiklet. Haziran'da da olağanüstü geçeceğini umdukları bir etkinliğe hazırlanıyorlar: Bisikletle Kazdağları, Biga Yarımadası ve Gökçeada adeta fethedilecek... Hacettepe Üniversitesi Felsefe Bölümü 4. Sınıf öğrencisi Meryem Daysalı, bu kulübün üyelerinden ve bu etkinliğin de içinde. Bilim ve Teknik Kulübü'nün Ankara muhabirliğini de yapan Meryem, bu konuda hazırladığı haberiyle, Dağ Bisikleti Kulübü'nü daha yakından tanımamızı sağlayacak.

Uzanabildiğimiz Her Yerdeyiz!

Yağmur olmak, rüzgâr olmak, çamur olmak, toz olmak, ... doğayla bir ve aynı olmak ... "burada" olmak. Soğuk olmak, sıcak olmak ... yol almak, durmak, Güneş'e yaklaşmak, Güneş'ten uzaklaşmak, bir yamaca düşen gölge olmak, doğan Güneş'in kamaştırdığı göz olmak, bir kaya parçasının kanattığı ten olmak... "Burada" olmak. Kas ağrılarının, soluksuz kalışların, nabız yükselişlerinin, çabanın zevke dönüştüğü yer "Burası"; Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü.

Kulübün çatısı altında toplanan gençlerin ortak bir söylemleri de var: "Doğaya karşı değil, doğayla aynı takımdayız. Doğada bıraktığımız tek izse tekerleklerimizin izleri" diyorlar.



1993-1994 akademik yılında pedala basmaya başlayan kulüp üyeleri, Mart 1997'den beri Dağ Bisikleti Kulübü olarak kamp ve günübirlik etkinliklerini sürdürüyor. Kızılcahamam Bahar Kampı, Kapadokya Sert Zemin Eğitimi, Çamkoru Kış Kampı, 1998'den bu yana gerçekleştirilen etkinliklerden bazıları. Kulüptekilerse "en heyecan duyduğunuz etkiliğiniz hangisiydi?" dediğimizde, hep bir ağızdan Kapodokya diyor ve bu heyecanı şöyle açıklıyorlar: "Hava buz gibiydi Ürgüp'e vardığımızda. Saatler ilerledikçe artan sıcaklıksa oldukça keyifli. Kasım'ın ortasında güneşin hâlâ ısıtabildiği Kapadokya'nın sert ve soğuk zemininde dinlenme fırsatı, bir daha ne zaman ele geçer kim bilir? İki günde yapabileceğimiz her şeyi yapamadık elbette. Planladığımız, sert zeminde bisiklet sürmekti. Ancak ilk gün yaptığımız keşif faaliyeti sırasında sert zeminden çok yumuşak topraklı ve dikenli tarlalar, bağlar, bisikleti güçlükle taşıdığımız toprağı kayan dik yamaçlar çıktı karşımıza. Yolsuzduk."

2002'de Kızılcahamam (Soğuk Su Milli Parkı ve Çamkoru), Beytepe Kampüsü, Eymir ve Kapadokya eğitimlerini de gerçekleştiren Kulüp üyeleri, akademik yılın sonuna kadar, Kızılcahamam Kış Kampı, Elmadağ Tırmanış Eğitimi, Kaz Dağları Tırmanış ve Kamp Eğitimi, Sincan ve Karagöl Eğitimi, Çamlıdere, Işık Dağı, Eğriova-Ankara, Çeltikçi, Kerte-Kastamonu Kamp Eğitimi, Mezit Vadisi, Bilecik Kampı gibi keşif etkinliklerini de planlıyorlar.

Gezilerde, üyelerin bisiklet sürüş tekniklerini, şehirlerarası yolları kullanma deneyimlerini ve performanslarını artırmaları için uygun, can güvenliklerini tehlikeye atmayacak parkurların seçilmesine özen gösteriliyor. 2000-2001 akademik yılından beri bu pratik eğitimleri destekleyen kamp, etkinlik güvenliği, beslenme, ilkyardım, bisiklet mekaniği, sürüş teknikleri ve trafik eğitimi gibi teorik eğitim toplantıları da yapılıyor. Hafta içi Beytepe kampüsünde, hafta sonları ulaşımın kolay olduğu parkurlarda performans artırmaya ve sürüş tekniğini geliştirmeye yönelik eğitimler de var.

Etkinlikler sırasında katılımcı üyelerin sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atmadan her türlü doğa parkurunda yol alınıyor. Gezilerin tek amacı sportif bir etkinlik gerçekleştirmek değil; etkinlik yapılan yerlerin doğasını ve kültürel zenginliklerini tanımak da onlar için çok önemli.

Elbette tüm bu eğitim ve toplantılar sonucunda varmak istedikleri bir hedef de var. Bu hedef, 19-29 Haziran 2003 tarihli Çanakkale-Gökçeada Etkinliği. On gün sürecek bu etkinliğin son gününde Gökçeada'da olacak gençler, Türkiye'nin en batısına uzanmış olacaklar. Etkinlik Kazdağları-Biga Yarımadası-Gökçeada olmak üzere üç temel ayaktan oluşmakta. Kazdağları tırmanışıyla başlayan faaliyet zirvede kamp kurulmasıyla devam edecek. İnişin ardından tarihi ve doğal güzellikleri açısından oldukça zengin olan Biga Yarımadası'nın antik kalıntıları arasından sahil boyunca yol alınacak. Sonrası mı? Ver elini Çanakkale ve Çanakkale üzerinden feribotla Gökçeada'ya varış. Gökçeada'da arazi sürüşleri yapılacak ve bu sürüşlerle de etkinlik sona erecek.



Kulüp başkanı Burak Kunduz Çanakkale-Gökçeada etkinliğinin amaçlarını şöyle sıralıyor: Kazdağı'nın biyolojik zenginliğinin gözlemlenmesi ve fotoğraf çekilmesi. Güzergah üzerindeki antik kalıntıların kültürel amaçla gezilmesi ve buralar hakkında görsel olarak da bilgi edinilmesi. Güzergah üzerindeki köyleri ve insanları gözlemleyerek Türkmenler ve yerli halkın folklorik ve kültürel olarak tanınması. Tatlı su havzası bulunduran bir ada olan Gökçeada'nın ada ekosisteminin gözlemlenmesi.

Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Kulübü için önemli bir dönüm noktası olan bu etkinlik, bundan sonra yapılacak uzun soluklu etkinlikler için de bir dayanak noktası olacak. Bu nedenle Kulüp, sizlerden gelecek maddi ve manevi tüm destekleri bekliyor.

Destek vermek isteyenler için:
web: http://www.bicycle.hacettepe.edu.tr/
e-posta: bkunduz@hotmail.com (Kulüp başkanı)
Meryem Daysalı: e-posta: trinitate@hotmail.com

Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu Projesi Devam Ediyor...

Bilim ve Teknik dergisinin Aralık 2002 sayısında duyurduğumuz "Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu" projesi tüm hızıyla ilerliyor. Yazımızı okuyup, üniversitelerinde robot topluluğu kurmak, topluluklarını geliştirmek isteyenler, hatta yalnızca robotlara ilgisi oldugunu belirten çesitli üniversitelerden birçok arkadaşımız bizimle iletişime geçtiler.

ODTÜ Robot Topluluğu, her üniversitede bir robot topluluğu kurulmasını desteklemek amacıyla, robot topluluğu kuran ya da topluluğunu kurma aşamasında olan ünivesite öğrencilerine, projeli temel eğitimler de veriyor. Şu ana kadar Yıldız Teknik Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi'nin eğitim çalışmaları tamamlandı. Bilkent Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Fırat Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi ve Koç Üniveritesi'yle eğitim çalışmaları Şubat ayında başlayacak.

Projeli temel eğitim derslerinde robotlar hakkında genel bilgilerden başlayarak, robotların donanımı ve yazılımıyla ilgili kuramsal bilgiler veriliyor, ardından sıkça kullandığımız malzemeler tanıtılıyor. Kuramsal bilgilerin otuz sayfadan oluşan notları öğrencilere dağıtılıyor. Öğrenciler ayrıca web sitemizdeki eğitim linkleriyle geniş bir arşive ulaşabiliyorlar. Eğitimlerin uygulamalı kısmında eğitim alan grup, çizgi izleyen robot ve sumo robot üretiyor.

Topluluğunuzun kuruluş aşamasında gerekli olabilecek bilgileri edinmek ve eğitim almak için sizler de bize ulaşabilirsiniz. www.robot.metu.edu.tr adresini ziyaret ederek ODTÜ Robot Topluluğu ve robotlar hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bize ulaşmak için robot@metu.edu.tr ya da e127479@metu.edu.tr adreslerine e-posta yollayabilirsiniz.

Aslıhan Arslan

İzmir muhabirimiz Rükan Genç, alg teknolojisi hakkında ilk ağızdan bilgi edinmek üzere, bu üretimin Türkiye öncülerinden biri olan Doç. Dr. Meltem Conk Dalay ile bir söyleşi yaptı.

Alg Teknolojisi ve Spirulina

21. yüzyılı adım adım arşınladığımız şu yıllarda biyoteknolojinin yaşamımızdaki yeri de artmakta. Besinden kozmetiğe her alanda doğaya ve insana olan yakınlığıyla ön plana çıkan biyokimyasal ürünler, doğanın bize sunduğu bitki, bakteri ve küflerden elde edilmekte.

Yeryüzünde çeşit çeşit (yaklaşık 30.000) mikrobik yosunun varlığı biliniyor. Bu yosunların üretimi de çok kolay. Dolayısıyla şimdilerde birçoğumuzun yabancı olduğu mikroalg sanayii, önümüzdeki yıllarda patlama gösterip yaşamımıza girecek.

Bu biyokimyasal ürünlerden biri de, mavi yeşil alg olarak da adlandırılan siyanobakterilerden, mikroskobik bir yosun türü olan Spirulina.

Proteinler, vitaminler ve minareller açısından zengin ve birçok hastalığın tedavisinde destekleyici olarak kullanılabilen Spirulina, 21. yüzyılın süper gıdası olarak tanıtılmakta. Fakat buluntulara göre Spirulina, insanoğlu tarafından yüzyıllar önce keşfedilmiş bir besin. Spirulina'nın Texcoco gölü kıyısında yaşayan Aztekler tarafından besin kaynağı olarak tüketildiğine dair en eski kaynak 1524 yılına dayanmakta. 1963'te Fransız Petrol Araştırma Enstitüsü tarafından ortaya çıkarılıp sonrasında ticari kültürlerin yapılması ve laboratuvarlarda üretilmesiyle Spirulina hakkında bilimsel anlamdaki çalışmalar da başladı. NASA, astronotlara besin tableti yapılması amacıyla bu alg üzerindeki ilk çalışmalara öncülük etti.

Türkiye'de de Ege Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Meltem Conk Dalay ve ekibi tarafından yürütülen üç yıllık bir çalışma sonucunda, EBİLTEM (Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Merkezi) ve Egert Doğal Ürünler Ltd. Şirketi işbirliğiyle Spirulina üretildi.

BTK: Spirulina'nın üretim ortamı ve aşamaları hakkında bilgi verir misiniz?

MCD: Üretim yerimiz, Ege Üniversitesi ve EBİLTEM'in sağlamış olduğu olanaklarla, 10 m^2 laboratuvar ve 100 m^2 lik bir seradan oluşmakta. Sera alanında kenarları ahşap profilden yapılmış içi naylon kaplı 60 m^2 ve 40 m^2 lik iki havuz ve 3 ton kapasiteli bir tüp sistemi bulunmakta. Havuzlarda karıştırma, çarklı karıştırıcılarla sağlanmakta. Bunun yanında iki kurutma dolabı ve bir tablet makinemiz var.

Tam kontrollü olarak yapılan kültürlerde günlük olarak sıcaklık ve pH ölçümleri yapılıyor. Kültür yoğunluğunu tespit etmek üzere, günlük olarak hasat öncesi ve sonrası, Neubauer sayım kamerasıyla 630 ve 420 nm'de spektrofotometrik ölçüm yapılmakta. Havuzlarda buharlaşmadan dolayı oluşan su kaybı günlük olarak gideriliyor. Hasat işlemi üç çeşit filtrasyon yöntemiyle (klasik filtrasyon, separatör, vibrasyonlu hasat makinesi) yapılıyor. Hasat işlemi sonrasında ortama alınan alg miktarı oranında besin tuzu ekleniyor. Toplanan algler kurutma tavalarına serilerek, fanlı kurutma dolabında kurutuluyor ve öğütülerek toz haline getirildikten sonra tablet makinesinde 5 tonluk bir basınç altında, herhangi bir ısı ya da bağlayıcı madde kullanılmaksızın tablet haline getiriliyor.

Spirulina, bilinen protein kaynaklarının içinde en yüksek protein oranına sahip.

Protein Kaynakları	%Su	%Protein
Spirulina	5	60-70
Sığıreti	56,5	17,4
Tavuk Eti	61,3	19
Sardalya	50	20,6
Alabalı	77,6	19,2
Koyun Sütü	81,6	5,6
İnek Sütü	88,5	3,2
Yoğurt	86,1	4,8
Yumurta	74	12,8
Soya	8	36,7

BTK: Spirulina'nın dünyadaki ve Türkiye'deki yeri nedir?

MCD: Spirulina ticari olarak ilk kez 1982'de ABD'nin California eyaletinde kurulmuş olan, yılda 400 ton kapasiteli Eartrise çiftliğinde üretildi. Günümüzde ABD, Tayland, Tayvan, Japonya ve Havai'deki şirketlerce üretilmekte. Birleşmiş Milletler ve Dünya Örgütleri tarafından Spirulina'nın çocuklar ve yetişkinler için güvenli bir besin olduğu kabul edildi. Türkiye'deyse Sağlık Bakanlığı, 13.03.2002 tarihinde oluşturulan bir komisyonla Spirulina'nın gıda takviyesi olarak tablet şeklinde işlenerek değerlendirilebiliceği görüşüne vardı. Türkiye, Fransa ve İspanya'ya rağmen, uygun arazi genişliği ve iklim koşulları bakımından Avrupa'nın alg-üretim merkezi olma potansiyeline sahip bir ülke.

BTK: Spirulina'nın "Asrın Süper Gıdası" olarak kabul edilmesinin nedeni ne?



MCD: Spirulina'nın besin değeri oldukça yüksek. Hatta bilinen protein kaynaklarının içinde en yüksek protein oranına sahip. Ayrıca doğal bir vitamin deposu. Biliyoruz ki şu aralar sentetik vitaminlerin zararları sıkça tartışılıyor. Spirulina'ysa, içerdiği vitaminlerle (B-karoten, siyanokobalamin (B12), D-Ca-pantoten, folik asit, inositol, niasin (B3), pridoksin (B6), tiamin (B1), tokoferol-E vitamini) günlük vitamin gereksinimimizi büyük oranda karşılıyor ve hiçbir yan etki taşımıyor.

BTK: Spirulina'nın etkileriyle ilgili bize başka neler söyleyebilirsiniz?

MCD: Spirulina'nın, toplam yağ miktarı içinde %12 gibi yüksek oranda bulunan alfalinoik asit, vücudun savunma mekanizmasına etki ederek virüslerin hücre içine nüfuz etmelerine engel oluyor ve direnç kazandırıyor. Vücudun bağışıklık sistemini destekliyor ve bağışıklık sistemi rahatsızlıklarından korunmada, ayrıca tedavide destekleyici olarak da kullanılıyor. Kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin üretimini teşvik ediyor; kansızlık sorunu olanlarda etkili. E1 vitaminiyle kolesterol sentezlemek, kan basıncını ayarlamak, hücre yenilenmesi, dinamizm kazandırmak gibi görevleri yerine getirebiliyor. Yemeklerden önce alındığında, vücudu beslerken tokluk hissi de veriyor. Hücre yenileyici ve yumuşatıcı etkisiyle cilt yanıklarının tedavisinde kullanılıyor. Radyasyonun vücutttan atılmasında da etken. 1991'de, Çernobil kazası sonucunda radyasyondan etkilenen çocuklar üzerinde yapılan denemelerde kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiş.

BTK: Spirulina üretiminin biyomühendislik çalışma alanına girmesinin nedenlerini açıklar mısınız?

MCD: Biyomühendislik yeni bir bölüm ve henüz birçok kişi bu alandan habersiz. Biyomühendisliğin konuları içinde birtakım reaktörler var ve alg kültürü gelişiminde değişik reaktör tiplerinin kullanımı ve geliştirilmesi söz konusu. Yine biyomühendislik ve alg teknolojisini birleştiren başka alanlar da var. Alglerden bazı kimyasalların çıkarılması ve bunların kullanımına yönelik çalışmalar, bazı maddelerin algler tarafından üretilmesi için gerekli ortamların deneysel çalışmalarla belirlenmesi ve yine bu maddelerin algin içeriğindeki oranlarının artırılması yönünde yapılan çalışmalar, bu konulardan birkaç.

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılarından dolayı EBİLTEM müdürü ve Biyomühendislik Bölüm Başkanı Prof. Dr Fazilet Vardar Sukan'a, Egert Doğal Ürünler Ltd.şti'ne, Biyomühendislik öğrencisi Serap Şahin'e teşekkür ederim.





Bir Siyanobakteri türü olan Spirulina'nın mikroskop görüntüleri

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Bilim ve Teknik Kulübü Ankara muhabiri ve aynı zamanda bir biyoloji öğrencisi olan Gökçe Taner'in, ilerlemenin temel koşulu olarak bilimin ışığını yol gösterici kabul eden ve birlikteliğin gücünü kabul edenleri sevindirecek bir haberi var. Gökçe, bize Biyoloji Öğrencileri Platformu'nu tanıtacak.



Bilgi ve Dostluğun Buluşması: Biyoloji Öğrencileri Platformu

Biyoloji Öğrencileri Platformu ilk ulusal biyoloji öğrencileri birliği; Türkiye'de lisans öğrenimi gören tüm biyoloji öğrencilerini kapsıyor. Bu birliktelik aynı zamanda lisans düzeyinde biyolojiyle ilgili eğitim alan biyoloji öğretmenliği, moleküler biyoloji ve genetik, biyomühendislik vb bölümlerdeki öğrencileri de kapsamakta. Yani bu bölümlerdeki her öğrenci, platformun doğal üyesi.



8. Biyoloji Öğrenci Kongresi'ne katılan 25 üniversiteden 250'yi aşkın öğrencinin oy birliğiyle, 13 Ekim 2001'de kurulmuş olan bu platform her geçen gün artan üye sayısıyla hedeflerine emin adımlarla yaklaşmakta.

Platformun üyelerine sunacağı ayrıcalıklara gelince. Platform, gelecekte meslektaş olacak öğrencilerin birbirlerini daha önceden tanımalarını sağlayacak. Bu durum ileride yapılacak ortak ve disiplinler arası çalışmalara zemin hazırlamış olacak. Ayrıca öğrencilere bilgi birikimlerini ve araştırmalarını, düzenlenecek toplantı, kongre, yaz ve kış okulu gibi organizasyonlarda paylaşma olanağını sunacak. Diğer yandan, özellikle İnternet aracılığıyla aralarında bir haber ağı oluşturulması, birlik olmanın sonuçlarından biri olacak.

Bilgi paylaşımının yanı sıra, biyoloji öğrencilerinin eğitimleri süresince karşılaştıkları sorunların belirlenmesi ve Türkiye'de biyoloji kapsamına giren sorunların tespit edilmesi, çözüm yollarının geliştirilmesi ve uygulanması da platformun amaçlarından. Bununla ilgili olarak platforma üye her üniversitenin kendi yöresindeki bir çevre sorununu belirlemesi ve çözüm yöntemi geliştirmesi doğrultusunda projeler üretilecek.

Biyolojik zenginliğiyle gurur duyduğumuz ülkemizde biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmaların desteklenmesi de öncelikli hedeflerden.

Bu oluşumun temeli, öğrencilerin lisans düzeyinde gördükleri eğitimle yetinmeyip, kendilerini daha iyi biyologlar olarak yetiştirme çabalarına dayanıyor. Biyoloji bölümlerindeki kulüp ve toplulukların küçük gruplar halinde gerçekleştirmeye çalıştıkları etkinlikler, bu birlikteliğin gücü sonucu çok daha hızlı ve kapsamlı olacak.

Türkiye'deki biyoloji öğrencilerinin "Bilimsel anlamda gelişim, salt bilgiyi almakla olmaz, bu bilgi aynı zamanda paylaşılmalıdır" inancından hareketle hazırlayacakları "Endemik" dergisi, biyoloji konularındaki güncel ve temel bilgilerle ilgilenen herkesin rehberi ve platformun sesi olacak.

Oluşturulan web sitesinin (www.biyolojiplatformu.org) oldukça zengin bilgiyle donatılması için de çalışılıyor. Şimdiden "linkler" başlığı altında oluşturulmuş olan ve biyolojiyle ilgili çeşitli konularda bilgiler içeren adreslere ulaşmanızı sağlayan bölüm, ilgilenen herkesin işine çok yarayacak. Gerçekleşecek önemli bir atılımsa, biyoloji alanında yapılan çalışmaların yer alacağı geniş bir veri tabanının oluşturulması. Ayrıca her yıl mezun olan öğrencilere kolaylık sağlamak adına, mezunlar veritabanı oluşturulması planlanıyor.

Biyoloji Öğrencileri Platformu 3 temel birim üzerine kurulu; sekreterlik, üniversite temsilcileri ve üyeler. Platform; oluşturulan platform sekreterliği (ki bu görevi iki yıllığına Hacettepe Üniversitesi üstlenmiş durumda) ve her üniversiteden seçilen temsilciler aracılığıyla çalışmalarını sürdürmekte.

Platform temsilcileri şunu vurguluyor: "Bizler lisans eğitimi almaktayız ve tüm bu amaçlar için çalışma gücü ve sorumluluğunu taşıdığımıza inanıyoruz." Yani platform üyelerinin ortak fikri; hedeflerine ulaşmak için yılmadan çalışan, doğru talep etmeyi bilen, aydın ve idealist bir biyolog neslinin yetişmesi için geç olmadan çalışmaya başlamanın gerekli olduğu. Çıkılan bu yolda yeni neslin platform sayesinde çok daha farklı olacağı fikriyse en büyük motivasyon kaynağı.

Platform üyelerinin bir de çağrısı var. Ülkemizde biyolojinin hak ettiği yere gelebilmesi için; geleceğin meslektaşları arasında dostluk köprülerinin şimdiden kurulabilmesi amacıyla, ilgili herkesi birlikte çalışmaya yapılan bir çağrı.

İlgilenenler için: www.biyolojiplatformu.org
e-posta: sekreterlik@biyolojiplatformu.org
Tel-Faks: (312) 299 20 28 (HÜ. Biyoloji Bölüm Başkanlığı)
Biyoloji Öğrencileri Platformu Sekreterliği, HÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Beytepe/Ankara

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Kadın ya da erkek olmamız, yabancı dil öğrenmemizi ne derece etkiliyor? Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirimiz Çağda Kıvanç bu sorunun yanıtını öğrencileri yardımıyla irdeledi. Kendi deyimiyle, "çıkan sonuçlar gerçekten insanı hayrete düşürür nitelikte."



Cinsiyet'in Yabancı Dil Öğrenimindeki Rolü

İnsanoğlu doğumundan itibaren farklı rollere ve görevlere büründürülmekte. Aileler ve sosyal çevre, farkında olmadan da olsa, erkeklere ve kızlara farklı roller vermekte. Erkeklere kıyasla kızlar kendilerini sözlü şekilde ifade etme konusunda cesaretlendirilirken, deneyime dayalı etkinliklerde daha az fırsat sahibi olmaktalar. Erkekler için herhangi bir dili öğrenme, bir kavram olarak algılanmanın yanı sıra, deneylerle dolu yaşamlarının sanki küçük bir deneyimi gibi.

Herhangi bir yabancı dili öğrenme de bir deneyimler edinme süreci. Deneyimse, size ne olduğu değil, sizin size yapılmış olana göstermiş olduğunuz bir reaksiyon, yani tepki. Yani deneyim sahibi olmak, yabancı bir dili öğrenme sürecinde yaşamsal bir önem taşımakta.

Bazı psikologlar, kızların dil öğreniminde erkeklerden daha iyi olduğuna inanmakta. Hatta öğrenimlerinin ilk yıllarında kızların daha az okuma zorlukları yaşadığını söyleyenler var. Kızların dil öğreniminde erkeklerden daha üstün olduğunu kabul etmeyenler de var. Bu ikinci gruba dahil araştırmacıların karşıt teziyse, bireylerin davranış farklılıklarını temel almakta. Yapılan son araştırmalarsa bireylerin davranış özelliklerinin ve gelişimlerinin, diğer bireylerin inanışlarından, algılamalarından, beklentilerinden ve davranışlarından etkilendiğini göstermekte. Eğitim sisteminin, öğrencilerin (bireylerin) öğrenme farklılıklarını temel alarak düzenlenmesi başarı sağlıyor. Çünkü öğrenme, bireyin kendi içerisinde savaş vermesi demek. Öğrenme aynı zamanda bir süreç. Bir konuyu araştırırken yeni yeni şeyler öğrenirsiniz. Böylece bir arama, bulma dolayısıyla kendine mal etme durumu doğar. 18 kişilik bir dil sınıfında bu 18 kişiye aynı şekilde davranmak, öğrencilerin öğrenme sürelerini yalnızca yavaşlatır.

Benim araştırma yerim olan Lefke Avrupa Üniversitesi, Hazırlık Okulu da bireysel farklılıkları temel alan bir eğitim sistemini benimsemiş. 2001-2002 akademik yılında Lefke Avrupa Üniversitesi, Hazırlık Okulu'nda okuyan 40 öğrenci üzerinde yapmış olduğum araştırma sonuçları, cinsiyetin dil öğrenimini doğrudan etkilemediğini gösterdi. Hem kız hem de erkek öğrencilerin başarı düzeyi ve sınıf içerisindeki performansları, hemen hemen eşit sonuçlar doğurdu. Bu da bizlere cinsiyetin, dil öğrenimindeki etkisinin henüz tam olarak bulunamadığını gösteriyor. Doğanın küçük bir kopyası olan 'insanoğlu' karmaşık yapısıyla birçok bilim adamını daha uzun süre hayrete düşüreceğe benziyor.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Kıbrıs Araştırmaları Kongreleri, Kıbrıs'la ilgili olarak gerçekleştirilen araştırma ve çalışmaların akademik bir platformda tartışılmasına, yaygınlaştırılmasına ve paylaşılmasına olanak sağlayan ve iki yıl arayla düzenlenen uluslararası toplantılardan biri. Geçtiğimiz yıl, 28-29 Kasım'da bu kongrelerin dördüncüsü gerçekleşti. Kongrede bildiri sunanlardan biri de Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirimiz Özge Özden'di. Özge, Doğu Akdeniz Üniversitesi Kıbrıs Araştırmaları Merkezi Başkanı Ülker Vancı Osam ile bu bilimsel etkinlik hakkında bir söyleşi yaptı.

BTK: Bu yıl dördüncüsü gerçekleştirilen Uluslararası Kıbrıs Araştırmaları Kongresi hakkında bilgi verir misiniz?

Ü.O: Kıbrıs Araştırmaları Kongreleri'nin ilki 1996'da, Türkiye, KKTC, Almanya, Çin, İngiltere ve ABD'den gelen toplam 91 katılımcıyla gerçekleşti. 1998'de yapılan ikinci kongrede katılımcı sayısı 201'e çıktı. Bu kongre, Türkiye ve KKTC'den katılanların yanı sıra, Kırgızistan, Hindistan, Yugoslavya, Makedonya, Özbekistan, Romanya, İrlanda, İsrail, İngiltere, Fransa, Rusya, Macaristan, Azerbaycan, Hollanda, ABD, Polonya, İspanya, Gagauzyeri, Kanada ve Almanya gibi ülkelerden gelen bilim adamlarına da ev sahipliği yaptı.

2000'de gerçekleşen üçüncü kongrede, yine KKTC ve Türkiye'nin yanı sıra, İsveç, ABD, İrlanda, Ukrayna, Filistin, Hollanda, Arnavutluk, İngiltere, Kazakistan, Kosova, Azerbaycan, Suudi Arabistan, Almanya, Polonya, Özbekistan, Gagauzyeri, Bulgaristan, Rusya, Romanya, İsrail, Makedonya ve Macaristan'dan toplam 198 katılımcımız oldu. 2002'deki kongremiziyse, hem daha seçici davrandığımız için, hem de kongreye maddi destek sağlayan kurum ve kuruluşların yaşamakta oldukları mali sıkıntıdan dolayı daha küçük boyutta tutmak zorunda kaldık. KKTC, Türkiye, Almanya, Polonya, İngiltere, Macaristan, Hindistan ve Azerbaycan'dan toplam 80 katılımcıyla kongremizi akademik bir etkinlik olarak başarıyla gerçekleştirdik.

2002 kongremizin, dünya gündeminin Kıbrıs konusuna odaklandığı bir zaman diliminde yer alması, kongremize ayrı bir önem ve anlam kattı. Özellikle 'Kıbrıs sorunu ve tarih' konulu bildirilerde, kamuoyunu yakından ilgilendiren sunu ve tartışmalar yapıldı. Kongrede ayrıca, 'ekonomi ve turizm', 'halkbilimi', 'edebiyat', 'eğitim', 'mimarlık ve sanat tarihi' konularında toplam 41 bildiri, 7 poster sunusu ve bir de 'Kıbrıs'ta Zaman' başlıklı fotoğraf sergisi yer aldı.

BTK: Bu kongreleri de düzenleyen Kıbrıs Araştırmaları Merkezi ne zaman ve hangi amaçla kuruldu?

Ü.O: Kıbrıs Araştırmaları Merkezi, Kıbrıs'ın sosyal, siyasal ve kültürel tarihiyle ilgili bilimsel araştırmaları teşvik etmek amacıyla, 1995'te Doğu Akdeniz Üniversitesi'nin çatısı altında kurulmuş bir birim. Merkez, biraz önce sözünü ettiğim uluslararası kongrelerin yanı sıra, değişik konularda sempozyumlar (örneğin, İz Bırakmış Kıbrıslı Türkler Sempozyumu I ve II), yuvarlak masa toplantıları ve paneller düzenliyor, bunları kitap haline getiriyor. Ayrıca Kıbrıs Araştırmaları Dergisi (Journal of Cyprus Studies)'ni de yayımlıyoruz. İngilizce ve Türkçe makalelerin yayımlandığı bu dergi, Kıbrıs araştırmalarına önemli bir akademik boyut kazandırıyor.



Kıbrıs Araştırmaları Merkezi'nin gerçekleştirmek istediği önemli çalışmalarından biri de arşiv çalışmaları. Merkez Başkanı olarak gönlümdeki, Doğu Akdeniz Üniversitesi-Kıbrıs Araştırmaları Merkezi'nin, Kıbrıs'la ilgili her konuda kaynak sağlayabilecek zenginlikte bir arşiv ortaya çıkarması. Bunu da ancak Merkezin arşivini büyüterek, zenginleştirerek sağlayabileceğimize inanıyorum. Bununla ilgili projelerimiz hazır. Kısacası, Kıbrıs Araştırmaları Merkezinin yapacağı daha çok iş var.

BTK: Siz bu merkezde ne zamandan beri başkanlık görevini yapmaktasınız?



Ü.O: Merkezdeki görevime Temmuz 2002'de başladım. Daha önceden Merkez'in süreli yayını olan Kıbrıs Araştırmaları Dergisi'nin (Journal of Cyprus Studies) genel yayın yönetmenliği görevim vardı. Benden önceki başkan Sayın İsmail Bozkurt'un ayrılmasıyla, yeni bir başkana gereksinim duyulmuş. Teklif gelince epeyce düşündüm. Çünkü Kıbrıs Araştırmaları Merkezi hem KKTC'de, hem de DAÜ'de önemli bir misyon yüklenmiş bir birimdi. Bu yükün altından kalkıp kalkamayacağımı kendi içimde ölçüp tarttıktan sonra, yapabileceğime karar verdim. Bence önemli olan bir işi sahiplenmek. Üniversitedeki öğretim üyeliği, komisyonlardaki görevler gibi başka sorumluluklarımın içinde DAÜ-KAM'ın yeri hiç bir zaman diğerlerinden daha az değil.

BTK: Gelecek kongreler için hedefleriniz neler?

Ü.O: Gelecek kongrelerin de en az bu kongreler kadar başarılı olarak amaca hizmet etmesini amaçlamaktayız. Elbette katılım sayısının artması da çok önemli. Ama o oranda artması gereken önemli bir başka şey de, 'kalite'. DAÜ-KAM olarak yapacağımız her etkinlikte bunu göz önünde tutma gayretimiz var. Bazı katılımcılarımız, bu kongrelerin geniş bir konu yelpazesi içermektense, belli bir ya da iki temaya odaklanmasını önerdiler. Bundan sonraki kongreyi düzenlerken bu önerileri de göz önünde bulunduracağız.

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu'nun oluşumunda başından beri büyük emek sarf eden Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur, bu topluluğun nasıl ortaya çıktığını ve neler yapacağını bizlere anlatıyor.



Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu

Çevremizdeki çoğu insanın ütopik bir özel ilgi alanı olarak düşündüğü DOST Projesi, artık Uludağ Üniversitesi'nin aktif topluluklarından birine dönüştü. Topluluğumuzun adı da, Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu. Yani "gerçekleşmesi olanaksız" diyenleri yanılttık. İçimizdeki hayvan sevgisi ve projenin doğru bir iş olduğuna olan inancımız sayesinde bugün buralardayız. "Deli misin? Hiç işin gücün yok mu senin?" diyen insanlara, birtakım yanlışlıkları anlatma çabaları, başta boşunaymış gibi gözükse de, boşuna olmadı. Aynı amaç için hareket eden insanlar, şimdi biraradayız. Bu topluluk, var olan ekolojik dengede özellikle hayvanların önemini vurgulamak üzere yapılacak çalışmaları gerçekleştirecek. İnsanların hayvanlar üzerindeki baskısını kaldırmayı hedefliyor. Giyim, süs eşyası, besin ve gelir kaynağı olarak kullandığımız hayvanlar üzerindeki etkilerimiz, onların soyunu tehlike altına atıyor. Hayvanlar yüzyıllardan beri bu tehlikeyi yaşıyor. Kimisi dayanamadı ve dünya üzerinden silindi gitti. Doğal Yaşam Topluluğu, bu konuda insanları bilinçlendirecek. Bu bilincin kazandırılması için, doğa ve hayvan sevgisinin aşılanması için, hayvan davranışlarının öğrenilmesi için, araştırmalar, doğa gezileri ve seminerler düzenlenecek. Bu etkinliklere katılanlar, yeni yerler keşfetmenin, doğayı tanımanın yanında çok zevkli ve eğlenceli bir eğitimle bilinçlenecekler. Dahası, Bursa ve çevresindeki, kampüsümüzdeki hayvan türlerinin öğrenilmesinin yanında, hayvanların her an karşı karşıya kaldığı çevresel olumsuzluklar ve bu olumsuzluklardan onları koruma yöntemlerini içeren bölgesel etkinlikler de düzenleyeceğiz. Türkiye'deki hayvanat bahçelerinin gezilmesi, koşulların ve hayvanların durumunun gözlenmesi ve gerekli görülen uyarıların yapılması gibi etkinlikler de yapacağız. Baykuşun uğursuzluğu gibi doğayla, hayvanlarla ilgili birtakım önyargıları ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalarımız da olacak. Türkiye Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumlar Birliği'ni kurmayı, 'Türkiye'deki Hayvanat Bahçeleri' kitapçığını hazırlamayı, bir de belgesel hazırlamayı planlıyoruz. Kısacası gümbür gümbür geliyoruz!

ARKA BAHÇEDE

Kitle imha silahları, adlarından da belli olduğu gibi büyük yıkıma yol açan, kullanıldıkları savaşın çapına ve silah(lar)ın gücüne bağlı olarak binlerden başlayıp on milyonlara kadar insanı bir anda öldürme, çok daha fazlasını da yaralama, sakatlama ya da yaşam boyu sürecek bedeni maddi hasarlara maruz bırakacak, ölçülemeyecek kadar büyük maddi yıkıma, onarılamayacak manevi acılara yol açma potansiyeline sahip savaş araçları. Bu silahların tekeline sahip az sayıda ülkenin bulunması bile insanlığın uykularını kaçırırken, bunların yayılma ihtimali kabusu daha da derinleştiriyor. Son ayların gündemi de bu kitle imha silahlarının, daha doğrusu Irak'ın elinde bulunduğu iddia edilenlerin üzerine kurulu. Krizin tarafları olan iki ülke, Bağdad'ın bu silahları sakladığını öne süren ABD ve bu tür silahların artık elinde bulunmadığını söyleyen Irak, geri adım atmadıklarından savaş bulutları bir türlü dağılamıyor. Birleşmiş Milletler denetçilerinin neyi bulup neyi bulmadıkları tam olarak belli olmadığı gibi, neyi aradıkları da kamuoyunca fazla biliniyor değil. Bu durumda anlaşılıyor ki, tabloyu daha net görebilmemiz için bunlar nasıl aranır sorusunun yanı sıra, kitle imha silahları nedir, nasıl yapılırlar, etkileri nedir gibi soruların üzerine de eğilmek gerekiyor.



Tanımadığınız geniş bir ülkede nükleer ya da kimyasal silah unsurları aramak, samanlıkta iğne ya da karanlıkta gözleri kapalı siyah bir kedi aramaya benzer. Kolaydan zora doğru şöyle bir göz atalım...

Eğer bu silahlar denenmiş ya da kullanılmışsa, bunun uzaktan ya da sonradan belirlenmesi görece kolay. İran-Irak Savaşı'nda ve Irak'ın Halepçe kentinde kimyasal silahların kullanılmış, Hindistan ve Pakistan tarafından nükleer silahların gizlice denenmiş olduğunun belirlendiği gibi. Çünkü nükleer patlamaların yol açtığı dep-

Taşıma Pu'yla Bomba Olmaz

Gündeme yeniden gelmesi nedeniyle, gizli nükleer silah yapım yolları konusunda akla gelebilecek sorularla ilgili olarak, Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Vural Altın'la ilk kez Temmuz 2001 sayımızda yer alan bir söyleşiyi kısaltılmış biçimde yeniden yayımlıyoruz.

Nükleer santrallerdeki plütonyum, atom bombası yapımı için uygun nitelikte mi?

Nükleer bir santralde üretilen plütonyum Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242 izotopları halinde ortaya çıkar. Bunlardan çift sayılı izotoplar kolay fisyona uğramayan, dolayısıyla parçalanabilir olmayan izotoplar. Tek sayıda olanlarsa, yani Pu-239 ve Pu-241, fisyona yatkın izotoplar. Ama nükleer reaktörde bu iki tür bir arada bulunduğundan, yakıt kirlidir. Bomba malzemesi yapmak için çift sayılı izotopların ayıklanması gerekir. Bu da oldukça teknik ve bir hayli pahalı zenginleştirme işlemleri gerektirir. Öte yandan aynı yakıt kompozisyonunu, araştırma reaktörlerinin yakıtından elde etmek de mümkün. Dolayısıyla bomba malzemesi yapmak amacıyla nükleer güç santrallerine yönelmek hiç de akılcı bir yol değil.

Nükleer enerji reaktörleri ve araştırma reaktörleri arasındaki nitelik farkı nedir?

Nükleer enerji santralleri boyut olarak daha büyük olduklarından, görece az düzeyde zenginleştirilmiş uranyum kullanırlar. Bunun anlamı, yakıtın çok büyük kısmının parçalanamaz U-238 izotopundan, yalnızca %1,5-%3lük kısmının parçalanabilir U-235 izotopundan oluşuyor olması. Halbuki araştırma reaktörleri çok daha küçük hacimli olduklarından, çok daha zengin yakıt kullanmak zorundadırlar. Yani yakıtın yaklaşık %98-%99'a varan bir kısmı parçalanabilir U-235 izotopundan oluşur. Böyle bir reaktörün yakıtını doğrudan uranyuma dayalı bir bomba yapmak üzere kullanmak mümkün olabilir.



Üretken (breeder) reaktör nedir?

Üretken reaktör, tükettiğinden fazla parçalanabilir çekirdek üretebilen reaktör anlamına geliyor. Bir çelişki gibi geliyor ilk anda. Tükettiğinden fazlasını nasıl üretir? Bunun bir örneği, üretken reaktör yakıtı uranyum-235/uranyum-238 karışımıdır. U-235 çekirdeği, parçalanabilir yapıdadır. Bir nötron isabet ettiğinde, parçalanıp enerji açığa çıkarır. U-238 çekirdeği parçalanamaz. Bir nötron yuttuğunda U-239 olur, daha sonra da iki beta bozunmasına uğrayarak elektron atıp, plütonyum-239'a dönüşür. Plütonyum-239 çekirdeği de parçalanabilir yapıdadır. Yani parçalanabilir olmayan U-238, parçalanabilir olan Pu-239'a dönüşür. Öte yandan parçalanabilir olan U-235, parçalanıp kaybolur. Eğer kullandığınız, yani parçaladığınız, U-

NE VAR?

rem dalgalarına benzer sarsıntılar, havada ve toprakta radyoaktivite artışları gibi, gözlemlerden kaçırılması zor etkileri vardır. Kimyasal silah kullanımındaysa, sağ kalıp da tedavi görenler ya da olayı ikinci elden duyup aktaranlar bulunur. Ama kullanım ya da deneme söz konusu değilken, üretme çabaları varsa, bunu açığa çıkarmak daha zordur.

Nükleer başlıklar, kaçınılmaz olarak içerdikleri aktivite nedeniyle bir yandan ısınır, dış yüzeyleri kanalıyla da soğurlar. Sonuç olarak, etraftaki diğer cisimlerden daha sıcaktırlar ve eğer korunmamışlarsa yerleri, birkaç kilometre öteden ısı kamerasıyla çekilen fotoğraflardan belirlenebilir. Ama eğer yeterince zırhlanmış ya da ani bir saldırıya karşı korumak amacıyla silolarda saklanmışlarsa, bu yöntem sonuç vermez.

Bu durumda, nükleer ya da kimyasal silahların üretim süreçlerine hakim olup, bu süreçlerin içerdiği kritik bileşenler hakkında ipuçları yakalamaya çalışmak gerekir. Bunlar ülkede üretiliyor mu üretilemiyor mu, ülkeye dışarıdan girmiş mi girmemişler mi, girmişse nerede ve hangi amaçlarla kullanılmışlar: bu sorulara yanıt aranır. Böyle bir denetim, karmaşık ve hassas bir dedektiflik işi gibidir. Çünkü, ilgili süreçlere dahil olan unsurlar çoğu kez, ekonominin diğer alanlarında da kullanılıyor olabilirler. Örneğin nükleer silah yapımında kullanılan zenginleştirilmiş malzeme, araştırma reaktörlerinde ya da tıp amaçlı radyoizotop üretiminde de kullanılabilir. Veya patlatılmasında kullanılan hassas elektronik bileşenler, ekonominin bazı sektörlerinde zaten dolaşıyor olabilir. Hele kimyasal silahların ana maddelerinden bazıları, örneğin gübre sanayii gibi masum üretim dallarında, ara ürün olarak zaten ortaya çıkmak zorundadır. Dolayısıyla, ilgili tesislerin girdi-çıktı kayıtları incelenir ve miktarlarının, üretim amacına uygun olup olmadığı incelenir. Eğer bu miktarlarda, kuşku uyandıracak tutarsızlıklar belirlenirse, araştırma derinleştirilerek ilgili raporlar yayınlıyorlar.



235'den çok Pu-239 üretebiliyorsanız birim zaman içinde, yakıtınız sürekli olarak artıyor demektir. Üretken reaktör bu. Başka yakıt pozisyonları örnekleri de mevcut.

Üretken reaktörde üretilen Pu-239, bomba yapımında kullanılabiliyor mu? Yani bu Pu-239, enerji santrallerindeki kirli Pu-239'a göre daha mı temiz?

Şimdi burada üretken santrallerin ön plana geçmesinin nedeni şu: Hızlı üretken santrallerde yakıtın kendisi başlangıç itibarıyla zaten uranyumla plütonyumun karışımıdır. Üretken reaktörde plütonyumun yanına biraz da uranyum katıp hızlı üretken reaktöre koyuyorsunuz. Hızlı üretken reaktörde bomba malzemesi olarak plütonyuma yönelirseniz yapacağınız şey kimyasal ayrımdır. Bu kolay birşey. İzotop zenginleştirme de söz konusu. Nerede söz konusu? O plütonyumun hepsi "bomb-grade"dir, yani bomba yapımına uygun zenginliktedir. Ama kalite farkı vardır. Eğer içinde çift sayılı izotoplar az veya çoksa, kalitesi düşük veya yüksektir. Hatta çift sayılı izotopların bolluğu, plütonyumu bomba malzemesi olarak kirli hale getirir denir. Kirlidir; temizlenmesi gerekir. Yani o çift sayılı izotopların ayrılması lâzım ki, bomba "puf" demesin, "bum" diye patlasın.

Nükleer karşıtı özel kuruluşlar, kaçakçılık olayları ile ilgili raporlar yayınlıyorlar. Bu özel kuruluşlar, ne kadar güvenilir?

Benim şu an anımsayabildiğim, nükleer silahların yayılmasına örnek teşkil edebilecek en ciddi olay, Irak'ın girişimi. Yani Saddam'ın bir araştırma reaktöründe şekillendirdiği çabalar. Ama bu çalışma bir bomba yapımının ne kadar uzağında ya da yakınında, onun hakkında bir bilgiye sahip değiliz. Dolayısıyla anlatılanların ve iddiaların, bence, ne derece doğru olduğu da kuşkulu. Çünkü benzeri nonproliferasyon alanında bir İsrail örneği var. İsrail için bombasını yaptı deniyor. Gerçi denemesini belki Güney Afrika'da, eski ırkçı rejimle bir işbirliği çerçevesinde gerçekleştirdi, belki de hiç gerçekleştirmedi. Bunun dışında bir Hindistan örneği var. Zaten NPT (Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması) 'ye üye olmayan bir ülkeydi; yapmakta kararlıydı, yaptı. Pakistan keza. Ama bu nükleer silah, kafaya konulduğunda ve gerekli kaynaklar odaklandığında başarılamayacak bir teknoloji zaten değil.

Bir ülkeden şüphelenildiğinde, ilk olarak araştırma reaktörlerine bakılıyor. Araştırma reaktöründe ne kullanılıyor?

Araştırma reaktörleri küçük boyutlu oldukları için, çok daha zengin yakıt kullanmak durumundadır. Ya fakir yakıt kullanıp büyük kalp (core-tepkime odası) yaparsınız, ya da zengin yakıt kullanıp, küçük kalp yaparsınız. Araştırma reaktörleri enerji üretmeyecekleri için zaten küçük olmak durumunda. O zaman kritik kütleyi sağlamak için zengin yakıt kullanmak durumundasınız. Örneğin %99 U-235, %1 de U-238 diyelim. U-238 zaten zamanla plütonyuma dönüşecek. O plütonyumu alıp kullanabileceğiniz gibi, %99 oranındaki U-235'i kullanarak uranyum bombası da yapabilirsiniz. Eğer sizin aklınızda bomba fikri varsa, gidip bir enerji santrali kurmazsınız; bu birkaç milyar dolarlık iş. Bir araştırma reaktörü peşinde olursunuz; yani birkaç 10 milyon dolarlık iş. Maliyeti daha düşük olur, bir de alacağınız yakıt zaten doğrudan kullanıma yatkın bile olabilir.

Peki araştırma reaktörlerinde üretilen ürün nedir? İzotoplar mı?

Genellikle mühendislik kollarında, güç düzeyi sıfıra yakın bir reaktör nasıl çalışır, onu araştırıyorlar. Nötron dağılımları, radyoizotop üretimi inceleniyor. Tıbbi uygulamalara yönelik olarak radyoizotop üretilebiliyor. Fizik deneyleri yapılıyor, nötron kaynağı olarak kullanılıyor, çünkü diğerlerinden sızıyor. Nötronların sonuçta belli bir ömrü var. Örneğin serbest nötronun mesela dakika düzeyinde bir ömrü var.

En düşük enerji grubundaki nötronlardan olan


Nükleer, kimyasal yada biyolojik silah taşıyabilecek orta menzilli füzeler

lir: 'fazlalıklar başka nereye gitmiş, eksikler neden eksik...'

Bu arada tesis yöneticilerinin ve ilgili konunun ülkedeki uzmanlarının ifadeleri alınır. Açıklamalar arasında tutarsızlıklar varsa, bunların yakalanmasına çalışılır. Gündeme gelen tesislerde, gizlendiğinden kuşku duyulan maddelerin doğrudan aranmasına gidilir. Örneğin nükleer malzemelerin, yeterince yaklaşıldıklarında varlıklarını haber veren radyoaktiviteleri dolayısıyla, dedektör ve sayaçlarla bulunmaları, zor, fakat mümkündür. Keza, aranan kimyasal maddelerin depolanması ya da taşınması sırasında kullanılan ekipman, bu maddelerin izini belirleyecek; örneğin üzerinde ilgili maddenin ismi yazılı unutulmuş boş bir kap dahi, kanıt olarak değerlendirilecektir. Öte yandan sağlık kuruluşlarının kayıtları incelenir ve bu tür işlerde çalışmış olup da, sağlık zararı görmüş ya da iş kazasına uğramış olmaklığı nedeniyle tedavi görmüş insanlar varsa, belirlenerek ifadelerine başvurulur. Böyle durumlarda etrafa anlatılmakta olan ya da geçmişte anlatılmış olan hikayeler, hemen mutlaka vardır. Bütün bu ayrıntılı unsurlar derlenip toparlanıp bir araya getirilerek ve aralarındaki olası bağlantılara işaret edilerek, objektif bir rapor hazırlanmaya çalışılır.


Irak'ın körfez savaşında tahrip edilen Parmiye yakıt zenginleştirme tesisi

Bu silahların şimdiye kadar yaygın biçimde kullanılmış olmamalarını, karşılıklı bir terör dengesinin caydırıcılığı yanında, sahibi olan ülkelerin yönetim olgunluğuna borçluyuz. Onların, aynı olgunluğu taşımayan odakların eline geçmesini engellemeye çalışmak, her şeyden önce bir insanlık görevidir. Dolayısıyla, denetçilerin görevi çok önemli, fakat zor ve hassas bir iştir. Daha önce de işaret edildiği gibi, karanlık bir odada, gözlerini kapatmış bir siyah kediyi arayıp bulmaya benzer. Ama hele bir de odada kedi yoksa; araması çok daha zor, bulması imkansızdır.

Prof.Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü

termal nötronların bile hızı 2200 m/s. Yani bu nötronlar 25°C sıcaklıkta, saniyede 2,2 km yol katediyor. Gözünüzü açıp kapayıncaya kadar o Çekmece'den çıkıp Yeşilköy'e gidiyor. Duvar dediğim de tabii havuzun içindeki duvar. Yoksa reaktörün duvarı değil. Reaktörün duvarının dışındaki radyasyon düzeyi, yol üzerindeki korunma tedbirleri, yutucu çekirdekler nedeniyle normal radyasyon düzeylerinde olmak zorunda. Bu duvar kurşun ağırlıklı beton, yani kurşun karıştırılmış beton olabilir. Reaktörün kendi içinde, zincirleme reaksiyonu kontrol altına almak için kobalt kullanılır. Güçlü bir yutucudur; ama pahalı olduğu için duvarlara konmaz. Daha çok kurşun kullanılır. Reaktör yakıt kafesinin etrafı kurşundur. Reaktör binasının dışındaki nötron düzeyi izin verilebilir sınırların altında olmak zorundadır. Ama havuzun içindeki reaktörün duvarında, hatırı sayılır miktarlarda nötron düzeyi akışı vardır. Hatta havuzun mavi rengi de nötronların çarpıştığı protonların, yani hidrojen çekirdeklerinin yaydığı radyasyondan oluşur. Konik konik maviler... Aslında o koninin ucunda bir proton seyahat ediyordur; ivmelenmeye tabi olduğu için de zorunlu olarak radyasyon yayıyordur. Bu o ışıktır. Herbir koninin ucunda bir proton vardır.

Özetle, bomba yapmak istiyorsanız araştırma reaktörü tavsiye edilir. Yakıtı daha zengindir, kendisi daha ucuzdur. Bir bomba yapmak için gereken miktarlar 7-8 kg dır. Tabii araştırma reaktörünüz ciddi bir denetim altında. Toplam yakıtı ne kadar? Diyelim 100 kg. 100 kg'dan çaktırmadan 7 kg çalmak zordur. Ama bunu 10 yıl boyunca yapabilirsiniz, günde 1-2 gram bir köşeye saklayarak. Çünkü bu maddelerin fire payları da var; olmak zorunda. Gerçekten de, yakıtı bir yere koyuyorsunuz, alıyorsunuz, koyduğunuz yere az miktarlarda yakıt bulaşıyor, dolayısıyla ağırlıktan bir kaybı var. Ancak bu fire payları içine 7 kg'ı kısa süre içinde gizlemek, 100 kg' lık bir yakıt stokunda ya da birkaç yüz kiloluk yakıt stokunda, çok zor.

Türkiye, İran ya da Irak gibi ülkelerin "bodrumda" bir araştırma reaktörü yapmaları mümkün mü?

Amacınız "bodrumda" bir araştırma reaktörü yapmaksa, o zaman CANDU yapacaksınız. Bu tip reaktörlerde zenginleştirilmemiş yakıt kullanılır: doğal uranyum. Yani eğer ben zenginleştirmeden yakıt yapayım derseniz, CANDU tipi bir reaktör uygun. Çünkü bir enerji santrali için, hatta bir araştırma reaktörü için zenginleştirme yapmak zorundasınız. Kilolarca yakıtı zenginleştirmek, çok pahalı bir iştir. Miktar arttıkça, gaz difüzyon (ayrıştırma) tekniklerine yönelmek durumundasınız. Bu da çok büyük tesisler gerektirir. Yaklaşık 4000 MW elektrik gücüyle desteklenmesi gerekir. Yok ben zenginleştirmeden doğal uranyumdan (şans eseri var doğal uranyumunuz) yapayım derseniz CANDU tipi reaktöre yönelmeniz şart. O zaman da ağır su teknolojisine sahip olmanız gerekiyor. Orada da o zorluk var. Ağır su da nedir? Hidrojen yerine döteryum kullanımı. Orada da izotop zenginleştirme işi var. O da kolay iş değil. Ama kafaya koyduktan sonra, eğer doğal uranyum kaynaklarınız varsa, yaparsınız. Örneğin, **Ziya ül Hak bu iş için, "halkım ot yese de ben bu bombayı yapacağım" dedi.** Ot yedirdi, yaptı. İyi mi etti, o tartışılır. Ama yanıbaşınızda öyle ciddi bir tehdit olunca, paranoya içinde yaşıyorsanız, halk da ot yemeye razı oluyor. Bir de üzerine alkışlıyor.

Bir de saçma sapan gurur sembolleri var dünya'da. Yani geçmiş yüzyılın kamuoyu psiklojisinde yarattığı tahribat o kadar derin ki, olmayacak şeyleri statü sembolü olarak görüyoruz.

Ortadoğu'da nükleer açıdan güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak mümkün mü, yoksa bu fikir bir fanteziden öteye gidemez mi?

Şimdi mevcut koşullar altında, mesela yeterince kaynak harcansa, bu dünyanın, Avrupa Birliği'nin, Birleşmiş Milletler'in en öncelikli sorunu olarak görülse, belki bu mümkün olabilir. Ama bir veya başka nedenle bu böyle değil, böyle olacağı da yok. Mesela Fransa Irak'a askeri malzeme satıyor. Irak'a reaktörü götüren Fransa. Yani onların güvenli ve istikrarlı bir ortam oluşturmak gibi bir derdi yok aslında. Ama varsayalım oldu. Bu güvenliği, örneğin bahsettiğimiz gizemli ölçekte, % 90'a çıkarmak için gerekecek miktar yüzlerce milyar dolar olacaktır.

NÜKLEER SİLAH NASIL YAPILIR?

Nükleer silahlar nükleer enerjinin, büyük miktarlarda ve ani denilebilecek kısa sürelerde, kontrolsüz şekilde üretimine dayalıdır. Nükleer enerjiyse, çekirdek parçalanması (fisyon), ya da çekirdek birleşmesi (füzyon) yoluyla elde edilir.

Fisyon olayında, örneğin U-235 gibi bir çekirdek, nötron bombardımanına tabi tutulduğunda, bir nötron yutarak parçalanır ve 2 ya da 3 nötron çıkarır. Böyle çekirdeklerin, parçalanabilir ya da 'fisil' olduğu söylenir. Açığa çıkan nötronlardan bazıları, ortamın dışına kaçarak ya da ilgisiz çekirdekler tarafından yutularak 'ziyan' olurken, bazıları diğer U-235 çekirdeklerine çarpıp yeni fisyonlara yol açar. Eğer bir uranyum kütlesinde ortalama olarak, fisyona yol açan her nötron başına açığa çıkan nötronların; 'birden fazlası, biri ya da birden azı' tekrar fisyona yol açabiliyorsa, o uranyum kütlesinin 'süperkritik, kritik ya da altkritik' olduğu söylenir. Geometrisine ve kimyasal bileşimine bağlı olarak, olası en küçük kritik kütle 7-8 kg düzeyindedir. Uygun bir şekilde hazırlanması gereken böyle bir kütlede, her fisyon bir yenisine yol açar ve 'zincirleme reaksiyon,' aynı düzeyde devam eder. Süperkiritik bir kütledeyse, her fisyon birden fazla yenisine yol açtığından, fisyonların sayısı çığ gibi artar. Büyüyen bir 'zincirleme reaksiyon' oluşur ve fisyon başına açığa, 200 milyon elektronvolt enerji çıkar. Kömürün yanmasından elde edilen enerjiyse, karbon atomu başına 4 elektronvolt kadar. Dolayısıyla 1 gram U-235'in fisyonu, 2.5 ton kömüre eşdeğer.

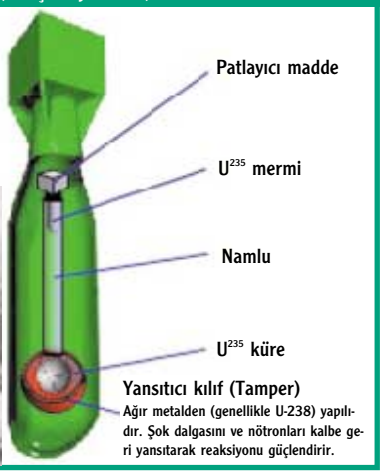


Fakat doğada bulunan uranyumun, sadece %0.71 kadarı U-235'ten, kalanıysa, parçalanmayan bir izotop olan U-238'den oluşur. Dolayısıyla doğal uranyumdaki 235 bileşeninin, hele

Top Yöntemi
(Hiroşima'ya atılan)

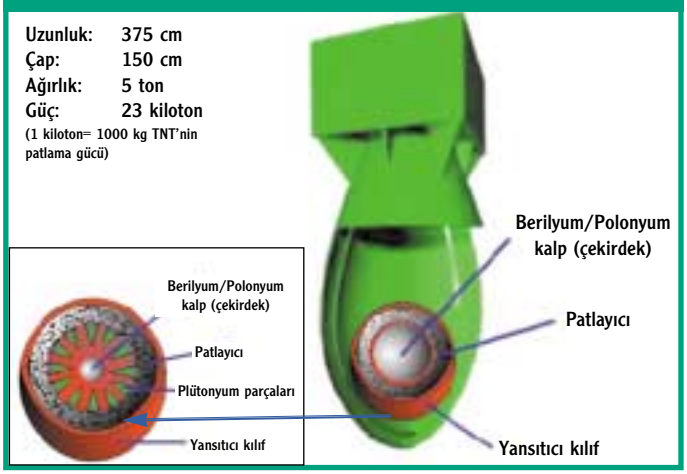
Uzunluk: 350 cm
Çap: 70 cm
Ağırlık: 5 ton
Güç: 14,5 kiloton
(1 kiloton= 1000 kg TNT'nin patlama gücü)





Göçertme Yöntemi
(Nagasaki'ye atılan)

Uzunluk: 375 cm
Çap: 150 cm
Ağırlık: 5 ton
Güç: 23 kiloton
(1 kiloton= 1000 kg TNT'nin patlama gücü)



bomba yapılmak isteniyorsa, %90'lar düzeyinde zenginleştirilmesi gerekiyor. Zenginleştirme yöntemlerinden birisi, 'gaz difüzyonu' yöntemi. Normal şartlar altında metal olan uranyum, UF6 gazı haline getirilir ve bir kabın, aralarında gözenekli bir zar bulunan iki bölmesinden birine konup, yüksek basınç altında sıkıştırılır. Gaz moleküllerinden U-235 içerenler, diğerlerine göre daha hafif olduklarından, herhangi bir sıcaklıkta daha hızlı hareket eder ve zarın diğer tarafına sızmakta daha başarılı olurlar. Dolayısıyla, diğer bölmedeki U-235'li molekül konsantrasyonu, az biraz artar. Kayda değer bir zenginleştirme için bu sürecin binlerce kez tekrarlanması, böylesi kaplardan binlercesinin art arda kullanılması gerekir. Böyle bir tesiste, yılda tonlarca zenginleştirilmiş uranyum üretilebilir. Fakat basınçlamanın gerektirdiği güç binlerce MW, kap sisteminin tesis maliyeti milyar dolar düzeyindedir. Oysa, bir nükleer bombanın yapımı için onlarca kilogram zengin uranyum gerekir. Zengin uranyumu az miktarlarda elde etmenin daha ucuz yolları vardır.

Bir başka zenginleştirme yöntemi, uranyum izotoplarının, aynı frekanstaki lazer atımları karşısında verdikleri farklı tepkiye dayanır. Buysa zahmetli ve yavaş çalışan bir yöntem. Malzemeyi küçük miktarlarda ve yavaş yavaş elde etmenin bir diğer yolu, uranyum izotoplarını iyonlaştırıp bir manyetik alanın üzerinden geçirmek. Aynı hızla hareket etmekte olan iyonlar manyetik alandan geçerken, daha ağır olanlar daha küçük, hafif olanlarsa daha



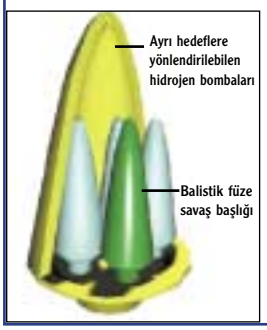
büyük yarıçaplı daireler üzerinden saptırılır ve karşıdaki bir 'toplayıcı levha'nın farklı yerlerine düşerler. Bu, fakirin zenginleştirme yöntemidir. Ancak sabır gerektirir. Çünkü gün boyunca hedef levhasında, gram düzeyinde az ürün birikir.

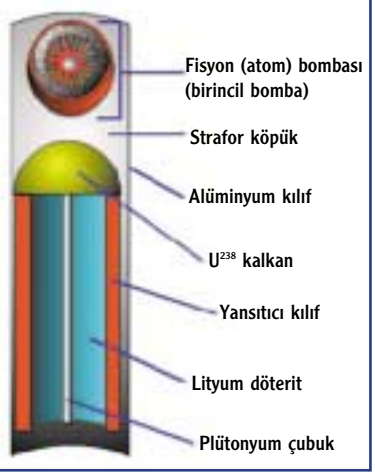
Parçalanmaya yatkın bir diğer 'fisil' çekirdekse, Pu-239 izotopu. Ancak, plütonyum doğal bir element değil. Nükleer reaktörlerde, U-238 izotopunun bir nötron yuttuktan sonra bozunması sonucu oluşur. Farklı bir element olduğundan, uranyumdan kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilir ve zenginleştirme işlemi gerektirmez. Fakat eldesi için, hazırda çalışan bir nükleer reaktörün bulunması ve yakıtına uygun zamanlamalarla müdahale edilmesi gerekir. Halbuki, bomba malzemesi olarak zenginleştirilmiş uranyum ya da plütonyum elde etmenin en kestirme yolu, bu malzemeyi, nükleer santrallara hizmet veren yakıt işleme tesislerinden almak ya da çalmak.

Fisil malzeme elde edildikten sonra bomba yapması, görece kolay bir iş. İlkel bir nükleer bomba, bir araya geldiklerinde süperkritik olacak olan iki altkritik uranyum kütlesini bir topun namlusuna yerleştirip, birini diğerine doğru ateşlemekle yapılabilir. Sonuç, büyük bir patlamaya yol açan süperkritik bir kütledir ve açığa çıkan toplam enerjiye 'bombanın verimi' denir. Hiroşima'ya atılmış olan bomba böyle bir düzenekten oluşmuştur. Ancak 'top tipi bomba' fazla uranyum gerek-

Füzyon (hidrojen) bombası

Uzunluk: 5,5 m
Çap: 1,5 m
Ağırlık: 20 ton
Güç: 15,5 megaton
(1 megaton= 1 milyon ton TNT'nin patlama gücü)



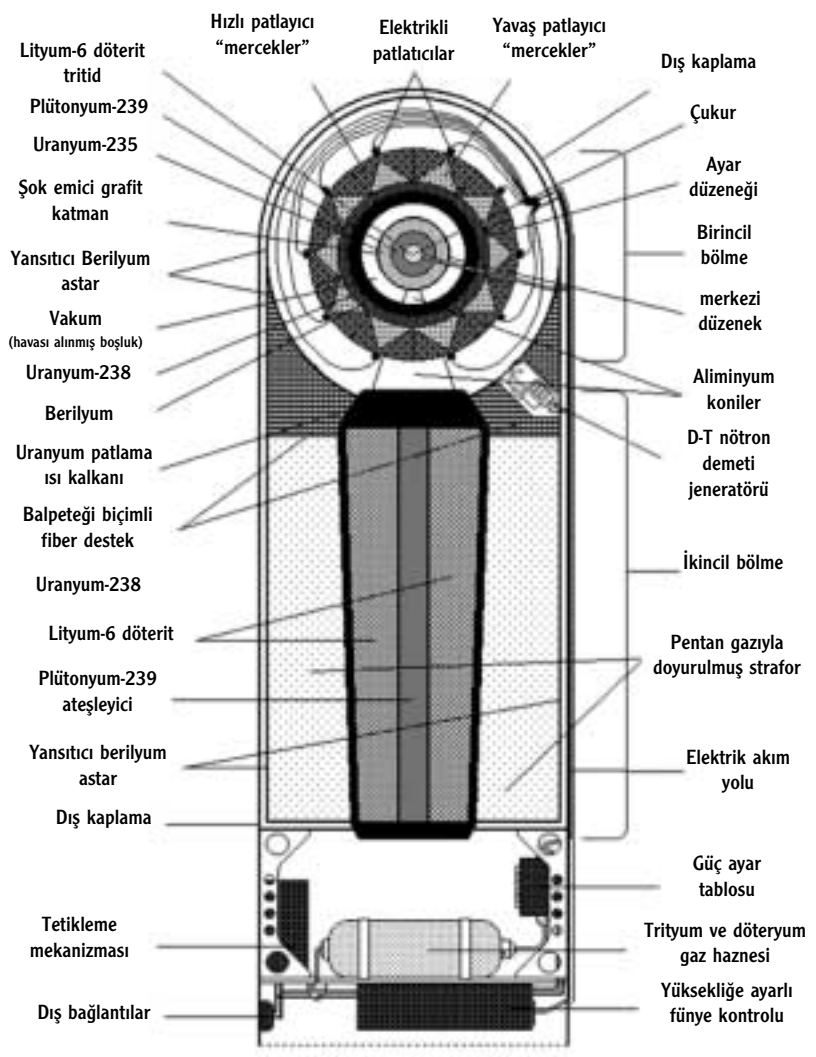




tirir; ağır ve hantal, hem de düşük verimlidir. Bir diğer yöntem; süperkritik bir fisil malzeme küresinin etrafına güçlü patlayıcılar yerleştirip, bu patlayıcıları fevkalade simetrik ve eşzamanlı biçimde patlatarak, küreyi homojen bir şekilde, çok daha süperkritik küçük bir küreye 'göçertmek'. Bu tip bir 'göçertme aygıtı'nda, Pu-239 tercih edilmekle birlikte, U-235 de kullanılabilir. Yöntemin, fisil malzeme sağlamadan sonraki en zor tarafı, patlamaların eşzamanlılığını sağlayan elektronik devre elemanlarının yapımı ya da ele geçirilmesi. Fakat zahmetine de değer: Bomba küçük, verimi yüksek olur.

Füzyon olayıysa, hidrojen ya da hidrojenin izotopları olan döteryum ve trityum çekirdeklerinin birleşmesine dayalıdır. Bu çekirdeklerin kaynaşması, birim ağırlık başına fisyondan bile daha fazla enerji açığa çıkarır. O kadar ki, 1 gram hidrojen yaklaşık 50 ton kömüre eşdeğerdir. Ancak, çekirdeklerin kaynaştırabilmeleri için, çok yüksek hızlarla çarpıştırılmaları gerekir. Yeterince yüksek sıcaklıktaki hidrojen gazında, her bir yöne doğru hareket etmekte olan atomlar, yeterince yüksek hızlarla çarpışıp kaynaşabilirler. Nitekim, güneşin merkezindeki sıcaklık 15 milyon °C'yi buluyor ve buradaki hidrojen çekirdekleri, yüksek basıncın da yardımıyla füzyona uğrayarak, güneşe ışıdığı enerjiyi sağlıyorlar. Ancak, yeryüzünde basınç çok daha düşük olduğundan, hidrojenin füzyonu için gereken sıcaklık çok daha yüksek ve 100 milyon °C'nin üstüne çıkılması gerekiyor. Bu yüzden 'hidrojen bombası'nın yapımında, füzyonu biraz daha kolay olan döteryumla trityum tercih edilir. Döteryum normal sudaki hidrojen atomları arasında, 1/666 oranında bulunuyor ve fizikokimyasal yöntemlerle ayrıştırılabiliyor.

Nükleer Bomba Şeması



Trityumsa, Li-6 (lityum) izotopunun nötron bombardımanına tabi tutularak, helyum ve trityuma parçalanmasıyla elde edilebilir. Ancak trityum; normal şartlar altında uçucu, kaçıcı bir gaz. Hem de, görece kısa bir yarılanma ömrüyle kendiliğinden bozunuyor. Dolayısıyla, önceden üretilip saklanması yerine, kullanımının hemen öncesinde ve sırasında üretimi tercih ediliyor. Bu amaçla döteryum lityumla karıştırılır ve her ikisi birlikte, strofor ambalaj malzemesiyle kaplanır. Patlama anı geldiğinde, lityum nötron bombardımanına tabi tutularak trityum üretilir, bu trityumlar da, içerdeki döteryumlarla çarpışıp füzyona yol açacarlar. Ancak; Lityumun bombardımanı için nötronlar, füzyon için de yüksek sıcaklıklar gerekir. Bunlarsa, 'birincil' denilen bir uranyum ya da plütonyum bombasının patlatılmasıyla elde edilir. Bu bombanın ürettiği ısınma etkisi, yani termal şok, görece yavaş yayılır ve füzyon düzeneğine ulaşana kadar, düzeneğin dağılması olasılığı belirir. Halbuki, yayınlanan gama ışınları ışık hızıyla hareket eder ve strofor bunları emerek, içindeki karışımın ısınmasını sağlar. Bir yandan da, birincil bombanın basınç şoku füzyon karışımını dışardan ve her yandan homojen bir şekilde sıkıştırır, yaydığı nötronlar lityumu parçalayıp trityum açığa çıkarırlar. Karışımın sıcaklığı 100 milyon °C'nin üstüne çıktığında, 'ikincil' füzyon bombası devreye girmiştir.

Nötron bombası, küçük bir hidrojen bombasıdır. Diğer nükleer silahlardan farkı, asıl öldürücü etkisinin, yaydığı nötronların yol açtığı radyasyon hasarından kaynaklanıyor olması. Bu özelliğiyle, 'güçlendirilmiş radyasyon silahı' olarak da adlandırılır. Patlamasının yol açacağı basınç ve ısı etkisi düşük olacak şekilde tasarlandığından, civardaki binalar ve sanayi tesisleri gibi fiziksel yapılar, patlamadan daha az etkilenir. Öte yandan, nötronlar fazla uzaklara yayılamadığından, bu silahın öldürücü menzili ötekilere göer kısa. Soğuk Savaş döneminde NATO kuvvetlerinin, Doğu Avrupa'daki nüfus yoğun bölgelerde savaşa hazırlıklı olma gereksinimine göre, 'kısa menzilli bir antipersonel silahı' olarak üretildiler.

Prof. Dr. Vural Altın

KIYAMET

Modern nükleer silahların yapımı, öyle söylendiği kadar da basit değil. Zincirleme reaksiyonu daha verimli kılmak için nötron kaynakları, nötronların dışarı sızmasını zorlaştıran düzenekler ve patlayıcı gücü artırmak için küçük ölçeklerde trityum eklenmesi sözkonusu. Sistem, sonuç olarak patlamanın etkisiyle dağılıyor. Fakat dağılana kadar da, saniyenin milyonda biri gibi çok kısa bir süre içerisinde, enerjisinin çoğunu açığa çıkarıyor. Örneğin, 50 kg U-235 içeren bir bomba %10 verimle patlatılacak olsa, yani sonuç olarak 5kg U-235 fisyona uğrasa, yaklaşık 100 trilyon kalori enerji açığa çıkar. Bu, 150 bin ton TNT'nin patlayıcı gücüne yakındır. Füzyon bombalarıysa megaton (milyon ton TNT) düzeyinde inşa edilebilir.

Bir nükleer bombanın nihai etkisi, patlatıldığı yüksekliğe de bağlıdır. Eğer anlık ya da kısa etkilerinin ağır olması isteniyorsa, yerden birkaç yüz metre yükseklikte patlatılarak, daha geniş alanları etkilemesi sağlanır. Yok eğer etkisinin uzun vadeli olması isteniyorsa, yüzeyde patlatılmak suretiyle, radyoaktif hale gelen toz ve toprağın atmosfere karışarak mümkün olduğunca geniş alanlara yayılması sağlanır.

Eğer 150 kilotonluk bir nükleer bomba yüzeyde patlatılacak olursa, enerjisinin %35 kadarı ısı, kalanı radyasyon enerjisi olarak açığa çıkar ve bu ikincisi de zaten yol boyunca kısmen ısı enerjisine dönüşür. Bombanın kurbanlarından en şanslı olanı, bombanın kafasına isabetiyle ölendir. Çünkü 'sıfır noktası'ndaki sıcaklık, hemen anında onlarca milyon santigrad dereceye yani Güneş'in merkezindekinden kat kat yüksek bir seviyeye yükselir. Parlak bir ışın topu oluşmuş, hava moleküllerinin parçalanmasıyla oluşan atomlar iyonlaşarak, ışık hızının kesiri kadar yüksek hızlarla hareket etmeye ve civarlarındaki soğuk moleküllere çılgınca çarparak, onları itekleyerek parçalayıp ısıtmaya başlamışlardır. En önde 'ateş topu'nun parlak ışığı, arkadan da basınç ve ısı şokunun dalgası ilerlemekte, 'sıfır nokta' merkezli bir yarımküre şeklinde büyümektedir. Ateş topu 300 m kadar yayılıp durur. Hızla yükselip yukarıda yayılacak ve o tanıdık mantar şekline yol açacaktır. Yolda bir de patlamanın ürettiği gama ışınlarının havada ve toprakta yutulması sonucu oluşan ikincil reaksiyonların yol açtığı 'elektromanyetik atım' vardır. Bu olgu, radyo dalgalarına benzemekle beraber, çok daha şiddetli bir elektrik alanı taşımaktadır. Bir alıcıya ulaştıklarında, radyo dalgaları milivolt düzeyinde gerilimler üretirken, 'elektromanyetik atım' binlerce volta yol açmaktadır. Bu, yıldırım düşmüş etkisi yaratır. Hatta, elektrik alanının şiddeti yıldırımınkinden düşük olmakla birlikte, değişme hızı yüzlerce kere daha yüksektir. Dolayısıyla, elektronik ekipmanı yıldırım ya da benzeri yüksek gerilim unsurlarına karşı koruyan düzenekler, elektromanyetik atım karşısında çok yavaş kalır. Gerçi bu atımın insanlar üzerinde, kanıtlanmış olumsuz bir etkisi yoktur ve etkisi saniyenin kesiri kadar kısa bir süre içerisinde yok olur. Ancak, yolu üzerindeki elektronik ekipmanı çalışmaz hale getirmekte; iletişim hatlarını, güç kablolarını ve pompalama istasyonlarını büyük oranda devre dışı bırakmaktadır. Ama bütün bunların, 'sıfır noktası'na 600m mesafe içerisinde yakalananlar için hiçbir önemi yoktur: Hepsi ölecektir.

Şok dalgasının yarıçapı 1. saniye sonunda 600 metreye ulaşmış, hızı saatte 2300 kilometreye düşmüştür. Yolu üzerinde rastladığı her türlü cismi; eğip bükerek ve ısıtıp eriterek önüne katmış, kendi hızına yakın süratle taşımaktadır. Eğer bu dairenin içinde ya da sınırında, açıkta yakala-

GÜNLERİ



Hiroşimada ilk atom bombasının düştüğü "sıfır nokta".

nır da, ışık topuna doğrudan bakarsanız; ki bunu elde olmayarak hepimiz yaparız, gözünüzün merceği gelen ışınları retinanızda odaklayacak ve onu anında yakarak kör olmanıza yol açacaktır. Bu o kadar önemli değildir, çünkü sırada şok dalgası vardır.

600m çeperindeki basınç şoku 1.4 kg/cm^2 düzeyindedir ve onca yüksek basınçtaki sıcak hava; önce kulak zarlarınızı yırtacak, bir yandan da siz isteyin ya da istemeyin, hışımla akciğerlerinize dolarak alveyollerinizi patlatacaktır. Aynı anda, yarım metrekarelik vücut profilinizin patlamaya dönük tarafında 7 tonluk bir ağırlık hissedecek, ancak yere düştüğünüzü hissedemeyeceksinizdir. Çünkü bulunduğunuz noktaya, eş zamanlıya yakın olarak, 500 kal/cm^2'lik bir termal şok dalgası ulaşacak ve vücudunuzun 0.8 m^2 kadarlık toplam yüzeyine, 4 milyon kalori enjekte edecektir. Bu, 350 kg petrolün, vücudunuzun yüzeyine homojen olarak yayılıp, anında yakılmasına eşdeğerdir: Yumuşak dokuların hepsi anında buharlaşıp iyonlaşır ve geriye iskeletinizin sadece, kömürleşmiş inorganik bileşenleri kalır.

Radyasyon Çökeltisinin Etkileri.

Doz, Rem	Etkiler
5-20	Ardıl etki ve kromozom hasarı olasılığı.
20-100	Kandaki akyuvar sayısında geçici azalma.
100-200	Birkaç saat içerisinde, hafif radyasyon rahatsızlığı: Kusma, ishal, yorgunluk, enfeksiyon bağışıklığında azalma.
200-300	Ciddi radyasyon rahatsızlığı: Yukarıdaki semptomlara ek olarak iç kanama, maruz kalan nüfusun %10-35'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
300-400	Ciddi radyasyon rahatsızlığı: Yukarıdaki semptomlara ek olarak, kemik iliği ve bağırsak hasarı, maruz kalan nüfusun %50-70'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
400-1000	Akut radyasyon hastalığı, maruz kalan nüfusun %60-95'i için öldürücü doz ve 30 gün içinde ölüm.
1000-5000	Akut radyasyon hastalığı, maruz kalan nüfusun %100'ü için öldürücü doz ve 10 gün içinde ölüm.



B-2 "hayalet" bombardıman uçağı

Binaların içinde yakalanan insanlarsa, basınç ve ısı şokundan kısmen korunmuş olmakla beraber, çöküntü altında öleceklerdir. Çünkü bu daire içindeki binaların; patlamaya bakan metrekaresine 14, örneğin 10x10 m'lik bir cephesine 1400 tonluk yükler binmektedir. En güçlüleri de dahil olmak üzere, hepsi yerle bir olmakta, köprülerle, yüzeye yakın tüneller bile çökmektedir. Binlerce dereceye varan sıcaklığın etkisiyle metaller eriyecek ve geride kalan malzeme, hangi yapıya ait olduklarını belirlemeyi imkansız kılacak hale gelecektir. Yeraltındaki su ve gaz boru hatları patlamış, etrafa su ve gaz püskürmeye başlamıştır. Fakat ortalıkta alevli yangın yoktur. Çünkü saatte 2300 km hızla esen rüzgar, kavurucu sıcağına karşın buna izin vermemekte ve her türlü yangın başlangıcını, silip süpürerek söndürmektedir.

Patlamadan 6 saniye sonra, şok dalgasının yarıçapı 2400 metreye ulaşmış, hızı saatte 1500 km'ye kadar azalmıştır. 10 km^2'yi kaplayan etki alanının dış çeperinde basınç, m^2 başına 3.5 tondur. Tuğla ve ahşap binalar yerle bir olur. Betonarme yapılarsa ağır hasar görmekte ve tüm camları kırılıp iç duvarları çökerken, pencerelerden içeri girip her tarafı yalayan ultrasıcak hava; perde, yatak, mobilya gibi; zaten havada uçuşmakta olan yanıcı eşyanın hepsini anında alevlendirmektedir. İçerdeki insanların yarıdan fazlası, düşen cisimlerin isabetiyle ya da yanarak ölür. Şokun taşıdığı termal akı, santimetre kare başına 40 kaloriye inmiştir. Fakat bu, hâlâ dışarıda ve patlamanın doğrudan görüş hattı üzerinde yakalananlar için, tüm vücuda 320.000 bin kalori ya da 28 kg petrol eşdeğeri enerji enjeksiyonu anlamına gelmekte, anında ölümü garantilemektedir. Görüş hattı dışında kalanlar içinse, etrafta uçuşan cisimlerin hemen hemen haddi hesabı yok. Bunlardan birinin isabetine uğrayıp yaralanma ihtimali yüksek. Çeşitli derecelerden kulak zarı ve akciğer yaralanmaları kaçınılmaz. Bu bölgede sadece, patlamaya metro gibi yeraltı yapılarında yakalananlar sağ kalacak ve eğer üzerlerine çöken enkazın altından zamanında çıkartılabilirlerse kurtulacaklardır.



ABD'nin elindeki nükleer füzelerden Minuteman, Megaton düzeyinde nükleer başlık taşıyor.

Öte yandan, yangın tehlikesinin en yüksek olduğu bölge bu bölgedir. Çünkü, hasar görmüş binalarda yangın çıkma ihtimali, tümüyle çökmüş olanlara göre daha yüksektir. Elektrik

tesisatı, doğal gaz bağlantıları, fırınlar ve kalorifer kazanlarının çoğu hasarlıdır. Yangına müdahale imkanı bulunmadığından, başlayanlar söndürülemeyecek ve çevre yapıların el verdiği kadarıyla, fakat normal şartlar altında mümkün olanın ötesinde yüksek bir hızla yayılacaklardır. Çünkü ölüm rüzgarı, azalan şiddetiyle artık yangınları söndürememekte, tam tersine yayılmalarına yardım edebilmektedir. Sokaklardaysa, normalde ağaç yaprakları dışında fazla yanıcı madde bulunmaz iken, bu durumda gaz kaçakları patlamakta ve güç kabloları kıvılcımlar saçarak alev almaktadır.

Patlamadan 10 saniye sonra, şok dalgasının yarıçapı 4 km'ye ulaşmış, ön cephedeki basınç düzeyi 70 kg/m^2'ye azalmıştır. Betonarme yapılar değişen derecelerde, tuğla ve ahşap yapılarsa orta düzeyde hasar görür. Basınç dalgası nedeniyle, doğrudan ölüm bir yana, yaralanma dahi yoktur. Ancak termal şok, dışarıda korunmasız yakalananlarda, ten ve giysi rengine göre değişen derecelerden, ölümle de sonuçlanabilen yanmalara yol açacaktır. Koyu renkli giysiler daha fazla enerji yutacak, bir de kalınsalar eğer, yutulan enerjiyi daha uzun süreyle vücutta tutacaktır. Bu dış şeritte yangın tehlikesi hâlâ ciddidir. Çünkü termal şokun taşıdığı enerji, yanıcı malzemeleri ateşlemek için yeterli, esen rüzgarın gücüyse, çıkan yangınların hepsini söndürmek için yetersizdir.

Patlamanın 16. saniyesinde, etki alanı 80 km^2'ye yayılmıştır. Şok dalgasının yarıçapı 6.5 km, dış çeperindeki basınç 35 kg/m^2'dir. Basınç dalgasının gücü iyice zayıflamıştır. Şeridin iç çeperinde dahi; betonarme yapılar hiç ya da az, tuğla ve ahşap binalarsa, hafif ya da orta derecede hasar görür. Isı dalgasından yaralanmalar vardır. Geçici parlama körlükleri ve kalıcı retina hasarları, 30km yarıçapa kadar devam edecektir. Ancak, patlama yüzeyde yer almış olduğu için, ateş topuna doğrudan bakan ve görenlerin sayısı, yüksekteki bir patlama senaryosuna göre daha az olacaktır.


Denizaltılardan fırlatılan Trident-2 balistik füzesi


Bir ABD nükleer denizaltısı

Patlamanın bir de, 'radyasyon yağmuru' sonucu vardır. Yerde meydana gelen bir patlama, ateş topunun yere değmeyeceği bir şekilde yüksekte meydana gelen bir diğerine göre, daha fazla tozu ve toprağı havaya kaldırıp atmosfere karıştırır. Patlamadan çıkan radyasyona ek olarak, bu toz toprağın da bir kısmı radyoaktif hale gelmiş ve havada bir radyasyon bulutu halinde dolaşmaya başlamıştır. Bu bulut bir süre sonra yeryüzüne iner. İniş süresi, indiği alanın konumu ve geometrisi; yerel iklim koşullarına, örneğin esen rüzgarın hızı ve yönüne bağlıdır. Olası bir yağmur, bulutu daha kısa sürede aşağı indirip, içeriğinin belli yerlerde yoğunlaşmasına, teknik deyimiyle 'sıcak noktalar'ın oluşmasına yol açar. Bu radyoaktif toz ya da çamur katmanı, temizlenene kadar radyasyon saçmaya devam edecektir. Patlamadan sağ çıkanlar, ilave doz alarak radyasyon hastalıkları geliştirecek, hatta bazıları, ölümcül dozu aşıp hayatlarını kaybedecektir.

Yapılacak dünyanın işi vardır. Bu 80 km^2'lik ciddi etki alanını, dışarıdan içeriye doğru; bir yandan aktivitesinden temizlerken, diğer yandan sağ kalanları bölgeden çıkarıp yaralanmış ya da mahsur kalmış olanları kurtarmak; yolları molozdan temizleyip yardım ekiplerine açmak, ulaşım için en önemli köprüleri ve tünelleri onarıp devreye sokmak; geçici su, elektrik ve haberleşme bağlantılarını sağlamak; merkeze doğru hacmi artan yıkıntıların arasından cesetleri çıkarmak, altından sağ kalmış olabilenleri kurtarmak, molozları taşıyıp yıkılanları yeniden inşa etmek... 'Sıfır zemin' civarı dahil, yüksek aktivite nedeniyle temizlenmesi çok zor ve aşırı pahalı olan bazı alanları, yıllar boyu terketmek...

Ve tabii: Şartlar el verir vermez 'sıfır noktası'na, patlamada hayatını kaybedenlerin anısına bir anıt dikmek...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü

KİMYASAL



Kimyasal silahlar, 'Kimyasal Silahlar Konvansiyonu' tarafından; 'kimyasal etkisiyle yaşam süreçlerini, insan veya hayvanlarda ölüm veya geçici halsizliğe yol açacak şekilde etkileyen herhangi bir madde' olarak tanımlanır. Bu tanıma, sözkonusu maddelere ilişkin olarak tasarımlanmış mermiler, taşıt veya ekipman da dahildir. Hedefe ulaştırma; gaz, aerosol, sıvı olmak üzere çeşitli hallerde ve değişik formlarda yapılır. Kimyasal cephane, ilgili kimyasal ajanın hedefe ulaşabilmesi için bir taşıyıcı olarak tasarlanmış olup, mevcut silah sistemleriyle uyumludur. Dolayısıyla; uzun menzilli toplar, rampalar veya namlulardan ateşlenen roketler, yer füzeleri, hava bombaları, püskürtücü tanklar, mayınlar ve el bombaları şeklinde kullanılabilirler.

Teoride, zehirli olan herhangi bir kimyasal madde kimyasal silah olarak kullanılabilir. Fakat bilinen binlerce zehirli madde bulunmasına rağmen, sadece birkaçı kimyasal savaş için uygun görülüyor. 20. Yüzyıl boyunca yaklaşık 70 farklı kimyasal bu amaçla kullanılmış veya stoklanmış. Fakat bugün bunlardan sadece birkaçı ilgi çekiyor. Çünkü 'iyi' bir kimyasal silah maddesinin; sadece çok zehirli değil, aynı zamanda üzerinde çalışılmasını imkansız kılmayacak kadar, 'uygun düzeyde çok zehirli' olması isteniyor. Ayrıca, biyolojik etkilerini gerçekleştirebilmesi açısından, taşıma ve dağıtma işlemi sırasında bozunmayacak kadar kararlı; bozunmaksızın ve kabını aşındırmaksızın uzun sürelerle depolanabilir; kullanımı sırasında etkisini kaybetmemesi açısından, havadaki suya ve oksijene, patlayıcıyla dağıtıldığı takdirde oluşacak ısıya karşı dayanıklı olması gerekiyor. Kararlılıkları ve reaksiyona girme kolaylıkları değişkendir.

Kimyasal silahlar genellikle gaz olarak bilinmelerine karşın, fiziksel olarak normalde çoğu, katı veya sıvı halindedirler. Katı veya sıvı halde olanlar, havaya aerosoller içinde salınır ve bu parçacıklar vücuda, tıpkı bir gaz gibi, solunum organları kanalıyla alınır. Genelde buhar basınçları, yüksekten düşüğe kadar geniş bir aralık-

Kimyasal Silahın Tarihi

Kimyasal silahlar aslında, Antik ve Orta Çağ'lardan beri kullanıldı. Bilinen ilk örnekleri zehirli oklardı. Tüfeğin icadından sonra 'mertlik' bozulmuş, okların ucundaki zehir mermilere konmuştu. 1675 yılında Fransa ile Almanya arasında Strassbourg'da imzalanan ve bu mermilerin kullanılmamasını öngören antlaşma, kimyasal silahları sınırlayan ilk uluslararası antlaşma oldu. Bundan sonraki iki asır içinde, kimyasal silahların büyük ölçekte geliştirilmesi imkanı doğmuştu. 1874 yılında Brüksel'de Savaş Hukuku ve Kuralları Konvansiyonu benimsendi. Bu antlaşma, zehiri ve zehirli silahları yasaklamıştı. Keza, 1899 yılında Lahey'de düzenlenen bir barış konferansı, zehirli gaz yüklü mermileri yasaklayan bir antlaşmayla sonuçlandı.



Modern kimyasal silahların kullanımı I. Dünya Savaşı'nda başladı. İlk kullanılan kimyasal, 22 Nisan 1915 tarihinde Belçika'nın Ypres kenti yakınlarında, Almanlar tarafından müttefik askerlerine doğru esen rüzgara karşı, 6 bin basınçlı kabın açılmasıyla birlikte salınan 160 tonluk klor gazıydı. Büyük bir bulut halinde müttefik hatlarına ulaşan gaz; askerlerin göz, burun ve gırtlaklarında yanmanın yanında, akciğerlerinde sarımsı bir sıvının birikmesiyle 5000'inin ölümüne yol açtı. İki gün sonra tekrarlanan bir diğer saldırıda bir o kadar daha asker ölür-

SİLAHLAR

ta yer alır. Buhar yoğunluklarıysa, havadan az daha hafiften, çok daha ağıra kadar değişir. Kokusu hiç olmayabileceği gibi, çok keskin de olabilir. Suda çözünür veya çözünmez olabilirler.

Uçuculuklarına göreyse, dayanıklı veya dayanıksız olarak iki sınıfa ayrılırlar. Dayanıklı olanlar daha yüksek kaynama noktasına ve düşük uçuculuğa, dayanıksız olanlarsa, düşük kaynama noktası ve yüksek buhar basıncına sahiptir. Dayanıklı olanlar; bir temas tehlikesi oluşturacak şekilde kalarak veya solunum tehlikesi oluşturan buharlarını yavaş yavaş salarak, tehditlerini atılmalarından sonra uzun bir süre devam ettirirler. Dayanıksız olanlarsa havadan, parçacık veya sıvı aerosoller şeklinde veya gaz olarak bırakılırlar. Salınmalarından sonra hızla dağılır, ani ve kısa süreli bir tehdit oluştururlar. Aslında, dayanıksız ajanlar da, içlerinde polimerler çözündürülüp daha az akışkan hale getirilerek, dayanıklı hale getirilebilir. Bu yoğunlaştırma işlemi sonunda, ajanın kalıcılığı yanında yapışkanlığı da artar.



Eğer dayanıklı bir kimyasal silah maddesi kullanılacak ve yüksek bir konumdan atılacaksa, kapsama alanının geniş tutulabilmesi açısından, aerosol damlacıklarının hedef alanına düşebilmesi için yeterince büyük olmaları gerekir. Bu, içinde polistiren veya kauçuk ürünleri gibi polimerlerin çözünmesi suretiyle, ilgili maddeyi daha az akıcı veya kalın hale getirmekle başarılabilir. Sonuçta, kimyasalın dayanıklılığı ve yapışma yeteneği artırılmış, olası temizleme çabaları zorlaştırılmış olur.

Kimyasal bir silahın etkinliği; 'ajanın, en az miktarıyla en fazla zayiata

ken, toplam olarak 15,000 asker de yaralandı. 1915 sonlarına doğru, klor gazından 10 kez daha öldürücü olan fosgen gazı kullanıldı. Bu sırada kimyasal silahların geliştirilmesi ve üretiminde öncü çalışmalar yürütmeke olan Almanya, Temmuz 1917'de hardal gazını ilk kullanan taraf oldu. Savaşın bitimine yakın, Alman ve İngiliz kuvvetleri karşılıklı olarak klor, hardal ve fosgen gazları kullanıyor; kimyasal silahın yönü, rüzgarınkiyle birlikte aniden değişebildiğinden, her iki tarafta da kayıplara yol açıyordu.. Savaş boyunca toplam olarak 113,000 ton kimyasal kullanıldı ve 92,000 asker öldürülürken, 1.3 milyonu yaralandı.

I. Dünya Savaşı'nda yaşanan kimyasal savaş dehşeti tüm dünya ülkelerinde, savaşta zehirli veya kimyasal silahların kullanılmasına son verme kararlılığını uyandırmıştı. Bu duyarlılık 1925 yılında Milletler Cemiyeti tarafından Cenevre'de, 'boğucu, zehirli veya diğer gazların kullanımını ve bakteriyolojik savaş yöntemlerini yasaklayan protokol'un imzalanmasına yol açtı. Protokol kimyasal silahların savaşta kullanımını yasaklamakla birlikte, geliştirilmeleri, üretilmeleri veya stoklanmalarına kısıtlama getirmiyordu. Ayrıca; 'diğer gaz' tanımını açık bırakmış olduğu için, büyük boşluklar içeriyor ve bu tür kimyasal silahların kullanılması halinde, kullanan ülkelere karşı hiçbir yaptırım öngörmüyordu. Pek çok ülke bu protokolu, kendilerinin veya müttefiklerinin kimyasal silahlarla saldırıya uğraması halinde kendilerinin de aynı şekilde karşılık verme haklarını saklı tutan çekingelerle imzaladı. Bazıları, anlaşmayı imzalamamış olan ülkelere karşı kullanma hakkını da saklı tuttu. İmzacı ülke sayısı 38'le sınırlı kaldı.

II. Dünya Savaşı sırasında sahada kimyasal silah kullanılmamış, fakat savaştan sonra, Almanların geliştirmiş olduğu ve sinir ajanları denilen yeni kimyasal silahlardan büyük miktarlarda bulunmuştu. Savaş başlamadan önce bu silahlar üzerinde yoğun araştırmalar yapan Almanların, savaş başladığı sırada ellerinde 20-30 bin ton tabun stoğu ve birisi yılda 12 bin ton kapasiteye sahip olan muhtelif üretim tesisleri vardı. Savaş bittikten sonra müttefik ülkelerin eline geçen bu kimyasal silahlar, daha sonra yapılan araştırmalara yardımcı oldu. Üretim tesislerinin çoğu Sovyetler Birliği tarafından sökülerek, Volgograd yakınlarında yeni bir yere taşınınca, diğer ülkeler bu silahlar üzerindeki araştırmalarına hız verdi. Çünkü savaş sonrası silahsızlanma çalışmalarını odak noktası, artık nükleer silahlardı.

Kimyasal silahlar çoğunlukla, insektisid ve herbisidler (böcek ve zararlı ot öldürücüler) üzerinde yapılan araştırmaların yan ürünü olarak ortaya çıkıyordu. 1952 yılında İngiltere'de bu alanda yapılan çalışmalar sırasında, daha önce bilinen tüm kimyasal ajanlardan kat kat daha öldürücü olan bir kimyasal keşfedildi. VX kod adı verilen bu ajan, sinir sistemini felç ederek kasılmalara yol açıyor ve yüzde bir gramının deriyle teması dahi, bir insanı öldürmek için yetiyordu. Kısa bir süre sonra ABD, bu ajanın büyük ölçekli üretimini üstlendi. Utah eyaletinin Dugvay kenti yakınlarında bulunan tesis, üretimine 1961-68 yılları arasında devam etti ve daha sonra çeşitli nedenler yüzünden kapatıldı. Bu nedenler arasında, büyük bir kimyasal bulutun yakındaki bir kasabaya sürüklenerek, 6000'den fazla koyunun kasılarak ölmesine yol açması da vardı.

1960'larda, Cenevre'deki Silahsızlanma Komisyonu, kimyasal ve biyolojik silahsızlanmaya yöneldi. Bu kurulun 1971 yılında düzenlediği bir konferans-





veya operasyonlarda aksamaya yol açabilme kapasitesi' olarak tanımlanır. Bu etkinlik; kullanılan miktar, rüzgar, yağmur ve sıcaklık gibi çevre koşulları, hedef nüfusun büyüklüğü gibi pek çok faktör tarafından etkilenir. Fakat kimyasal bir silahın son etkinlik düzeyi, bütün bu faktörler hesaba katılsa dahi, bazen belirsizdir. Genelde, aynı miktarda kullanılmaları halinde dahi, farklı canlı türlerinde aynı zehirlenme etkisine yol açmazlar.

Kimyasal silahlar etkilerine göre iki genel sınıfa ayrılırlar. Birincisi; gözleri yaşartarak veya hapşırmaya yol açarak hedef kitleyi rahatsız eden, böylelikle etkinlik düzeyini geçici olarak etkileyen 'rahatsızlık verici' ajanlardır. İkinci grupsa; hedef kitlede ölüm veya uzun süreli hareket kaybına yol açmayı hedefleyen 'zayiat ajanları'dır. Bu ölümcül grup kendi içinde, sinir ajanları ve kimyasal yanıklara yol açan ajanlar olmak üzere iki ana tipe ayrılabilir Sinir ajanları, pestisitlerin (böcek öldürücü) sinir sisteminin işleyişine müdahale eden organofosfor grubuyla ilişkilidir. Hardal gazı gibi 'yanık' ajanları; gözlere, akciğerlere ve deriye etki ederek, yanıklara ve su toplamalarına yol açar. Aerosollerine fazla miktarda maruz kalmak, akciğerlerin su toplaması sonucu ölüme yol açabilir. Ancak ölüm oranı, hedef kitlenin %2-3'ü kadar düşük düzeydedir. Öte yandan, saflaştırılmış haliyle dayanıklı bir gazdır ve onlarca yıl stoklanabilir.

Dünya Sağlık Örgütü 17 kimyasal silahı listesine almış bulunuyor. Bunlar arasında; fosgen ve kloropikrin gibi, akciğer yanmasına yol açan 'boğucu kimyasallar;' hidrojen siyanid gibi, kanı oksijensiz bırakmak suretiyle ölüme yol açan 'kan ajanları;' hardal gazı gibi, kimyasal yanık kabarcıkları oluşturan ve iltihaplanmaya veya akciğer hasarına yol açan 'yanık ajanları' veya 'vesikantlar;' tabun, soman ve sarin gazı gibi, sinir sistemine saldıran 'sinir kimyasalları' var. Ayrıca, aslında biyolojik süreçlerle edilen, fakat kimyasal olarak sentezlenebilen saksitoksin ve risin gibi çok güçlü olabilen zehirleri de, bu grupta saymak gerekir. Klorin, arsenik veya siyanid içeren diğer kimyasal bileşenler de aynı amaçla kullanılabilir.

Çoğu zaman kimyasal silahlarla bağdaştırılan bir teknoloji de, 'ikili silah' teknolojisidir. Bu teknoloji, bir kimyasal silah ajanının dağılmasından hemen önce oluşmasına yöneliktir. Füze veya merminin içine, ateşleme sonrasında reaksiyona girmeye başlayarak ilgili kimyasal ajanı oluşturacak olan bileşikler konur. Böylelikle, kimyasal silahların taşınma, depolama ve salınma işlemleri daha güvenli hale getirilmiş olur. İkili silahlarda kullanılan kimyasallar genellikle sinir ajanlarıdır. Örneğin sarin gazı, ikili bir sistem halinde oluşturulabilir. Bu silahları geliştirmekte olduğunu kabul eden yegane ülke ABD'dir.

Biyolojik olanların aksine, kimyasal silahların etkisi genellikle, kullanımlarından hemen sonra ortaya çıkar. Bu etki; solunum, sindirim veya deriye temas yoluyla oluşan sistem zehirlenmesi şeklindedir. Sinir ajanları için belirti süresi birkaç dakikadır. Örneğin, sarin ve tabun gazlarının birkaç aerosol parçacığı, solunduğu takdirde bir-



ta, 'Bakteriyolojik (Biyolojik) ve Zehirli Silahların Geliştirilmesinin, Üretim ve Stoklanmasının Yasaklanması Sözleşmesi' imzalandı. Ertesi yıl imzaya açıldı. Bu sıralarda; 'Turuncu, Mor, Mavi ve Beyaz Gaz'lar Vietnam savaşında, Vietkong mevzileri civarındaki bitki örtüsünün tahribinde kullanıldı. Bu herbisitlerin (bitki öldürücü) insanlarla teması sonucu ölümlerin olduğu biliniyordu. 'Biyolojik Silahlar Sözleşmesi' (BWC) olarak bilinen anlaşma, nihayet 1975'te yürürlüğe girdi. Fakat, ülkelerin öngörülen hükümlere uyup uymadığını denetleyecek maddeler içermiyordu. Müzakerelere katılan ülkeler daha sonra, 'kimyasal silahların da üretim ve kullanımını yasaklayan' bir anlaşma için çalışmaya başladı. 12 yıldan önce sonuç alınamayacaktı.

1980'li yıllarda, sızıntı sorunları ve siyasal baskı gibi nedenlerle, dünyadaki kimyasal silah stoklarının bir kısmı yok edildi. Çünkü; Laos, Afganistan, İran ve Irak'taki kimyasal silah kullanımı olayları da bu sıralarda yer almıştı. Özellikle Irak'ın hem Iran'a, hem de Halepçe kentinde kendi vatandaşlarına karşı kimyasal silah kullanması, dünya kamuoyunun dikkatini çekmişti. Hardal gazının ve diğer ajanların sıradan insanlar üzerindeki etkileri, dehşet verici fotoğraflar halinde tüm dünyada yayınlandı. Bu gelişme; üzerinde çalışılan antlaşmanın, kimyasal silahların üretimini, stoklanmasını ve kullanımını yasaklamakla kalmayıp, ülkelerin antlaşma hükümlerine uyup uyumadığını denetleyen bir mekanizma da içerecek bir hale konulmasını daha da acil hale getirdi. 12 yıl süren müzakerelerden sonra nihayet 1992 yılında Cenevre'de toplanan Silahsızlanma Konferansı; 'Kimyasal Silahların Geliştirilmesinin, Üretiminin, Stoklanmasının ve Kullanımının Yasaklanması ve Yokedilmesi' sözleşmesini (Kimyasal Silahlar Konvansiyonu-CWC) kabul etti. Anlaşmanın yürürlüğe girmesi için 64 ülke tarafından onaylanması gerekiyordu.

Körfez Savaşı'ndan dönen Amerikan askerleri arasında başgösteren sendromun, savaş sırasında kimyasal silahların kullanımından veya sızmasından kaynaklandığı iddiaları ortaya çıktı. Pentagon bu söylentileri uzun süre asılsız olarak nitelendirdikten sonra, askerlerin savaş sırasında kimyasal ajanlara maruz kaldığını kabullendi. Fakat kimyasal silahların asıl kullanımı artık, terörist saldırılar şeklinde gerçekleşiyordu. 1995 Mart ayında, Japonya'daki dini Aum Şinrikyo tarikatının üyeleri tarafından, trafiğin yoğun olduğu sabah saatlerinde Tokyo'nun metro sistemine sarin sinir gazı salınması olayı bunlardan biriydi. Saldırıda 11 kişi ölürken, 5500'den fazlası yaralandı. Japonya'da başka kimyasal saldırıların da planlanıyor olduğunun anlaşılması, kimyasal silahların, özellikle terör örgütlerinin eline geçtiği takdirde ne denli tehlikeli olduğunu göstermiş oldu. CWC sözleşmesi 29 Nisan 1997'de, 87 ülkenin imzası ile yürürlüğe girdi. 2001 yılı sonu itibariyle 145 imzacısı var. Sözleşme hükümlerinin denetimini sağlamak üzere kurulan örgüt, (OPCW), dünya kimyasal silah stoğunun %10'unu denetlemiş durumda ve 2007 sonuna kadar tümünün yokedilmesini hedefliyor.

kaç dakikada, deriden emilmesi halinde birkaç saat içinde öldürebilir. Yanık ajanları için bu süreler daha uzun olmakla beraber, ilk etkiler birkaç saat içinde kendilerini belli eder. Bazı kimyasallar deriden içeri sızabilir. Bunlar genellikle sıvı, fakat bazen de gaz veya aerosoldür. Katı parçacıklar, uygun bir çözücü ile karıştırılmadıkları takdirde, deriye ancak yavaşça sızabilir. Derideki yerel hasar, emişi arttırır. Kimyasal maddeler; örneğin su ve yiyecek yoluyla, solunabilir veya yutulabilirler de. Gözler kimyasal maddelere karşı özellikle duyarlıdır ve semptomlarını hızlı gösterir.

Sinir ajanı zehirlenmeleri için özel antidotlar vardır ve kullanımında deneyimli tıp personeli tarafından uygulanmaları gerekir. Diğer kimyasal silahların çoğunun etkilerine karşı, semptomlara yönelik veya destek niteliğinde tedavi uygulanır. Kimyasal silahlara karşı aşı bulunmamakla beraber, sinir ajanı zehirlenmesinin daha sonraki tedavisini güçlendirecek tedavi öncesi özel ilaçlar mevcuttur. Bu tür ilaçlar genelde sadece, bu riskle karşı karşıya bulunan askeri veya acil servis personeline verilir.

Kimyasal silahlara karşı koruyucu ekipman kullanımı, vücutla ajan arasında fiziksel bir engel oluşturmayı amaçlar. En yaygın korunma aracı gaz maskesidir. Yüze takılan parça, geçirgen olmayan malzemeden yapılmış ve içine, kutu şeklinde bir karbon filtre içeren arosol filtresi oturtulmuştur. Aerosolleri mekanik filtreleme yoluyla süzen filtrenin kendi içinde, aeorosol şeklinde kullanılan kimyasal ajanların çoğuna karşı yüksek emme yeteneğine sahip kimyasallar vardır.

Derinin kimyasal silahlara karşı korunmasıysa, özel giysilerle sağlanır. Bu koruyucu giysilerin iki ana çeşidi vardır. Birincisi; sıvılara karşı geçirimsiz olup, örneğin içi butil kauçuğuyla kaplı naylon kumaştan yapılmıştır. İkinci tür; havaya ve buhara karşı geçirgen olmakla birlikte, kimyasal silah maddelerinin geçişini engellemelerini sağlayacak işlemlere tabi tutulmuştur. Örneğin; içinde, plastik köpüğüne emdirilmiş ince aktif karbon tabakası bulunan, dışı ise yağa karşı dirençli bir kumaştan yapılan elbiseler gibi.

Kimyasal silahlara karşı savunmada, dekontaminasyon (temizleme) anahtar rolü oynar ve bu silahlarla temasa gelmiş olan araçların, insanların ve malzemenin temizlenmesi için gereklidir. İnsanlar için dekontaminasyon işlemi değişik yöntemlerle yapılabilir ve bunların çoğu, hazır standart dekontaminasyon kitleri şeklinde mevcuttur. Kitlerin çoğunda kullanılan temizleyici, kumaşların temizlenmesinde kullanılan ve sıvı ajanları emen hidroaluminasilikat (fuller's earth) tozudur. Sıvı temizleyiciler arasında; sinir ajanlarının temizlenmesinde kullanılan sodyum fenolatin veya sodyum krezolat alkol çözeltileri, hardal gazı ve V-ajanlarının temizlenmesinde kullanılan kloramin çözeltileri sayılabilir. Sinir ajanlarına ciddi düzeyde maruz kalmış olanların derhal kullanabilecekleri ve ajanın varlığının tesbiti üzerine kendiliğinden fırlayarak kalçaya saplanan (autoeject) iğneler vardır. Bu ve benzeri enjeksiyon araçlarında, çoğu zaman atropin kullanılır. Atropinin etkisi damarları genişletmek ve kalb atışlarını güçlendirmektir. Genellikle, çoğu sinir ajanının vücuttan temizlenmesini sağlar. Pralidoksim ve oksim tabletlerinin alınması, bu işleme yardımcı olur. Fakat yine de atropin, her zaman çalışmaz ve ölümcül yan etkilerinin olabildiği bilinmektedir.

Ekipman dekontaminasyonu için, ekipmana nüfuz ederek kimyasal ajanı yok eden, örneğin DS2 (%70 dietilenetriyamin, %28 etileneglikolmonometeilteter ve %2 sodyum hidroksit) gibi maddeler kullanılır. Kimyasal temizleyicilerden başka; yüksek sıcaklıklı buhar veya hava kullanmak, ekipmanı kaynatmak da aynı işi görür. Bulaşmış olan toprak zeminlerse; toprağa, genel amaçlı bir temizleyici olan klorinin açığa çıkmasına yol açan 'beyazlatıcı toz' serpilerek temizlenir.

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Müh. Bölümü



Kimyasal Silahların Denetimi

Kimyasal silahların gözetimi, denetim ve belirlenmesi çoğu ülkede, uzman askeri birimlerin görevidir. Çok bilinen kimyasal silahlar için, ticari olarak temin edilebilen ve itfaiye, polis, acil sağlık yardım ekipleri gibi sivil otoriteler tarafından kullanılan belirleme kitleri vardır. Benzeri semptomlar geliştiren insanların acil yardım servislerine, zehirlenme tedavisi birimlerine veya hastanelerin acil bölümlerine yaptıkları başvurulardaki herhangi bir artış, kimyasal bir saldırının yer almış olduğuna işaret eden, belki de ilk belirtidir. Bu tür başvurular yakından izlenir. Ancak, psikolojik gerginlikler, kimyasal silahların etkilerinden bazılarına benzer semptomlara yol açabilir.

'Dünya Sağlık Teşkilatı'na (WHO) üye ülkeler, bu teşkilatın bölge ofisine veya merkezine başvurarak yardım isteyebilir. Bu ofislerde, hemen bağlantı kurulabilecek bir uzmanlar listesi vardır. 'Kimyasal Silahların YasaklanmasıÖ güt'ünden, uluslararası yardım istenebilir. Bu örgüt, 'İleri Koordinasyon ve Değerlendirme Birimi'ni (ACAT) de içeren bir tepki sistemini hareketeçirir ve bu birimin elamanları birkaç saat içerisinde olay yerine ulaşıp değerlendirmeler yapabilir, uluslararası yardımı harekete geçirecek önlemleri belirleyebilir. Olayın araştırılması, tıp malzemesi ve personelinin temini, kimyasal silahların varlığının belirlenmesi ve temizlenmesi konularında yardım alınabilir. BM Genel Sekreteri'ne yapılacak bir başvurunun kabul edilmesi halinde, benzeri yardımlar üye olmayan ülkelere de yapılabilir. Ülke bazında ise başvuru noktaları; zehirlenme ve acil durum merkezleri, halk sağlığı birimleri, sivil savunma ve askeri birimlerdir. Dünyadaki zehirlenme merkezlerinin listesi http://www.intox.org adlı sitede, yerel başvuru noktaları hakkındaki haberleşme bilgileri ise, telefon rehberlerinde bulunabilir.

Biyolojik Silah Denetimi

Biyolojik silahlar, diğer kitle imha silahlarından farklı özelliklere sahipler. Düşük maliyetlerinin (1 km^2'de aynı etkiyi gösterecek maliyetler: nükleer silah, 800 dolar; kimyasal silah, 600 dolar; biyolojik silah, 1 dolar) yanısıra üretim ve gizlenme kolaylığı, birçok ülkenin biyolojik silahlara ilgi duymasının nedeni.

Kitle imha silahlarını denetleyen uluslararası kuruluşların, biyolojik silahları saptamada diğer silahlara oranla daha çok çalışmaları ve dikkatli olmaları gerekmekte. Zira bir nükleer silah üretim etkinliği (programı) kendine özgü karmaşık altyapısıyla hemen saptanabilirken, biyolojik silah üretimi altyapısının, sivil amaçlarla biyoteknoloji etkinliklerinde kullanılması saptamayı zorlaştırmakta. İyi donanımlı bir mikrobiyoloji laboratuvarı ve normal bir eğitime sahip teknik elemanlarla, biyolojik silahlarda kullanılabilecek patojenleri büyük miktarlarda üretmek zor görünmüyor.

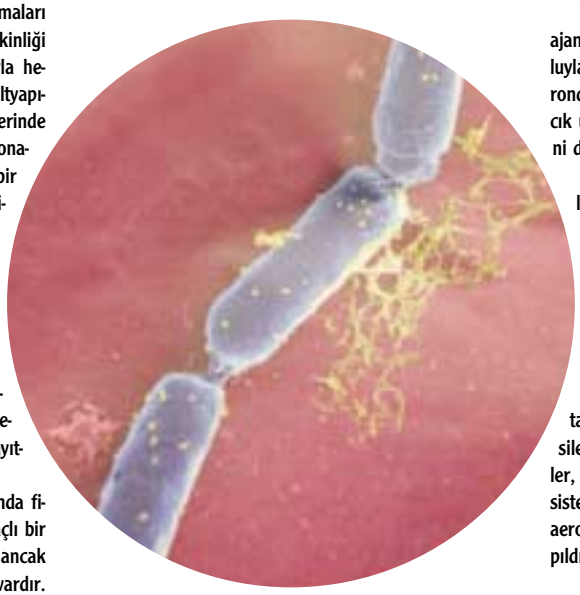
Ancak bunun gerçekleşmesi için uygun bakteri, virüs soylarına sahip olunması, geniş ölçekte üretim, ürünün uygun koşullarda saklanmasını, silahlarda kullanılabilecek hale getirilmesini ve çalışmaların güvenliğini sağlayacak donanımın varlığı, nitelikleri, üretim için gerekli sarf malzemelerinin temin ve kullanım kayıtları, denetleyiciler için önemli ipuçları veriyor.

Üretim yeri tasarımı, üretim amacı hakkında fikir verebilir; örneğin ilaç veya aşı üretim amaçlı bir tesisle, silah üretim amaçlı bir tesis arasında, ancak uzman gözünden kaçamayacak küçük farklar vardır.

Bir biyolojik silah maddesi üretiminde tüm güvenlik önlemleri, elde edilen üründen çevreyi korumaya yöneliktir. Oysa askeri savunma amaçlı bile olsa bir aşı, antibiyotik, antiviral ajan üretim alanında amaç, ürünü çevreden gelebilecek kirlilikten korumaktır.

Sağlık amaçlı biyofarmasötik ürün eldesinde saflaştırma, önemli yer tutar. Yüksek saflıkta ürün için gerekli özel basınçlı mekanlar, steril hava sistemleri, soy gaz itim düzenekleri, kapatma düzenekleri, saf sudan elde edilen temiz buhar gibi unsurlar, insan sağlığına yönelik çalışmaların işaretlerini oluştururlar. Buna karşılık biyolojik saldırı ajanları, aşı ve tedavi amaçlı ürünlere göre daha kararlıdırlar (zor bozulurlar) ve bu nedenle ileri saflaştırma yöntemlerine gereksinim duyulmaz.

Biyolojik ajanların, depolanma ve paketlenme amaçlı olarak önce ultrafiltrasyon, çöktürme gibi yöntemlerle yoğunlaştırılmaları ve liyofilizasyon (sıvı hale getirmeden gaz haline getirme işlemi), doğrudan püskürtme, vb. yöntemlerle kurutulmaları gerekir. Bakterilerin liyofilizasyonla kurutulmaları, tekrar uygun ortamlara geldiklerinde üremeye başlayabilmeleri nedeniyle yeğlenen bir yöntem. Ayrıca sıvı nitrojen (-196°C) ya da mekanik derin dondurucularda (-70°C) saklanabiliyorlar. Toksik ajanları liyofilizasyonla toz haline getirildikten sonra, kapsül içine alınıyor. Biyolojik silah ajanlarının hazırlanmasında bu son aşamanın yapılmaması, ayırıcı bir nokta olarak görülebilir.



Bunun yanında, saklama sürecinde mikroorganizmaların korunması için poliglikol, dimetilsulfoksit gibi birçok kimyasala da gereksinim duyulur.

Mikroorganizmaların çoğaltımı kültür, fermentasyon, viral replikasyon (kopyaylama), toz haline getirme gibi süreçler gerektirir.

Virüsler ve rickettsia (bir bakteri türü), ancak hücre içinde çoğaldıklarından, üretimleri için hayvan doku kültürü veya tavuk embriyoları kullanılır.

Geniş ölçek virüs, bakteri, toksin üretimi için hücre büyüme odaları, canlı hayvanlar ve fermentörlerden yararlanılır.

Toz haline getirme ve öğütme, biyolojik silah ajanları için gerekli. Bunların insanlara solunum yoluyla geçebilmesi için, parçacık boylarının 10 mikrondan daha küçük olması önemli. Bu boyda parçacık üretimiyle ilgili sistemler, biyolojik silah üretimini düşündürebilir.

Bakterilerin geniş ölçekte üretildiği fermentörler, tek hücre proteinlerinin üretiminden hücre çoğaltımına kadar, değişik biyoteknolojik amaçlarda kullanılan araçlar ve birçok değişik tipleri var.

Biyolojik silah üretiminde kullanılan fermentörlerin en önemli özelliklerinden biri, yüksek kapasitesili olmaları (5000 litre ve üzeri).

Bunların dışında hava kompesörleri, hava tankları, parçacık geçirmez ve havalandırmalı giysiler, yüksek kapasiteli otomatik beslemeli santrfüjler, çelik ve titanyum temelli malzemeler, aerosol sistemleri, en üst güvenlik dereceli, steril kabinler, aerosol inhalasyon odaları, biyolojik silah üretimi yapıldığına dair önemli kanıtlar oluşturabilirler.

Buna ek olarak üretimde kullanılan girdilerin (özel bakteri soyları, sıvı ve katı bakteri üretim ortamları, katkı maddeleri, stoklama kimyasalları, vb.) miktarlarıyla üretilen ilaç, aşı çıktı miktarlarının karşılaştırılması, ülke koşullarıyla üretilen ilaç ve aşıların cins ve miktarlarının uyumu, üretim bölgelerinde alınan örneklerde patojenlere, virüs veya toksinlere rastlanması da, denetleyiciler için önemli bilgilerdir.

Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu
Marmara Üniv. Tıp Fakültesi,
TÜBİTAK MAM, GMBAE





Uydu Anteniniz İnternet'i Çekiyor Mu?

Yılan hikayesine dönen ADSL ihalesinin ardından, hızlı İnternet çözümleri peşinde koşan kullanıcılar için çift yönlü uydu İnternet sistemleri yeni bir umut ışığı olmayı başarabilecek mi?

Geçtiğimiz yıl CeBIT Bilişim fuarında TTNet standında bir görevliye yaklaşıp basından olduğumu söyleyerek "ADSL ihalesi ne durumda" diye sorduğumda bana öylesine düşünceli bir bakış atmıştı ki, neredeyse soruyu sorduğuma üzülmüştüm. Keza bu konuşmanın üzerinden henüz birkaç hafta geçmeden, Türk Telekom'un ADSL ihalesini iptal ettiği haberi geldi.

ADSL hizmeti, telefon hatlarında kullanılan bakır kablolar aracılığıyla yüksek hızlı, kesintisiz ve ucuz İnternet bağlantısı sağlayan bir teknoloji. Bu nedenle Türkiye'de hızlı ve ucuz İnternet bağlantısı peşinde koşan büyük bir kalabalık, nefesini tutmuş bu ihalenin sonuçlanmasını bekliyordu. Dolayısıyla ihalenin iptali büyük bir hayal kırıklığını da beraberinde getirdi.

Fakat tam da ümidimizi yitirmeye başlamışken, dünyada zaten bir süredir kullanılmakta olan çift yönlü uydu İnternet servislerinin Türkiye'ye de giriş yapmasıyla içimizde yeni bir umut ışığı belirdi. Acaba hızlı İnternet bağlantısını yerde ararken gökte bulmuş olabilir miydik?

Çift Yönlü Uydu İnternet Erişimi Nedir?

Uydu üzerinden İnternet erişimi aslında ülkemiz için yeni bir şey değil, ancak çift yönlü uydu İnternet erişiminin yeni olduğunu söyleyebiliriz. Çift yönlü uydu İnternet erişimi ve tek yönlü uydu İnternet erişimini birbirinden ayıran fark şu: Her iki erişimde de bir şekilde İnternet'ten veri alabilmek için karşı tarafa istemci veriler göndermek gerekir. Yani İnternet'ten bir bilgiyi bilgisayarınıza indirmek istiyorsanız, önce bu bilgiyi istediğinizi bir şekilde karşıya iletmek durumundasınız. Tek yönlü uydu İnternet erişiminde bu iş telefon hatları aracılığıyla yapılıyor. Yani uydu İnternet servisinin zaten pahalı kurulum ve işletim ücretine, bir de İnternet'e çevirmeli hattan bağlanmışsınız gibi, bağlı bulunduğunuz sürece telefon parası ödemek durumunda kalıyorsunuz.

Ancak çevirmeli ağ bağlantı ücretlerinin faturalara olan yansıması, kullanıcıların hemen hepsi için zaten başlı başına bir sorun. Örneğin TTNet'in İnternet'e bağlantı sağlamada kullanılan 0822 ve 145 hat tarifesine göre (http://www.ttnet.net.tr/ttnet/145tarife.html) şu anda İnternet'e bağlanmanın saati 450.000 lirayla 900.000 lira arasında değişiyor. Bu durumda günlük 2 saat İnternet bağlantısının telefon faturası üzerindeki yaklaşık yansıması 25 milyonla 60 milyon arası bir rakama denk geliyor. Elinizde uydu sistemi olduğu için bunun hızından yararlanmak üzere daha fazla bağlantı kurma ihtiyacı hissettiğinizde, bu maliyetten kaynaklanan fark daha belirgin bir biçimde öne çıkıyor.



Çift yönlü uydu İnternet sistemleri ise hem veri alma, hem de veri gönderme işini uydu anteni üzerinden yapıyorlar. Yani istediğiniz kadar bağlantı kurun, telefonla bağlantı masrafını hesabın içine katmak zorunda kalmıyorsunuz.

Çift Yönlü Uydu Erişiminin Avantajları

Çift yönlü uydu bağlantısının en büyük avantajlarından biri altyapı sorunlarından etkilenmemesi ve uydunun kapsama alanı içinde hemen her yere kurulabilmesi. Yani bir şekilde uydunun şemsiyesi altında yer aldığınız sürece, nerede olursanız olun İnternet'e bağlanmak için tek ihtiyacınız olan şey, bilgisayarınızı çalıştıracak bir güç kaynağından ibaret. Bu sayede özellikle afetlerle mücadele sırasında, iletişimin kesintisiz sürmesinin hayati ihtiyaç haline geldiği durumlarda ve herhangi bir kablo altyapısının bulunmadığı bölgelerde, çift yönlü uydu İnternet erişimi büyük bir avantaj sağlıyor.

Ayrıca geniş bant çözümler olarak nitelendirilen uydu İnternet çözümleri, hızlı veri transferine izin verdiklerinden, video konferanstan tutun, uzaktan eğitime ve İnternet televizyon yayınlarının izlenmesine kadar hızlı bir İnternet bağlantısıyla yapabileceğiniz hemen her şeyi gerçekleştirmenize izin veriyorlar.

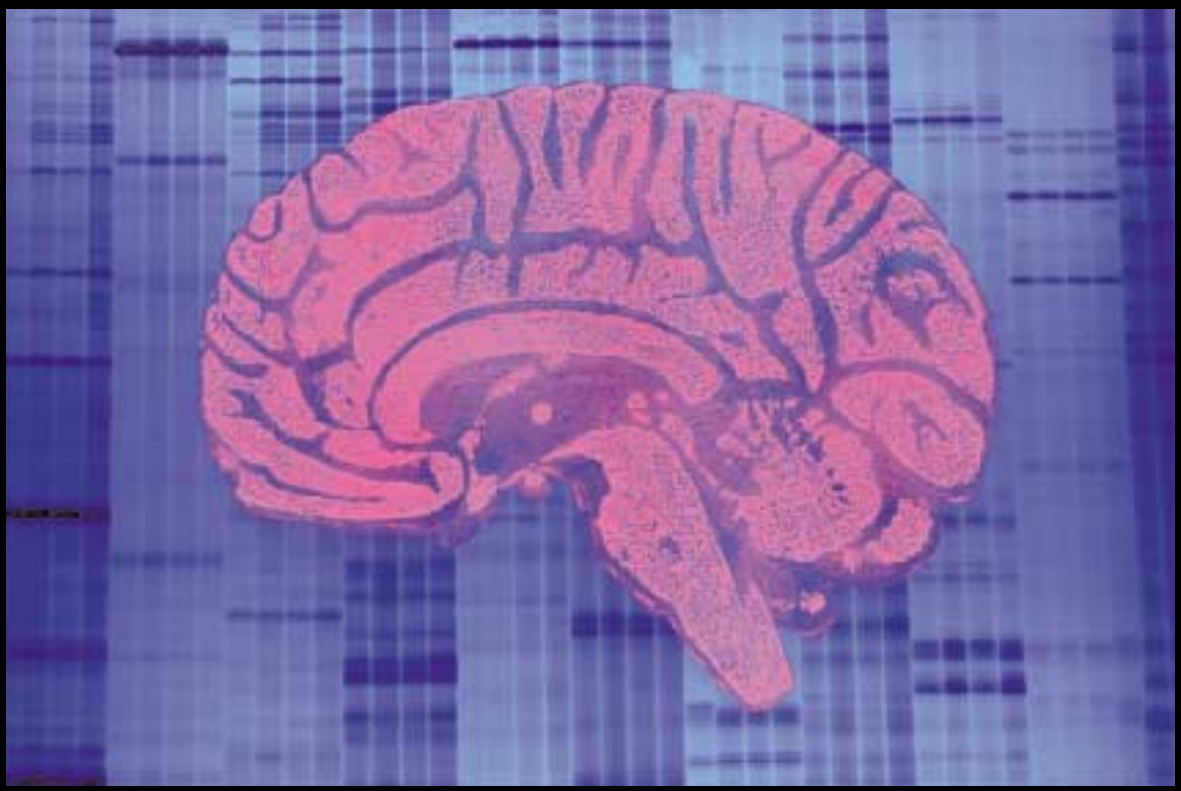
Şimdilik Herkese Göre Değil

Diğer yandan, çift yönlü uydu İnternet bağlantısına ilişkin ayrıntılar çoğumuz için merak uyandırıcı olsa da, aslında şu haliyle bu çözümün herkese uygun olduğunu söylemek zor. Bunun en büyük nedeni de özellikle sistemin birkaç bin Euro'ya kadar çıkan ilk kurulum maliyeti. Dolayısıyla bu çözümler hâlâ ekonomik açıdan son kullanıcı için cazip olmasalar da, İnternet'e hızlı bağlantı ihtiyacı duyan ve gerek Türkiye'deki mevcut altyapının durumu, gerek coğrafi şartlar açısından bu hizmetlerden yararlanamayan işletmelerin ihtiyacını karşılama konusunda mantıklı bir seçenek sunuyorlar.

Ancak yine de ufukta bazı iyimser gelişmeler var. Bu yazı yazılırken Türkiye'de çift yönlü uydu İnternet servis sağlayıcılığı konusunda mevcut tek hizmeti Net İletişim (http://www.netiletisim.com) veriyordu. Ancak çok yakın bir zamanda halihazırda tek yönlü uydu İnternet erişim hizmeti veren Dexar (http://www.dexar.com), COMTURK (http://www.comturk.com) ve SuperOnline (http://www.superonline.com) gibi firmaların da çift yönlü uydu İnternet pazarına el atması bekleniyor. Bakarsınız bu alanda olası bir rekabet ve buna bağlı olarak fiyatların düşmesi, son kullanıcıların bu hızlı İnternet fırsatından uygun bir fiyata yararlanmasının önünü açabilir.

Levent Daşkıran

Daha Fazla Bilgi İçin:
http://www.netiletisim.com
http://www.howstuffworks.com/question606.htm
http://www.satcoms.org.uk
http://www.qpcomm.com/vsat_info.html
http://www.gvf.org



İNSAN BEYNİ PROJESİ

BEYİN ON-LINE

Yıldızların nasıl doğduğunu ya da karadeliklerle ilgili "sırları" bilebiliyoruz ama, kendi kafamızın içi hakkında hâlâ çok bilgisiziz. "Neden 10 tane telefon numarasını aklımızda tutabiliyoruz da yüzlercesini tutamıyoruz." "Biz yüzleri kolayca anımsayabiliyorken, bilgisayarlar bunu neden yapamıyor?" gibi soruların yanıtları hâlâ bulanık. Yanıtların hepsi belki de beynimizin kıvrımlarında gizli. Bugüne değin beyinle ilgili yapılan araştırmalar pek doyurucu sonuçlar ortaya koyamasa da, bilimadamları umutlu. Yeni projeler son hızla devam ediyor.

İlk defa 1500'lerin sonlarında ünlü anatomi uzmanı Vesalius, o güne değin inanılanın aksine, beynin asıl önemli kısmının dış kabuk ve etrafındaki kıvrımlar olduğunu ileri sürmüş. Ne var ki, o günden bugüne beyinle ilgili yapılan sayısız araştırmada "Neden bazı insanlar dâhi de diğerleri değil?" sorusuna yanıt olabilecek elle tutulur bir bulguya rastlanabilmiş değil. Hepimiz "Acaba beynimi yeterince çalıştırırsam günün birinde Einstein gibi dahice kuramlara imza atabilir miyim?" sorusunu en az bir kere aklımızdan geçirmişizdir. Sonra da umutsuzca "Bu herhalde doğuştan gelen bir şey olsa gerek" diyerek, kaderle ufak çaplı bir küskünlük yaşamışızdır. Aslına bakılırsa kadere küsmek için elimizde yeterince sağlam kanıtlar yok! Bir başka deyişle, belki de günün birinde bizler de birer "Einstein" haline gelebiliriz. Hepimizde bir tane bulunduğu halde kendisine bu kadar yabancı olmamız garip; beynimiz, hakkında en az bilgiye sahip olduğumuz şeylerden biri. Bizim için çözümlenmeyi bekleyen bir "kara kutu".

California Universitesi (UCLA) Beyin Haritalama Merkezi'nden nörolog John Mazziotta, "Bir arabaya bakan Marslılar gibiyiz; araba kullanabiliyoruz, arabayı parçalarına da ayırabiliyoruz ama, bir parçanın diğerleriyle ilişkisi hakkında pek bir bilgiye sahip değiliz. Bütün bildiğimiz, korteksimizde-

ki (beyin kabuğu) homojen kıvrımlarda bir yerlerde olan ufacık bir sapmanın, bizi normallikten şizofreniye sürükleyebileceği" diyor. "Ya da daha düşük bir olasılıkla, koca bir telefon rehberini belleğinde tutabilen ve köpekler gibi koku alma duyusu çok gelişmiş süpermenlere de dönüşebiliriz" diye ekliyor. Beynimizle iligili bildiklerimiz çok sınırlı olduğundan bunlarla ilgili kesin bir şey söylemek de çok güç.

Geçtiğimiz 30 yıl boyunca yapılan araştırmalardan elde ettiğimiz sonuç, 100 milyar nöron ve 60 trilyon sinapsla, elektrik ve kimyasal sinyallerle iletişimi sağlayan beynin, tahmin ettiğimizden çok daha karmaşık bir yapıda olduğunu anlamaktan ibaret. Daha da kötüsü, 80'li yıllarda yapılan çalışmalar, herkesin beyninin, belleği ve bağlantılarıyla birbirinden farklı bir devreye ya da yapıya sahip olabileceğine işaret ediyordu. Eğer durum böyleyse, beyinler arasında bir karşılaştırma yapmak, her biri farklı tünellere ve hava akışına sahip karınca yuvalarını karşılaştırmaya benzer diyebiliriz. Yine de bilimadamları bu kadar umutsuz değiller.

Kendi beynimiz karşısındaki çaresizliğimiz sıkıntı verici olsa da, son yıllarda MRI, pozitron yayım (emisyon) tomografi tarayıcılarıyla, optik ve elektromanyetik işaret resimleyiciler sayesinde araştırmacılar, beyni sinapslarına kadar ayrıntılı olarak görebilme olanağına kavuştular. Daha da önemlisi, artık beyni işbaşındayken, çalışırken görebiliyor olmaları. İlk olarak 1991'de Massachusetts General Hospital'dan Jack Belliveau ve arkadaşlarınca geliştirilen MRI taramasıyla, nörologlar, "Nasıl anımsıyoruz, beyinde bağlantılar nasıl kuruluyor, nasıl konsantre oluyoruz?" gibi soruları aydınlığa kavuşturma amacıyla beynin farklı bölgeleri arasındaki bağlantıları incelemeye başladılar. Aynı zamanda, birtakım manyetik uyarıcılar sayesinde doktorlar, kafatasından geçen manyetik itmelerle beynin bazı kısımlarına ulaşabiliyorlar. Örneğin, sol ya da sağ alın lobunda (frontal lob) bir noktayı uyarmak yakınlarda depresyon tedavilerinde denenmeye başlandı ve birtakım olumlu sonuçlar elde edildi.



Projeler Geliyor

Sonuç olarak, düşüncelerimiz ya da yeteneklerimizle ilgili sırları artık yalnızca mikroskop altındaki ölü hücreleri inceleyerek öğrenmeye çalışmakla yetinmemiz gerekmiyor. Tüm canlılığıyla tıkır tıkır çalışan beynimiz emrimize amade! Bu gelişmeler elbette bilim çevrelerinde büyük yankılar uyandırdı. Bugün tüm dünyada 50.000'den fazla nörolog iplik solucanından insana, molekül düzeyinden karmaşık davranışlara kadar birçok alanda araştırmalarını sürdürüyor. Çalışmalardan elde edilen bilgiler, bilim dünyasının en geniş veritabanını oluşturabilir. Ancak, bu işin bir koşulu var: bilginin paylaşılması. Bu kapsamda, UCLA'da 200 araştırmacının çalışmalarıyla katkıda bulunduğu Beyin Haritalama Merkezi'nde İnsan Beyni Projesi (IBP) başlatıldı. Projenin amacı, birbirleri içinde de işlenebilir bir veritabanı biçiminde, yönetim bilgi sistemleri temeline dayanan ve İnternet ortamında herkesin kullanımına açık yeni sayısal olanaklar üretebilmek. Bu araçlar, grafik arayüzleri, sorgulayıcı yaklaşım, yeniden elde edilebilir bilgi, veri analizi, görselleştirme, biyolojik modelleme ve canlandırmayla elektronik işbirliği için gerekenleri sağlama gibi sınırsız hizmeti içeriyor.

1993'te Ulusal Zihin Sağlığı Enstitüsü ve dört farklı federal kurumca başlatılan IBP, her yönüyle, sinapsların biçiminden kimyasına ve anatomisine kadar tüm nörolojik özelliklerin sentezlendiği bilgisayar destekli bir veritabanı oluşturmayı hedefliyor. 19 üniversite, 6 hastane ve 10 kentte, epilepsi tedavisinde görev alan doktorlardan, yeni Alzheimer ilaçları test eden araştırmacılara kadar birçok bilim insanına yardım etmenin amaçlandığı bir çalışma uygulanıyor. Sonuçlar alındıkça, projenin tamamıyla birlikte bu veriler de başkalarının kullanımına da açılacak.

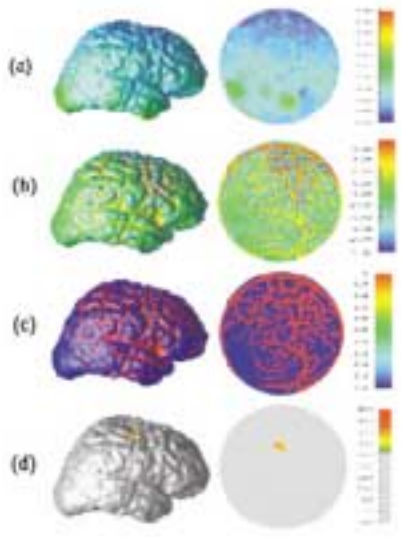
Birçok bileşeni olan projenin tümüyle tamamlanması, 20-30 yıl alabilir; ancak, UCLA'dan John Mazziotta ve Arthur W. Toga projenin kendilerine düşen kısmının 2004'te biteceğini söylüyorlar. Planları, insan beynindeki uyarı sonucu değişen alanları ölçebilen bir harita çıkarabilmek. UCLA beyin haritası, tamamlandığında normal (sağlıklı) bir beyinden elde edilen en kapsamlı görüntüyü sunacak. Ufacık bir bilgiye ulaşmak için günler harcayan araştırmacılar, haritaya bilgisayar ortamında bağlanabilecekler ve istedikleri bilgiye birkaç dakika içinde ulaşabilecekler. Bir hastanın normal olmayan beyniyle ilgili karşılaştırmalı bir temel bilgiye sahip olmayan doktor, gerekli gördüğü 3-D (üç boyutlu) görünteleri çağırabilecek, farklılıkları saptayabilecek ve sorunun ne olduğunu anlayabilecek.

Projede işe yarar veriler elde edebilmek için, yaşları 17 ile 80 arasında değişen 7.000 gönüllü kullanılmış. Bunların 5.800'ü DNA örnekleri sağlamış, geçmişleriyle ilgili bir anket doldurmuş ve 50 dakika süren bir anatomik MRI testine katılmış. Bu, şimdiye değin yapılan en yüksek katılımlı tarama olmuş ve 2000 yılının Ekim ayında tüm taramalar tamamlanmış.

Projenin ilk ayağı anatomiyle ilgilenirken, ikinci ayağı beyin fonksiyonlarını haritalamayı amaçlıyor. 1000 gönüllüye beyin etkinliklerini haritalayacak 9 seri MRI taraması yapılacak. Bu bilgiler de UCLA'da bulunan 6 anabilgisayarın deposunda bulunan 100 terabayt'lık (1 terabayt = 1 trilyon bayt) veriye katılacak. En sonunda da atlas, binlerce başka çalışmanın da yer alacağı IBP'ye eklenecek. Böylece IBP parçaları birleştikçe nörologların hastalıkları tanı ve tedavide kullanabilecekleri veriler ve bilgiler artacak. Doktorlar, bir ameliyat planlarken ya da Parkinson hastalığının beyin hücrele-



Arthur Toga'nın henüz tamamlanmamış filmi. Renkli kısımlar Alzheimer hastalığı ve felç nedeniyle oluşan fonksiyon bozukluklarını gösteriyor.



rini nasıl etkilediğini canlandırmak istediklerinde bu bilgilerden yararlanabilecek, hatta belki hastaların beyinlerinde ileride sorun yaratabilecek bölgeleri görüntüleme şansı yakalayabilecekler. Ama, en büyük çaba zihinsel hastalık ve bozuklukların şifresini çözmeye ve nasıl düşünebildiğimizi anlamaya yönelik.

Aslında bu öykü daha eskilere dayanıyor; 1982'de Amerikan Savunma Bakanlığı, California Üniversitesi'nden (San Diego) anatomi uzmanı Robert Livingston'ın kapısını çaldı. İstekleri, diğer şeylerle birlikte askerlerin beyin fonksiyonlarını değerlendirebilen bir bilgisayar sistemi kurulmasıydı. Beynin karmaşık yapısı ve görüntü dosyalarının boyutları düşünüldüğünde, gereksinim duyulan bilgisayar kaynaklarına erişmek 1982'de çok güçtü. O nedenle proje bir süreliğine rafa kaldırıldı. 1993'e gelindiğinde ordunun istediği "yetenek ölçer" hâlâ gerçekleşmekten uzak olsa da, gelişen bilgisayar sistemleri, beyin araştırmalarında yalıtılmış bölgelere bağlanabilmeyi olası kılıyordu. Bir beyin veritabanı oluşturmak, araştırmacalara artık yalnızca olası değil, kesinlikle yapılması gereken bir görev gibi gelmeye başlamıştı. Ancak, her işte olduğu gibi bunda da birtakım başka güçlüklerle karşılaşılmış, araştırmayı yürütenler veri çokluğunda boğulmuşlar. Beyin veritabanı bütün verilerin bir araya getirildiği hayali bir model üzerine kuruluyor. Bu projeye kuşkuyla bakan bilimadamları da yok değil. Prensipte güzel bir düşünce olduğunu, uygulamadaysa karanlıkta ateş etmeye benzediğini söylüyorlar.

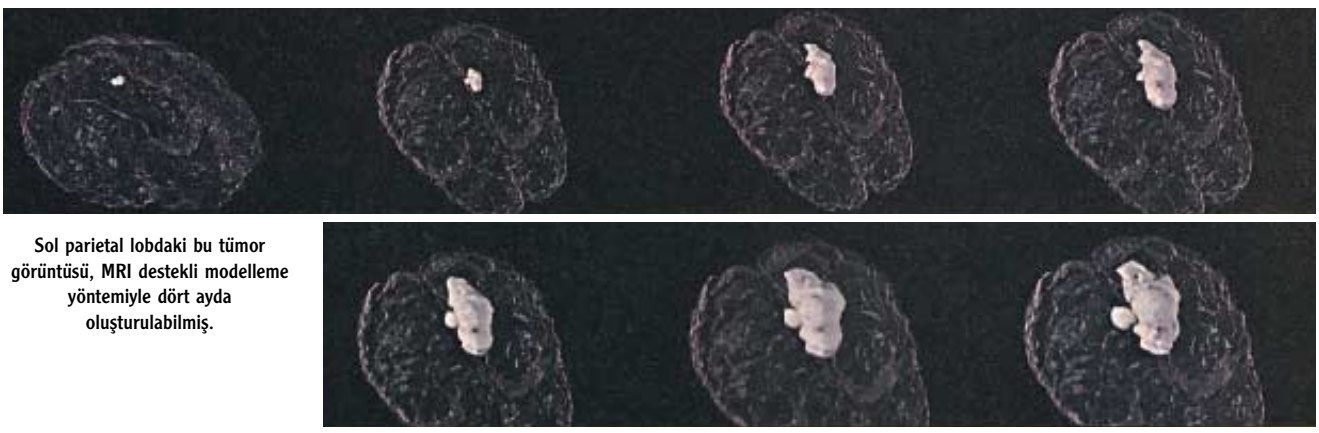
Bize Neler Sağlayacak?

Başında bulunduğumuz bin yılda makineler düşüncelerimizin haritasını çıkarabilir, depresyon beyin korteksine yapılacak minik bir operasyonla giderilebilir hatta belki aşkın derecesi de hesaplanabilir... Belki de bunların hiçbiri gerçekleşmez! IBP ile beyindeki karmaşıklık düzeyleri anlaşılmaya çalışılıyor. Başlangıç için 1 kg'dan biraz ağır bir organ, saniyede 20 katrilyon işlem yapabilmemizi sağlamaya yetecek kadar sinir yolu barındırıyor denebilir. Bilinç gibi karmaşık durumlarınsa bu milyarlarca yoldan hangilerinin bir araya gelmesiyle oluştuğu bizim için bir muamma!

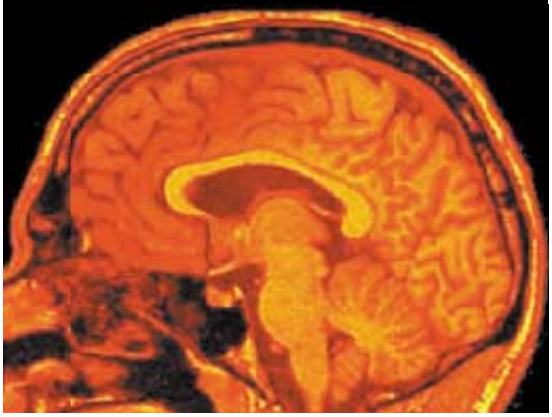
Aslında görüntüleme teknolojisinin etkilerini görmeye başladık bile. İki yıl önce Alzheimer hastalığının tedavisine çok yaklaşıldı, şizofreni, disleksi ve alkolizm gibi hastalıklarda oldukça yol kat edildi. Eğer IBP düşünüldüğü şekilde başarıya ulaşırsa, belki de bizi kendimizden koruyabilecek.

Beynin resmini çıkarmak, şekli ve boyutları bilinmeyen, ipuçları gizli bir yapboz yapmaya benziyor. İlk yapılması gereken, ipuçlarına ulaşmak olmalı diyor uzmanlar. Bir başka deyişle, nöronların beynin içinde nasıl düzenlendiğini anlamak gerek. Daha sonraysa "Nöronlar neden beyincikte yoğunlaşıyor?" gibi soruların yanıtlarını bulmak gibi ipuçları geliyor. Son olarak da, "Nöronların yoğunluğu koordinasyonumuzu, müziğe olan yatkınlığımızı ya da etkili konuşma yeteneğimizi nasıl etkiler?" türünden sorulara alacağımız yanıtlardan çıkaracağımız ipuçlarını birleştirip, bütün parçaları bir araya getirmeliyiz. "İki kişi bir resmi gördüğünde ve onu kedi diye adlandırdığında, her iki beyinde de aynı ışık mı yanıyor?" sorusundan yola çıkan araştırmacılar, biçim ve işlev arasındaki bağlantıları ve değişme koşullarını sınıflandırmaya çalışıyorlar. Ancak, bu iş hiç de öyle kolay değil. Ne kadar zor olduğunu anlamak için şöyle de düşünebiliriz: Gövdeyi alıp içini görebileceğiniz şekilde kestiğinizde her şeyi görebilirsiniz; atan bir kalp, uzun uzun damarlar ve çuval şeklinde bir mide. Oysa, beyni açtığınızda hiçbir şey göremezsiniz; ne kıvılcımlar saçan kablolar, ne de minik aygıtlar. Tek göreceğiniz, süngerimsi gri-beyaz bir doku yumağından başka bir şey değil.

İlk nörologlar, beynin bazı özelliklerini ve yapısını anlayabilmek için felçli ya da beyninde tümör bulunan hastaların ölmesini ve onlara otopsi yapmayı bekliyorlardı. Bir hasta felç geçirip konuşma yetisini yitirdiğinde ya da söylenenleri duyup anlayamadığında, hasta ölünceye dek bekleyip sonra beyninin hangi bölümünde nasıl bir hasar olduğunu anlamaya çalışıyorlardı. Daha sonraları, beynimizin aslında milyarlarca nöron ve sinapsı bir tür elektrokimyasal bilgisayar oluşturabilecek şekilde istiflemiş bir mikroyapı olduğu anlaşıldı. Her gazete okuyuşumuzda, süt al-



Sol parietal lobdaki bu tümör görüntüsü, MRI destekli modelleme yöntemiyle dört ayda oluşturulabilmiş.



mayı anımsadığımızda ya da sayı saydığımızda nöronlarımızdan çıkan elektriksel itmeler, diğer nöronları tetikleyerek binlerce sinaptik alıcı sitesine doğru kimyasal sinyal ileticilerini (nörotransmitter) harekete geçirir. Elektromanyetik bir itme gibi, bilinçli yapılan ya da felç, tümör ve yaralanma gibi bir nedenden bu devrede bir kesinti olursa, işlerin pek de yolunda gitmediğini anlarız; önümüzdeki sayfada yazan sözcükleri okuyamayız ya da aynada kendimizi tanıyamayabiliriz.

Zihinsel bir hasatılığı ya da bozukluğu olmayan insanlar, "bilgisayar"larını genellikle benzer biçimde çalıştırırlar. Eğer öyleyse, IBP'de normal bir beyin bölgesi görüntüsü elde etmek ve tepkilerini gözleyebilmek mümkün olabilir. Bu sayede, farklılıkları da görebiliriz. Beyin kabuğundaki kıvrımların, parmakizi gibi kişiye özgü ve tek olduğu biliniyor. Ama, bunların beyin fonksiyonlarında bir farklılığa neden olup olmadığını bilen yok. Bu anlamda hazırlanmakta olan atlas, bu soruların yanıtlarını aramak için iyi bir kaynak olabilecek. Harita, doktorlara hastanın beyninin hangi bölgelerinin etkinlik gösterirken aksadığını ya da fazla çalıştığını (örneğin, şizofrenik sesler ses korteksinde birden bire beliriverir) gösterebilecek. Dahası, böyle bir harita "doğal mı, sonradan mı?" tartışmalarına da ışık tutabilir. Einstein belki dâhiydi; çünkü, matematik yeteneğiyle ilişkili olan yan lobun (parietal) alt kısmı onda doğuştan çok büyüktü. Ya da belki de, lobunu çok çalıştırarak kendisi genişletti.

Sınavsız Olmaz

Projenin ikinci kısmı için 1000 gönüllü MRI testinden geçiriliyor. Ayrıca, özel olarak tasarlanmış bir kübün içine girerek, taktıkları özel gözlüklere yansıtılan görüntüye karşılık gelebilecek eylem arasında bağlantı kurmak gibi bir dizi egzersizi tekrarlıyorlar. Araştırmacı bir düğmeye basıyor ve resimler görünüp kaybolmaya başlıyor: burun, tavuk, sigara, geyik, merdiven, sincap, keçi. 30 saniye sonra test durduruluyor ve denekten dikkatini ekranın ortasındaki minik siyah bir çarpı işaretine yoğunlaştırması isteniyor. Bu, deneğin dikkatini dağıtabilecek fark edilmeyen etkileri ayıklamaya yardımcı olan bir kontrol sistemi.

Herhangi bir zamanda merdiven/tırmanmak ilişkisine denk düşen beyin sinyali, hastanın kalp atışları, yapay elektrik sinyalleri, sesler ve duygular arasında gömülü kalabilir. Bunu önlemek için, araştırmacı bu ölçümü hasta rahat bir konumdayken yapıyor ve bu tür etkilere uğrayan görüntüyü testten çıkarıyor.

Bu test tam 14 dilde yapılıyor ve her seferinde beynin aynı bölgelerinin aydınlandığı söyleniyor. Bu, nörologlar için sevindirici bir haber. Bu kanıt en azından normal bir beynin bazı işlevlerinin evrensel olarak aynı yerde görüldüğünü ortaya koyuyor.

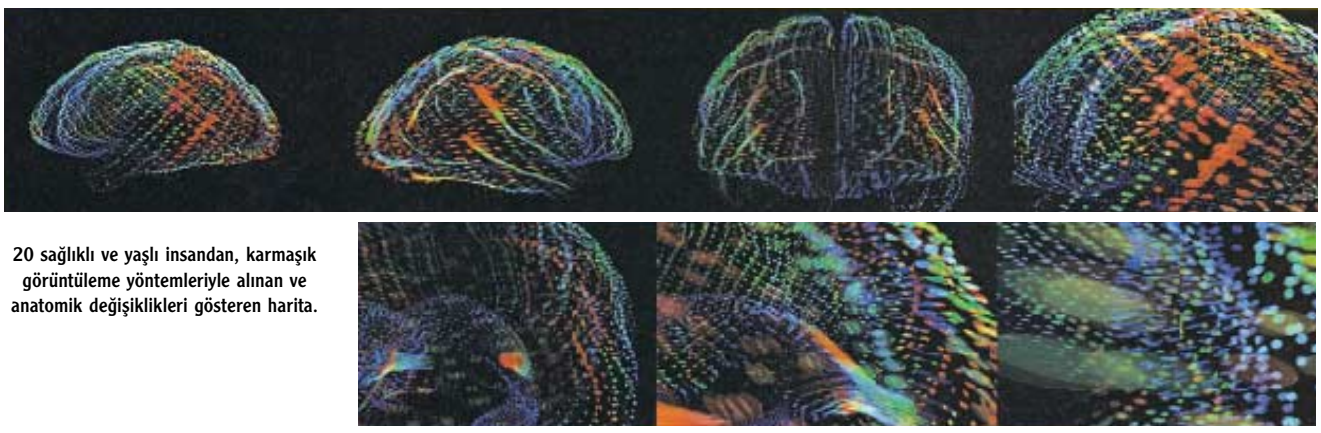
Bağlantı kurma bozukluğu çeken kişilerse, örneğin muzu tanıdıkları ve kolayca tanımlayabildikleri halde muzla hiçbir eylem arasında bir eşleştirme yapamıyorlar. Bu da, beynin muzla ilgili düşünceler arasında bağımsız bir ağ kuramadığını, tüm bağlantılar için tek bir ağ kullandığını gösteriyor.

Bilimadamları, bu ipuçlarından yola çıkarak ellerinde ne olduğuna baktıklarında, beynin belirli bir bölgesinin görüntü ve sözcükler arasında bağlantı kurmak için ayrıldığı tahminini yapabiliyorlar. Peki, biri yalnızca insan yüzlerini tanımakla sorumlu bir bölge olup olmadığını söyleyebilir mi? İlginç; ama, sanki böyle bir ipucu yakalandı gibi. Beyinlerinin aynı bölgesi hasar görmüş hastaların prosopagnosia adı verilen, yüzleri anımsayamama sorunu çektikleri saptanmış.

Beyin yaralanmalarıyla gelen hastalar, araştırmacılara beynin nasıl sınıflandırma yaptığını görme olanağı tanıyor. Bazı durumlarda, beyin zarar gören devreleri onarabilir ve tümüyle başka bir bölgeye gönderebilir. Bu durumla ilgili en ünlü örneklerden biri, 1840'ta bir patlamada kafasına darbe alan Phinnas Gage'in yaşadığı fonksiyon bozukluğu. Genel olarak beyin yaralanmaları geçici etki bırakır, hastalar Gage'de de görüldüğü gibi sinirli olurlar, çabuk parlar ya da tersine uysallaşırlar. Gage'de bu darbeden sonra yemeğe aşırı düşkünlük durumu ortaya çıkmış. Bu durum, 1997'de birden bire yemeğe düşkünlük gösteren 36 hastanın 34'ünün beyninde aynı bölgede yaralanma olduğu saptandıktan sonra Gourmand Sendromu (Oburluk Sendromu) olarak adlandırılmış.

Sorunlar Yok Değil

Veritabanı oluşturma işine başlandığında üç ana sorunla karşılaşılmış. İlki, veritabanına girecek malzeme konusunda fikirbirliğine varmak. İkinci-



20 sağlıklı ve yaşlı insandan, karmaşık görüntüleme yöntemleriyle alınan ve anatomik değişiklikleri gösteren harita.

si, birbirinden çok farklı bilgilerin bir araya getirilmesi ve birbirleriyle ilişkilendirilmesinin teknik güçlüğü. Üçüncüsüyse, verilerini paylaşmakta gönülsüz davranan bilimadamları. Binlerce yüksek çözünürlükte anatomik beyin taramasını herkesin kullanımına açmak da elbette önemli bir sorun.

Bir hastanın beynindeki nasırsı madde (corpus callosum) diğerleriyle neye göre karşılaştırılacak? Kalınlığına göre mi? Toplam hacmine göre mi? Eğriliğine göre mi? Projedeki en ciddi sorunlardan biri standardizasyon eksikliği. Bu konuda Federal Hava Trafik Kontrol Sistemi'ni yenileyen bir şirketten yardım istenmiş. Şirket, beyin atlası arama yazılımı için kolları sıvamış bile. Başlangıçta atlas, anatomiyle sınırlı olacak; fonksiyon çalışmalarıyla bütünleştirme kısmı sonra gerçekleştirilecek. Fonksiyon çalışmalarında birçok farklı değişken var. Örneğin, uyarıcıların farklılığı, kişiden beklenen yanıt ya da araştırmacının analiz yöntemi gibi.

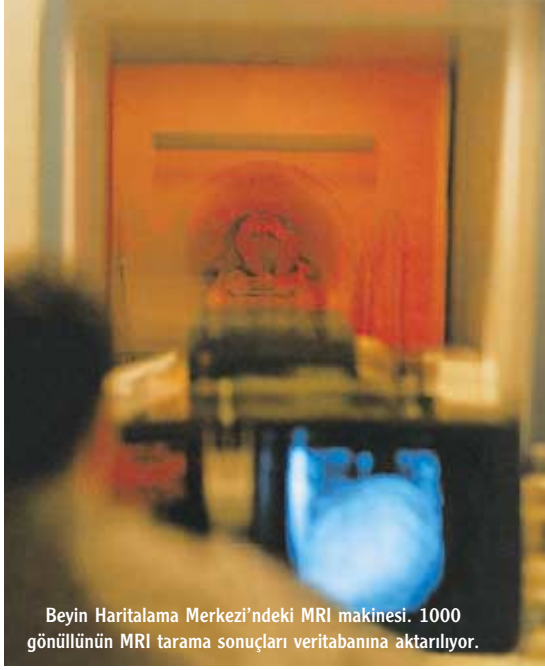
Aslında anatomik beyin anomalileriyle ilgili araştırmalar, doktorlara çok şey anlatıyor zaten. Örneğin, 28 yaşında, sağlak (sağ elini kullanan) ve felçli bir kadın hasta var diyelim. Hastanın beyin taramasını diğer 20-30 yaş arasındaki kadın hastalarla karşılaştırmak mümkün olacak. Bu sayede, bu kötü sonucun nedeninin belki de yolundan sapmış bir kıvrım olduğu anlaşılabilecek. Bilimadamları veritabanını zihinsel hastalıklar ve beyin anatomisiyle iligili birtakım bilgileri sınamak için de kullanabilecekler. Örneğin, kimi psikiyatristler, şizofreniyi korteksin ön bölgesine yakın bir bölgedeki asimetriyle ilişkilendiriyorlar. Normal bir beyinde, bu bölge etrafına çizilen kutunun genişliğinin, yüksekliğinden daha fazla olduğu ortaya çıkarılmış. Şizofrenik beyinlerdeyse, kutunun sol tarafta genişliğinin yüksekliğinden daha fazla olduğu gözlenmiş.

Daha şimdiden projenin sonuçlarıyla ilgili birçok fikir ortaya atılmaya başlandı bile. Bazı bilimadamları, beynin belirli bölgelerini "offline" (kullanıma kapalı) tutmanın dâhiliği ortaya çıkarabileceğini düşünüyorlar. Gördükleri bazı beyin yaralanması vakalarında hastaların, mükemmel oranlarda çizim yapabildiklerini ya da çocukluğa dair çok uzun yıllar öncesinden, unutulmuş şeyleri çok net anımsayabildiklerini söylüyorlar. Eğer öyleyse, günün birinde birkaç elektrik atması (pulse) sayesinde, derinlerde gömülü kalan yeteneklerimiz su yüzüne çıkacak ve bizi süper hesap makinlerine dönüştürebilecek ya da iyice tembelleştirecek diyebiliriz.

Ancak, beynimizde mikrodüzeltmeler yapma düşüncesinin birtakım etik tartışmalara yol açtığını da söylemek gerek. "Bu teknolojiyi kim denetleyecek? Kim kullanma hakkına sahip olacak?" soruları biyoetik konusunda çalışmalar yapan bilimadamlarının öncelikle yanıt almak istedikleri şeyler. Onların da bir sorusu var aslında: "Biz kimiz? Batılı toplum kültüründe bizi biz yapan beynimizdir. Eğer onu değiştirirsek, iyileştirirsek ya da geliştirirsek o noktadan sonra hâlâ biz olmaya devam edebilir miyiz?"

Belki de ortada bu kadar korkmayı gerektirecek birşey yoktur. En azından başlangıç için elimizde o kadar az şey var ki. Karmaşık matematiksel algoritmalar anatomik farklılık sorunun üstesinden gelebilir ve kimi temel fonksiyonlar beynin belirli bölgelerine işaret edebilir. Ama, yüksek fonksiyonların yerini bulmanın kolay olup olmadığı bile pek açık değil. Bir kedi gördüğümüz anda "kedi" dediğimizde beynimizin hangi kısmının yanıt verdiğini saptayıp haritalayabiliyoruz. Ancak, biriyle konuşurken, konuştuğumuz şeyden tümüyle farklı bir şey düşündüğümüzde haritada nerelerin işaretleneceği bilinmiyor. Dahası, beyin kabuğu üzerindeki bir fonksiyon yerinin ne işe yaradığını ya da kritik korelasyonun tam olarak nerede yattığını bilmiyoruz. Elbette hücresel yapılarla büyük kıvrımların arasındaki ilişki de açıklanmayı bekliyor.

IBP, birbirinden bağımsız kollardan yürütülüyor. California Üniversitesi'nden (San Diego) Mark Elliman, nöron veritabanını kuruyor; Yale'den Gordon Shepard, kimyasal mimari üzerine çalışıyor. Söylendiğine göre, bu çalışmalar şimdilik yolunda gidiyor. Ancak, görüntüleme başlı başına bir sorun. Her ne kadar görüntüleme makineleri devrim yaratan buluşlar olarak kabul edilse de hâlâ birtakım eksiklikleri var. Bir MRI tarama, kandaki oksijeni ölçüyor, ama beynin çalışmasını sağlayan mikroelektrik sinyalleri, diğer bir deyişle sinirlerin harekete geçmesini ölçemiyor. Kan oksijen seviyesi saniyeden uzun bir süre içinde kaydedilirken, sinirler milisaniyede harekete geçiyorlar. Bir kedi resmi gördüğümüzde, beynimizdeki sinirler tüm hızlarıyla bir resitale başlarken, bu hıza ayak uydurmakta zorlanan MRI testi, piyanonun merkezinde bir yerlerde ortalamanın üzerinde lekeler ölçüyor. Bu nedenle farklı tarama tekniklerini bir araya getirerek en iyi sonucu elde etmenin yolları aranıyor. Bunun için düşünülen şeyse, beyindeki elektriksel etkinliği milisaniye içinde ölçebilen, ama yerini kesin olarak gösteremeyen EEG (elektroensefalograf). EEG ile MRI bir araya getirilince, MRI verilerinin daha iyi diyagramlar verdiği gözlenmiş. Aslında bu bir araya getirme işi de hiç kolay olmamış.



Beyin Haritalama Merkezi'ndeki MRI makinesi. 1000 gönüllünün MRI tarama sonuçları veritabanına aktarılıyor.

Sistemde bu kadar ciddi dar boğazlar yaşanırken, bir anda mikro düzeltmelere başlanabileceğini düşünmek biraz hayalcilik olur. O nedenle bilimadamları bir sonraki adımın somut devre ve sistemlerin modellenmesi olabileceğini ve bunun da bir sonraki veritabanını oluşturabileceğini söylüyorlar.

Ne yazık ki "kara kutu" hâlâ çözümlenebilmiş değil; ama, çok da uzak olmayan bir gelecekte bilimadamlarının bize müjdeli haberler vereceğini umuyoruz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
Chicurel M., "Databasing The Brain", Nature, 24 Ağustos 2000
Kahn J., "Let's Make Your Head Interactive" Wired, Ağustos 2001
www.nimh.nih.gov/neuroinformatics/index.cfm
www.brainmapping.org
www.brainland.com



SPERM SAVAŞLARI

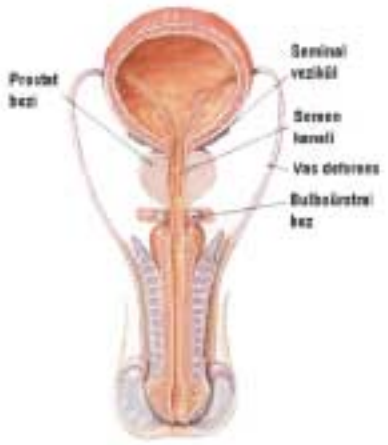
Hayvanlar aleminde erkek bireyler arası rekabet, aslında yumurtanın döllenmesi öncesinde bile yaşanıyor. Örneğin, bir dişi için kıyasıya mücadele eden iki erkek kuşun spermleri de, dişiyi dölleyebilmek için birbiriyle rekabete giriyor. Sonuçsa her zaman aynı: Güçlü olan kazanıyor.

Bir dişiyle çiftleşmek, erkekler için çoğu zaman "kıran kırana mücadele" anlamına geliyor. Dişiyi çiftleşmeye ikna edebilmek, bazen gösterişli ve renkli vücut gösterilerini, bazen de şiddetli kavgaları gerektiriyor. Ancak dişiyi çiftleşmeye ikna eden erkeği, yumurtaya giden yolda daha zorlu bir sınav bekliyor. Dişinin üreme kanalında devam eden rekabette önemli olansa gösteriş ya da kaba kuvvet değil, takım gücü.

Önceleri, spermlerin tıpkı bir maratondaki atletler gibi, birbirleriyle mücadele ettikleri düşünülmekteydi. Bu yaklaşıma göre, hızlı olan sperm yarışı kazanıyordu. Ancak, daha sonra erkeğin spermlerinin, aslında birlikte hareket eden bir takıma benzediği görüşü ortaya kondu. Çünkü önemli olan, bir başka erkeğin spermlerinin de varlığında, herhangi bir spermin ait olduğu takımın kazanması ve bu güçlü olan takıma ait genlerin gelecek nesle aktarılmasıydı.

Milyonlarca sperme karşılık her defasında tek bir yumurta üretilmesi, yumurtanın sabit oluşuna karşılık spermlerin hareketli ve yumurtadan çok daha küçük boyutlu olması, yıllar boyu bilim adamlarının dikkatini çekmiş olgular. Bunun bir nedeni belki de, çoğu türde dişilerin sadakatsiz oluşu. Tek eşli olduğu bilinen türlerde bile dişilerin, fırsat buldukça birden fazla erkekle çiftleştikleri, DNA parmak izi tekniği yardımıyla tespit edilmiş durumda. Dişinin bu davranışı, yavruların genetik çeşitliliğini artırmak açısından evrimsel bir avantaj sağlarken, erkekler üzerine ağır bir yük bindiriyor: Rakiplerinin spermlerine üstün gelerek, kendi spermlerini yumurtaya ulaştırabilmek ve kendi genlerinin devamını sağlayabilmek. Hatta öyle ki, erkeklerde çiftleşme organının, sadece spermlerin yumurtaya daha kolay ulaştırılabilmesi için geliştiğini düşünen biyologların sayısı da oldukça fazla. Dişilerde eşey hücresinin boyutça daha iri oluşuna ek olarak, hamilelik ve yavru emzirme gibi özellikler, dişilerin yavru bakımına kendilerini daha fazla adamış olmasının nedenlerinden sayılıyor. Erkeklerin dişilerden çok daha fazla sayıda eşey hücresi üretmesi de, üremeye yönelik ilişkilerde erkek bireylerin nicelik, dişi bireylerinse nitelik aradığı yaklaşımını destekliyor.

Erkeğin çiftleşme sırasında spermlerini vücut dışına attığı sıvı, "semen (=ejakülat)" olarak biliniyor. Semenin spermlerin dışında kalan sıvı kısmıysa, "seminal sıvı" olarak adlandırılıyor. Seminal sıvı içeriğinde, seminal vezikül, prostat, vas deferens, bulboüretral ve mukus bezlerinin salgıları bulunuyor.



Böcekler başta olmak üzere çoğu hayvanda, dişiler birden fazla erkekle çiftleşmeyi tercih ediyor. Genel bir sonuç olarak da, dişinin çiftleştiği ilk erkek, gelişen yavruların çok azının babası olabiliyor. Sirke sineği *(Drosophila melanogaster)* üzerinde yapılan çalışmalar, ikinci erkeğin spermlerinin ilk erkeğin spermlerine karşı üstünlük sağlamasında rol oynayan mekanizmaları açıkça ortaya koyuyor. Bunlardan ilki olan "yerine geçme", ilk erkeğin spermlerinin, ikinci erkeğin spermleri tarafından, depolandıkları keseden dışarıya fiziksel olarak itilerek boşaltılması anlamına geliyor. İkinci mekanizma olan "verimsizleştirme"yse, ilk erkeğin spermlerinin dölleme yeteneklerinin yok edilmesi ve görevlerinin engellenmesi demek. Verimsizleştirme mekanizması, ikinci erkeğin spermleri olmasa da, sadece seminal sıvının varlığında bile işleyebiliyor. İlginç olan noktaysa, ikinci çiftleşme birinci çiftleşmeden ne kadar geç gerçekleşirse, verimsizleştirme mekanizmasının da o denli güçlü olması. Araştırmacıların bu duruma yaklaşımı, oldukça mantıklı görünüyor: "Dişinin üreme kanalı içerisinde spermler ne kadar beklerse, diğer bir erkeğin seminal sıvısına karşı o kadar duyarlı hale geliyor olabilirler".

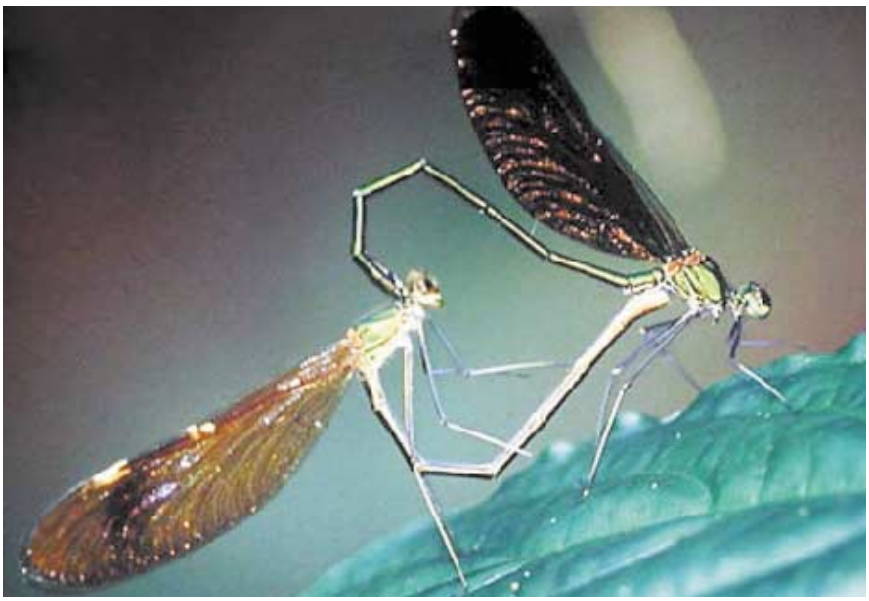
Erkeğin dişisini yabancı erkeklere karşı koruma eğilimi, hayvanlar alemi-

nin neredeyse tüm üyelerinde görülüyor. Eş koruma davranışı sadece çiftleşme öncesinde değil, çiftleşme esnasında veya sonrasında da sergileniyor. Bu davranış, eşleşme sisteminin tipine göre sadece kızan (estrous) döneminin sonuna kadar ya da yaşam boyu sürebiliyor. İnsanlardaki "evlilik" kavramının da, bunun bir örneği olduğu kabul ediliyor. Çoğu kuş türünde, eş koruma davranışı geliştikçe, testis boyutunda da küçülme olduğu ortaya çıkarılmış durumda.

Maymunlar ve bazı kemirgenler gibi birçok memeli türündeyse, eş koruma davranışına ek olarak, bir diğer uyumun da geliştiğini görüyoruz: "döllenme tıkacı". Çiftleşme sonrasında erkeğin spermleri tarafından dişinin eşeysel açıklığında oluşturulan bu yapı, hem erkeğin spermlerinin dışarı akmasını, hem de dişinin başka bir erkek tarafından döllenmesini önlüyor. Bu tıkaç, semen içerisindeki belirli sperm tiplerinin bir araya gelerek, prostat bezinden salgılanan bir proteinin yardımıyla sertleşmeleri sonucu oluşuyor. Ancak, delikli bir yapıya sahip olması ve bazı durumlarda ikinci bir erkek tarafından kolayca kaldırılabilmesi, döllenme tıkacının her zaman başarılı olmasını engelliyor. Hal böyle olunca, erkekler de başka stratejiler geliştirme yoluna gidiyor.

Bazı durumlarda erkek tarafından dişiye bırakılan kokular (anti-afrodizyaklar), dişinin başka erkekler tarafından çekici bulunmasını önleyebiliyor. Örneğin sirke sineklerinde (*Drosophila spp.*) erkekler, çiftleşme esnasında dişiye, spermleriyle birlikte bu tip bir madde de iletiyor. Sirke sineklerinde görülen başka bir durum da, dişiyle çiftleşen ikinci erkeğin, ilk erkeğin spermlerini öldürecek bir toksin salgılaması. Erkek dağ bülbüllerinde (*Prunella modularis*), çiftleşme öncesinde dişinin kloak açıklığına (sindirim, boşaltım ve üreme sistemlerinin ürünlerinin dışarıya verildiği ortak açıklık) gagalarıyla vurarak, önceki erkeğe ait spermleri boşaltıyorlar. Subakirelerinde (Odonata) penis ucunda bulunan süngerimsi doku, çiftleşme öncesinde, dişinin üreme kanalında bulunan diğer erkeğe ait spermleri emerek temizliyor.

Erkeğin, spermlerini dişiye iletebildiğini varsayalım. Peki ya dişinin üreme kanalında onu nasıl bir sınav bekliyor?



Kamikaze Spermler

Erkek bireyler tarafından üretilen spermlerin, sayı ve yapı bakımından türlere göre farklılık gösterdiği, 70'li yılların sonlarına doğru ortaya koyuldu. Çoğu memeli türünde, semen içerisindeki spermlerin büyük çoğunluğu, çeşitli şekil bozuklukları taşıyan (iki başlı, iki kuyruklu, kıvrık kuyruklu, başsız veya kuyruksuz) ve bu nedenle de, dölleme yeteneğinden yoksun oldukları kabul edilen spermlerden oluşuyor. Çeşitli türlere göre oranı %30-50 arasında değişebilen bu "bozuk" spermlerin açıklanabilmesi için, bilim adamları tarafından çok sayıda çalışma yürütüldü ve farklı fikirler öne sürüldü.

Baker ve Bellis tarafından 1988 yılında açıklanan "kamikaze sperm" hipotezi, erkek bireylerin semen örneklerinde bulunan farklı tipteki spermlerin, değişik fonksiyonları olduğunu öne sürüyordu. Örneğin, semen içerisindeki spermlerin bir kısmının yumurtaya ulaşarak dölleme görevini üstlendiği, geri kalan spermlerin büyük bir bölümünün de, başka bir erkeğin spermlerinin geçişine izin vermemek üzere farklılaştığı savunuluyordu. Bu hipotezden yola çıkan araştırmacılar, semen içerisindeki spermleri iki gruba ayırdılar: şekilleri düzgün olan ve yumurtayı dölleme yeteneğine sahip olan "yumurtacı spermler" ve rakip spermlerin önünü keserek onları yok etmek üzere özelleşmiş olan, şekilleri bozuk "kamikaze spermler". Bu hipoteze göre, sperm rekabetinin yoğun olduğu türlerde, se-

Eşleşme Sistemleri

Hayvanlar aleminde görülen eşleşme sistemlerinin farklı tiplerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Monogami: Bir erkek ve bir dişinin hayatları boyunca sadece birbirleriyle çiftleştikleri tek eşli sistem. Bu sistemde testis boyutu daha küçük, spermler de daha kısa kuyruklu oluyor ve semen içeriğinde daha az miktarda sperm bulunuyor. Çitalar, çakallar, bazı kemirgenler ve kuşların büyük çoğunluğu monogam.

2. Seri monogami: Birden fazla tek eşli ilişkinin birbirini takip etmesi durumu.

3. Poliandri: Bir dişinin birden fazla erkekle eşleştiği sistem. Böyle bir durumda erkek bireyler arasında yoğun bir sperm rekabeti gözleniyor. Testis boyutu daha iri, spermler daha uzun kuyruklu oluyor. Semen içeriğindeki sperm sayısı da oldukça yüksek miktarlara ulaşıyor. Şempanzeler, deniz atları ve bazı arktik kıyı kuşlarında görülüyor.

4. Poligini: Bir erkeğin birden fazla dişiyle eşleştiği sistem. Bu sistemde erkek bireyin rekabet etmesi gereken başka erkekler ya hiç olmuyor, ya da yoğun bir rekabeti gerektirmeyecek kadar az oluyor. Testis boyutu yine küçük kalıyor, sadece sperm üretiminin tüm dişileri döllemeye yetecek seviyede tutulması gerekiyor. Memelilerin büyük çoğunluğunda ve kuşların çok az bir kısmında, bu eşleşme tipi görülüyor.

5. Promisküti: Her bireyin her bireyle serbestçe eşleşme durumunun olması, kararlı ilişkilerin görülmemesi durumu. Bu sistemde de yoğun bir sperm rekabeti yaşanıyor ve poliandri sistemindeki tüm uyumlar (belki daha da fazlası) görülüyor.

men içerisindeki kamikaze spermlerin sayıca daha bol olması gerekiyordu. Ancak 1991 yılında, Harcourt isimli araştırmacı tarafından, özellikle primatlarda görülen şekli bozuk sperm sayısının, eşleşme sistemlerinin yapısıyla örtüşmediği tespit edildi. Harcourt ayrıca, doğal seçilimin olumsuz etkisi ve metabolik bedelinin fazlalığı nedeniyle, memelilerde şekli bozuk sperm üretiminin tercih edilmeyeceği önerisini de getirdi. Şekil bozukluğu taşıyan spermlerin, dölleme yeteneklerini kaybetmiş oldukları düşüncesiyse, 1996 yılında Burruel ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmayla çürütüldü. Normal şartlar altında dişinin üreme kanalı tarafından olumsuz seçilime uğrayan bozuk şekilli spermlerin, yumurta hücreleri içerisine mikroenjeksiyon yoluyla verildiklerinde, normal embriyolar geliştirebildiği görüldü.

Baker ve Bellis'in hipotezine bir darbe de, 1997 yılındaki bir çalışmanın sonuçlarından geldi. Yumurtacı spermler olarak tanımlanan büyük başlı spermlerin, aslında diploid (çift kromozom setine sahip) oldukları, bu nedenle de dölleme yeteneğine sahip olmadıkları anlaşıldı.

Bugünse kamikaze sperm hipotezinin tersine, birden fazla erkekli ve sperm rekabetinin yüksek olduğu eşleşme sistemlerinde, spermlerin çok daha az farklılık gösterdiği; buna karşılık, sperm rekabetinin çok ender görüldüğü tek eşli ya da çok dişili eşleşme sistemlerindeyse sperm çeşitliliğinin çok yüksek olduğu biliniyor.

Fazla sayıda sperm üretimi, yumurtayı dölleme şansının da artışı anlamına geliyor. Özellikle çoklu eşleşme sistemlerinde, bir erkeğin diğerini alt etmesinin en mantıklı yolu, dişinin üreme kanalına daha fazla miktarda sperm bırakmak. Hatta olası bir çiftleşme ihtimalinde başarılı olabilmek için, bir koloni içerisindeki diğer erkeklerin çoğu, baskın erkekten daha iri testislere sahip oluyor. Ancak spermlerin çok sayıda oluşu, başka yaklaşımlarla da açıklanabiliyor. Örneğin, dişi üreme kanalı içerisinde çoğu spermin ölebildiği ve bazı spermlerin, yanlış yönelim sonucunda üreme yeteneklerini yitirdiği gibi bazı olumsuz koşulların, çok sayıda sperm üretimiyle telafi edildiği öne sürülüyor.

Baker ve Bellis tarafından yapılan bir diğer çalışmayla, kamikaze spermlerin aslında deforme spermler olmadıkları, sadece belirli işlevler için özelleşmiş oldukları belirlendi. Örneğin, iki başlı veya iki kuyruklu spermlerin birbirlerine dolanmasıyla, diğer bir erkeğe ait spermlerin geçmesini önleyici bir ağ oluşuyor. Bu şekilde oluştuğu bilinen yapılardan birisi de, daha önce sözü geçen "döllenme tıkacı". Ancak spermlerden oluşan bu ağ yapısı, döllenme tıkacının dışında, rahim içerisinde başka belirli bölgelerde de oluşabiliyor.

İnsanlardaysa, anormal şekilli spermlerin herhangi bir özel işlevi açıklanabilmiş değil. Bu nedenle de, sadece hatalı üretimler olduğu savunuluyor. İngiltere'de Sheffield Üniversitesi'nden biyolog Harry Moore ve evrim ekoloğu Tim Birkhead tarafından yapılan çalışmada, 15 farklı erkekten alınan sperm örnekleri birleştirilerek, bu spermlerin birbirlerine karşı davranışları incelendi. Deney sonucunda, sperm örnekleri arasında herhangi bir "savaş" gözlenmemesi, insanlarda sperm rekabetinin olmadığını destekleyen bir kanıt olarak kabul ediliyor.

Eşleşme Sistemleri ve Testis Boyutu

Primatlarda, eşleşme sisteminin tipiyle testislerin ağırlığının vücut büyüklüğüne oranı arasında bir bağıntı kurulabiliyor. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar, primat topluluklarında görülen eşleşme sistemlerinin rekabet gerektirme oranına göre, testislerin de oransal olarak büyüdüğünü destekliyor. Buna göre, yumurtlama zamanında tek bir dişiyle birden fazla erkeğin çiftleştiği türlerde, spermler arasında yoğun rekabet görülüyor. Bu nedenle de, bir erkeğin rakibiyle başa çıkabilmesi için yüksek sayıda sperm üretmesi ve dişinin üreme kanalına mümkün olduğunca çok sayıda sperm bırakması gerekiyor. Bunu yapabilmenin tek yoluysa, sperm üretiminden sorumlu olan dokunun –yani testislerin- büyümesi.

Primatlar arasında vücut boyutuna oranla en iri testisler, şempanzelerde (*Pan spp.*) bulunuyor. Şempanzeler, kızana gelmiş bir dişinin



Dişilerin Tercihi

Eşey hücrelerinin boyutlarının eşit olmayışı, küçük eşey hücresinin (spermin) büyük eşey hücresi (yumurta) için rekabet etmesini gerektiriyor. Bu nedenle de, üreme başarısı için erkekler arasındaki rekabet, dişiler arasındakinden çok daha yüksek oluyor. Bir başka deyişle, erkekler dişiler için, dişilerse kaynaklar için mücadele ediyor.

Dişiler tarafından kullanılan kaynakların dağılımı, erkeklerin dişilere erişimini ya da dişileri savunabilme ölçütlerini belirleyen temel etken. Kaynaklar bol olduğunda, dişiler küçük alanlarda barınabiliyor ve erkekler birden fazla dişiyi savunabiliyor. Ancak kaynaklar azsa, dişilerin geniş alanları oluyor ve erkekler çoğunlukla sadece tek bir dişiyi savunabiliyorlar. Çevre koşullarının dişilerin tercihi üzerine etkisi, dışkı sineklerindeyse (*Scatophaga spp.*) oldukça farklı bir şekilde gözleniyor. Birden fazla erkeğe ait spermleri depolayan dişiler, farklı ortam koşullarında farklı gen özelliklerinde yavrular üretebiliyor. Böylece, hayatta kalabilir yavru sayısı yükseltilmiş oluyor.

Dişilerin erkek seçimi, her zaman iri vücuttan ya da etkili savunma silahlarından (daha büyük boynuzlar veya daha güçlü pençelerden) yana olmuyor. Belirli durumlarda, baskın erkek dişiler tarafından seçilmeyebiliyor. Çünkü baskın erkek, sürekli olarak mücadeleye girmek ve kazanmak durumunda kalabiliyor. Ancak bu yüzden güçsüz düşmesi ve hastalıklara karşı daha dayanıksız hale gelmesi, çoğu zaman kaçınılmaz. Bu nedenle topluluktaki diğer erkekler, hastalıklara karşı daha dirençli olmaları nedeniyle ya da hayatta kalma şanslarının daha yüksek olması nedeniyle, dişiler tarafından seçilebiliyor. Buna ek olarak, bir erkeğin daha güvenli bir yuva sağlayabileceğinin veya yavru bakımında daha başarılı olabileceğinin düşünülmesi de, dişiler için tercih sebebi olabiliyor. Hatta bazı canlı gruplarında, dişiler tarafından, yavrunun yetiştirilmesi için bir sosyal eş ve sadece genleri için de bir genetik eş seçtikleri biliniyor. İşte bu noktada, baskın erkekler genetik eş olarak seçilebiliyor, ancak sosyal eşler olarak tercih edilmiyorlar.

Sonuç olarak, üreme başarısının yükselmesi, erkekler için eş sayısının yüksek olması anlamına gelirken, dişiler için eşlerin kalitesinin yüksek olması anlamına geliyor. Bu nedenle de dişiler, eş seçiminde erkeklerden çok daha seçici davranıyorlar.

Erkeklerin Sonu Gelmeyen Rekabeti

Erkeğin üreme başarısı, genlerini aktarabildiği yavru sayısıyla eşdeğer kabul ediliyor. Bu nedenle de, özellikle çoklu eşleşme sistemlerine sahip türlerin erkekleri, mümkün olduğunca yüksek sayıda dişiyle çiftleşerek üreme başarılarını artırmaya çalışıyor. Sonuçta da, birbirleriyle sürekli bir rekabet içinde oluyorlar. Erkek bireylerin rekabeti, 4 farklı evrede inceleniyor:



1. Çiftleşme öncesi rekabet:

Erkeğin, dişiyi etkileyebilmek için yaptığı çeşitli kur hareketleri, süslü ve gösterişli vücut bölgelerinin sergilenmesi ya da erkeklerin birbirleriyle aktif olarak dövüşmeleri, bu evreye giriyor.

2. Çiftleşme sonrası rekabet:

Erkeğin, dişinin başka bir erkekle çiftleşmesini önleyebilmek ya da kendi spermlerinin devamını sağlayabilmek amacıyla yaptıkları, bu evrede inceleniyor. Bu rekabette, birinci erkek kendi spermlerini korumaya yönelirken, ikinci erkek de birinci erkeğin spermlerini alt etmeye yönelik uyumlar (adaptasyonlar) gösteriyor. Döllenme tıkacı, sperm rekabeti ve benzeri uyumlar, bu evreye ait rekabet örnekleri.

3. Gebelik süresince rekabet:

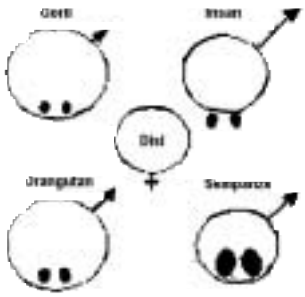
Dişinin gebeliği boyunca, erkeğin genlerinin devamını sağlaması amacıyla kazanılan mekanizmalar, bu evreye giriyor. Bazen, başka bir erkek varlığında belirli hormonlar nedeniyle dişi düşük yapabiliyor ve bu yeni erkeği kabul edecek duruma gelebiliyor.



4. Doğum sonrası rekabet:

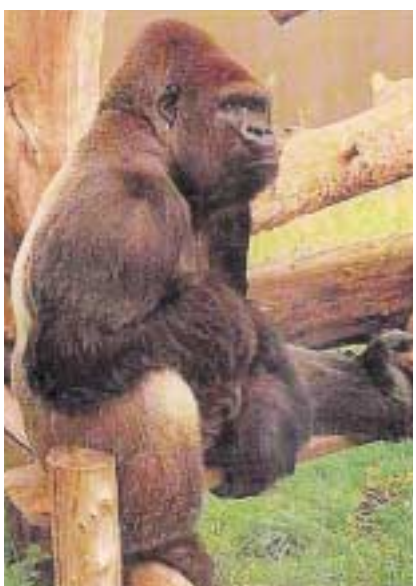
Bazı durumlarda, başka erkeğe ait olan yavruların öldürülmesi şeklinde kendini gösteren davranışlar da, bu evreye giriyor. Topluluk halinde yaşayan bazı memelilerde, gruba yeni giren erkek, kendisinden önceki baskın erkeğe ait yavruları öldürerek, dişileri kendisi dölleyebiliyor.

birden fazla erkeği kabul edebileceği bir eşleşme sistemine sahip. Çiftleşmeye hazır olan bir dişi, vücudunun arka alt kısmındaki büyük şişkinlikle ayırt edilebiliyor ve bu sayede, çevresindeki çok sayıda erkeği kendine çekebiliyor. Şempanzelerin bir diğer özelliğiyse, çiftleşme süresinin yaklaşık 6 saniye kadar olması. Böylece, kısa bir süre içerisinde çok sayıda çiftleşme gerçekleşebiliyor. Bu nedenle de oldukça yoğun bir sperm rekabeti söz konusu. Bol miktarda sperm üretimi için de testisler oransal olarak büyümüş durumda. Şempanzelerde testis boyutuna ek olarak, penis boyunda da artış görülüyor. Penis boyunda artış, spermlerin dişinin üreme kanalında daha az yol alması ve yumurtaya çok daha çabuk ulaşması anlamına geliyor.



İnsan, goril, şempanze ve orangutan için, eşey organlarının vücut boyutuna oranı. Büyük çemberler vücut boyutunu, küçük siyah çemberler testis boyutunu, sağa yönelmiş ok işareti de penis boyutunu gösteriyor.

Gorillerde (*Gorilla spp.*) vücut boyutu şempanzelerden daha büyük olmasına rağmen, testisler vücut boyutuna oranla çok daha küçük. Bunun nedeni de, gorillerdeki farklı eşleşme sistemi. Erkek goril, kendisine bir "harem" kuruyor ve dişileri tekeline alarak, yabancı erkeklere karşı koruyor. Bunun doğal bir sonucu olarak, sperm rekabetine gerek duyulmuyor ve testisler de oransal olarak küçük kalıyor. Sperm üretiminin azaltılmasıyla kazanılan enerji de, haremin egemenliğinin korunmasına harcanıyor. Erkeklerin kendi haremlerini diğer erkeklere karşı koruyabilmek için kazandığı diğer bir uyum da, dişilerden yaklaşık 2 kat daha iri olmaları.



İnsanlardaysa, testislerin ağırlığı ortalama 20 gram kadar ve semen başına üretilen sperm miktarı da oldukça düşük. Vücut büyüklüğüne oranla oldukça küçük kalan bu testis boyutu bizleri, sperm rekabetinin yaşanmadığı, "tek erkekli" bir eşleşme sisteminin içine yerleştirmeye yetiyor. İnsanlarda erkekler ve dişiler arasındaki vücut boyutu farkı da çok fazla değil. Peki sperm üretiminin azalmasıyla kazanılan enerji nereye gidiyor? İnsanın kazandığı bu enerji, olasılıkla daha sosyal ve pratik bir beynin evrimleşmesine yönlenmiş olabilir.

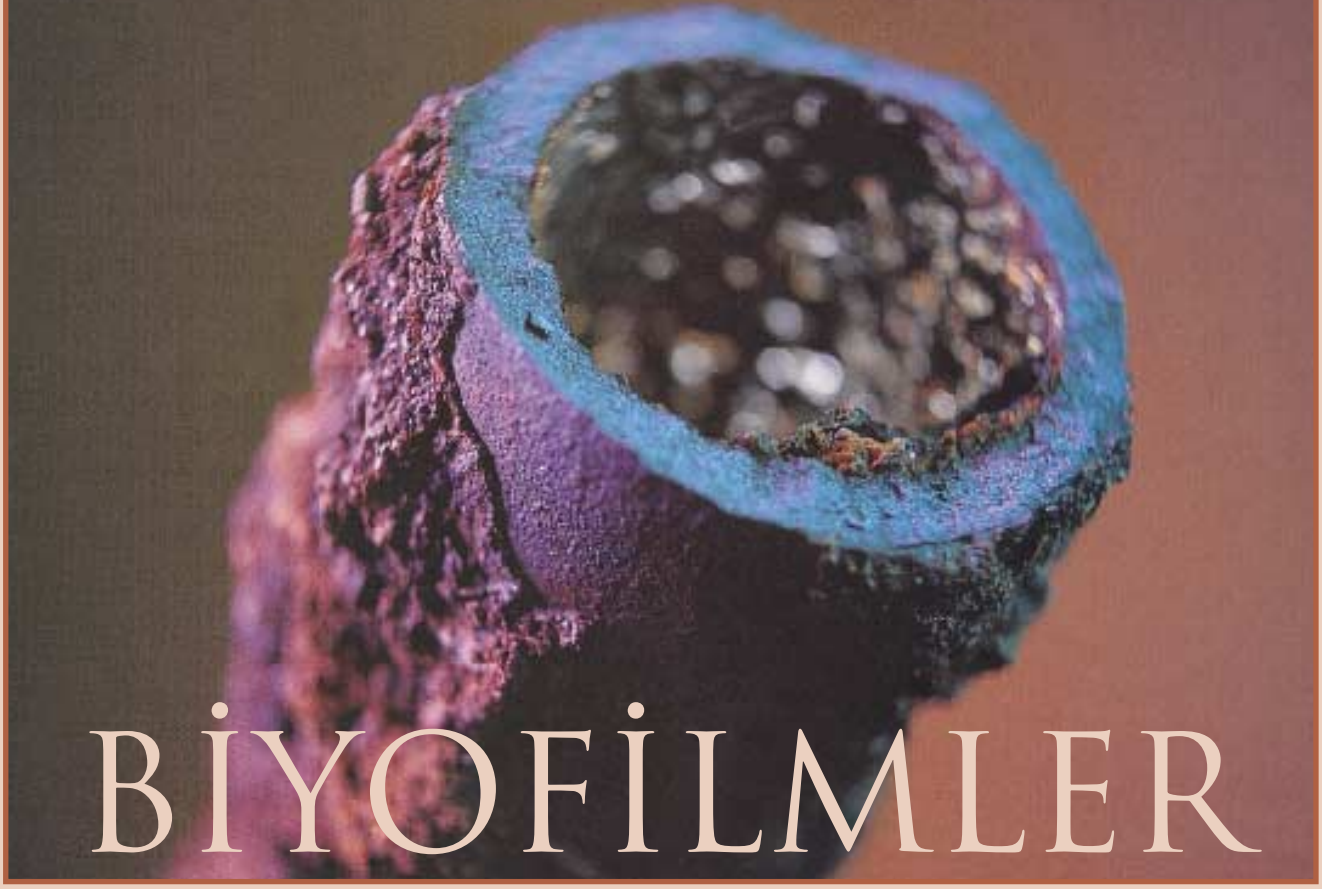
Küçük testis boyutu, çiftleşme sıklığının düşük kabul edildiği tek eşli sistemleri temsil ediyor. Çok eşli sistemlerdeyse, erkekler arasında şiddetli bir rekabet olacağı için, çiftleşme sıklığı da yüksek kabul ediliyor. Yüksek çiftleşme sıklığı da, erkek eşey organlarında büyümeyi gerektiriyor. Bu durum sadece primatlarda değil, diğer tüm canlı gruplarında da görülüyor. Bir dişinin birden çok erkekle çiftleştiği yunuslar ve balinalarda da testisler, vücut boyutuna oranla oldukça büyük.

Sperm rekabeti arttıkça, sperm boyutu da artma eğilimi gösteriyor. Çünkü kural olarak daha büyük ve daha uzun olan bir sperm, dişinin üreme kanalında daha hızlı yüzebiliyor ve yumurtaya daha çabuk ulaşma şansına sahip oluyor. Buna destekleyici olarak, çok eşli türlerde spermlerin, tek eşli türlere göre daha büyük olduğu gösterilmiş durumda.

Deniz Candaş

Kaynaklar

http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Ecology/should_females_prefer_dominant_m.htm
http://www.biology.eku.edu/RITCHISO/behavecolpapers.htm#sperm
http://bric.postech.ac.kr/science/97now/99_12now/991209b.html
http://www.life.umd.edu/classroom/biol106h/L24/L24_ssel.html
http://wwwvet.murdoch.edu.au/spermatology/kamikaze.html
http://www.abc.net.au/science/news/stories/s40159.htm
http://www.science-frontiers.com/sf078/sf078b07.htm
http://www.neoteny.org/a/aggression-sperm.html



BİYOFİLMLER

Savaş durumunda, düşmanın iç iletişimini engellemek, yakıt depolarını ya da fabrikalarını bombalayıp yok etmekten daha etkili olabiliyor. Benzer şekilde, zararlı bakterilere karşı verilen savaşta da, aynı strateji üzerinde duruluyor. Amaçlardan biri sivillere zarar vermemek olunca, zararsız ya da yararlı bakterilerin ölümüne neden olmamak için, bu organizmaları zehirlerle yenmeye çalışmaktansa, zarar veren faaliyetlerinin önünü tıkayan akılcı yöntemler geliştirilmeye çalışılıyor.

Bakterilerin hareketsiz, nemli bir yüzeye tutunmasıyla doğal olarak gelişen biyofilm tabakaları bir kez oluştu mu, bilinen antibiyotikler ve dezenfektanlar pek işe yaramıyor. Biyofilmler, endüstride ve tıpta, bakterileri kontrol altında tutmak için kullanılan, bağımsız dolaşan hücreleri çok çabuk yok edebilecek kimyasal işlemleri atlatıp hayatta kalabiliyorlar. Bağışıklık sisteminin salıverdiği molekül ve hücrelerden de kolayca kurtulduklarından, neden oldukları enfeksiyonlar oldukça inatçı oluyor. Bu yüzden de en akıllıca çözüm oluşumlarını en baştan engellemek. Bunu başarmak için ilk yapılması gereken şeyse, nasıl geliştiklerini ve yayıldıklarını, aralarında nasıl iletişim kurduklarını anlamak.

Geçtiğimiz yıllarda yapılan tıbbi araştırmalarda, biyofilmlerdeki mikroorganizmaların, birbirleriyle haberleşme yetileri sayesinde ayakta kalabildikleri ortaya çıkmıştı. Bu iletişimi engelleyen ilaçlar, mikropların enfeksiyonlara neden olmasını engelleyebilir ya da yapılarına zarar verebilirler. Bu tür ilaçlar, zatürreeden, düşük şiddetli enfeksiyonlara kadar pek çok hastalıkla savaşabilirler. Bu amaçla, hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, sinyal kırıcı bileşimler değerlendiriliyor. Ancak, düşmanın nasıl biri olduğunu anlamak, mikrobiyologların çok fazla zamanını aldığı için, bu gelişmeler bir hayli gecikmiş. Bu yüzden de, onu yok etmek için gerekli silah, tıp cephaneliğine yeni yeni giriyor.

Son yıllarda, en bilinen hastalık yapıcı mikroplar hakkında toplanan bilgiler, bu organizmaların çoğunun, ayrı bireyler olarak çok fazla zaman kaybetmediklerini ortaya çıkarıyor. Aksine, organize olmuş koloniler halinde çeşitli nemli yüzeylere yapışarak, farklı topluluklar oluşturuyorlar. Geçmişe baktığımızda, araştırmacıların bu mikrobik yaşam biçimini bu kadar uzun zaman boyunca farketmemiş olmaları şaşırtıcı geliyor; çünkü, bakteriyel biyofilmler, her yerde karşımıza çıkabiliyorlar: pek çoğumuzun her gün yüzyüze geldiği diş plakları, su kenarlarındaki kayaların üzerinde bulunan kaygan tabakalar, çiçek koyduğumuz vazolardaki suyun yüzeyinde iki, üç gün içinde oluşan tabakalar, iyi bilinen ve gözle görülebilen örneklerden yalnızca birkaçı.



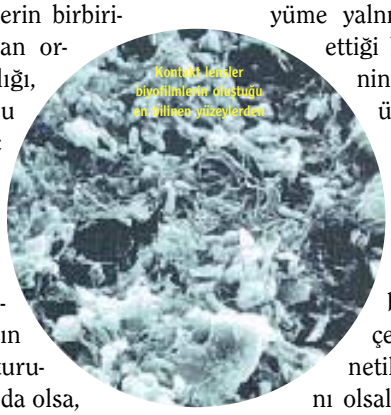
Sondalarda oluşan biyofilmler, enfeksiyonların başlıca nedenlerinden. Özellikle kullanım sürelerinin aşımında risk oldukça artıyor.

Keşif Yapılıyor

Biyofilmlerde yaşayan bakterileri izlemek için mikroskoplardan yararlanılmaya uzun süre önce başlanmış; ama yalnızca bazı bakteriler görülebilmiş. Canlı tabakaların derinlerinden açık görüntüler elde edilemediğinden, hücrelerin çoğunun ölü olduğu ve gelişigüzel yığınlar halinde durdukları yönünde bir sonuca varılmışı. Bu görüş, yaklaşık 10 yıl öncesine kadar değişmeden kaldı. Yani bakteriyologlar, lazer taramalı konfokal mikroskopları kullanmaya başlayana kadar. Bu mikroskop teknolojisinin yardımıyla, elektronik görüntüleme yöntemleri kullanılarak, belli bölgelere odaklanılabiliyor. Farklı derinliklerden alınan

görüntüler, bir bilgisayarda depolanıyor ve daha sonra hücrelerin ya da dokuların üç boyutlu görüntüleri elde edilebiliyor.

1991 yılında, biyofilmlerin yapısını incelemek için bu yöntemle yapılan çalışmalarda, bakterilerin mikrokoloniler halinde geliştikleri kanıtlandı. Bakteriler genelde, bu kolonilerin içinde üçte birden daha az bir alan kaplıyor. Gerisi, suyu emen ve küçük parçacıkları yakalayan yapışkan bir madde. Bakterilerin kendi salgısı olan bu yapışkan madde ya da çok hücreli matris, her bir mikrokoloninin bir arada durmasını sağlıyor. Bir biyofilm, bu türden sayısız grubun bir araya gelmesiyle oluşuyor ve gruplar açık su kanalları ağıyla birbirlerinden ayrılıyorlar. Bu ince kanallardan akan sıvı, her bir mikrop topluluğunun suya olan gereksinimini karşılayarak, erimiş besin ve artıkların taşınmasını sağlıyor. Mikrokoloninin dış kısımlarında yer alan hücreler, bu sistemden çok iyi yararlanırken, iç kısımlardaki hücreler neredeyse hiç yararlanamıyorlar. Bunları saran hücrelerin yoğun bir şekilde toplanması ve bakterilerin birbirine yapışmasını sağlayan organik maddenin varlığı, su akışını önlüyor. Bu yüzden, kolonilerin iç kısmındaki hücreler kendilerine doğru yayılan besinlerle yetinmek zorundalar. Yine de, miktar yetersiz değil çünkü, yapıştırıcının çoğunluğunu su oluşturuyor ve bazı istisnalarla da olsa, küçük moleküller bu yolla rahatça taşınabiliyorlar. Ancak, bir maddenin, mikrokoloninin merkezine doğru yayılması, yol boyunca karşılaştığı matris maddesi ve hücrelerle tepkimeye girmesi durumunda zorlaşabiliyor.


Kontakt lensler biyofilmlerin oluştuğu en ilkel yüzeylerden.

Bu tür kimyasal tepkimeler, biyofilmde küçük çaplı çevresel değişikliklere neden oluyor. 1985 yılında, bakteriyolog Zbigniew Lewandowski, biyofilmlerdeki kimyasal koşulların doğrudan ölçümlerini yapmaya başlamış. Bunu, uçları bir milimetrenin beşyüzde biri incelikte olan, iğne şeklinde mikroelektrotlar kullanarak başarmış ve oksijen yoğunluğunun, birbirlerine milimetrenin beşyüzde biri kadar yakın olan bölgelerde bile değiştiğini farketmiş. Bilimadamları genelde bir bakteri topluluğundaki oksijenin miktarına bakarlar; çünkü bu, hücrelerin fizyolojik durumunu yansıtır. Örneğin, *Pseudomonas aeruginosa*'nın (sistik fibrozis'e yol açan bakteri) oluşturduğu biyofilmde, hücresel etkinlik ve büyüme yalnızca oksijenin nüfuz ettiği bölgelerde (her kolonin dıştaki iki ya da üçyüzde birlik dış kısmı) oluşuyor. Daha derinlerde hücreler, canlı olmakla birlikte uyku halindeler.

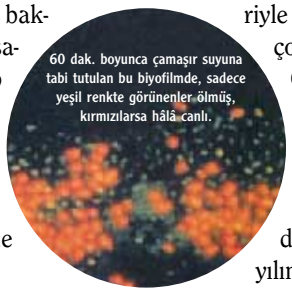
Tek bir biyofilmin barındırdığı kimyasal çevre farklılıkları, genetik olarak tümüyle aynı olsalar bile, yan yana duran iki hücrenin birbirlerinden çok farklı görünebileceği ve hareket edebileceği anlamına geliyor. Benzer şekilde, bölgesel koşullar da, biyofilmdeki mikrobik hücrelerin, toksin ve diğer hastalık yapıcı maddeleri üretmelerini kontrol ediyor. Bu nedenle, bazı hücreler ev sahibine çok az zarar verirken, bazıları öldürücü olabiliyor. Koşullar, aynı zamanda bazı bakteri türlerinin yan yana yaşamalarına ve çok iyi gelişip büyümelerine olanak sağlayabiliyor. Bazen, bazı türler diğer bir türün metabolik atıklarıyla beslenebiliyor. Bu, her iki türün de yararına.

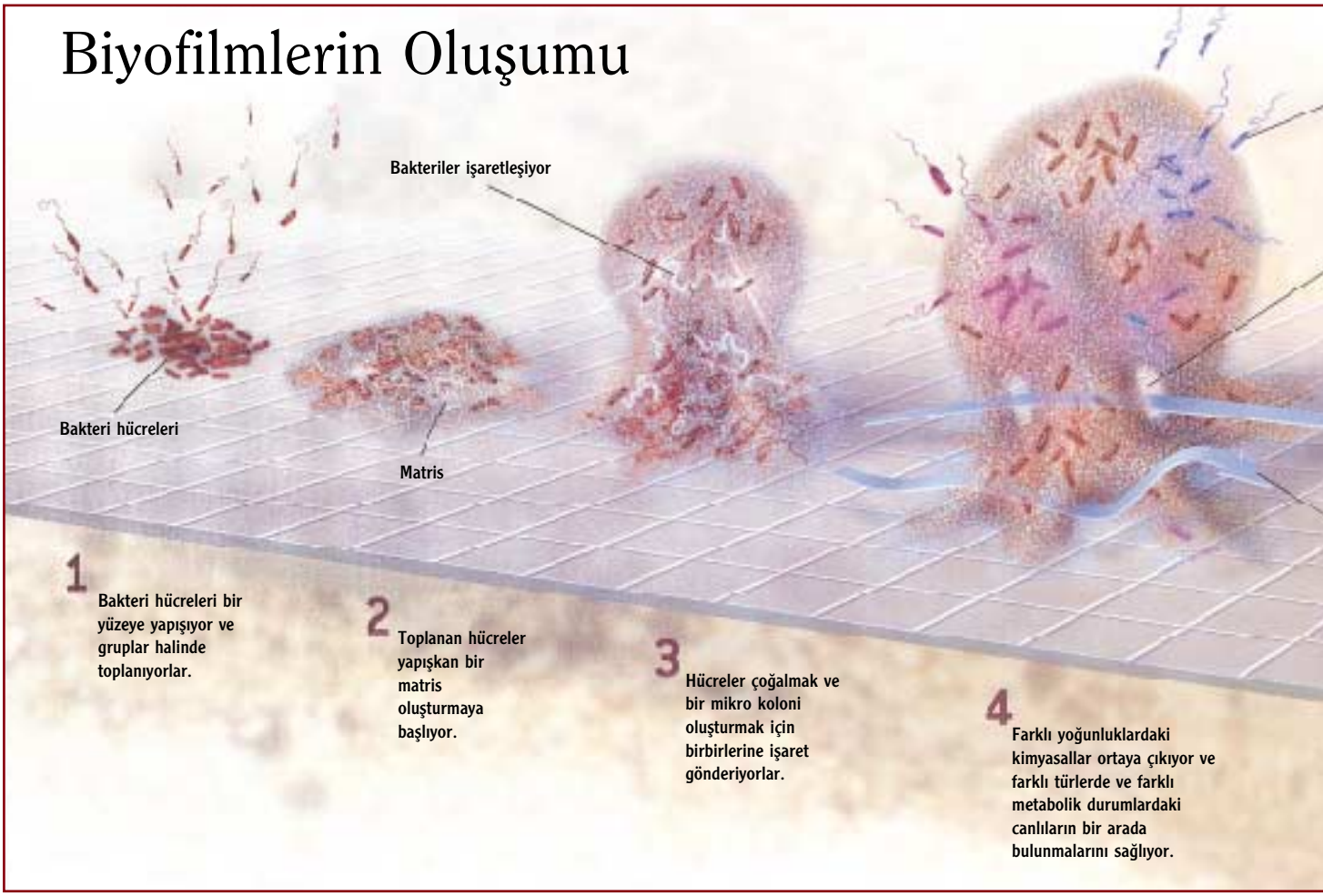

İçme suyunun güvenliği de, klorlamaya karşın dağıtım borularının içinde oluşan biyofilmler yüzünden tehlikeye giriyor.

Dayanıklı Mikroplar

Antibiyotik ve mikrop arındırıcılar, biyofilmlerin içine işlemekte başarısız kalabiliyorlar. Örneğin, penisilinli antibiyotikler, beta-laktamaz olarak bilinen enzimleri üreten hücreleri barındıran biyofilmleri etkilemede zorlananlardan. Bu enzimler, antibiyotiği o kadar hızla etkisiz hale getiriyorlar ki, antibiyotik biyofilmin iç tabakalarına ulaşamıyor bile. Evlerin ve endüstrinin favorisi çamaşır suyu da, biyofilmleri yok etmede zorlanıyor. Bu oksidan er geç kendi yolunu yakıyor, ama biyofilmin nötrleştirici özelliğine de karşı koyması gerekiyor. Sonuçta işlem sanıldığından çok daha fazla zaman ve çamaşır suyu gerektiriyor. Antimikrobik maddelerin biyofilmlerin içine kolayca sızabildiği durumlarda bile, bağımsız hücreler kolayca yok olurken, bir araya gelmiş mikroorganizmalar hayatta kalmayı başarabiliyor. Biyofilmlerin bu kadar dayanıklı olmaları, biyologları uzunca bir süre hayrete düşürmüş; ancak artık biliniyor ki, bir biyofilmdeki koşulların ve bakteri türlerinin çeşitliliği, antibakteriyel maddelere karşı koruma sağlıyor. Örneğin, bir biyofilmde, bir temel gıda maddesinin eksikliğini çeken bölgeler varsa bile, bu bölgedeki canlı fakat çoğalmayan hücreler penisiline maruz kaldıklarında hayatta kalabiliyorlar. Çünkü, biyofilmlerde faal ve hareketsiz mikroplar birbirlerine çok yakın duruyorlar ve hayatta kalan bakteriler ölenleri besin olarak kullanabiliyorlar. Antibiyotik tedavisi bittikten sonra sağlam kalan birkaç hücrenin, biyofilmi onararak tekrar eski haline getirmesiyse yalnızca birkaç saat alıyor.

Biyofilmlerin bu tür yetenekleri, laboratuvarlarda üretilen hücreler üzerinde etkili olan antimikrobiyel maddelerin neden biyofilmlerle savaşan insanlar için yararlı sonuçlar vermediğini açıklıyor. Bu insanların çoğunluğunu doktor ve hastalar oluşturuyor. Ancak, biyofilmlerin endüstrideki yıkıcı etkileriyle uğraşmak zorunda kalan çok sayıda mühendis de var. Çünkü bakteriler makine aksamlarını kirletiyor ve metal boruların paslanma ve aşınma hızlarını artırıyorlar. Her iki gruba da yardımcı olmak amacıyla 1990 yılında Montana Eyalet Üniver-


60 dak. boyunca çamaşır suyuna tabi tutulan bu biyofilmde, sadece yeşil renkte görünenler ölmüş, kırmızılarsa hâlâ canlı.



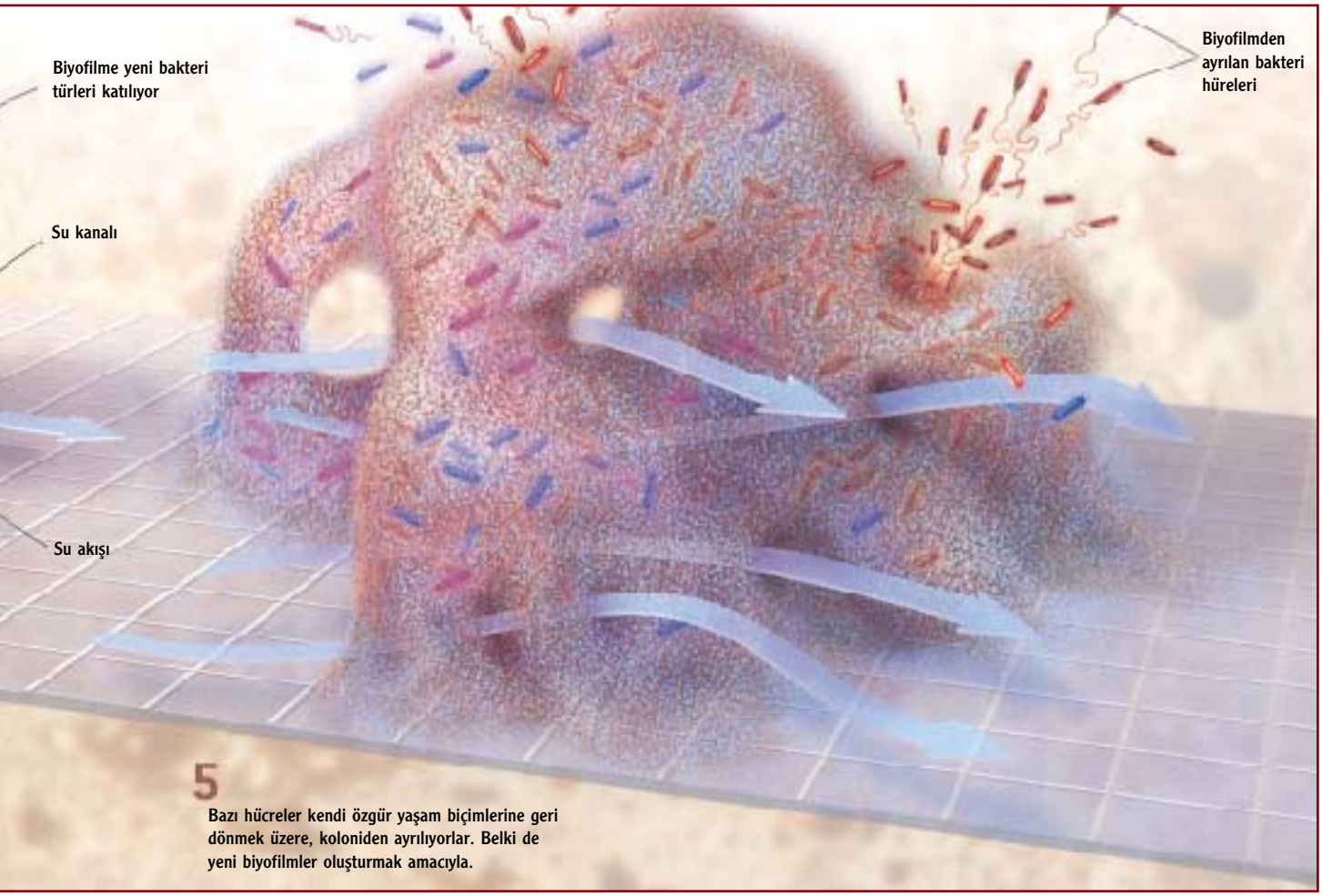
sitesi'nde kurulan Biyofilm Mühendisliği Merkezi'nde yapılan araştırmalar, bakterilerin bir yüzeye yapışarak bir biyofilm oluşturduklarında, serbest gezinen hücrelerde bulunmayan yüzlerce protein ürettiklerini göstermiş. Bu proteinlerden bazıları, bakteri bir yüzeye yerleştikten hemen sonra, daha konumunu sabitlemeden üretilmeye başlıyor. Sıkça rastlanan iltihaplı enfeksiyonlara neden olan *staphylococcus epidermidis*'i kullanan bazı araştırmacılar, bir biyofilmin gelişmesinde ikinci adım olan hücreli matrisin oluşturulmasını düzenleyen genleri tanımladılar. Bakteriler, bu genlerin etkisiz hale getirilmesiyle, test tüplerinde ve laboratuvar hayvanlarının dokularında biyofilm oluşturma yeteneklerini yitirmişler.

Son zamanlarda yapılan deneyler de, diğer türlerdeki benzer genetik kontrol merkezlerinin varlığını gösterdi. Örneğin, *P. aeruginosa*, bir yüzeye tutunduktan sonra 15 dakika içinde, biyofilm oluşturmak amacıyla harekete geçen birkaç gen taşıyor. Bu genlerden biri olan *algC*, hücreli matrisin büyük çoğunluğunu oluşturan jelatinli polimer alginatın üretimi için gerekli.

Peki, bir biyofilm oluşturmak üzere bir araya gelen hücreler nasıl oluyor da bazı genleri ilk sırada harekete geçireceklerini bilebiliyorlar? İşin sırrı, otonom mikropların düzenli olarak birbirleriyle haberleşmelerinde yatıyor. *P. aeruginosa* ve benzer bakteri türlerinin büyük çoğunluğu, her bir hücrenin düşük düzeylerde ürettiği, kısaca AHL denilen (Acylated Homoserine Lactones) küçük işaret moleküllerini kullanarak bu haberleşmeyi gerçekleştiriyorlar. Yeterli sayıda hücre toplandığında, bu bileşimlerin derişimi artıyor ve bu da, düzinelerce genin hareketlerinde değişikliğe neden oluyor. Bu yetersayıya ulaşma mekanizması, biyofilmlerin gelişmesinde dönüm noktası. (*P. aeruginosa*'nın, AHL'ler için gerekli olan genden yoksun olan laboratuvar soyları da, normal bir biyofilm oluşturamayarak, düzensiz yığınlar halinde birikmişler.)

Araştırmacılar, idrar sondaları üzerinde oluşan biyofilmlerde kullanılan işaret moleküllerini tanımlamayı da başarmışlar. Bu ve kalıcı tıbbi implantasyonlar üzerinde gelişen filmler, en kaygı verici biyofilm enfeksiyonlarına neden oluyorlar. Gelişmeleri oldukça yavaş olmasına rağmen, bu tür enfeksiyonların tekrarlama olasılığı yüksek ve kökünden yok edilmeleri oldukça zor. Biyofilmler ayrıca, diş hastalıkları, prostat enfeksiyonları, böbrek taşları, tüberküloz ve bazı orta kulak iltihaplanmalarının sorumlularından.

Bakteriyel biyofilmlerin nasıl oluştuğu artık bilindiği için ilaçlarla kontrol altına alınmaları mümkün. Örneğin, hücrelerin yüzeyindeki yapışkan uzantıları, onlara bağlanan bir molekülle "boğmak", ilk baştan hücrelerin yüzeylere tutunma ve dolayısıyla biyofilm oluşturma yeteneğini azaltıyor. Başka bir seçenek, hücreli matrisin sentezini engellemek. Bu, tıbbi implantasyonları, matrisin yapımından sorumlu olan genleri kapatacak şekilde, bir kimyasalla kaplamakla başarılabilir. Başka bir çözüm yoluysa, biyofilm bakterilerinin haberleşmek için kullandıkları molekülleri hedefleyerek, biyofilm oluşumunu önlemek ya da toksin üretimini durdurmak.



Taktik Savaşı

1995 yılında, Avustralya'daki New South Wales Üniversitesi'nden Staffan Kjelleberg ve Peter Steinberg, Botany Körfezi'nde yetişen bir kırmızı alg türü olan *Delisea pulchra*'nın çok nadir olarak biyofilmlerle kaplandığını gözlemlemişler. Çünkü bu algler, bu sularda yaşayan binlerce bakteri türünün oluşturabileceği biyofilmlerden korunmak için, "furanon" adı verilen bazı kimyasallar kullanıyorlar. Bu maddeler, iki tür bakteriyel moleküle çok benziyor: biyofilm yapan pek çok bakterinin yetersayıya ulaşmak için kullandığı AHL ve neredeyse tüm bakterilerin, farklı bakteri türleriyle de işaretleşmek için yararlandıkları, yeni tanımlanan bir molekül çeşidi. *D.pulchra* tarafından kullanılan bu kimyasallar, bakteri hücrelerinin normalde diğer işaretleri de algılayan bölgelerine bağlanıyorlar. Böylece işaret moleküllerinin haberleşmeleri, dolayısıyla biyofilmin oluşması önleniyor.

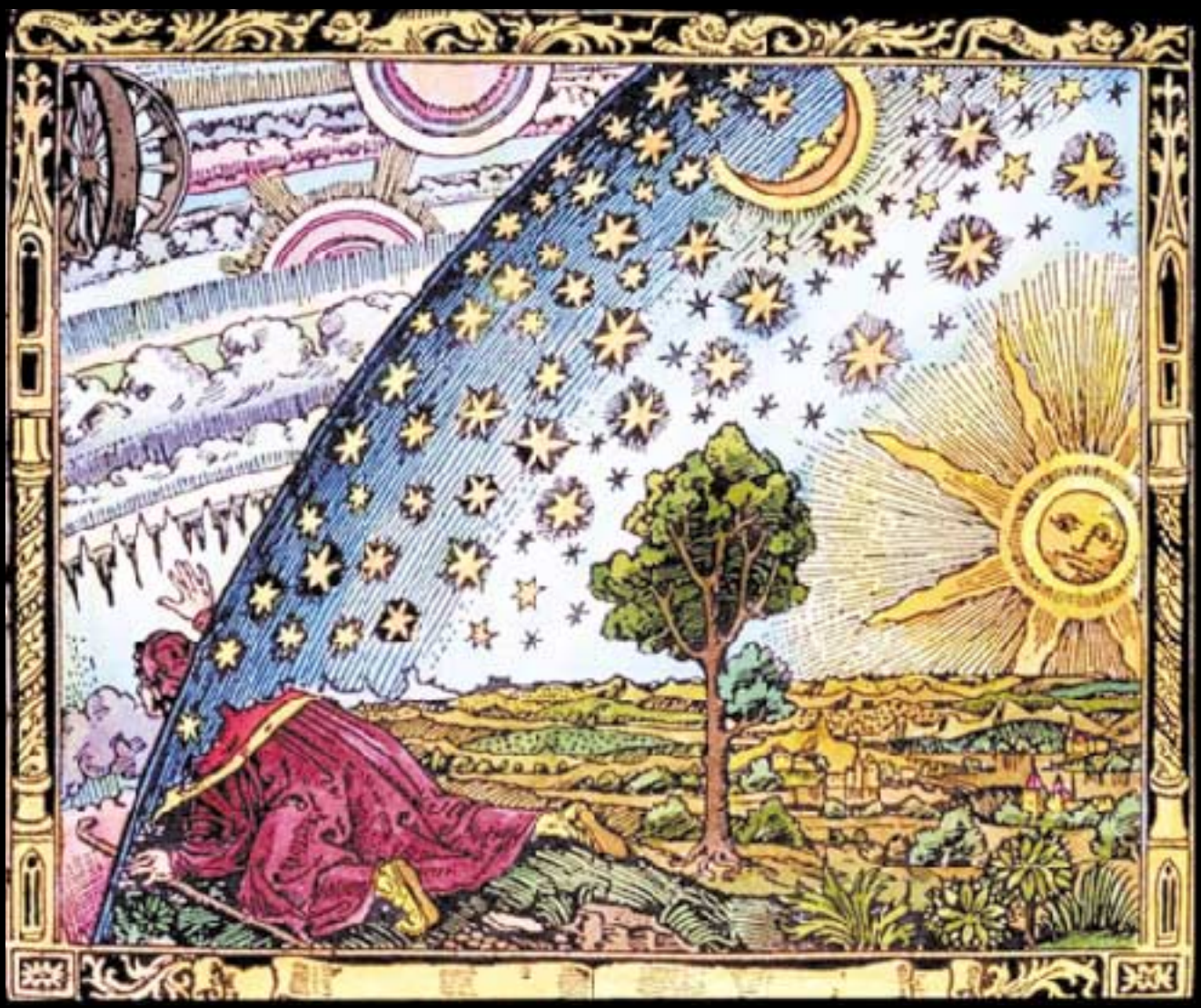


Bulgular, *D.pulchra*'nın kullandığı bu kimyasalların hem biyofilmin oluşmasını engelleyebildiği, hem de oluşan filmlerin bozulup dağılmasına yardımcı olabileceği yönünde. Bu kimyasallar zehirsiz ve vücutta görece kararlı olduklarından, tıpta kullanıma da oldukça uygun görünüyorlar. Üstelik, furanonlar okyanuslarda milyonlarca yıldır varoldukları halde bakteriler bunca süredir bu maddeye karşı dirençli hale gelememişler. Bu da, tıbbi aletlerde ve insan dokularında kolonileşen bakterilerin, bu maddeye karşı direnç oluşturamayacağı yönünde umut veriyor. Bu araştırmaların ışığında, gemilerin dış kısımlarında ya da suyla temas eden donanımda kullanılmak üzere koruyucu kaplamalar üretmek amacıyla, araştırmacılar tarafından bir şirket de kurulmuş.

Tıpkı döllenen yumurtanın, ceninin gelişimi sırasında değişik hücre tipleri oluşturması gibi, bakteriler de bir yüzeye tutunduktan sonra farklılaşıyorlar. Mikrokolonilerin yapımını koordine etmek için, böceklerin ve hayvanların hormon ve feromonlarını andıran iletişim molekülleri yapıyorlar. Koloninin tasarımı, daha büyük organizmaların dolaşım sistemiyle kıyaslanabilecek şekilde, besin maddelerinin içeriye doğru, atıklarınsa dışarıya doğru akmasına olanak sağlıyor. Bazı biyofilmlerde pek çok bakteri türü, tek başlarına tümüyle kullanamayacakları besinleri sindirmek için işbirliği yapıyorlar. Bu gözlemler, pek çok biyoloğun uzun zamanlar fazla önemsemediği bazı bakterilerin, aslında yaşamın düzeninde tahmin edilenden çok daha fazla önemli ve büyük bir yer tuttuğu düşüncesini de gündeme getiriyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
J. W. Costerton, P. S. Stewart, "Battling Biofilms", Scientific American, Temmuz 2001
J. W. Costerton, P. S. Stewart, E.P. Greenberg, "Bacterial Biofilms: A Common Cause of Persistent Infections", Science, 21 Mayıs 1999



DÜNYA NASIL YUVARLAK OLDU?

Uzay mekiği uçuşlarının ve uzay istasyonunun etkileyici görüntülerini sık sık televizyonlarda ve dergilerde görüyoruz. Uzay yürüyüşü yapan astronotların arkasında devasa mavi bir misket gibi parlayan Dünya'nın görüntüleriyse inanılmaz derecede göz alıcı. Üzerinde yaşadığımız gezegenin nasıl bir şekle sahip olduğunu anlamak için bu görüntüler bize fazlasıyla yetiyor. Ne var ki, günümüzden yüzlerce yıl önce, insanoğlunun evren ve üzerinde yaşadığı gezegen hakkında bildikleri çok sınırlıydı. Ancak, bundan binlerce yıl önce bile, gökyüzüne bakacak bir çift gözden fazlasına sahip olmayan ilk gökbilimciler, kullandıkları basit yöntemlerle Dünya'nın sanıldığı gibi düz olmadığını ve evrenin merkezinde durmadığımızı fark etmişlerdi.

Gökyüzüne ilişkin eldeki ilk veriler, çıplak gözle yapılan gözlemlere dayanıyordu. Bu nedenle, gökyüzündeki görünür hareketleri dışında, gökcisimlerinin yapılarını anlamak bir yana, üzerinde yaşadığımız gezegenin uzaktan bakıldığında neye benzediği bile anlaşılamamıştı. İkinci yüzyılda yaşamış olan Mısırlı gökbilimci Ptolemaios, kendisinden 400 yıl öncesine kadar, gökbilimcilerin yapmış oldukları çalışmaları bir kitapta topladı. "Matematiksel Bileşim" adını verdiği bu çalışma, Arap gökbilimciler tarafından, daha sonraları Almajest (Büyük anlamına gelen "majeste" sözcüğünden türetilmiş bir sözcük.) olarak adlandırıldı. 140 yılında yayımlanan bu kitap, Rönesans'a kadar bir "gökbilim ansiklopedisi" olarak kabul edildi. Bu kadar uzun süre raflardan inmeyen bir kitap, günümüzün yayıncıları için ancak bir hayal olabilir. Bunun yanında, Ptolemaios, bir coğrafyacı olarak, bir takım haritalar hazırladı. Columbus, batıya doğru giderek Hindistan'a ulaşabileceği sonucuna bu haritalara bakarak varmıştı.

Ptolemaios, kitabında, Dünya'nın yuvarlak olabileceğine ilişkin bazı kanıtlar sunuyordu. Kitapta yer aldığı biçimiyle, Ptolemaios şunların üzerinde duruyor:

- Güneş, Ay ve yıldızlar, Dünya'nın her yerinde aynı anda doğmuyorlar.

- Ay tutulmaları gibi belirli bir anda gözlenebilen gök olayları batıda, doğudakine göre daha erken saatlerde gözleniyor. Eğer Dünya düz olsaydı, bu tür olayların her yerde aynı anda gözlenmesi gerekirdi.

- Gözlenen gök olaylarındaki zaman farkı, gözlemin yapıldığı yerlerin birbirine uzaklığıyla orantılı. Bu, ancak küre biçimli bir cismin yüzeyindeki noktalar için geçerli olabilir.

- Güneyden kuzeye doğru yol aldıkça, güney gökküredeki takımyıldızlar giderek gözden kaybolmakta; kuzey yarıküredeki takımyıldızlarsa gökyüzünde daha yükseğe çıkmakta.

- Bir geminin içinde sahilden uzaklaştığınızda, dağın tepesi görülebildiği halde, dağın dibi giderek görülememeye başlar.

Bu gözlemlerin hiçbiri için karmaşık bir alet gerekmiyor. Sadece, günlük, herkesin yaptığı gözlemleri yorumlayabilmek yeterli. Elbette, her zaman, gözlenen şeyin en mantıklı görünen yorumu doğru olmayabiliyor. Özellikle, de gökcisimlerinin yapıları hakkında neredeyse hiçbir bilgi sahibi olunmadığı Ptolemaios'un zamanında. Ptolemaios'un kitabında, Dünya'nın yuvarlaklığına kanıt olarak verilen bu gözlemlerin yanı sıra, Dünya'nın evrenin merkezinde durduğundan söz ediliyor. O zamanki bilgilerin ışığında, birçok veri Ptolemaios'un bu düşüncesini doğrular nitelikte.

Ünlü filozof Aristoteles, ağır cisimlerin hafif olanlara göre evrenin merkezine doğru daha büyük bir hızla düştüğünü düşünmüştü. Burada, kritik olan nokta, ağır cisimlerin hafif olanlardan daha hızlı düştüğü şeklindeki yanlış olan düşünce değil; her şeyin evrenin merkezine doğru düşmesi. Ptolemaios da her şeyin evrenin merkezine doğru düştüğü düşüncesine katılıyordu. Çünkü bu,



Dünya'nın düz değil, bir küre biçiminde olduğu anlaşıldıktan sonra, denizciler hata payını azaltmak için küre biçiminde hazırlanmış Dünya haritalarından yararlandılar.

neden her şeyin yere düştüğünün en basit açıklamasıydı. Eğer Dünya, evrenin merkezinde yer almasaydı; ya da evrenin merkezi başka bir noktada olsaydı, Dünya'nın ve üzerindeki, her şeyin (insanların, hayvanların ve piramitlerin) buraya düşmesi gerekirdi. Tüm bunlar, Ptolemaios'un yaptığı büyük yanlışlar olsa da, o zamanki bilgilerin ışığında yapılabilecek en mantıklı açıklamalar bunlardı. O zamanlar, insanlar kütleçekiminin varlığından habersizdi. Kütlesi olan her cismin bir başkasını kendine çektiğini bilmiyorlardı. Zaten kütleçekiminin anlaşılmaya başlanması, Ptolemaios'dan yüzlerce yıl sonrasında, Galileo ve Newton'un zamanına dayanıyor.

Aslında, Dünya'nın yuvarlak olduğunu dile getiren ilk kişi Ptolemaios değildi. Olayı onun kadar iyi kavramış olmasalar da, Pythagoras (Pisagor) ve onu izleyen bilim adamları, Dünya'nın küre biçiminde olduğunu ve bir eksen çevresinde döndüğünü anladılar. Ptolemaios'dan yaklaşık 350 yıl önce yaşamış olan İskenderiyeli bilim adamı Eratosthenes, Dünya'nın küre biçiminde olduğunu kabul etmekle kalmamış, çevresini ölçmek için de bir yöntem geliştirmişti.

Eratosthenes, İskenderiye'deki büyük kütüphanenin yöneticisiydi. Eratosthenes bir gün, Yengeç dönencesine çok yakında yer alan Syene (Mısır'da, şimdiki adı Assuan olan kent) hakkında ilginç bir şey öğrendi. Her yıl, sadece yaz gündönümünde bu kentteki bir kuyunun dibine bakıldığında, Güneş'in yansıması görünüyordu. Bir coğrafyacı olarak, Eratosthenes bu sırada Güneş'in kuyunun tam tepesinde bulunduğunu ve aynı anda öteki enlemlerde bu durumun gözlenmeyişinin, ancak Dünya'nın yuvarlak oluşuyla açıklanabileceğini anladı. Eratosthenes, Dünya'nın yuvarlak olduğuna dair bu kanıtı elde ettikten sonra, onun çapını hesaplamak için basit bir yöntem geliştirdi. Teknolojinin henüz birkaç basit el aracından öteye geçemediği o dönemde, Eratosthenes'in bu basit yöntemi geliştirmiş olması bile, onun olağanüstü bir bilgi ve zekaya sahip olduğunu gösteriyor.

Eratosthenes, Güneş'in Syene'deki kuyunun dibinde göründüğü anda, Syene'nin tam olarak kuzeyinde oldu-

ğunu düşündüğü İskenderiye'deki bir dikilitaşın gölgesini ölçtü. Gölgenin karşısındaki açı, basit trigonometri kullanılarak hesaplanabiliyordu. (Karşı kenarın komşu kenara bölümü açının tanjantına eşit oluyor.) Eratosthenes, bu açıyı, 7°14' olarak hesapladı. Bu açı, aynı zamanda Syene ile İskenderiye arasındaki açısal uzaklığa denkti. Bu açı, kürenin iç açılarının toplamı olan 360° derecenin tam olarak 1/50'siydi. Yani, İskenderiye ile Syene arasındaki uzaklık Dünya'nın çevresinin 1/50 kadar olmalıydı. Eratosthenes'in Dünya'nın çevresini hesaplayabilmek için yapması gereken, bu uzaklığı bulmaktı. Ancak, bu uzaklığı duyarlı biçimde hesaplamak o zaman için pek olası değildi. Uzaklıklar, kentler arasında gidip gelen habercilerin adımlarını saymalarıyla bulunuyordu. Bu hesaba göre, iki kent arasındaki uzaklık 5000 stat (Stadyum sözcüğünün kökeni bu sözcüktür ve bir stat yaklaşık 200 metreye denktir.) olarak biliniyordu.

Doğal olarak, uzaklık ölçümünün o zamanlar pek duyarlı yapılamaması ve Syene ile İskenderiye'nin tam olarak kuzey-güney doğrultusunda olmaması gibi nedenlerle, elde edilen sonuç gerçeğinden biraz farklıydı. Eratosthenes, Dünya'nın çevresini 252.000 stat olarak buldu. Bu da yaklaşık 46.000 kilometreye karşılık geliyor. Günümüzdeki ölçümlere göre Dünya'nın çevresi yaklaşık 40.000 km. Eratosthenes'in ölçüm teknikleri düşünüldüğünde hata oranı kayda değer ölçüde az.

Eratosthenes'ten yaklaşık 100 yıl sonra, bir Yunan gökbilimci Dünya'nın çapını aynı yöntemle hesapladı. Bulduğu sonuç, yaklaşık 30.000 km'ydi. Bu, Eratosthenes'inkinden daha hatalı bir hesap olmasına karşın, bin yıldan daha uzun bir süre boyunca en azından Dünya'nın yuvarlak olduğuna inananlar tarafından kabul edilen uzunluktu. Columbus, batıya doğru denize açıldığında, Asya'nın sadece 5000 km uzakta olduğunu sanıyordu. Bu da onun Asya'ya çok daha kısa bir yol bulduğuna inanmasına yol açmıştı. Dünya'nın gerçek boyutu, 1523 yılında Magellan'ın kalan son gemisinin Dünya çevresindeki yolculuğunu tamamlamasıyla anlaşılmış oldu. Elbette, böylece Dünya'nın yuvarlaklığı da kanıtlanmış oldu.

Bu konudaki bir başka çaba, İznik'te doğan ve yaşamını Rodos adasında geçiren ünlü gökbilimci Hipparchus'a ait. Hipparchus, tarihteki en önemli gökbilimcilerden biri. Bazı araştırmacılar, Ptolemaios'un Almajest'i yazarken, Hipparchus'un çalışmalarını kopyaladığını öne sürüyor. Ne var ki, Hipparchus hakkında, özellikle de yaşamıyla ilgili bilinenler çok sınırlı. Hipparchus'un en önemli çalışmalarından biri, yıldızların gökyüzündeki görünür konumlarını kaydeden ilk kişi oluşu. Avrupa Uzay Ajansı, onu onurlandırmak için, yıldızların konumlarını ve uzaklıklarını çok duyarlı olarak hesaplamak için fırlatılan bir uyduya onun adını verdi.

Hipparchus, bunun yanında, Babil'li gökbilimcilerin kayda geçirdikleri tutulmaları gözden geçirdi. Bu kayıtları kullanarak, gelecekteki yüzlerce yıl için tutulma tahminleri yaptı. Güneş Sistemi'ndeki cisimlerin birbirlerine göre uzaklıklarını oldukça doğru bir biçimde hesapladı. Ancak, Hipparchus'un en önemli keşiflerinden biri, Dünya'nın dönme eksenindeki yalpayı farketmiş olmasıydı. Bir topacın dönerken yalpalaması gibi, Dünya'nın dönme ekseni 26.000 yıllık dönemlerle yalpa yapar. Bundan yaklaşık 13.000 yıl sonra, Vega, kutupyıldızı olacak. Kutupyıldızı yanında elbette gökyüzündeki tüm gökcisimlerinin görünür konumu buna bağlı olarak sürekli değişir. Hipparchus, yıldızların ve Güneş'in konumlarının zaman içinde değişmiş olduğunu, dikkatli ölçümlerle ve eski gözlemlere bakarak farketmişti. Dikkatleri Hipparchus üzerine çeken en önemli olay, onun Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini ve uzaklıklarını hesaplamasıyla oldu.

M.Ö. 190 yılının 14 Mart'ında, Orta Doğu'da bir Güneş tutulması meydana geldi. Bu sırada, Ay'ın İstanbul'daki ve İskenderiye'deki görünüş açılarını ölçen Hipparchus, basit trigonometri kullanarak Ay'ın uzaklığının Dünya'nın çapının yaklaşık 71 katı olması gerektiği sonucuna vardı. Aynı şekilde, Güneş'in uzaklığını da 490 Dünya çapı olarak, yani 300.000 km olarak hesapladı. Ay'ın uzaklığı gerçekte yaklaşık 60 Dünya çapı, Güneş'inkiyse yaklaşık 150 milyon km'dir. Hipparchus, Ay'ın uzaklığını o zaman için kabul edilebilir bir duyarlılıkla hesaplamıştı. Ancak, Güneş'in uzaklığını hesaplarken gerçekten çok uzak bir sonuca vardığı açık.

Sonuçta, M.Ö. yaklaşık 200'lü yıllarda, Dünya'nın yuvarlaklığının bir çok aydın kişi tarafından benimsenmiş olduğu görülüyor. Hatta, bu tarihten daha da önceleri, M.Ö. 350 civarında, ünlü filozof Aristoteles, Dünya'nın düz değil yuvarlak olduğu düşüncesine varmıştı büyük olasılıkla. Ancak, gökyüzüne bakıp da yıldızların değil, Dünya'nın döndüğü düşüncesi ona pek mantıklı gelmiyordu. Aristoteles'e göre, eğer Dünya dönüyor olsaydı, bu hareketi hissetmemiz gerekirdi. Rüzgar hep Dünya'nın dönüş yönüne ters yön-

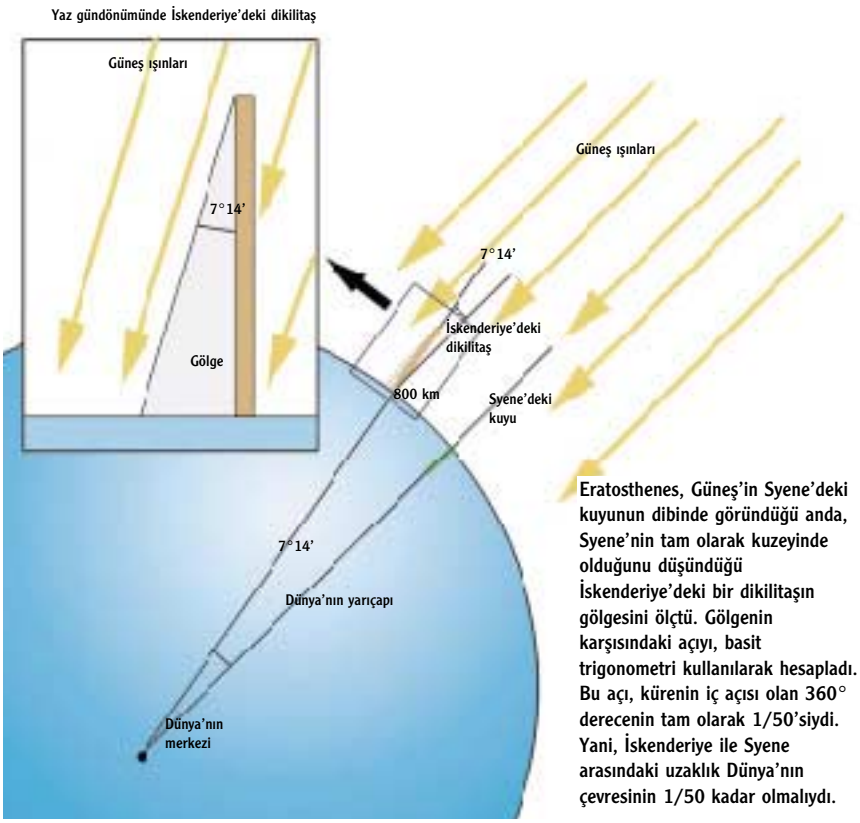


den eser, bulutlar ve kuşlar geride kalırdı. Ona göre, Dünya'nın durması, geri kalan her şeyin de onun etrafında dönüyor oluşu daha mantıklı bir açıklamaydı. Yine aynı dönemde yaşamış olan Yunan filozof Heraclides, Dünya'nın dönüyor oluşunun daha basit bir açıklama olduğunun üzerinde duruyordu.

Aristarchus ve Pythagoras'ın Dünya merkezli bir evrenin olanaksız olduğu düşünceleri pek taraftar bulamadı. Bunun yerine, Aristoteles'in öne sürdüğü ve Ptolemaios'un kitabına aldığı Dünya merkezli evren, 1800 yıl boyunca yaygın inanış olarak kaldı. Ptolemaios, bu varsayımı desteklemek için, gezegenlerin gökyüzünde yaptıkları hareketleri açıklamaya çalıştı. Gezegenler, genelde yıldızlar gibi doğudan batıya hareket etseler de, belli dönemlerde buna ters hareketler yapıyorlardı. Bu, ancak onların farklı bir merkez etrafında dönmeleriyle ya da yörüngenin çevresinde sarmallar çizerek ilerlemeleriyle kısmen açıklanabiliyordu. Gezegenlerin hareketlerini pek de açıklayamayan bu varsayımın Ptolemaios'u ne kadar tatmin ettiği bilinmiyor; ama, 17. yüzyıla kadar, Katolik Kilise'nin de baskısıyla, Dünya merkezli evren üzerinde pek fazla tartışılmadı.

Üzerinde yaşadığımız gezegen ve gökcisimlerinin hareketlerinin anlaşılmaya başladığı Ptolemaios'a kadar olan dönemden Copernicus'a (Kopernik) kadar geçen yaklaşık 1400 yıllık dönemde, her şey bir kenara atılmış görünüyor. Avrupa için durum böyle olabilir; ancak, gerçek tam olarak böyle değil. Bu dönemde, Avrupa karanlık çağını yaşarken, Ptolemaios'un kitabı, Arap gökbilimciler için bir başlangıç noktası oldu. Arap gökbilimciler, bu kitabı kaynak alarak yüzyıllar boyunca gözlemler yaptılar. Almajest, 1175 yılında Arapça'dan Latince'ye çevrildi ve yeniden batılı gökbilimcilerin bu kitaba ulaşması mümkün oldu.

Modern gökbilimin kurucusu kabul edilen Polonyalı din adamı Copernicus (1473 – 1543), Almajest'i okudu. Ardından, Aristarchus'un çalışmalarına rastladığında, onun Güneş merkezli evren düşüncesinin doğru olması gerektiğine karar verdi. Bunu kanıtlamak için, kendi gözlemlerini yapmaya başladı. 1533'de, 60 yaşına geldiğinde, Roma'da bir dizi ders verdi ve kuramını, din adamlarına fark ettirmeden öğrencilerine sundu. Kiliseye karşı duyduğu çekince nedeniyle, "Göksel Kürelerin Dolanmaları Hakkında" adlı kitabını uzun süre yayımlamaktan kaçındı. Sonunda, 60'li yaşlarının sonlarında, kitabı yayımlamaya karar verdi. Kitabının ilk baskısı, öldüğü gün, 24 Mayıs 1543'de elinde oldu. Copernicus'un bu konudaki çabaları nedeniyle, Güneş merkezli Güneş Sistemi, günümüzde Copernicus sistemi olarak da biliniyor.



Eratosthenes, Güneş'in Syene'deki kuyunun dibinde göründüğü anda, Syene'nin tam olarak kuzeyinde olduğunu düşündüğü İskenderiye'deki bir dikilitaşın gölgesini ölçtü. Gölgenin karşısındaki açıyı, basit trigonometri kullanılarak hesapladı. Bu açı, kürenin iç açısı olan 360° derecenin tam olarak 1/50'siydi. Yani, İskenderiye ile Syene arasındaki uzaklık Dünya'nın çevresinin 1/50 kadar olmalıydı.

Yaklaşık yüz yıl sonra, küre biçiminde, dönen bir Dünya'da, Güneş merkezli bir sistemde yaşadığımız düşüncesi ciddi olarak tartışılır oldu. Alman Gökbilimci Johannes Kepler ve İtalyan gökbilimci Galileo Galilei başta olmak üzere, bilim adamları Copernicus'un modelini destekleyen çalışmalar yaptılar. Galileo'nun 1600 yılında teleskopunu gökyüzüne çevirmesiyle, Aristoteles ve Ptolemaios'un varsayımları anlamlarını yitirdi. Galileo, Jüpiter'e baktığında, onun çevresinde dolanmakta olan uydularını gördü. Bu, Aristoteles ve Ptolemaios'un varsaydığı gibi, her şeyin Dünya çevresinde dolanmadığını kanıtlıyordu. Kepler, gezegenlerin Copernicus'un öne sürdüğü gibi, tam olarak dairesel yörüngelerde değil, hafif elips biçimli yörüngelerde dolanıyor olabileceklerini açıklayınca, Güneş merkezli sistem kuramı, gözlemlerle tam olarak örtüştü.

17. yüzyılın sonlarına doğru, Isaac Newton, kütleçekim kuramını oluşturdu. Bu kuram, gökcisimlerinin neden birbirlerinin çevresinde dolandığını açıklıyordu. Kütleçekimi, sadece cisimlerin yere düşmesine neden olan bir kuvvet değil, aynı zamanda her cismi birbirine bağlayan bir kuvvetti. Newton'un kütleçekim yasası sayesinde, gökcisimlerinin hareketleri matematiksel olarak da hesaplanabildi.

Üzerinde yaşadığımız, evrensel boyutta çok küçük olan gezegenimizin düz mü, yuvarlak mı olduğu; evrenin merkezinin Dünya mı yoksa Güneş mi olduğu tartışmaları binlerce yıl sürdü. Son yüz yıl içinde, kendi küçük Dünya'mızdan çıkıp, gerçek evrenin tarihteki gökbilimcilerin hayal bile edemeyeceği kadar büyük olduğunu anladık.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Trefil J., Rounding the Earth, Astronomy, Ağustos 2001

Asimov, I., How We Found About the Earth Being Round, Longman, 1972

http://www.fascinatingearth.com/theroundingoftheearth.html

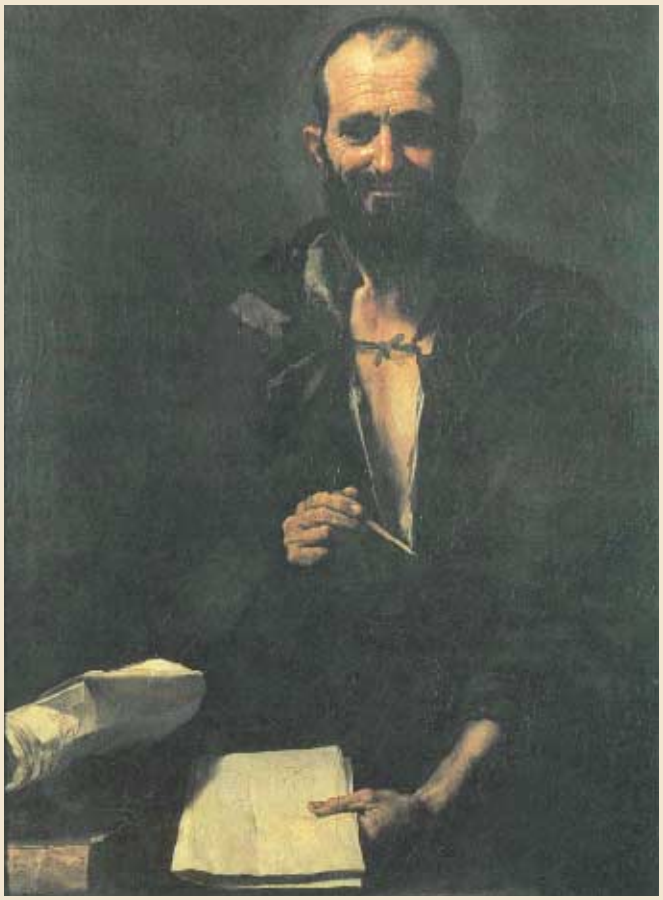
http://math.rice.edu/~ddonovan/Lessons/eratos.html

http://www.portergaud.edu/cmcarver/hels.html

İSPAT, ŞAŞIRTICILIK VE BEKLENMEDİK...

ARŞİMET

Arşimet (Arkhimedes) en beklenmedik yerlerde çıkar karşımıza. İncil'de bile kendisinden sözedilmiş olabilir: "Ufak bir kent ve orada yaşayan birkaç insan vardı; ve büyük bir düşman kral geldi ve onu kuşattı ve ona karşı büyük siperler inşa etti. Orada oturan yoksul ve bilgin bir kişi vardı; bilgeliği kenti kurtardı; ama bu yoksul kişiyi hiç kimse anımsamadı. ... Bilge kişinin bilgeliği hor görüldü." Yüz yıl kadar önce Moriz Friedländer bu alıntının, Siraküz kuşatmasında Arşimet'in öyküsünün bir versiyonu olabileceğine dikkat çekmişti. Günümüzün araştırmacıları bu yoruma pek katılmaz, bunun ahlaki ders niteliğinde bir öykü olduğunu ileri sürerler. Yine de, Friedländer'in bir bakıma haklı olduğu bir nokta vardı. Arşimet, eski Akdeniz halkının hayalini, başka hiç bir bilginin yapamadığı ölçüde etkilemişti.





Arşimet'e ilişkin kesin olarak saptanabilen tek tarih, öldüğü İÖ 212 yılı. Bu tarih, antik dönemin dünya savaşı sayılan ikinci Pön Savaşı'na karşılık geliyor. Arşimet, Siraküz'ün, Romalıların kuşatmasına iki yıl direnmesini sağlayan ilginç savunma makineleri (düşmana kütükler fırlatan mancınıklar dahil) tasarlar. İcatları, Yunan bilgeliğinin Romalıların gücünü nasıl yenebildiğinin güçlü bir sembolü haline gelir. Yeteneğinden yararlanma isteğinden olsa gerek, Romalı general Marcellus'un onu kurtarmak istemesine karşın, şehir düştüğünde Arşimet de yaşamını yitirir.

Ve böylece Arşimet bir efsane kahramanına dönüşür. Bugün bile onun

hakkında başka herhangi bir eski zaman bilimcisinden çok daha fazla şey duyuyoruz; anlatılanların çoğu güvenilir olmasa da. Ne var ki, ara sıra eserleri de bize değerli bazı kişisel bilgiler yansıtıyor. Örneğin *Kum Sayacı* kitabında, Phidias adlı bir astronomun vardığı bir sonucu dile getirirken, onun kendi babası olduğuna da değinir. İsim önemlidir; çünkü Arşimet'in soylu olmadığını gösterir. Atina'daki Parthenon'u yapan büyük heykeltraşın adı da Phidias'tı. Daha sonra bu isim zanaatkarlar arasında sıkça kullanılır oldu. Eski zamanların soylularıysa hüner ve ustalığa pek değer vermezler, elle yapılan işleri de o ölçüde aşağı görürlerdi ki, oğullarına zanaatsal başarıları anımsatan isimler vermezlerdi. Bu nedenle Arşimet'in büyükbabası büyük olasılıkla bir soylu değil, alçakgönüllü bir zanaatkardı.



Arşimet İÖ. 287 yılında, Sicilya adasındaki Siraküz kentinde doğdu. İÖ. 212'de, Siraküz Romalılara düştüğünde bir asker tarafından öldürüldü.

Efsanelere pek güven olmasa da, hamama da bir uğramadan Arşimet konusu eksik kalır. Kral Hiero'nun altı tacının öyküsünün en ünlü versiyonu, Vitruvius tarafından anlatılmış olanı. Arşimet, hamama gittiği bir gün çok dalgındır; tacı bozmadan altının katışıksız olup olmadığını nasıl belirleyeceğini derin derin düşünmektedir. O sırada banyosundan suyun taşmakta olduğunu farkeder ve "Eureka, eureka!" (Buldum, buldum!) diye bağırarak hemen dışarı fırlar.

Arşimet'in bulduğu neydi? Vitruvius'a göre, suya tümüyle batırılan bir nesnenin yerinden ettiği suyun hacminin, o nesnenin hacmine eşit olduğu. Öyleyse, tacı küvetteki suya daldırıp yer değiştiren suyun hacmini ölçerse, bu hacim tacın hacmine eşit olacaktı. Bu hacim, kuyumcuya başta verilmiş olan benzer kütledeki saf altının yarattığı hacim farkıyla aynı olmalıydı. Ne var ki, tacın taşırdığı suyun hacminin daha büyük olduğu ortaya çıktı. Demek ki kuyumcu altını taç yapmak için erittiğinde bir kısmını çalmış, onun yerine yoğunluğu daha az olan bir metal koymuştu.



Öyküde anlatılan bu yöntem güvenilir olmakla beraber o denli basittir ki Arşimet *Yüzen Cisimler Üzerine* eserinde ondan söz bile etmemiş.

Hamam öyküsü bize bu insanın gerçek boyutlarını yansıtmıyor. Yüzen cisimler konusundaki eserinde Arşimet şaşırtıcı ölçüde derin bir sonuca varıyor: Durağan bir sıvı kütlesinde, eşit hacimli bütün sütunların ağırlıkları da birbiriyle aynı olmalıdır; tersi durumda sıvı, daha ağır olandan daha hafife doğru akar. Bir katı cisim böyle bir sıvı içine daldırıldığında da aynı şey geçerlidir. Başka deyişle, içine katı bir cisim batırılmış bir sıvı sütununda, sıvının ve cismin toplam ağırlığı, toplam hacmi aynı olan bir sıvı sütununun ağırlığına eşit olmalıdır. Öyleyse, suya batırılmış bir cismin ağırlığı, yerinden olan su hacmindeki suyun ağırlığı kadar azalır. (Suda kendimizi daha hafif hissetmemizin nedeni budur.) Bu temel teorem, Arşimet'in sözkonusu eserinde "Önerme 7" başlığı altında titizlikle ispatlanmıştı. İşte bu, "Eureka!" diye bağırmaya gerçekten değecek bir şeydi.

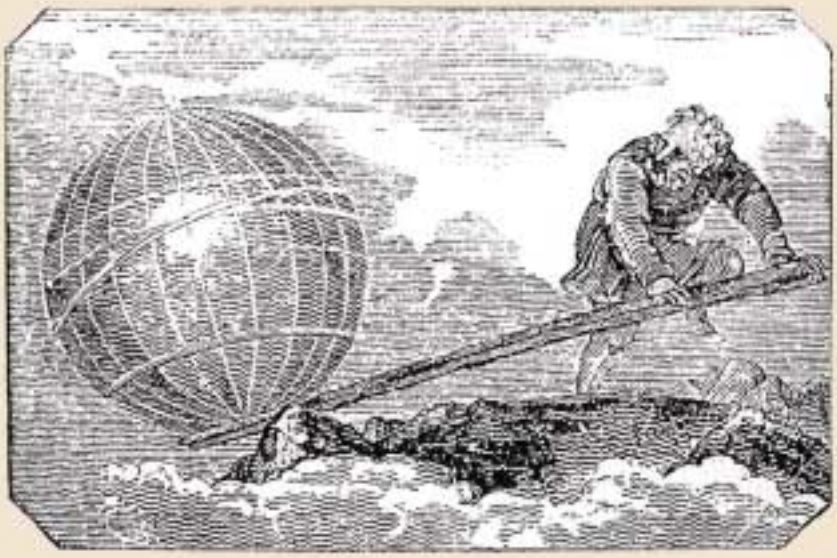
Arşimet'in ileri sürdüğü tezler, kesin ve basit oldukları gibi, kendisi hakkında anlatılanlar kadar da çarpıcıdır. Çalışmaları, birlikte gelişen üç öğe içerir: ispat, şaşırtıcılık ve beklenmedik. İspat ve şaşırtıcılık birbiriyle bağlantılıdır; çünkü Arşimet, hayret verici bir şeyin doğru olduğunu da ispatlayarak, bizi şaşırtır. Şaşırtıcılıkla beklenmedik olan da bağlantılıdır. Çünkü şaşırtıcı sonuç genellikle, birbirinden çok ayrı gibi görünen iki ayrı alanın denk ya da eşit olduğunu gösterir; buysa beklenmedik bir sürprizdir.

Arşimet yalnızca sezgisel görünen gerekçeleri pek az kullanır; kullandığında da bunu açıkça belirtir. Önce, pek bariz olmayan bazı postulatlar (doğru olduğu kabul edilen önermeler) saptar. Örneğin, *Küre ve Silindir Üzerine Birinci Kitap*'ta şunu ileri sürer: "Eğer aynı yönde içbükey iki eğriden biri ötekini içine alıyorsa, bu eğri, içine aldığı eğriden daha uzundur ve bu nedenle, örneğin, iki nokta arasındaki en kısa uzunluk, bir doğru parçasıdır." Arşimet, ispatlanabilir olanla olmayanı birbirinden ayırmaya çok büyük önem vermişti. Bariz gibi görünen gözlem sonuçlarını, açıkça belirtilmiş postulatlara dönüştürerek, yadsınamayan ispatlar yapmayı başarmıştı.

Arşimet'in ispatları her zaman şaşırtıcı ve sezgilere ters düşen sonuçlar ortaya koymuştur. Basit ve ilginç bir örnek verelim. *Kum Sayacı*'nda Arşimet, kurduğu sayısal sistemle, bütün evreni dolduracak kum tanelerinin sayılabileceğini gösteriyor. Bu ispatın, görülebilen herhangi bir matematiksel amacı yok -şaşırtıcı bir örnek olmanın dışında.

Arşimet'in ispatlarının sonucu, genellikle iki biçimden birini içerir. Birincisi, eğrisel bir nesnenin, bir tür doğrusal nesneye eşit olduğu yönündedir. (Eğrisel ve doğrusal arasındaki sınır, Eski Yunan geometrisinin özünü, hatta bir anlamda geometrinin kendisinin özünü oluşturur.) İkincisiyse, fiziksel nesnelerin, soyut geometrik terimlerle betimlenebilecekleridir.

Eğrisel ve doğrusal geometrilerin karışımını içeren ispatlar, küre ve silindir konusundaki iki kitapta da yer alır. Silindir içine çizilen kürenin gö-





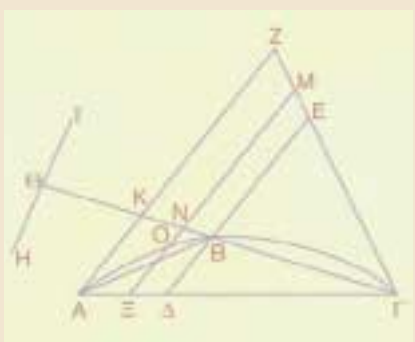
rünüşü o denli çarpıcıdır ki, Arşimet bunun mezar taşına çizilmesini ister. Yüzyıllar sonra, İstanbul'daki Aya Sofya gibi büyük yapılar için esin kaynağı olan, belki de bu şekildir. Dünyaya iki yeni cismin tanımını getiren iki çalışması daha az çarpıcı değildir: *Konikler ve Küresel Cisimler Üzerine* ve *Spiral Çizgiler*. Fiziksel nesneleri geometrik terimlerle tanımlayan çalışmalarsa *Düzlemlerin Dengesi Üzerine* ve *Yüzen Cisimler Üzerine* kitaplarıdır. *Parabolün Karelenmesi* (yani parabolün, alanı eşit karelere bölünmesi) ve *Mekanik Teoremlerin Yöntemi* konusundaki iki incelemesindeyse her iki yaklaşımı birlikte kullanmıştır.

Bu eserler ve *Kum Sayacı*'nın, Arşimet'in kendi yazısıyla günümüze ulaşmış eserler olduğu konusunda, tam denebilecek bir fikir birliği var. Bunlar, belki de matematik tarihinde en etkin olmuş çalışmalar. İspat, şaşırtıcılık ve onu izleyen beklenmedik süreçleri, günümüz matematikçileri için de bir hedefse, bunun nedeni belki de Galileo, Leibniz ve Newton'dan geçerek bize ulaşan, Arşimet'in tarihî mirası.

Arşimet'in *Mekanik Teoremlerin Yöntemi* konusundaki çalışması, onun en ilginç eseri sayılıyor. Bu çalışma, ünlü dilbilimci Heiberg tarafından 1906 yılında, İstanbul'da eski parşömenler arasında (üzeri kazınmış ve sonra yeniden yazılmış olarak) bulunmuştu. Heiberg'in bulduğu, bir 13. yüzyıl dua kitabına malzeme oluşturan çalışmanın, 10. yüzyıl kopyasıydı. Heiberg belli belirsiz izlerin, hepsini olmasa da çoğunu okumayı başarmıştı. Bu inanılmaz bulgudan kısa süre sonra yazı yeniden kayboldu (ya da çalındı). Ancak 1998'de New York'ta bir açıkartırmada yeniden su yüzüne çıkarak iki milyon dolara satıldı. Adı açıklanmayan alıcı, eserin şimdi Baltimore'daki Walters Sanat Müzesi'nde korunma ve görüntülenme çalışmalarına da destekte bulunuyor.

1906'dan bu yana, *Mekanik Teoremlerin Yöntemi*'nde Arşimet'in doğru, eğri, fiziksel ve geometrik kavramlarını birleştirdiği biliniyor; daha da önemlisi, kalkülüsü öngörerek sonlu ile sonsuzu da birleştirdiği.

Biri eğrisel, öteki doğrusal iki nesne alalım ve bunları sonsuz sayıda bölümlere ayıralım; öyle ki, ikişer olarak alındıklarında hepsi aynı noktaya göre dengede olsun (Bkz. şekil). Örneğin, Birinci Önerme için verilen şekilde, bu tür sonsuz sayıdaki bölümlerden herhangi biri için; ΑΒΓ parabolünden ΟΞ, ve ΑΒΓ üçgeninden ΜΞ doğruları (parabol-doğrusu Θ konumunda olmak üzere), K noktasına göre denge durumundadır. Bu nedenle, bir bütün olarak alındığında üçgen ve parabol,



Arşimet'in *Yöntem*'deki Birinci Önerme'sini gösteren şema.

aynı K noktasına göre (parabolün ağırlık merkezi Θ'de olmak üzere) dengededirler. Bir üçgenin ağırlık merkezini bulmak kolaydır; öyleyse parabolün ve üçgenin ağırlık merkezlerinin, dengelendikleri noktaya olan uzaklıklarını ölçebiliriz.

Bu makalenin yazarı Reviel Netz ve Osaka, Prefecture Üniversitesi'nden Ken Saito, 2001 yılında Baltimore'a giderek *Mekanik Teoremlerin Yöntemi*'nin daha önce okunmamış bölümlerini inceliyor ve oldukça şaşırıyorlar. Ortaya çıkıyor ki, Arşimet kalkülüsü yaratmak için kesin yöntemlerin arayışı içindeymiş.

Çağdaş araştırmacılar, matematiğin 16. yüzyıldaki bilim devrimi sırasında temel bir kavramsal devrim yaşadığını varsaydılar. Sonsuz büyüklükte kümelerle ilk uğraşanların modern matematikçiler olduğu, Eski Yunan matematikçilerinin buna hiç el atmadığı düşünülegeldi. Ancak bulunan eski parşömenlerde Arşimet'in tam da bunu yapmakta olduğu görüldü. Sonsuz büyüklükte iki kümeyi karşılaştırıp, aynı sayıda elemanları olduğunu ifade etmişti. Bugüne kadar Eski Yunan matematiği konusundaki kaynakların hiçbiri bu bilgiyi içermiş değil.

Bu bulgu Arşimet'in yaşamı boyunca yaptığı çalışmaların tümünün bir simgesi. En önemlisi de, daha önce kimsenin yapmadığı bir şey yapmaya çalışmasıydı: beklenmedik olanı başarmak.

Netz, R., Proof, Amazement, and the Unexpected, Science, Kasım 2002

Çeviri: Nermin Arık

YERYÜZÜ'NÜN SURETİ



HARİTA

Dünya'nın en eski haritasının Türkiye'de olduğunu biliyor musunuz? Günümüzden yaklaşık 8000 yıl öncesine ait bu harita, Çatalhöyük'ün duvarlarında bulunmuştu. Bugün Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergileniyor. Bulunduğu günden beri şaşkınlık yaratan ve dünya çapında üne kavuşan Piri Reis haritası, Topkapı Sarayı'nda. Anadolu'ysa, çok eski çağlardan beri haritası yapılan bir ülke. Böyleyken, haritalar ve haritacılığın tarihi hakkında yeterince şey biliyor muyuz?

İnsanlar, yaşadıkları çevreyi tanıma, onu keşfetme ve fethetme eğilimindedir. Bu anlamda dünya her zaman kâşiflerin ilgiyle araştırdığı bir yerdi. Dünya'ya çeşitli biçimler yakıştırdılar. Tepsi gibi düz ya da silindir olabilirdi. Belki bir öküzün boynuzunda, belki de bir kaplumbağanın sırtındaydı. Yeryüzü için en çekici geometrik biçimlerden biri, yumurta biçimiydi. Eski Mısırlılar Dünya'yı geceleri Ay'ın tıpkı "büyük beyaz bir kuşun yuvasındaki yumurtasını koruduğu gibi" koruduğuna inanırlardı. 1. ve 2. yüzyılda yaşamış olan Hıristiyan Gnostikler de Dünya'yı evrenin karnında bir yumurta olarak algılamışlardı. Papaz Bede şöyle yazmış notlarında: "Dünya evrenin ortasına yerleştirilmiş olup, yumurtanın içindeki sarısı gibi durur. Çevresindeki su yumurtanın akına benzer ve en dışında da atmosfer vardır. Tümünün dışındaysa tıpkı kabuğun yumurtayı kapladığı gibi ateş bulunur.

Eski Yunanlılara ait günümüze kadar gelmiş harita yok. Yine de Yunan





Çatalhöyük'te bir kült odasının duvarında bulunan bu resim, yaklaşık 8000 yaşında bir harita.

edebiyatına baktığımızda bir uyum arayışı görünüyor. Yunanlıların Dünya'yı küre biçiminde algılamaya başlamadan önce, başka hangi biçimlerde olabileceğini tartıştıkları biliniyor. Herodot, Dünya'nın, Oceanus Irmağı'yla çevrelenen yuvarlak bir disk olduğu yolundaki Homeros anlayışını eleştirerek, çevresinde büyük bir çöl olması gerektiğini savunmuştu. Bir tür ekvator kavramı, Dünya'nın yuvarlak olması fikrinden önce yerleşmişti. Nil ve Tuna ırmakları, Herodot'a göre Yunan haritalarının ortasından geçen medyan çizgisinin iki yanında simetrik olarak uzanmaktaydı. Simetri, o dönemlerde oldukça popüler bir anlayıştı ve her şeyde bir simetri aranıyordu. Bilinen Dünya'nın Aeschylos, tarihçi Ephorus ve başka Yunan yazarlarınca benimsenen biçimi, düzgün yamuktu. İyon haritalarında Akdeniz'in uzunlamasına ekseni boyunca uzanan "ekvator" birçok noktayı aydınlatıyor. Bu haritalarda eksen üzerinde yer alan ve dolayısıyla da Güneş'in yaz ve kış doğuş batışları arasında yer alan Anadolu, ideal iklim kuşağı içinde oluyordu.

Kare biçimindeki evren de birçoklarına çekici gelmişti. Eski Perulular baştanrının oturduğu, çatı biçiminde tepesi olan kutuya benzer bir Dünya tasarlamaktaydılar. Aztekler ise ortada bir ve kenarlara doğru da birer olmak üzere beş kareli bir Dünya oluşturmuşlardı.

Büyük mitler ve metaforlar, her yerde Dünya'yı ve evreni anlaşılabilir kılmaya yardımcı oluyorlardı. Yunanlıların inancına göre Dünya, Atlas adındaki bir devin sırtında taşınıyordu. Meksika'da, aralarında en güçlüsü Quetzelkoatl olan en az dört gökyüzü taşıyıcısı vardı.

MÖ 5. yüzyıl dolaylarında Yunanlı bilginler Dünya'nın bir küre olduğunu düşünmeye başlamışlardı. Bunun ilk kanıtı Platon'un "Phaedo"sudur. Bundan sonra Yunanlılar Dünya'yı artık suda yüzen yassı bir disk olarak düşünmeyi bırakmıştı. Pisagorcular ve Platon, bu inançlarını estetik kavramlara dayandırıyorlardı. Onlara göre küre en kusursuz geometrik biçim olduğu için, Dünya'nın da doğal olarak bu biçimde olması gerekirdi. Küresel bir Dünya, estetik düşünüş için sınırsız olanaklar yaratıyordu. İlk olarak, kürenin paralel çizgilerle düzgün tabakalara ayrılması yoluna gidildi. Bu çizgiler düzenli biçimde belirtilirse, acaba aralarındaki boşluk ve ve aralık özel bir anlam taşıyabilir miydi? Böylece Yunanlılar küre üzerine bu çizgileri çizip, onu "climata" adını verdikleri paralel dilimlere ayırdılar. Bu dilimlerin coğrafi ya da astronomik anlamı da vardı. En uzun günün uzunluğu bir bölge içinde kabaca bütün ülkelerde eşit oluyordu. Climata, Yunanca'da eğim anlamına gelen "clima"dan türemişti. Eski yazarlar, bu dilimlerin ne kadar olması gerektiği konusunda bir anlaşmaya varamamıştı. Kimi en çok üç dilimi önerirken, on ya da daha çok dilim öneren de vardı. En popüler uygulama, Yunanlıların ve Romalıların çok iyi bildiği bölgenin, yani 46°'ye kadar olan kuzey enlemi yöresinin, Plinius'un önerdiği gibi ekvator kuzeyinde yedi dilime bölünmesiydi. Plinius, daha kuzeydeki yabanyöreleri için üç dilim daha öneriyordu. Ptolemaios ise, kuzey yarımküresinin tümü için 21 paralel dilim belirlemişti.

Climata ve simetri anlayışından Ptolemaios'un yeryüzü sistemi doğdu. Ptolemaios, genelde ortaya attığı gökyüzü sistemiyle tanınıyor. Oysa yeryüzü sistemi üzerine söyledikleri daha akla yakındı. Yine de, eski çağ coğrafyacılarının adı anıldığında en büyüklerinden biri olarak Eratosthenes'in adı geçer. Eratostehenes, çeşitli gezginlerden, 21 Haziran günü Güneş'in öğlen vakti Syene'deki (bugünkü Assuan) bir kuyuda hiç gölge yapmadığını, dolayısıyla tam tepede olduğunu, buna karşılık İskenderiye'de gölge oluşturduğunu duymuştu. Buna ve elindeki başka bilgilere dayanarak, Syene'nin İskenderiye'nin tam güneyinde olduğunu belirledi. Syene'de hiç gölge bulunmadığı anda İskenderiye'deki gölgenin uzunluğunu ölçerse, Dünya'nın çevresini hesaplayabileceğini düşündü. 21 Haziran günü İskenderiye'de bir dikilitaşın gölgesini ölçtüğünde, geometri yöntemleriyle Güneş'in tepeden 7° 14' uzakta olduğunu belirledi. Buradan çıkarak, Dünya'nın çevresini hesapladı. Eratosthenes'in yeryüzünü haritalama teknikleri, daha da yüksek başarılar oluşturuyordu. Onu İznikli Hipparchus'un çalışmalarına yönelttiği eleştirilerle de tanıyoruz. Hipparchus, gündönümlerinin oluşumunu bulmuş, 1000 kadar yıldızı kataloglamış, trigonometrinin temellerini atmıştı. Eratosthenes, yerküreyi birbirine paralel doğu-batı ve kuzey-güney çizgilerine bölmüş, bilinen dünyayı Rodos Adası'ndan geçerek Akdeniz'i ikiye bölen bir doğu batı çizgisiyle kuzey ve güney dilimlerine ayırmıştı. Bu çizgiye sonradan İskenderiye'den geçen bir çizgi daha ekledi. Erotosthenes, haritalarında çizgileri bilinen merkezlerden geçiriyordu. Bunlar: İskenderiye, Rodos, eski Etyopya krallarının başkenti Meroe, Hercules Sütunları (Cebelitarık Boğazı), Sicilya, Basra Körfezi ve İndus Irmağı'nın ağzı gibi yerlerdi. Böylece, yerkürenin üzerine yerleştirilen ve insanların kolaylıkla kullanabilecekleri bir haritada kesişen dikey ve yatay hatlar sistemi yaratılmış oluyordu. Bundan sonraki adımı Hipparchus atmış, climata'ları, ekinoks çizgi-

lerine paralel ve ekvatordan kutuplara kadar eşit aralıklarla çizdikten sonra, yine eşit aralıklı ve ekvatora dik kutup noktalarında birleşen bir çizgiler dizisi oluşturmuştu. Climata çizgileri, böylece yeryüzünün Güneş ışınlarını aynı eğimle alan bölgelerini belirlemenin ötesinde bütün noktaları belirleyen bir koordinatlar düzeni sağlayabilecekti. Eratosthenes, böyle bir sistemin yararlarını ancak kabaca görebilmişti. Onun döneminde insanların haritalarında gördükleri yerler, ancak gezginlerin sözlü anlatılarında belirttikleri ve yerlerini kesin olmayan bir biçimde anlattıklarıyla sınırlıydı. Bunun yeterli olmadığını bilmesine karşın, bu hatlar için gerekli olan referans noktaları dizisinden yoksundu. Hipparchus ise, bütün yerlerin kesin ve astronomik gözlemlerle ve tüm yeryüzünü kaplayan bir enlemler-boylamlar sistemiyle kaplanması gerektiğini düşünüyordu. Yeryüzünün her noktasını böyle bir koordinatlar sistemi içine almak için göksel referans noktaları kullanma düşüncesini ortaya atarak insanın Dünya'yı haritalama modelini de sunmuş oldu. Hipparchus, ayrıca bugün de kullanılan matematik terimlerinin yaratıcısı. Eratosthenes Dünya küresini 60 dilime bölmüştü. Hipparchus dilim sayısını 360'a çıkardı ve çağdaş coğrafyacıların "derece" olarak tanımladıkları dilimleri elde etti.



Bu eski haritada Asya kıtası normalde olduğundan çok daha geniş betimlenmiş.

Kartografi, yani haritacılık üzerine en büyük söz sahibi olanlardan biri de kuşkusuz Ptolemaios. Dünya haritalarımızın çerçevesi ve terminolojisi Ptolemaios'tan kalma. Benimsediği yatay ve dikey hatlar sistemi, modern kartografinin temelini oluşturuyor. Bundan başka, enlem ve boylam deyimlerini ilk kullanan kişi olduğuna inanılıyor. "Coğrafya" adlı eserinde sekiz bini aşkın noktanın enlem ve boylamını belirtiyor. Haritalarında kuzeyin üstte olarak kullanılması uygulamasını getirmiş. Ptolemaios, haritasını 26 bölgeye ayırmış ve daha kalabalık bölgeler için ayrıntıları verebilmek amacıyla ölçek küçültmüştü. Ptolemaios, Dünya'nın küresel biçiminin haritalama alanında getirdiği sorunların farkındaydı. Bu nedenle iki yer arasındaki uzaklıkları hesap edebilmek için trigonometri tabloları kullandı. Bunun la birlikte büyük yanlışlar da yapmıştı. Kendinden önce Erotostehenes'in 112 km olarak belirlediği dereceyi 80 km'ye düşürmüş, coğrafyacı Strabon'a dayanarak Dünya'nın çevresini 28 800 km olarak vermişti. Erotosthenes'in değil de Ptolemaios'un haritalarını kullanan Kristof Kolomb, sürekli batıya giderek kısa sürede Hindistan'a ulaşacağını düşünüyordu. Oysa Hindistan çok daha uzaktaydı.

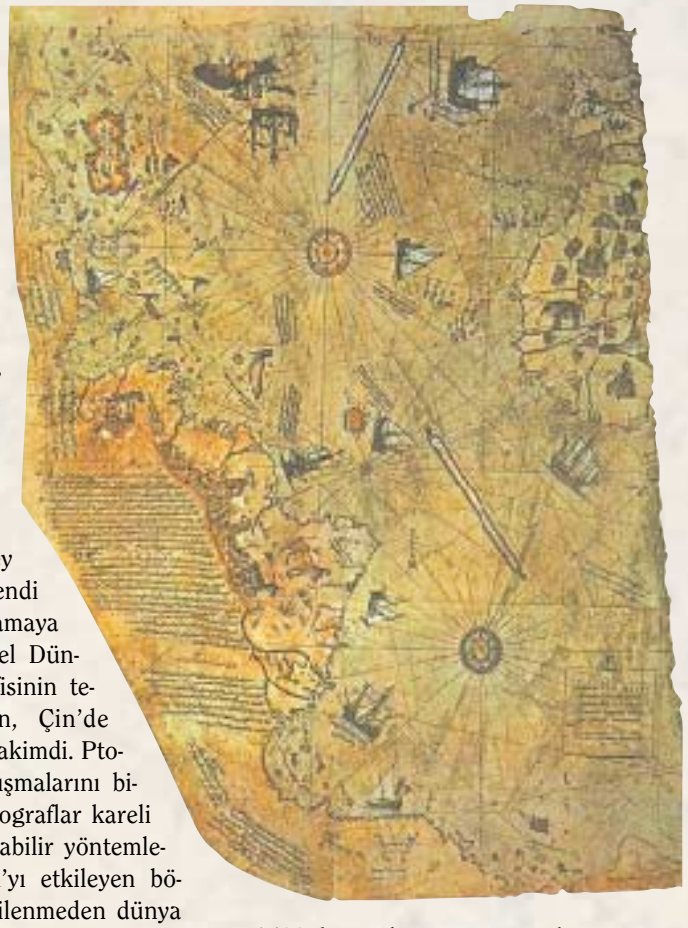


Uygarlıkların beşiği olarak kabul edilen Anadolu, eski çağlardan günümüze dek pekçok kez betimlendi.

Ptolemaios'un ardından haritacılık ve coğrafya alanında yüzyıllarca süren bir suskunluk yaşandı. Bunun nedeni, dogmatik Hıristiyan düşüncesiydi. Yaklaşık 300-1300 yılları arasında süren durgunluk döneminde Hıristiyan dogması, eski coğrafyacıların özenle oluşturmaya başladıkları Dünya fikrini baskı altına alıyordu. Bu dönemde Batı'da enlem ve boylam eğrilerini, dağları, nehirleri, eski coğrafyacıların çalışmalarını unutan kilise coğrafyacıları, dinsel karikatürler olarak tanımlanabilecek çizimleri Dünya haritası gibi sunmaya çalışıyordu. O dönemden günümüze 1600'ü aşkın harita kaldı. Baskı makinesinin bilinmediği dönemlerden kalan bu haritalar, haritacıların ve onların çalışmalarını destekleyen kişilerin Dünya'ya nasıl baktığının bir göstergesi olarak düşünüle-

bilir. Bu haritaların ortak biçimleri kendilerine tekerlek ya da T-O haritası adının verilmesine neden olmuştu. Yerleşimli Dünya'nın tümü bir yuvarlak çember (O) içine alınmakta ve "T" biçiminde bir akarsuyla bölünmekteydi. Haritaların üst ucunda Asya yer alıyordu. T'nin sol alt kısmı, Avrupa'ya ve sağ alt kısmı da Afrika'ya ayrılmıştı. Avrupa'yı Asya'dan ayıran çubuksa Akdeniz'di. Avrupa ve Afrika'yı Asya'dan ayıran yatay çubuk tek bir çizgi olarak aktıkları varsayılan Tuna ve Nil ırmaklarıydı. Tümünün çevresinde "Okyanus Denizi" görülmekteydi. Bunlar "ekümen"leri yani yerleşimli Dünya'yı gösteren "ekümenik" haritalardı. Hıristiyan dogmalarına göre çiziliyorlardı. Sözgelimi, Tevrat'ta "Sonra Tanrı şöyle dedi: Burası Kudüs'tür. Ben onu, çevresindeki ülkelerin ve ulusların ortasına yerleştirdim." dendiği için Kudüs kenti bütün haritaların ortasına konuyordu. Bu uygulama diğer uygarlıklarda da farklı değil çoğu zaman. Hindular, Meru Dağı'nı kutsal gördükleri için Dünya'nın merkezi sayıyorlardı. Mısır ve Babil zamanlarında da bu böyle olmuştu. İslam inanışına göre merkez olarak Kâbe alınmalıydı. Bütün bu sistemlerde coğrafi değil, dini kaygılar ön planda yer alıyordu. Bu dönemlerde yeniden düz Dünya görüşüne dönüldüğünü de görürüz. Bunda "Antipode" inanışının etkisi vardı. Bu inanışa göre, Ekvator geçildiğinde "Antipode"ların, yani baş aşağı yaşayanların ülkesine geliniyordu. Burada insanlar kafalarının üzerinde duruyor, ağaçların kökleri yukarı doğru fışkırıyordu. Yağmur da elbette yerden göğe yağıyordu. Lactanius ya da İsidore gibi dönemin bilginleri bu fikrin saçma olduğu kanısındaydı. Ama bu düşünceyi yadsımak, onlara Dünya'nın aslında düz olduğunu düşündürüyordu. İsidore, Dünya'yı tekerlek gibi yuvarlak olarak düşündüğü için "orbis terrarum" olarak açıklıyordu: "Avrupa ve Afrika Dünya'nın yarısını, Asya ise geri kalan kısmını oluşturur. Akdeniz adı verilen büyük deniz, okyanustan gelip Avrupa ve Afrika'yı biribirinden ayırdığı için bu büyük alan iki bölüme ayrılmıştır. İsidore'un haritalarında, doğu en yukarda olarak betimleniyordu.

Avrupa'da Hıristiyan coğrafyası bu fantezi ve dogma karmaşasına dönüşürken, başka yerlerde insanlar Dünya'ya ilişkin bilgilerini ve harita yapma yeteneklerini de geliştiriyorlardı. Çinliler, Eratosthenes, Hipparchus ya da Ptolemaios'un etkisi olmadan kendiliğinden Dünya'nın yüzünde olduğu varsayılan yatay ve dikey çizgiler sistemini kendi haritalarında uygulamaya başlamışlardı. Küresel Dünya, Yunan kartografisinin temelini oluştururken, Çin'de düz Dünya görüşü hakimdi. Ptolemaios batıdaki çalışmalarını bitirdiğinde, Çinli kartograflar kareli haritalarının kullanılabilir yöntemlerini geliştirmiş, Batı'yı etkileyen bölünmelerden hiç etkilenmeden dünya ve haritacılık tarihine zengin örnekler bırakmışlardı. Çinlilerin Ptolemaios'u olarak kabul edilen Phei Hsui, Çin hanedanlığının ilk imparatoruna 18 sayfalık ayrıntılı bir Çin haritası sunmuştu. Atlasının ön sözünde uygun ölçülerde harita oluşturmak için dikdörtgen hatları kullanarak doğru bir harita oluşturmanın yöntemlerini açıklamıştı: "Eğer bölümleri derecelere ayırmadan harita yapmaya kalkarsanız, neyin yakın neyin uzak olduğunu anlamak olası olmaz. Ama uzaklıkların gerçek ölçü simgeleri, ölçülmüş biçimlerle uygun olmalıdır..."



1528'de yapılan Piri Reis'in haritası.

Haritaların gelişiminde en büyük etkenlerden biri de, kuşkusuz yolculuklar. Uzak ülkelere giden denizcilerin yeni ve güvenilir haritalara gereksinim duyması, doğal olarak haritacılığın gelişmesinde itici güç oluyordu. Pusuladan önce yalnızca kıyıları izleyerek, karadan uzaklaşmadan yol aldıkları dönemlerde denizclerin haritaya gereksinimleri olmuyordu. İlk manyetik pusulaların gemilerde kullanılmaya başlanmasının ardından, gemiler açık denizlere korkusuzca yelken açmaya başladılar ve denizci haritaları



İstanbul'u gösteren bu ortaçağ resmi, döneminde harita olarak kullanılıyordu.

yapılmaya başlandı. Portolan haritaları denen bu tür kılavuz haritalar, seyir yollarını, limanları ve demirleme yerlerini gösteriyorlardı. Pusulanın kullanılmaya başlanmasından sonraki dönemde portolan haritaları öteki tüm haritalardan daha ayrıntılı ve doğru bir hale geldi. Kolomb, Macellan, Vasco de Gama gibi kâşiflerin yolculuklarıyla, keşifler çağı başlamıştı. Bu dönemin en büyük haritacısı Felemenkli Gerardus Mercator, 1554'te yayımladığı Avrupa haritasında geliştirdiği izdüşüm yöntemiyle, meridyenleri hep aynı açıda kesen yollar olan loksodromları düz bir çizgi halinde haritaya geçirerek denizcilerin temel sorunlarından birini çözdü.



Bu dönemlerde yapılan bir başka harita da ileride çok ünlü olacaktı. Bu, Türk denizcisi Piri Reis'in haritasıydı. 1929 yılında, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan birkaç yıl sonra araştırmacılar, Osmanlı sultanlarının yıllarca içinde yaşadıkları Topkapı Sarayı'nı dolduran milyonlarca eşya arasında araştırma yaparken, bir haritayla karşılaştılar. Ceylan derisi üzerine yapılan bu harita, Grönland'ı, Florida'ya kadar Kuzey Amerika kıyılarını, Orta Amerika'yı hatta Güney Amerika'nın Atlas okyanusu kıyılarını gösteriyordu. Araştırmacıları daha da şaşırtan bu haritanın Piri Reis tarafından, amcasının Kolomb'dan aldığı haritalara dayanılarak çizildiği notuydu. Yapılan araştırmalar bu haritanın 1528 yılında yapıldığını gösteriyordu.Ama araştırmacıları asıl meraka düşüren şey, çağdaş haritacıları bile hayran bıraktıracak kadar incelikle çizilmiş bu haritayla bugün bile rahatlıkla yolculuk yapılabilecek olmasıydı.



Harita Genel Müdürlüğü'nün 1915 yılında hazırladığı 1:25 000 ölçekli Çanakkale haritası.

18. yüzyılda haritacılık ayrı bir bilim dalı oldu. Özellikle Fransız bilim adamları, eski haritalardan basit aktarmalar yapmak yerine, yeni ölçümlere giriştiler. Fransız Akademisi'nin de mali desteğiyle, Dünya'nın boyutlarının daha iyi saptanması amacıyla bir meridyenin iki derecesinin üçgenlemesini yapmak gibi oldukça pahalı projelere başladılar. Bu arada yeni ve daha duyarlı aletler geliştirildi; gökbilim gözlemlerinde teleskoptan yararlanma dönemi açıldı. Kronometrenin yardımıyla boylam hesapları kolaylaştı. Kıyı özellikleri daha doğru ve ayrıntılı olarak haritalara aktarıldı. Ulusal devletler arasındaki egemenlik mücadelesi, topografya çalışmalarının hızlandırılmasında önemli rol oynadı. Arazi ölçümü önceleri askeri amaçla başlamışken sonraları sivil bir gereksinim haline geldi. Avrupa ülkeleri, bu dönemde kendi haritalarının yanı sıra, sömürgelerinin de ayrıntılı haritalarını hazırladılar. Avrupa'da yaşanan savaşlar ve egemenlik mücadeleleri, haritacılığın gelişimini hızlandırdıysa da, İkinci Dünya Savaşı'nın bitimine dek ülkelerin ellerindeki bilgiyi diğerleriyle paylaşmak istemediğini söyleyebiliriz. Bilgi alışverişi ancak savaştan sonra daha sağlıklı olabildi. Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında havacılığın da gelişmesinin, haritacılık üzerinde olumlu bir etkisi oldu. Havadan çekilen fotoğraflar ve trimetri (çizimi yapılacak cismin üç boyutunun ölçülerinin farklı oranlarda küçültülmesine dayanan izdüşüm tekniği) yöntemlerinin gelişmesiyle daha çok ve daha doğru haritalar yapıldı. Günümüzde havadan ve uzaydan yapılan ölçümlerle ve bilgisayarlar yardımıyla mükemmel haritalar yapılıyor.

Türkiye'de Haritacılık

Türkiye'nin büyük bir haritasının ülkenin kendi olanaklarıyla çıkarılması çalışmalarıysa daha 19. yüzyılın başında başlamıştı. Bunun için Avrupa'ya öğrenci gönderildiyse de bir sonuç alınamadı. 1908'e değin bu konuda, bazı yabancı haritaların Türkçe'ye çevrilip aynen ya da ölçekleri değiştirilerek basılmasından başka çalışma yapılmadı. 1908'de 2. Meşrutiyet'in ilanından sonra, Türk haritacılığının kurucusu sayılan Mehmet Şevki Paşa'nın hazırladığı bir program uyarınca, 1909'da arazide harita çıkarılmaya başlandı. Osmanlı döneminde, Erkân-ı Harbiye-i Umumiye Riyaseti'ne (dönemin Genel Kurmay Başkanlığı'na) bağlı Harita Şubesi Müdürlüğü'nün çalışmaları, Cumhuriyet'ten sonra askeri bir kurum olarak 1925'te kurulan Harita Genel Müdürlüğü tarafından sürdürüldü. Kurum, ülkenin 1:200 000 ölçekli ve 224 paftadan oluşan haritasını 1928'de tamamladı. 1934'teyse sekiz paftadan oluşan 1: 800 000 "Türkiye Haritası"nı yayımladı. Türkiye'nin 1:500 000, 1: 250 000, ve 1: 100 000 ölçekli haritalarını da yayınlayan kurumun en büyük çalışması, 7000 paftadan oluşan 1:25 000 ölçekli Türkiye Haritası. Kurum günümüzde çalışmalarını Harita Genel Komutanlığı adı altında sürdürüyor.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Boorstin, J.D., Keşiflerve Buluşlar, Çeviren: Fatoş Dilber, Türkiye İş Bankası, 1996

Compton's 99, Encylopedia Deluxe, Maps and Globes, 1999

http://www.ihrinfo.ac.uk/maps/webimages.html

http://image.sl.nsw.gov.au/cgi-bin/ebindshow.pl?doc=crux/a127



BU TABLOYU SİLMEK İÇİN HÂLÂ GEÇ DEĞİL...

Sigara alışkanlığı, tüm dünyada kanserden ölümlerin en önemli nedeni. Yol açtığı başka hastalıklar da göz önüne alındığında sigara, kullanıcıların yarısının ölümüne yol açıyor. Sigara içmek, insanların kendi seçimleriyle benimsedikleri bir davranış biçimi olduğundan, erken ölümlerin en "önlenebilir" nedeni. Sigara alışkanlığı, nüfusun % 44'ünün sigara kullanıcısı olduğu ülkemizde de en önemli toplum sağlığı sorunlarından biri.

İçinde nikotinin yanı sıra başka binlerce zehirli madde bulunan sigara dumanı, içenleri olduğu kadar içmeyenleri de etkiliyor. Ancak, çok az insan sigaranın yaşanılan ortamlardaki hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkisinin bilincinde. Yalnızca ABD'de, her yıl pasif sigara içiciliği nedeniyle 3000 kişi akciğer kanserinden ölüyor. Araştırmalar, birçok sigara kullanıcısının, sigaranın neden olduğu hastalıkların ve erken ölüm riskinin de tam olarak bilincinde olmadıklarını gösteriyor. Gelişmekte olan ülkelerdeyse, birçok kişinin bu tehlikelerden haberi bile yok. Çin'de 1996 yılında yapılan bir araştırmada, sigara içen yetişkin nüfusun % 61'inin, sigaranın kendilerine çok az zarar verdiğine ya da hiç zarar vermediğine inandıkları görülmüş. Araştırmalarda, tehlikeleri konusunda bilgilendirilseler bile, genç insanların edindikleri bu bilgileri sağlıklı karar vermede kullanmadıkları ortaya çıkmış.

Öte yandan, her yıl milyonlarca insan sigarayı bırakmaya çalışıyor. Araştırmalara göre yalnızca % 7'si bunu başarabiliyor; birçoğu birkaç gün içinde yeniden sigara içmeye başlıyor. En önemli neden, sigaranın etkin maddesi nikotinin bağımlılık yapma özelliğinin çok güçlü olması. Ancak, insanlar sigara içmeye karar verdiklerinde, nikotinin bu özelliğini genellikle göz ardı ediyorlar. Peki, sigara içme alışkanlığıyla ilgili en çok merak edilen sorulara bir göz atmaya ne dersiniz?

Sigara içmek gerçekten bağımlılığa yol açıyor mu?

Nikotin, bağımlılık yapıcı özelliği güçlü bir madde. Çok küçük miktarda alındığında da, sigara içen kişinin daha fazla içmek istemesine neden olan hoşluk duygusu yaratıyor. Sigara kullanıcıları, nikotine bağımlı duruma geliyor ve sigara içmeyi bıraktıklarında, sinirlilik, baş ağrısı, gerginlik ve uyuma güçlüğü gibi yoksunluk belirtileri gösteriyorlar. Nikotin beynin ve merkezi sinir sisteminin kimyasını etkilediği için, sigara kullanıcısının ruh durumunu ve huylarını da etkiliyor.

Nikotin bedeni nasıl etkiliyor?

Nikotin, yüksek dozlarda alındığında solunumla ilgili kaslarını durdurarak bir insanın ölmesine neden olabilir. Sigara içenler genellikle bedenin kolayca parçalayıp yok edebileceği, küçük miktarlarda nikotin alırlar. Nikotinin ilk dozu, kişinin uyanık ve tetikte olmasına; sonraki dozlar, dinginlik ve rahatlama duygularına neden olur. Nikotin, sigara içmeye yeni başlayan kişilerde ve normalden fazla nikotin alan sigara bağımlılarında, baş dönmesi ve mide rahatsızlığına yol açar. Kalp atışları hızlanır, tenin sıcaklığı düşer; bacaklara ve ayaklara giden kan azalır.

Sigaranın dumanı akciğerlere çekildiğinde, kanla kalbe, beyine, karaciğere ve dalağa taşınıyor. Nikotin, kalp, kan damarları, beyin, hormon sistemleri, metabolizma gibi, bedenin birçok bölge ve sistemini etkiliyor. Nikotin, sigara içen annelerin sütünde de bulunuyor. Hamilelik sırasında, plasentadan serbestçe geçiyor; annesi sigara kullanan yeni doğmuş bebeklerin amniyotik sıvısında ve göbek kordonundaki kanda da nikotin bulunduğu görülmüş.

Sigaranın içindeki zararlı maddeler neler?

Sigaranın dumanı, sigaradaki tütünün ve katkı maddelerinin yanmasıyla oluşan organik ve inorganik maddelerin karmaşık bir bileşimidir. 43'ü doğrudan kansere yol açan 4000'den fazla kimyasal maddenin oluşturduğu katran bulundurur. Bu maddelerin bazıları, ölümcül kalp ve akciğer hastalıklarına neden olur.

Sigarada bulunan bazı kimyasal maddeleri öğrenmek, bilmeyenler için şaşırtıcı olabilir: siyanür, benzen, formaldehidrat, metanol, asetilen ve amonyak, bunlardan bazıları. Sigara dumanında, zehirli gazlar olan nitrojen oksit ve karbon dioksit de bulunur. Etkin maddesiyse, bağımlılık yapıcı bir madde olan nikotindir.

Kimileri nikotine bağımlı olmaya daha mı yatkın?

Sigara içmeye başlayan herkes, nikotine bağımlı olma tehlikesi altında. Araştırmalar, sigara içme alışkanlığının daha çok 13-19 yaşlarını kapsayan dönemde kazanıldığını gösteriyor. Bu, aynı zamanda, sigara içmenin neden olduğu sağlık sorunlarından en çok zarar görülen dönem.



Sigara içmek kansere neden olur mu?

Evet. Sigaranın içinde, hepsi de kansere neden olan 40'dan fazla kimyasal madde bulunuyor.

Sigara içmek akciğerleri nasıl etkiler?

Sigara içenlerde akciğerlerin işlev düzeyi, içmeyenlerin akciğerlerininkine göre daha düşüktür. Sigara, akciğer kanseri kadar tehlikeli olabilecek başka akciğer hastalıklarına da neden olur. Sigara bağımlılarında en çok görülen hastalıklardan biri olan kronik bronşit, solunum yollarının fazladan balgam üretmesine neden oluyor. Sigara içenlere özgü öksürüğün kaynağı da bu. Sigara içmek, "anfizem"in de baş nedeni. Anfizem, yavaş yavaş kişinin soluk alıp verme yetisini köreltiyor. Oksijenin kana ulaşabilmesi için, akciğerlerde minik keseciklerin oluşturduğu geniş bir yüzeyin bir yanından ötekine yolculuk yapması gerekir. Normalde, keseciklerin oluşturduğu bu alanın büyüklüğü 80 m2'den fazladır. Anfizem, kesecikler arasındaki duvarların yıkılmasına, daha büyük ama daha az sayıda kesecikler oluşmasına neden olur. Kana ulaşan oksijen miktarı azalır. Sonunda, akciğerlerin yüzey alanı öyle azalır ki, hasta kişi, oksijen şişesi ya da oksijen tüpü yardımıyla nefes alabilecek duruma gelir.

Sigara içmek kalbi etkiler mi?

Evet. Sigara, kalp hastalığı riskini yükseltir. Kalp hastalıkları, bugün birçok ülkede bir numaralı ölüm nedeni. Sigara içmek, yüksek kan basıncı, kandaki yüksek kolesterol, hareketsizlik, şişmanlık ve şeker hastalığı gibi nedenlerin hepsi kalp hastalığı için

Sigara İçmeyi Bıraktıktan Sonra Bedende Neler Oluyor?

– 20 dakika sonra kan basıncı, son sigara içilmeden öncekine yakın bir düzeye düşüyor. El ve ayakların sıcaklığı yükselerek normale dönüyor.

– 8 saat sonra kandaki karbon monoksit düzeyi normale düşüyor.

– 24 saat sonra kalp krizi riski azalmış oluyor.

– 3 ay içinde kan dolaşımı iyi yönde değişiyor; akciğerlerin kapasitesi % 30'a varan oranda artıyor.

– 1-9 ay içinde öksürük, sinüslerdeki tıkanıklıklar, bitkinlik ve nefes darlığı azalıyor; akciğerlerdeki siller (akciğerlerdeki balgamın dışarı atılmasına yarayan tüysü yapılar) normal işlevlerine kavuşuyor; akciğerler daha az enfekte oluyor.

– 1 yıl sonra kalp-damar hastalıkları riski, sigara içen birininkinin yarısına iniyor.

– 5 yıl sonra felç riski, sigara içmeyen birininkine eşit duruma geliyor.

– 10 yıl sonra akciğer kanserinden ölme riski, sigara içmeye devam eden birininkinin yarısı kadar oluyor. Ağız, gırtlak, yemek borusu, mesane, böbrek ve pankreas kanseri riski azalıyor.

– 15 yıl sonra kalp-damar hastalıklarına yakalanma riski, sigara içmeyen birininkine eşit duruma geliyor.

risk etmeni olsa da, ölümlerde bir numaralı risk faktörü sigara tüketimi. Ayrıca, kalp krizi geçiren sigara tüketicilerinin bir saat içinde ölme olasılığı sigara içmeyenlere göre daha fazla.

Sigara içenlere özgü o öksürüğün nedeni nedir?

Sigara dumanındaki maddeler solunum yollarını ve akciğerleri tahriş eder. Sigara içen kişi bu maddeleri soluduğunda, beden, fazladan balgam ve öksürük yaratarak kendini korumaya çalışır. Sigara içenlerin sabah uyanınca öksürmeleri birkaç nedene bağlıdır. Normalde, "sil" adı verilen, ince, tüysü oluşumlar, akciğerlerdeki zararlı maddeleri süpürerek temizler. Sigara içmek, bu işlevin yavaşlamasına neden olur; sigara dumanındaki bazı zehirli maddeler akciğerlerde, balgam da solunum yollarında kalır. Sigara içen kişi uykudayken, sillerin bazıları kendine gelerek yeniden çalışmaya başlar. Kişi uyanınca öksürmeye başlar, çünkü akciğerleri, bir gün önce biriken zehirleri dışarı atmaya çalışıyordur. Siller, uzun dönemli olarak sigara dumanına maruz kalırsa, çalışmayı sürdüremez. O zaman sigara içen kişinin akciğerleri, özellikle havadaki virüs ve bakterilere daha fazla maruz kalır ve dayanıklılığı azalır.

Puro ya da pipo içmek de sağlık açısından daha mı az zararlı?

Puro ya da pipo içmek, sigara içmekten daha iyi değil. Sigaradaki kanser yapıcı maddelerin aynıları puroda da bulunuyor. Üstelik, pipo ve puro içicilerinin, dudak, ağız ve dil kanserine yakalanma riski çok daha yüksek.

"Sigara içiyorum, ama dumanını içime çekmiyorum..."

Sigara dumanı, canlı hücrelere değdiği her yerde zarara yol açıyor. Sigara kullanıcısı, içerken dumanı içine çekmese de, "ikinci el" sigara dumanını içine çektiği için yine zarar görür ve akciğer kanserine ya da başka hastalıklara yakalanma tehlikesindedir.

"Light sigara içiyorum..."

Sigara içmenin "güvenli" bir yolu yok. Bütün sigara türleri bedene zarar verir. Sigara dumanının çok azı bile sağlık açısından zararlıdır. Sigara, satışı reklamlarla artırılmaya çalışılan, kullanımı beden için zararlı, kansere yol açan tek yasal madde.

Bir Sigaranın Anatomisi



Basit bir buluşmuş gibi görünse de sigara, üzerinde çok çalışılan, mühendislik bakımından çok gelişmiş bir "nikotin aracı". Sigara endüstrisinde çalışan araştırmacılar, sigaranın yakıldığı zaman içindeki nikotinin büyük bir bölümünün, açığa çıkmak yerine kimyasal olarak tütün yaprağına bağlı kaldığını bulduklarında, daha fazla nikotin vermesi için sigaralara amonyak gibi maddeler eklemeye başladılar. Amonyak, sigara yakıldığında nikotinin, -asidik biçimine göre daha kolay buharlaşan- temel biçimini korumasına yardım ediyor. Sigaranın içindeki tütün, kağıdı ve filtresi çok çeşitli kimyasal işlemlerden geçtikten sonra bir araya geliyor.

Tütün: Sigaranın içindeki tütünün yalnızca bir bölümü tütün bitkisinin yapraklarından geliyor. Günümüzde, sigaraların içindeki "kahverengiler"in önemli bir bölümü, "homojen hale getirilmiş tabaka halinde tütün" ya da "yeniden düzenlenmiş tütün" olarak adlandırılan bir kağıt ürününden oluşuyor. Bu ürün, tütün bitkisinin, kökleri ve yaprakların kullanılmayan bölümleri gibi artık bölümlerinin ezilip hamur yapılmasıyla elde ediliyor. Bu tabakalara, işleme sırasında kaybolan nikotinin ve başka maddelerin yanı sıra, 600'den fazla kimyasal katkı maddesi püskürtülüp emdiriliyor. Bu maddeler arasında, nikotinin daha fazla alınmasına yarayan amonyak ve tütünün acı tadını maskeleyen çikolata da var. Son olarak bu tabakalar, kıyılmış tütün yapraklarına benzeyecek biçimde kesiliyor.

Sigaraların içinde, yeniden düzenlenmiş tütünün yanı sıra, "şişirilmiş" ya da "genişletilmiş tütün" de bulunuyor. Şişirilmiş tütün, daha az tütünle daha fazla sigara üretilmesine ve dumandaki katran parçacıklarının daha düşük düzeyde olmasına yarıyor. Şişirilmiş tütün üretmek için, tütün bitkisinin yaprakları freon ve amonyak gazlarıyla doygunluğa ulaştırıldıktan sonra, dondurularak kurutuluyor. Bu işlem, tütünün genişlemesine ve hacminin normale göre iki kat artmasına neden oluyor.

Sigara kâğıdı: Bir sigaranın yanma hızını ve ürettiği dumanın miktarını ve yoğunluğunu büyük oranda sigaranın kağıdı belirler. Sigara kâğıdının üzerinde, "yanma halkaları" olarak adlandırılan çizgiler bulunur. Yanma halkaları, kâğıdın iki farklı kalınlıkta bölümlerinin olmasından kaynaklanır. Bu halkalar, sigaradan nefes çekildiğinde sigaranın yanma hızını artırarak daha fazla duman alınmasına; sigara kendi kendine yanarken de yanma hızının yavaşlamasına neden olur. Tütün gibi, sigaranın kâğıdı da birçok kimyasal madde içerir. Titanyum oksit gibi bu maddeler, sigaranın sönmemesini ve dumanının, çekilen her nefese eşit olarak dağılmasını sağlar. Son yıllarda sigara üreticilerinin üzerinde durmaya başladığı sorunlardan biri de, sigara kâğıdındaki bu kimyasal maddelerin, sigara yanıklarının yangına dönüşmesinde oynadığı rol.

Filtre: 1954 yılına kadar yalnızca bazı özel sigaralarda filtre bulunuyordu. Doktorların ve araştırmacıların sigarayla akciğer hastalıkları arasında bir ilişki olabileceği konusunda açıklamalar yapmaya başlamasıyla, filtreli sigaralar yaygınlaştı. Sigara kullanıcılarının sağlık kaygılarını dile getirmeleri ve sigara tüketiminin azalmasına karşılık üreticiler, filtrenin yapısını ve malzemelerini değiştirerek, kendi markalarının ne kadar az katran ve nikotin içerdiğini öne sürerek yarışmaya başladılar.



Bugün hemen hemen bütün sigaralarda kullanılan sentetik lifli filtrelere ek olarak, bazı sigara markalarında "kömür filtresi" de bulunuyor. Üreticiler, filtrenin liflerinin arasına gömülmüş mangal kömürü kırıntılarından oluşan kömür filtrelerinin, sigaranın dumanındaki bazı zehirli maddeleri azalttığını öne sürüyorlar. Ancak, kömür filtreli sigaraların kullanıcılar için daha az zararlı olduğunu gösteren bir bulgu yok.

Birçok sigaranın filtresinde, filtrenin ucunu çevreleyen havalandırma delikleri bulunuyor. (Normal sigaralarda bu delikler tek bir sıra olabiliyor. Aynı markaların "light" ya da "ultra light" sigaralarında bu delikler iki ya da daha çok kat oluyor.) Sigaranın kağıdı ışığa tutulunca görülebilen bu delikler, sigaranın dumanına temiz hava karışmasını sağlamak için yapılıyor. Bu sigaralar, delikleri tıkanmadan makinelerde test edildiğinde, dumanının daha az katran ve nikotin içerdiği görülüyor. Ancak, sigara içen kişi kullanım sırasında filtrenin deliklerini parmaklarıyla ve dudaklarıyla kapattığı için, sigaranın üzerinde yazandan daha fazla nikotin ve katran alıyor.

Kimileri daha az sigara içerek sigara içme alışkanlıklarını daha az zararlı kılmaya çalışsalar da, birçok sigara bağımlısı için bu güç. Kimileriyse, katran ve nikotin oranı yüksek sigaralar yerine katran ve nikotin oranı düşük "light" sigaralar içmenin daha az tehlikeli olduğunu düşünseler de, bu her zaman doğru değil. Çünkü, insanlar "light" sigara içmeye başladıklarında, nikotin gereksinimlerini karşılamak için, genellikle daha çok sayıda sigara içmeye ya da her sigarayı daha fazla içmeye başlıyorlar. Daha derin nefes çekildiğinde, daha sık nefesler çekildiğinde ya da sonuna kadar içildiğinde, katran oranı düşük bir sigara da normal sigaralar kadar zararlı olabilir. "Light" sigaraya geçildiğinde sigara kullanan kişi bütün bunları yapmasa da, sigarayı bırakmayla karşılaştırıldığında, light sigaraya geçmenin sağlık açısından "yararı" çok az.

Mentollü sigaralar öteki sigaralara göre daha mı az zararlı?

Mentollü sigaralar öteki sigaralara göre daha az zararlı değil, hatta daha tehlikeli bile olabilir. Bu sigaralarda, duman içe çekildiğinde boğazda serinlik duygusu yaratmaya yetecek kadar mentol bulunuyor. Kullanıcıların, mentollü sigaraları başka sigaralara göre daha derin nefes çekerek içtikleri ve daha uzun süre içlerinde tuttukları bulunmuş.

"Diyelim ki bir süreliğine sigara içip sonra sigarayı bırakıyorum..."

Sigaranın bağımlılık yapıcı özelliği



çok güçlü; üstelik de, içmeye başlar başlamaz bedene zarar vermeye başlıyor. Yani, bir süre sonra bırakma düşüncesiyle sigara içmeye başlamaktansa hiç başlamamak gerektiği çok açık. Bağımlılık yapıcı başka maddeler gibi, nikotin de bedende kalıcı bir tolerans yaratıyor. Sigarayı bırakan biri, uzun yıllar sonra bile bir sigara içse, bedenin nikotin tepkisi tetiklenebiliyor; kişi yeniden sigara içmek istiyor.

Pasif sigara içiciliği ne demek? Pasif sigara içiciliği de sigara içmek kadar zararlı mı?

Sigara içmeyenlerin, sigara içenlerin dumanını solumasına verilen ad pasif içicilik. İkinci el sigara dumanında, sigaranın yanması sırasında çıkan duman ve sigara içenlerin solumayla dışarı verdikleri duman bulunuyor. Sigara içenlerin içine çektikleri dumanın içindeki zehirli maddelerin hepsi, ikinci el sigara dumanında da bulunuyor. Ve sağlık açısından sigara içmenin zararlarını taşıyor. Aslında, ikinci el sigara dumanı daha düşük sıcaklıkta oluştuğu için, kanser yapıcı maddelerin bazıları bu dumanda daha fazla miktarda bulunuyor. Sigara içildikten sonra da kalıcı olduğu için, içinde bulunulan ortamın hava kalitesini olumsuz etkiliyor. Gözlerin tahriş olmasına, baş ağrısı, baş dönmesi ve bulantı gibi rahatsızlıklara da neden oluyor.

İnsanlar sigaraya nasıl başlıyorlar?

İnsanların birçoğu sigara içmeye 13-19 yaşlarında başlıyorlar. Genç insanların sigara içmeyi deneme nedenlerinin başında arkadaş baskısı ve merak geliyor. Arkadaşları ve anne babaları sigara içen insanların sigaraya başlama olasılıklarının, anne babaları sigara içmeyenlere göre daha fazla olduğu bulunmuş. Sigara içmeye genç

Nikotin Etkisini Nasıl Gösteriyor?

Yanan bir sigaradan bir nefes alındığında, ağıza, dumanla birlikte buharlaşmış nikotin çekiliyor. Nikotinin bir bölümü ağız dokusunca emiliyor. Kalanı doğruca akciğerlere gidiyor; akciğer duvarlarını çevreleyen kan damarlarına kolayca yayılıyor. Kan damarlarıyla kalbe taşınıyor; oradan da beyne pompalanıyor. Nikotinin etkilerinin çoğu beyinde gerçekleşse de, kalp de payına düşeni alıyor. Araştırmalara göre, günün ilk sigarası kullanıcının kalp atışlarını dakikada 10-20 atım hızlandırabilir.

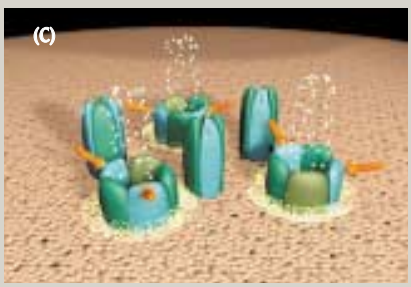
Sigaranın dumanıyla birlikte alınan nikotin, kan damarlarıyla 10 saniye içinde beyne ulaşır. Beyne vardığında, başka bağımlılık yapıcı maddeler gibi nikotin de, hoşluk ve keyifle ilişkili kimyasal maddelerin salımını tetikler.

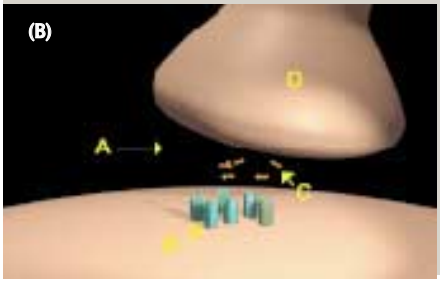
Nikotin, kolaylıkla kılcal damarların duvarlarından sinir hücrelerini çevreleyen alanlara (sinir itkilerini sinir sisteminde ileten glia hücreleri) yayılır (A). Bu itkiler, düşüncelerimizin, duygularımızın ve ruh durumumuzun temelini oluşturur.

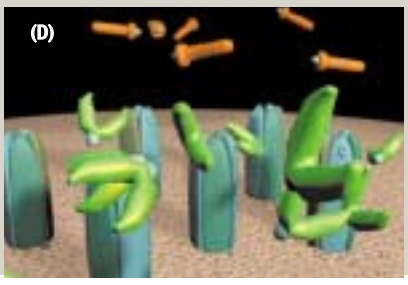
Sinir hücreleri, sinir itkilerini komşularına iletebilmek için sinirsel ileticiler (nörotransmitterler) adı verilen kimyasal maddeler salar (B). Nikotin molekülleri gibi, sinirsel ileticiler de, sinir hücreleri arasındaki sinaptik boşluğa yönelirler (C). Alıcı sinir hücresine bağlanarak, bir elektrik itkisini tetikleyen kimyasal bir "ileti" verirler. Bu, alıcı hücrenin zarında bir elektrik akımı oluşmasına neden olur; ileti yerine ulaşmış olur.

Nikotin, asetilkolin alıcılarına bağlanabilmek için asetilkolinle rekabet eder. Bu yarışı kazanarak alıcı hücreye bağlanır (D). Ortamda asetilkolinden çok daha fazla miktarda nikotin bulunduğu için, çok daha büyük bir elektrik akımı ortaya çıkar. Bu akım, belli sinir hücrelerinde yolculuk yapan elektrik itkilerinin de çoğalmasına neden olur. Sigara içmenin tekrarlanmasıyla sinir hücreleri bu artmış elektrik etkinliğine alışırlar ve sigara içen kişi nikotine bağımlı duruma gelir.









Pasif Sigara İçiciliği ve Çocuklar

Sigara içimi yalnız içene değil, aynı ortamda bulunan başka insanlara da zarar vermesi ve bu durumdan en çok çocukların etkilenmesi bakımından önemli bir halk sağlığı sorunu. Sigaradan çevreye yayılan dumanın içerisinde 4000'den fazla kimyasal madde bulunuyor. Bu maddelerin arasında 40'dan fazla kanser yapıcı madde olduğu biliniyor. Özellikle kapalı ortamlarda içilen bir sigaranın dumanına maruz kalmak, en az sigara içmek kadar zarar verebiliyor. Bu şekilde sigara dumanına maruz kalınmasına pasif içicilik deniyor. Günümüzde, kapalı yerlerde sigara içimini yasaklayan yasayla birlikte, sigara içmeyen pek çok insan pasif içicilikten bir miktar kurtulmuş durumda. Peki ya evde, misafirlikte sigara dumanına maruz kalan ya da ebeveynleri sigara içtiği için pasif içici konumuna düşen çocuklar?

Çocukların sürekli sigara içilen ortamda yaşamak zorunda kalmaları, sağlık durumlarını ve gelecekteki yaşamlarını olumsuz yönde etkiler. Özellikle çocukluğun ilk birkaç yılı, ev gibi kapalı ortamlarda geçmekte. Bu nedenle çocuklar istemsiz olarak ev ortamı kirliliğinin etkisinde kalıyorlar. Kapalı ortam havasının en önemli kirleticisi olan sigara dumanınınsa, zehirli ve kanserojen olduğu, bilinen bir gerçek. Bu nedenle son yıllarda pasif içicilerin sigara dumanından nasıl etkilendiklerini ele alan birçok araştırma yapılıyor. Sigara dumanının sigara içmeyenleri istemsiz etkilediği, ilk kez 1972'de ileri sürülmüştü. Çocuklarda istemsiz olarak sigaranın etkisinde kalma, doğum öncesi dönemde başlıyor; doğumdan sonraki yaşamı da etkileyerek devam ediyor. Örneğin, Marilyn L. Winkelstein ve arkadaşlarının araştırmasına göre, ABD'deki çocukların yaklaşık %53'le %77'si, en az bir içiciyle aynı evde yaşıyor ve bu çocuklar pasif içici olarak kabul ediliyor.

Çocukların sigara dumanından olumsuz yönde etkilenmeleri, anne karnındaki dönemde başlıyor. Gebelik döneminde pasif sigara dumanına maruz kalma da, aktif içicilik gibi bebeğin sağlığını olumsuz etkiliyor. Kendisi sigara içmeyen ve günde 7 saat ya da daha uzun süre pasif sigara dumanına maruz kalan gebelerin, düşük ağırlıklı bebek dünyaya getirme riski 1-8 kez, erken doğum riski 1-6 kez ve 35 haftadan küçük, gestasyonel yaşta bebek dünyaya getirme riski 2,4 kez artıyor. Araştırmalar, sigara içen annelerde düşük yapma ve ölü doğum yapma oranlarının, içmeyenlere göre %50 daha fazla olduğunu ve sigara içen annelerin bebeklerinin, yaklaşık onda bir oranında ani ölüm riski taşıdığını gösteriyor. Gebelikte ve gebelik sonrasında sigara içen annelerin çocukları, başkalarına göre daha çok davranış bozukluğu gösteriyor (hiperaktivite, okul performansında ve entellektüel kazanımlarda azalma).



Sadece annenin pasif içici olması veya sigara içmesi değil, babanın sigara içmesi de anne karnındaki bebeği olumsuz etkiler. Sigara içen babaların çocuklarının, kanseri önleyici genden yoksun olarak doğduğunu ve ileriki yaşlarda kansere yakalanma risklerinin daha fazla olduğunu gösteren araştırmalar var. Çocukların akciğerleri tam gelişmemiş olduğundan, çevresel sigara dumanına maruz kalmak, her yaştan çocuğun akciğer işlevlerini bozar. Çocuklar, yetişkinlerden daha fazla ve hızlı nefes alıp verirler; bu nedenle, pasif içici durumuna düşürülen çocuklarda ciddi sağlık sorunları ortaya çıkar. Günde yarım paket veya daha fazla sigara içen anne ve babaların çocuklarının, herhangi bir solunum yolu hastalığından hastaneye yatma riskiyse 2 kat daha fazladır.

Sigaradan etkilenen yenidoğan bebeklerde kolik sıklığının arttığı ve bu bebeklerin gece gelen ağlama, kıvranma, bacaklarını karına çekme davranışları gösterdikleri belirlenmiş. Bunun yanında, öğürme, kusma, gaz oluşumu gibi belirtiler de görülür. Öte yandan, istemsiz olarak sigara dumanının etkisinde kalan yenidoğanların tükürük salgısında ve idrarlarında nikotinin metaboliti olan kotinin varlığını gösteren çalışmalar da, bu konunun önemini açıkça ortaya koyuyor. Sigara dumanının istemsiz olarak etkisi altında kalan yenidoğan ve çocuklarda yapılan çalışmalar, bu grupta tonsilit, sinüzit, rinit, zatüre, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına sık rastlandığını ve çocukluk dönemi astım sıklığının ve şiddetinin arttığını gösteriyor. Örneğin, ABD'de her yıl, pasif sigara dumanına maruz kalma nedeniyle 18 ayın altında 150.000-300.000 bebek, akut solunum yolu hastalığı geçiriyor.

Çevresel sigara dumanı, hem kulak enfeksiyonlarının sayısını artırır, hem de kulak hastalığının süresini uzatır. Sigara dumanını solumak, burun arkasıyla orta kulağı birbirine bağlayan östaki borusunu tahriş eder. Bu da orta kulakta sıvı birikimi ve enfeksiyonla kendini gösterir. Çocuklarda duyma kaybının en önemli nedenlerinden biri, kulak enfeksiyonudur. Eğer ilaçla etkili cevap alınamazsa cerrahi girişim gerektirir. 1994 yılında Hong Kong'da yapılan bir araştırmada da, kendisi hiç sigara içmemiş öğrencilerin evinde sigara içen kişi sayısı arttıkça, öksürük ve balgam yakınmalarının ve astım tedavisi alanların arttığı görülmüş.

Anne ve babası sigara içen çocukların erken yaşlarda sigaraya başlama riskinin fazla olduğu da araştırmalarla belirlenmiş. Uludağ Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, çocukluğunda pasif içici konumunda olanların %74,6'sının, yetişkinlikte aktif içici olduğu ve bunların %69,9'unun da çocukların yanında sigara içtiği saptanmış. Sağlıklı bir toplum ve gelecek için çocuklarımızı pasif içiciliğin olumsuz etkilerinden korumak yönünde, aileler ve toplum olarak gerekli önlemleri almalıyız.

Yrd. Doç. Dr. Nursan Dede Çınar
Öğr. Gör. Cefariye Uludağ
Sakarya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu

yaşlarda başlayanların, uzun dönemli nikotin bağımlısı olma riskleri, "geç" başlayanlara göre daha fazla.

Sigaradan ölüm riski nedir?

Bugün dünya üzerinde yaşayan insanlardan 500 milyonunun ölümü, sigara içme alışkanlığı yüzünden olacak. 2030 yılında, tütüne bağlı ölümlerin yılda 4 milyon kişiden 10 milyon kişiye çıkacağı tahmin ediliyor. Bunun % 70'i, gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşecek. ABD'de, her beş ölümden dördünün tütün kullanımına bağlı olduğu, her yıl 440.000 kişinin bu nedenle öldüğü belirlenmiş. Tütün kullanma alışkanlığına bağlı ölümler, bütün toplumlarda önlenebilecek tek ölüm nedeni.

Sigarayı bırakmak, birçok insan için neden bu kadar zor?

Bunun en önemli nedeni, nikotinin, bağımlılık yapıcı özelliği çok güçlü bir madde olması. Nikotin bedende, karaciğer ve akciğerlerce metabolize ediliyor; küçük bir miktarı da böbreklerle atılıyor. Bedende kotinin ve nikotin-N'-oksit adlı yan ürünlerine dönüştürülüyor. Nikotinin metabolize edilme ve bedenden atılma hızı birçok etkene bağlı. Düzenli sigara içen bir kişinin bedeninde nikotin ya da kotinin 3-4 gün kadar kalıyor. Nikotin, sigara içen kişinin daha çok sigara içmeyi istemesine neden olan hoşluk duyguları yaratıyor; sinir hücreleri arasındaki bilgi akışını etkiliyor. Sinir sistemi nikotine uyum sağladıkça, sigara kullanıcısı, içtiği sigaraların sayısını, yani kanındaki nikotin düzeyini artırıyor.

Bir süre sonra kullanıcı, bu maddeye karşı "tolerans" geliştiriyor; içtiği sigaraların sayısı zaman içinde artıyor. Sonunda nikotin belli bir düzeye erişiyor ve bu nikotin düzeyini sağlamak için sigara içimini artırıyor; yani sigaraya bağımlı duruma geliyor.

Piyasada bulunan nikotin ilaçları sigara bırakma konusunda gerçekten etkili mi?

Bunlar, sigara dumanındaki öteki zararlı maddeleri almadan bedenin nikotin gereksinimini sağlamaya yarayan "ilaç"lar. Nikotinli sakız çiğnemek ya da nikotin yaması takmak, sigarayı bırakmaya karar veren sigara bağımlısının yoksunluk belirtilerini ortadan kaldırmaya yardım edebilir. Ancak, sigarayı bırakmaya karar veren insanların büyük çoğunluğu, bunu nikotin ilaçları olmaksızın yapıyor. Bu ilaçları doktor kontrolünde kullanmak gerekiyor. Belli sağlık sorunları olanlar ve hamile kadınlar bunları kesinlikle kullanmamalı. Ayrıca, bu ilaçlarla birlikte kesinlikle hiçbir tütün ürününün kullanılmaması gerekiyor.

"Sigarayı bırakınca kilo almaya başlıyorum..."

Kilo almak, sigarayı bırakmanın kaçınılmaz bir sonucu değil. Sigarayı bırakınca beden daha verimli çalışmaya başlar; bedenin metabolizma hızı değişir, yiyecekler daha verimli bir biçimde sindirilmeye başlar. Sigara içmek, metabolizma hızını artırarak ağır bir içicinin günde en fazla 200 kalori yakmasına neden olur. Bu, birkaç bisküvi, patates cipsi ya da iki kaşık tereyağından alınan enerjiye eşdeğer. Sigarayı bırakırken beslenme alışkanlıklarını da gözden geçirmek, günlük yaşantımıza yürüyüş gibi kısa süreli hafif bedensel egzersizler katmak, kilo almayı önleyecektir.

Sigara içme alışkanlığını bırakmak, uzun süredir sigara içen birine yarar sağlar mı?

Evet! Sigarayı bırakmak için hiçbir zaman geç değil. Sigara ne kadar erken bırakılırsa o kadar iyi; bıraktıktan 20 dakika sonra beden kendi kendini yenilemeye başlıyor. Yıllar içinde sigara içmenin neden olduğu, çeşitli hastalıklara yatkınlıklar büyük ölçüde azalıyor. Kaç yaşında olurlarsa olsunlar, kaç yıl sigara içerlerse içsinler, sigara içmeyi bırakmak, insanların yaşam sürelerinin uzamasına neden oluyor.



2002 yılındaki bir rapora göre, 35 yaşında sigara içmeyi bırakan bir insan, sigara içmeyi sürdürenlere göre ortalama olarak 8,5 yıl daha uzun yaşıyor. Sigara içmeyi bırakanların yaşam kalitesinde de önemli iyileşmeler oluyor. Soğuk algınlığı ve gribe daha az yakalanıyor; hastalıklara karşı dirençleri artıyor. Hamile olmadan ya da hamileliğin ilk üç ayında sigara içmeyi bırakan kadınların düşük yapma ve düşük kiloda bebek dünyaya getirme riskleri hiç sigara içmemiş kadınlarınki kadar oluyor.

Sigaranın zararları bu kadar ortadayken kullanımı neden bu kadar yaygın?

Birçoklarına göre bunun en önemli nedeni, sigara endüstrisinin dünyadaki en kârlı iş alanlarından biri olması. Sigara üreticisi şirketler, tüm bilimsel bulgulara karşın, uzun yıllardır sigaranın sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini kabul etmemeyi strateji olarak benimsemişler. Reklam sektörünün olanaklarından en çok yararlanan endüstri de yine sigara endüstrisi. Tütün ticaretinin küreselleşmesi, tüm dünyada halk sağlığına en önemli tehdidi oluşturuyor. Sigara endüstrisinin dünya pazarlarına girebilmek, güç ve etki kazanmak için çok çeşitli yöntemleri var. Buna karşın, çok yakın bir tarihe kadar, tütün ürünlerinin küresel ölçekte kontrolü çok sınırlıydı. Hâlâ da olması gerektiği gibi değil.

Aslı Zülâl

Bazı Kentlerdeki Sigara Bırakma Polikliniki:

ANKARA
Atatürk Göğüs Hastalıkları Hastanesi ve Göğüs Cerrahisi Merkezi
0312 355 21 10 (13 19)
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
0312 362 30 30 (65 37)

BURSA
Uludağ Üniversitesi
0233 442 84 00 (11 02)

İSTANBUL
İstanbul Tıp Fakültesi
0212 533 43 64
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
0212 588 48 00 (18 12)
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
0216 327 10 10
Çapa Tıp Fkültesi
212 534 00 50 (17 07)
Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Merkezi
0212 664 17 00 (196)

İZMİR
Ege Üniversitesi
0232 388 14 23 (34 74)

TRABZON
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi
0462 377 54 37

SİVAS
Cumhuriyet Üniversitesi
0424 238 15 68

Kaynaklar
http://www.cancer.org/
www.apa.org/
www5.who.int/
http://www.pbs.org/

Sigara Alışkanlığıyla İlgili Bilgi İçin:
http://www.sigarasiz.com
http://www.sigara.gen.tr
Sigara ve Sağlık Ulusal Komitesi:
http://www.komiteulusal.cjb.net/
Sigarayla Savaşanlar Vakfı:
http://www.ssv.org.tr/

TEBEŞİR DEVRİNDEN ANADOLU'YA MİRAS



Hollanda'nın bir güney kenti olan Maastricht, 1780 yılında, bilim dünyası için oldukça önemli bir buluşa ev sahipliği yaptı. Dr. C. K. Hoffmann, bölgedeki bir kireçtaşı madeninin girişinden yaklaşık 170 metre uzaklıkta ve yerin 30 metre kadar altında, günümüzden en az 65-70 milyon yıl öncesine ait olan bir fosil ortaya çıkardı. "Tebeşir Devri" olarak da bilinen Kretase'ye ait bu fosil, o döneme damgasını vurmuş olan dinozorların yakın bir akrabasıydı. Uzun süre isimsiz kalan bu dev yüzen sürüngen fosili, 1822 yılında W. D. Conybeare tarafından isimlendirildi. Fosili ilk bulan araştırmacının adının ardından, "*Mosasaurus hoffmanni*" olarak bilim dünyasına kazandırılan bu canlıya ait bir fosil de, 1999 yılının Ağustos ayında, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Cemal Tunoğlu tarafından, Kastamonu'da ortaya çıkarıldı.

Yaklaşık 6 cm boyunda sivri bir diş. Milyonlarca yıl boyunca bir kayaç içerisinde saklı kalmış, ancak gösterişinden hiçbir şey kaybetmemiş, parlak ve hâlaâ güçlü kalabilmiş tek bir diş... "Peki ya geri kalanı?" diye soran gözlerimiz, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Bölümü'ndeki paleontoloji laboratuvarındaki raflar üzerinde geziniyor. Raflar, üzeri etiketli tarih öncesi canlıların fosilleriyle dolu. Laboratuvarın en uç kısmında bir pano görünüyor. Üzerinde birkaç fotoğraf ve irili ufaklı yazılar var. Hemen yanında, tezgâhın üzerinde, iri bir kayaç parçası içine hapsolmuş, yarım metreden biraz daha uzun bir çene kemiği. İlk bakışta yalnızca "büyük" bir çene parçası. Yanında birkaç küçük parça daha var.



Tunoğlu elini uzatıyor ve en iri parçanın üzerinde bir oyuk gösteriyor. "Az önceki diş" diyor, "işte tam buradan çıkarıldı". Çene kemiğinin üzerinde dokuz tane büyük ve sivri diş görünüyor. Şimdi yalnızca çene kemiği parçaları ve dişlerden ibaret olan bu fosil, günümüzden 144-65 milyon yıl öncesini temsil eden Kretase devrinin bir canlısı. Bir anlamda da, Anadolu'nun milyonlarca yıl önceki halinin bir yansıması. Tabii ki o zamanlar Anadolu diye bir yer yok; kıtalar günümüzdeki halle-



rinden farklı konumdalar ve bugün üzerinde yaşadığımız kara parçası da deniz altında. Ve bu denizde de, az önce korkusuzca dişine dokunduğumuz canlı, yani Mosasaurus hüküm sürüyor.

Mosasaurus fosilinin bulunuş öyküsü, Kastamonu ili sınırları içinde bulunan Devrekanı havzasındaki bir arazi gezisi sırasında başlıyor. Havzada bulunan Beyler Barajı'nın üst savak bölümüne yakın bir alandaki iri kayaç kitlesi, Tunoğlu'nun dikkatini çekiyor. Bu kayacın içinden çıkan çene kemikleri, kendisine belki de en güzel doğum günü armağanı. Çünkü söz konusu fosil, şans eseri, doğduğu yer olan Kastamonu'da, yine doğduğu ay olan Ağustos'ta karşısına çıkıyor.

Bu irilikteki çene kemiklerinin önce bir dinozora ait olabileceğini düşünüyor Tunoğlu heyecanla ancak dinozorların yaşadığı dönemde Anadolu'nun büyük bir iç denizin suları altında olduğunu da biliyor. Öyleyse, bu fosil hangi canlıya ait? Fosilin fotoğraflarını gönderdiği Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, kısa sürede cevap geliyor. Fosil, en az bir dinozor kadar değerli olan başka bir canlıya ait. Bu bir Mosasaur, dinozorlar devrinin devasa deniz sürüngeni...

Fosilin tanımlanmasında yardımcı olanlar Paris Tabiat Tarihi Müzesi'nden, paleontolog Prof. Dr. Philippe Taquet ve Mosasauridae türleri üzerinde uzman olan Dr. Nathalie Bardet. Çene kemiğinin ve dişlerin yapısına bakılarak, fosilin yaklaşık 130 cm uzunlukta bir kafatasına sahip ve 15 metre boylarında bir *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait olduğu ortaya çıkarılıyor. Bu fosil, aynı zamanda, bulunan en genç Mosasaur örneği. Yani, Kretase'nin üst sınırına çok yakın bir dönemde yaşamış ve yaklaşık 65 milyon yıl yaşında.

Geç Kretase devrinde yaşadığı bilinen *Mosasaurus hoffmanni*'ye ait fosiller, şimdiye kadar Belçika, Hollanda, Polonya, Bulgaristan, Kuzey Amerika ve Afrika'da bulunmuş. Artık bu listeye Türkiye'den de bir kayıt eklenmiş durumda. Bu kayıt, aynı zamanda Batı Asya'ya ait ilk kayıt olma özelliğine de sahip.

Mosasaur'lar, çoğu dinozor türüyle aynı dönemde yaşamış olmalarına karşın, dinozor değiller. Dinozorlar, uçma ya da yüzme yetenekleri olmayan karasal sürüngenler. Yani, bu tanıma göre, Ichthyosaurus ve Pterosaurus gibi canlılar da dinozor değiller. Mosasaur'larsa, tüm yaşamlarını denizlerde geçiren canlılar. Bir başka deyişle, onlar, deniz yaşamına uyum yapmış dev kertenkeleler. Günümüzde yaşayan dev kertenkelelere de (Varanidae: Varanlar = Monitör kertenkeleler) yakın akraba sayılıyorlar.



"Mosasaurus" sözcüğü, "Meuse ya da Maas nehrinin kertenkelesi" anlamına geliyor. Maas nehrinin ilk Mosasaur türüne ismini verdiği gibi, fosilinin ortaya çıkarıldığı Maastricht kenti de, yaklaşık 6 milyon yıl süren bir tarih öncesi devri temsil eden yer katmanına adını vermiş durumda. Belçikalı jeolog André Dumont, çalışmaları sırasında, renk ve yapı bakımından diğerlerinden tümüyle farklı olan bir kayaç tabakasına rastladı. Avrupa'da çeşitli yerlerde çalışmış olan Dumont, bu tabakayı ilk kez Maastricht bölgesinde gördüğü için, onu "Maastrichtian tabakası" olarak isimlendirdi. Maastrichtian tabakalarının en iyi gözlenebileceği yer, Danimarka'da, Kopenhag'ın 40 km güneyindeki Stevns Klint yakınında bulunan uçurumlar. Romanya'da bulunan Transilvanya dağları üzerindeki Hateg havzası da,



Sistematik

Mosasaur'lar birer sürüngen; ancak dinozor değiller. Omurgalıların, dört üyeliler (Tetrapoda) üst sınıfının ve Sürüngenler (Reptilia) sınıfının üyeleri. Günümüz yılan ve kertenkelelerini içeren Pullular (Squamata) takımının içinde, Mosasauridae ailesini oluşturuyorlar. Dinozorlarsa, sürüngenler sınıfının içinde, timsahlar (Crocodylia) takımıyla daha yakın akraba olan Dinosauria grubuna ait.

Mosasauridae ailesi, 3 alt aileden oluşuyor:

1. Mosasaurinae: Uzun vücutlu olmalarıyla tanınıyorlar.

2. Plioplatecarpinae: Oransal olarak daha kısa boylu türleri içeriyor.

3. Tylosaurinae: İri yapılı ancak kısa boylu olan, kemiksi ve dişsiz bir çene uzantısına sahip olan türler de bu grupta toplanıyor.

bir başka gözlem alanı.

İlk bulunan Mosasaur fosili, yalnızca baş kemiklerinden oluşuyordu. Ancak, bilimadamları tam bir Mosasaur iskeleti bulmakta gecikmediler. 1700'lü yılların sonundan itibaren, dünyanın çeşitli bölgelerdeki Maastrichtian katmanlarında, farklı Mosasaur türlerinin fosilleri ortaya çıkarıldı. Günümüzde, dünya çapında 40-50 kadar Mosasaur türü biliniyor. Örneğin, Kuzey Amerika'da bulunan Tylosaurus, Plesiotylosaurus, Platecarpus, Plioplatecarpus ve Clidastes türlerinin yanında, Yeni Zelanda ve Avustralya'dan Moanasaurus, Afrika'dan da Goronyosaurus türlerine ait fosillerin kayıtları var.

Şimdilik bilinen en küçük Mosasaur türü, deniz tabanında yaşadığı ve buradaki yumuşakçalar ve kabuklularla beslendiği düşünülen, boyu da 3-3,5 metre arasında olan *Carinodens belgicus*. İlk bulunan tür olan *Mosasaurus hoffmanni* de, 17,5 metreye varabilen boyuyla, bilinen en iri Mosasaur türü



olma özelliğini halen koruyor. Tunoğlu'nun, Kastamonu'da ortaya çıkardığı Mosasaur fosili de, bu türe ait.

Mosasaurus hoffmanni Hakkında...

17-17,5 metreye kadar varabilen bir boya sahip. Oldukça iri ve güçlü olan çeneleri, derinlere gömülü, konik yapılı ve oldukça keskin dişler taşıyor. Sağlam çene ve diş yapısı sayesinde, ısırığının bir *Tyrannosaurus rex* kadar güçlü olabileceği belirtiliyor. Çenelerin büyüklüğü 1,5 metreye, açıklığıysa 1 metreye kadar ulaşıyor. Alt çene, dişlerin arka kısmında bulunan hareketli eklem bölgeleriyle başa gevşek bir şekilde bağlanıyor. Bunun hayvana sağladığı yararsa, tıpkı bir yılanın yaptığı gibi, büyük avları bile, rahatlıkla bütün halinde yutabilmesi.

Yaşamının tamamını okyanuslarda ve iç denizlerde geçiren Mosasaurus'un pullarla kaplı vücudu, büyük olasılıkla yüzgeç taşıyan bir kuyruk bölgesiyle son buluyor. Kürek gibi kullanabildiği 4 adet iri ve güçlü üyesi (bacak uzantıları), kaslı kuyruğu, uzun ve suda harekete uyumlu bir şekli olan vücuduyla, son derece başarılı ve güçlü bir yüzücü. Su içindeki hareketine yardımcı olan güçlü kuyruğu, ayrıca düşmanlarına göz dağı vermek için de kullandığı bir yapı. Günümüzde yaşayan iri yapılı deniz canlılarının aksine, kuyruğunu dikey değil, yatay yönde hareket ettiriyor, bu sayede de onu bir dümen gibi kullanabili-

Tebeşir Devri

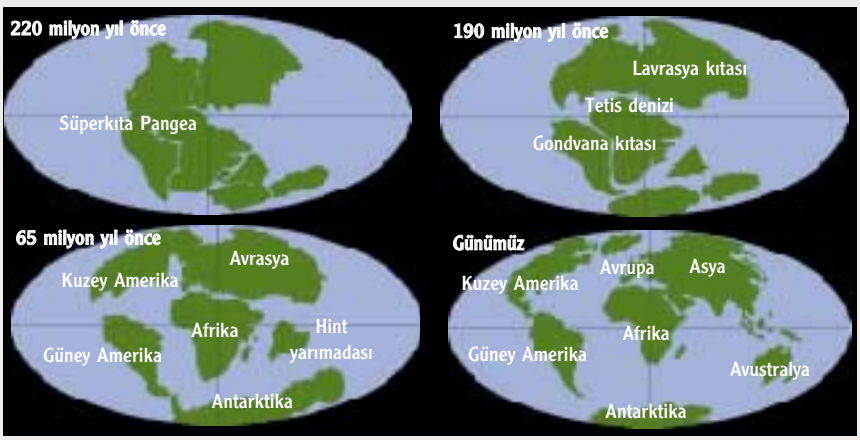
"Dinozorların devri" olarak da bilinen Kretase (Cretaceous) devrinin ismi, Latince'de "tebeşir" anlamına gelen "Creta" sözcüğünden geliyor. Günümüzden 144-65 milyar yıl öncesini temsil eden bu döneme ait olan ve üzerinde ilk bilimsel çalışmalar yapılan katman, güneydoğu İngiltere'deki tebeşir kayalıkları olduğu için, devre de bu isim verildi.

Tyrannosaurus rex gibi dev yırtıcıların yaşadığı bu devirde, dinozorlar büyük bir tür çeşitliliği gösteriyordu. Memelilerin gelişmesi yeni başlamıştı (ilk plasentalı memeliler, Kretase'nin başlarında ortaya çıkmıştı) ve çiçekli bitkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, yeryüzü değişmeye başlamıştı. Süperkıta Pangaea'nın, Laurasia ve Gondwana kıtalarına ayrılması tamamlanmış, Tetis (Tethys) adı verilen büyük iç deniz, bu iki büyük kıtanın arasından geçerek, dünyayı bir kuşak gibi sarmıştı. Anadolu'nun şu anda bulunduğu konum da, Tetis Denizi altında kalıyordu. Aynı dönemdeki bir başka iç deniz de, Amerika kıtasını ortadan ikiye bölen Batı İç Deniziydi.

Kretase'nin ilk yarısında, iklim oldukça ılımandı. Sıcaklıklar asla sıfırın altına düşmüyordu. Bu nedenle de dünya üzerinde hiçbir yerde buzullar yoktu. Bugün kutup bölgesi olarak bildiğimiz yerlerde de canlı çeşitliliği oldukça yüksekti. Mevsimler çok belirgin değildi ve deniz seviyeleri genel olarak yüksekti. Yeryüzü, sığ denizlerle çevrili olan ormanlarla kaplıydı. Orta Kretase'de aniden artış gösteren tektonik (kıta tabakalarının hareketi) ve volkanik etkinlikler, dağ kitlelerinin ortaya çıkmasına neden oldu. Bunun sonucunda da, mevsimler belirgin şekilde farklılaşmaya başladı. Bu dönemde gerçekleşen diğer bir olaysa, deniz seviyelerindeki ani yükseliş oldu. Deniz seviyeleri, Kretase'nin sonuna doğru yeniden alçaldı ve kıtaların yüzölçümleri arttı. Devrin sonunda, çok sayıda iklim değişikliği gerçekleşti, deniz seviyeleri alçaldı ve yanardağ etkinliği arttı. Kretase'nin sonuna doğru artık kıtalar, günümüzdeki konumlarını almaya başlamıştı. Mevsimler oluşmuş, ekvator ve kutup bölgelerindeki sıcaklıklar arasındaki fark da oldukça belirgin bir hale gelmişti.

Kretase devri, günümüzden yaklaşık 65 milyon yıl önce, dinozorların ve daha birçok tarih öncesi yaşam formunun aniden ortadan kalkmasıyla son buldu. Bu ani "toplu yok oluş", dünya tarihindeki ikinci en büyük yok oluştu. Dinozorların dışında pterosaur'lar, ichthyosaur'lar, ammonitler, mosasaur'lar, plesiosaur'lar, birçok memeli türü ve deniz omurgasızlarının neredeyse yarısı yok oldu. Ancak, kuşlar haricinde çok sayıda canlı türünü etkileyen Kretase-Tersiyer yok oluşu, ilk büyük toplu yok oluş olan Permiyen-Triyas yok oluşunun yanında oldukça önemsiz kalıyordu. Sonuçtaysa, sürüngenlerin devri sona erdi ve memelilerin devri başladı.





yor. Perdeli arka ayaklarıysa, su içerisinde yönünü değiştirmesine yardımcı. Denizde yaşamalarına karşın, akciğer solunumu yaptıkları için, su yüzeyine sıkça çıkarak nefes almaları gerekiyor. Bu nedenle, Mosasaur türlerinin, çoğunlukla sığ denizlerde ve yüzeye yakın seviyelerde dolaştıkları biliniyor.

Mosasaur'lar, okyanuslardaki besin döngüsünün en üst seviyesinde bulunan yırtıcılar. Balıklar, deniz kaplumbağaları, yumuşakçalar ve kabukluları içeren etçil (karnivor) diyetlerinin en tanıdık üyeleriyse, yengeçler ve fosil kabuklular olarak bilinen ammonitler. Güçlü çeneleriyle, bu canlıların sert kabuklarını rahatlıkla kırarak, içteki yumuşak et kısımlara erişebiliyorlar. Mosasaur'ların, dev köpekbalıkları tarafından yendiğine ilişkin kanıtlar da mevcut. Ancak, söz konusu köpekbalıklarının bu dev sürüngenleri aktif olarak mı yakaladıkları, yoksa yalnızca ölüleri üzerinden mi beslendikleri konusunda kesin bir kanıt yok.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Bardet, N., Tunoglu, C., 2002. The first Mosasaur (Squamata) from the Late Cretaceous of Turkey.
Journ. Vert. Paleon. 22(3): 712-715.
http://www.oceansofkansas.com/
http://www.oceansofkansas.com/SDSMT.html
http://www.ualr.edu/~ersc/Mosasaur/Mosasaurus.html
http://www.rnw.nl/science/html/mosasaurus000810.html
http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinos/Mosasaur.shtml
http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/mesozoic/Cretaceous.html

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu

Doç. Dr. Cemal Tunoğlu, 1957 Kastamonu doğumlu. 1981 yılında, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nü bitirdikten sonra, aynı bölümde yüksek lisans ve doktora öğrenimini tamamlamış. Mezun olduktan hemen sonra araştırma görevlisi olarak göreve başladığı Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde, 1992 yılında yardımcı doçent, 1997 yılında da doçent ünvanını almış. Araştırma alanları arasında Paleontoloji, Tersiyer dönemine ait canlıların kayaçlar içerisindeki dağılımları (biyostratigrafi), karbonat jeolojisi ve karbonatlı kayaçlarda yaşayan canlıların yaşama ortamlarına yönelik analizler (mikrofasiyes analizleri) yer alıyor.

Fosilin ortaya çıktığı Devrekanı havzası, Türkiye'nin Pontit Tektonik biriminin bir kısmı ve erken Mesozoyik devrinden, Holosen devrine dek katmanlar içeriyor. Mosasaur fosili, Tunoğlu'nun daha önceki çalışmalarında geç Maastrichtian ve erken-orta Paleosen devirlerine ait olduğunu belirlenen kireçtaşı katmanında bulunuyor. Aynı katman, çeşitli omurgasız makrofosilleri (ammonitler, derisidikenliler, mercanlar ve yengeçler) ve mikrofosilleri (kalker yapılı nanoplanktonlar ve ostrakodalar) bakımından da oldukça zengin.

BTD: Çalışmanızı ilk olarak ne zaman kamuoyuna duyurdunuz?

C.T.: Fosilin varlığını ortaya çıkarmamız 1999'da gerçekleşti; ama uzun bir süre bu çalışmamızdan kimseyi haberdar etmedik. Bu süre içinde, Fransa'dan konunun uzmanıyla bağlantı kurduk; örneğin incelenmesi ve tanımlanması, bunun yayın olarak Amerika'ya sunulmasını gerçekleştirdik. Yayınımız kabul edildikten sonra, olay kamuoyuna duyuruldu. Sonrasında, Jeoloji Mühendisleri Odası'nın 2002 Mart'ında düzenlediği, 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda, bu çalışmayı tebliğ olarak sundum. Bu tebliğ sunulmadan önce, belli başlı medya kurumlarına ve haber ajanslarına da haber verildi. Çalışmanın kamuoyuna duyurulması, böyle gerçekleşti.

BTD: Dünyanın başka bölgelerinden de Mosasaurus fosillerinin kayıtları var. Bu bölgelerin ortak özellikleri neler?

C.T.: *Mosasaurus hoffmanni* türüne ait fosillerinin çıkarıldığı yerlerin hepsi de, 30° kuzey enlemi yakınında yer alıyor. Dünyanın diğer bölgelerindeyse, farklı Mosasaur türlerine ait fosiller ortaya çıkarılıyor. Ancak güney yarımküreden henüz bir *Mosasaurus hoffmanni* fosili bulunmadı. Fosil kayıtlarının bulunduğu alanların bir diğer ortak özelliği, hepsinin de günümüzden 100-60 milyon yıl öncesinde, Amerika'dan başlayıp Çin'e kadar uzanan Tetis Denizi'nin üzerinde bulunmaları. Yani Mosasaurus, bir Tetis canlısı.

BTD: Bulduğunuz Mosasaurus fosilinin yaşadığı dönemde, Kastamonu'nun şu anki yeri nereye karşılık geliyordu?

C.T.: Yalnızca Kastamonu değil, Anadolu'nun tamamı sular altındaydı. Bahsettiğimiz Tetis Denizi, Karadeniz ve Akdeniz, Balkanlar, Hazar Denizi, batıda İber Yarımadası'ndan doğuda Çin'e ve hatta Avustralya'ya kadar uzanan bir alanı kaplıyordu. Anadolu da bu denizin altındaydı. Belki birkaç küçük adacık biçiminde, bu denizin içinde ortaya çıkmış kara parçacıkları vardı; ancak kesin bir şey söylemek mümkün değil.

BTD: Fosili bulduğunuz alanın kayaç yapısını göz önüne alacak olursak, sizce Türkiye'de başka alanlarda da Mosasaur fosillerinin bulunması olasılığı var mı?

C.T.: Elbette böyle bir olasılık var. Anadolu'daki bu ilk Mosasaur fosilinin keşfinden sonra, artık jeologların ve paleontologların, bu yaş konağındaki kayaçlarla çalışırken daha dikkatli olmaları gerekiyor. Türkiye





genelinde, aynı yaş konağına sahip kayaçların yayılış gösterdiği pek çok alan var. Ancak Kastamonu'daki bu bölge, diğer bölgelere göre çok daha düzgün ve çok daha açık. Özellikle Doğu, Batı, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da buna benzer alanlar var.

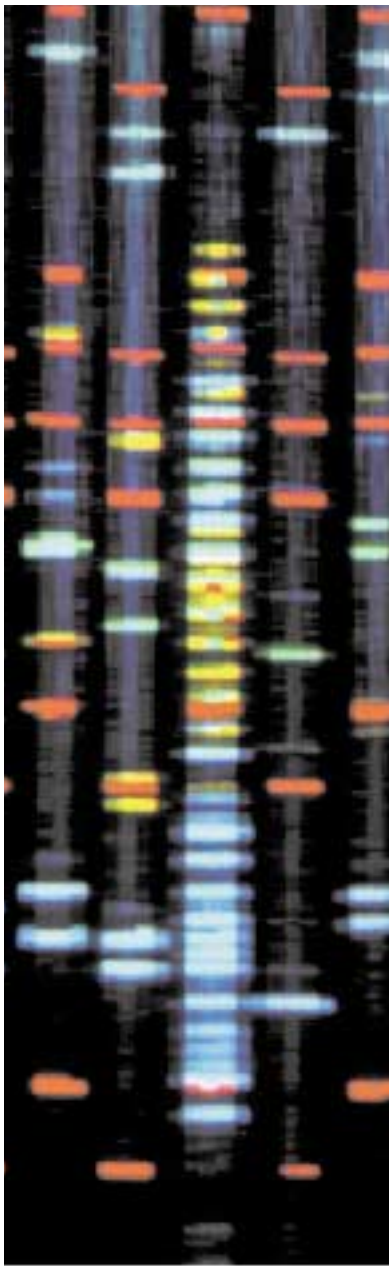
BTD: Peki, bu fosillerin ortaya çıkarılması için çalışmalar yürütülüyor mu ya da başlatılacak mı?

C.T.: Hayır, böyle bir başlangıç çalışması söz konusu değil. Jeologlar ve paleontologlar, bu yaş konağındaki kayaçlarda kendi ilgi ve uzmanlık alanlarında zaten çalışıyorlar. Ancak, yalnız Mosasaur aramaya yönelik bir çalışma şu anda yok. Zaten bu, öyle kolay da değil. Öncelikle bir yerde bir işaret, bir kemik parçası, bir iskelet çıkıntısı bulacaksınız, sonra gerekli bürokratik koşulları yerine getirerek o bölgeyi kapatacak ve kazı çalışması başlatacaksınız. Sonuçta bir kalıntı bulduğunuzda da, o kalıntıyı ortaya çıkarmak, Kültür Bakanlığı'nı ve müzeleri de kapsayan, pek çok kişinin yer alacağı büyük bir çalışmayı gerektirecek. Şimdilik böyle bir çalışma yok. Ancak önemli bir bulgu varlığında, sözünü ettiğim çalışmalar yapılır ve araştırmalar başlatılır.

BTD: Daha ileri çalışmalar yapabilmek amacıyla, fosilin bulunduğu alanı projelendirmek olası mı?

C.T.: Elbette. Devlet Su İşleri'ne ait bir sulama barajı olan Beyler Barajı'nda yalnızca çene kemiklerini ortaya çıkardık. Ancak, gövdenin geri kalanını bulabileceğimizi de düşünecek olursak, böyle bir durumda, birçok yazışma yapılması ve izinler alınması gerekiyor. Daha sonra da, uzman kişilerin bulunduğu kalabalık bir ekiple çalışmaya gidilmeli. Örneğin, benim uzmanlık alanım mikropaleontoloji olduğu için, ben orada kazı yapamam. Makropaleontolojik bir çalışmanın yöntemleri, benim uzmanlık alanımdan çok farklı. Onlar, iğne uçlarıyla, fırçalarla, çok uzun zaman alan ve çok emek gerektiren çalışmalar yapıyorlar. Ancak, konunun uzmanı olan kişilerle birlikte oraya gidersem, böyle bir çalışma mümkün olabilir.

BİZİM DE BANKAMIZ VAR





İnsanlardan genetik örneklerin alınıp üzerlerinde araştırma yapıldığı DNA Bankaları, BiyoBanklar, genetik araştırma merkezleri gibi yerler hakkında kuşkusuz pek çok şey duymuşsunuzdur. Peki bizim ülkemizde de bir DNA Bankası olduğunu biliyor muydunuz? 1995 yılından bu yana TÜBİTAK'a bağlı olarak çalışmalarını sürdüren DNA-Doku Bankası'nın elinde, şimdiden çok ciddi bir arşiv oluşmuş durumda.

Bizim de bir DNA Bankamız var! Üstelik bu bankanın tek amacı, DNA örneklerini alıp arşivlemek değil. Asıl amaç örneklerden genombilim çalışmaları yürütmek. Bu nedenle kendilerini "DNA Bankası" ya da "BiyoBank" olarak tanımlıyorlar, ancak, resmi adıyla "DNA-Doku Bankası ve Gen Araştırmaları Laboratuvarı'' terimini tercih ediyorlar. Merkezin başındaki Prof. Dr. Meral Özgüç, kalıtsal hastalığı olup Hacettepe Üniversitesi (HÜ) Tıp Fakültesi'nin kliniklerine gelen ailelerdeki ebeveynlerden ve çocuklardan kan örnekleri alıp, bu örneklerdeki DNA'ları yalıtarak arşivlediklerini, ancak görevlerinin burada bitmediğini belirtiyor. Eğer hastalığa neden olan gen biliniyorsa, bu genlerin içindeki hataları bulup, hangi mutasyonların bu hastalığa neden olduğunu belirlemeye çalışıyorlar. Henüz hastalığın geni bile bilinmiyorsa, o zaman da bu hastalığa neden olan geni tanımlama çalışmalarına girişiyorlar.

Prof. Özgüç yalnızca DNA Bankası olmadıklarını, DNA-Doku Bankası adlarına uygun olarak, hücreleri de arşivleyebildiklerini belirtiyor. Bunun en önemli örneklerinden biri, geçen yıl başlattıkları beyin bankası projesi. Hastanenin nöroşirürji, nöroloji ve nöropatoloji bölümleriyle ortak yürütülen proje kapsamında, çeşitli beyin hastalıklarına sahip kişilerden alınan örnekler, yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere beyin bankasında saklanıyor. Örneğin tedavi için ameliyat gerektiren bazı epilepsi vakalarında ameliyat sonrasında patolojiye giderek parafin bloklarına alınan ve tanı için kullanılan örneğin aynısından, bir tane de DNA-Doku Bankası için alınıyor ve bu örnek beyin bankasında arşivleniyor. Özgüç, bu çalışmadaki amaçlarının gen ifadesi çalışmaları yapmak olduğunu belirtiyor. Şu anda merkezde görev yapan araştırmacılardan biri, bir proje kapsamında Hollanda'daki bir üniversitede çalışmalarını sürdürmekte. Bu proje kapsamında, nöron ölümüne neden olan ve aynı zamanda dokunun yenilnmesiyle ilgili olan genlerin yüksek ölçekli analizleri konusunda eğitim almakta.

Arşiv Genişliyor

1995'ten bu yana aktif olarak çalışmaya başlayan merkezin elinde, kalıtsal hastalıklardan etkilenmiş 3.000 aileden alınmış, yaklaşık 12.000 adet DNA örneği var. Doku arşivlerindeyse beyin dokusu, kas dokusu, fibroblast gibi 1.000 adet değişik tip doku örneği bulunuyor. Ellerindeki DNA örneklerinin %42'sini nöroloji örnekleri oluşturuyor. Bir kısım nörolojik vakaların çoğu, yeni yeni teşhis edilebiliyor ve genlerinin çoğu halen bilinmiyor.

Merkezde ayrıca hastaların lenfositleri de alınıyor ve özel bir virüs yardımıyla "ölümsüzleştiriliyor". Bu, lenfositlerin hücre kültürlerinde sürekli çoğalmalarını sağlamak anlamına geliyor; sağladığı avantajsa büyük. Ülkemiz çok geniş olduğundan, Ankara'daki hastaneye gelen hastalar da yurdun dört bir yanından gelmiş oluyor. Hücrelerin ölümsüzleştirilmesi sayesinde, hastalar tedavilerini tamamlayıp memleketlerine döndükten sonrada, kendilerinden alınan örnekler üzerinde çalışılabildiğinden tekrar tekrar hastaneye gelmek durumunda kalmıyorlar. Ülkemizde sıklıkla görülen bazı hastalıklarda çocukların çok küçük yaşlarda kaybedildiğini belirten Özgüç, ellerinde bu tip örnekler olmadığı taktirde daha sonra aileye yardım edebilecekleri herhangi bir araçlarının kalmayacağını belirtiyor. Bu nedenle, özellikle geni bilinmeyen bu tip bir hastalığı taşıyan bir aile geldiğinde, alınan örnekler mutlaka nitrojen tanklarında arşivleniyor. 5-6 yıllık kısa geçmişlerine karşın ellerinde çok sayıda arşivlenmiş örnek bulunmasında, bu uygulamalarının da payı büyük.



Şimdiye kadar toplanan örnekler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, 4 tane yeni gen haritalaması çalışması tamamlanmış. Bunlardan biri, "lökodistrofi" olarak adlandırılan bir beyin hastalığına ilişkin yeni bir gen. Bu geni bulabilmek için önce hastalığa neden olan kromozom üzerindeki gen bölgesini belirlemişler, daha sonraysa bu geni izole edip içindeki mutasyon bulunmuş. Bu ve benzer çalışmaların nasıl bir yararı olduğunu Özgüç şöyle özetliyor: "Daha sonra benzer hastalığa sahip bir aile geldiği zaman, artık doğrudan mutasyon analiziyle bakıp kolaylıkla teşhis edebiliriz. Hatta bu hastalığa sahip bireylerin bulunduğu aile, tekrar çocuk sahibi olmaya karar verdiğinde bizden genetik danışma alarak, doğum öncesi tanıya gidebilir."

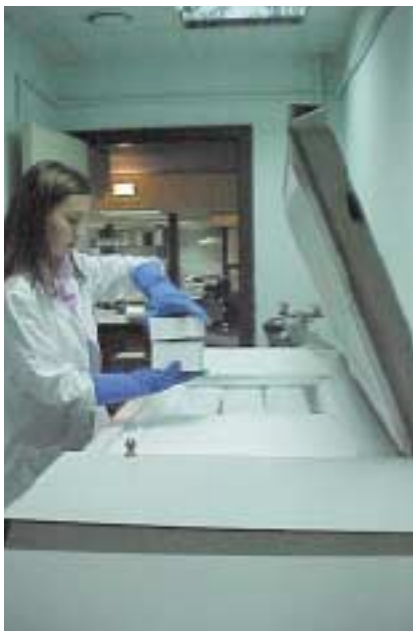
TÜBİTAK DNA-Doku Bankası

TÜBİTAK DNA-Doku Bankası, 1994 yılında Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nca stratejik odak nokta projeleri kapsamında desteklenerek kurulmuş bir birim. 100 000 dolarlık bir altyapı yatırımıyla kurulan merkez, kuruluşundan sonraki bir yıllık süre boyunca çalışmalarını pilot çalışma olarak sürdürmüş. Bu süre boyunca kurum içinde umduğundan çok daha büyük bir ilgi görünce de çalışmalarına devam etmek istemiş ve bu birimi bir pilot proje olmaktan çıkarıp daha kalıcı bir hale getirmek için TÜBİTAK'la görüşmüş. O tarihten itibaren de TÜBİTAK Başkanlığı'na bağlı bir birim olarak çalışmaya başlamış. Ülkemizdeki terminolojiye göre adı "kolaylık birimi", yurtdışındaki benzer birimlere ise "temel kaynak (core facility)"birimleri deniyor.

Gizlilik ve Güvenlik

DNA-Doku Bankası, gizlilik ve güvenlik konusunda oldukça titiz davranıyor. Gelen örnekleri saklarken ne tüplerin üzerinde, ne de ilgili belgelerde, örneğin alındığı kişilerin isimlerini kullanıyorlar. Birim bünyesindeki arşivleme çalışmalarının tümünde, bir TÜBİTAK çalışanının sorumlu olduğu özel bir kod sistemi kullanılıyor. Arşivlenen örneklere ait fenotipik ve genotipik veriler, bilgisayardaki özel veritabanlarında saklanıyor. Bu veritabanı, alınan örneğin hangi derin dondurucuda ya da hangi nitrojen tankında saklandığına ilişkin bilgileri de içeriyor. Bu sistem sayesinde, aranan bir örneğe ulaşılması çok kolay hale geliyor. Özgüç, herhangi bir klinik laboratuvara gidip tanı almaya kalktığınızda isminizin hem tüplerin üzerinde, hem de kayıt tutulan defterlerde yer aldığını, ancak bu durumun o bilgiye daha sonra kim erişebileceği sorusunu da ortaya çıkardığını ve bunun güvenlikle ilgili ciddi sorunlar oluşturabileceğini belirtiyor. Oysa DNA-Doku Bankası'ndaki örnekler kesinlikle üçüncü şahıslara verilmiyor. Bir





Türkiye'nin Genetik Profili Çıkartılabilir mi?

BT: Bilim ve Teknik Dergisi'nin önceki sayısında, İzlanda'da yapılmış bir çalışmadan söz etmiştik. Bu çalışma kapsamında İzlanda'daki araştırmacılar, ülke genelinden DNA örnekleri toplayarak tüm nüfusun genetik profilini çıkartmaya çalışıyor. Sizin merkezinizin böyle bir amacı var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Bizim bankamızın şu an için bu tip bir amacı yok. Biz patolojik örneklerden oluşan bir DNA bankasıyız. Şu anda merkezimiz bünyesinde patolojik örnekler topladığımızdan, bizim tercihimiz yalnızca bir sağlık hizmetinden geçen kişilerin bize ulaşması. Yani hastanın bir doktor tarafından görülmüş olması, bir tanı girişiminde bulunulmuş olması ve doktor denetiminde gerekli örneklerin alınması. Bir başka deyişle, biz şu anda sokaktaki sağlıklı vatandaştan örnek almıyoruz. İzlanda'daki projedeyse tüm ülke genelinde, herkesten DNA örneği istediler ve katılmak isteyen kişiler ilgili merkezlere giderek kan verdi. İzlanda Hükümeti'nin bu çalışmayı yapıyor olmasının öncelikli amacı tanı değil, kendi toplumlarının genetik profilini çıkartmak.

BT: Benzer bir çalışma bizim ülkemizde uygulanmak istense, yaşanabilecek güçlükler nelerdir?

Prof. Dr. Meral Özgüç: İzlanda çok küçük bir ülke, nüfusu homojen bir yapıya sahip ve bu nedenle organizasyonu oldukça kolay. Oysa Türkiye'ye baktığınız zaman, farklı gerçeklerle karşı karşıya kalıyorsunuz. Öncelikle, geçmişi çok eskilere dayanan ve göç yolları üzerinde bulunan bir ülkeyiz. Popülasyon olaraksa, oldukça heterojen bir yapımız var. Bu heterojenlikle başetmek, açıkcası biraz zor. Örnekleri belirli bölgelerden toplamak lazım. Çünkü insanlardan örnek alırken nereli olduklarını sorduğunuzda, örneğin Ankara sınırları içindeki kişilerin çoğu "Ankara'lıyım" diyor. Ama kimisi, aslında bambaşka bölgelerden gelmiş oluyor. Bu tip çalışmalarda homojen haritalar çıkartabilmek için, yalnızca kişilerin kendilerinin değil, iki kuşak ötesinin anne ve baba tarafının da nereli olduğunun bilinmesi gerekiyor. Ama bizim ülkemiz için bu şimdilik çok zor görünüyor. Ayrıca böyle bir çalışmaya başlamadan önce, uygulanacak kuralların da çok net bir şekilde belirlenmesi gerekiyor. Normal bir popülasyona çıkıp binlerce kişiden örnek almadan önce, bunun hukuki ve etik çerçevesinin çok iyi belirlenmesi lazım. Bu hem örnek alınan kişilerin, hem de araştırmacıların kendilerini koruyabilmeleri için şart. Bu kurallar netleştirildiğinde, nüfusumuzun heterojenliğine rağmen Türkiye'nin genetik profilinin çıkartılmasına yönelik bir çalışma yapılabilir.

BT: Sözünü ettiğiniz sorunlar aşılarak, Türkiye'de böyle bir çalışma yapıldığını varsayalım. Bunun ülkemize ne gibi yararları olabilir?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Böyle bir çalışma yapmanız demek, tüm toplumunuzun genetik profilini elinizde bulundurmanız demek. Bu aslında pek çok alanda kullanılabilecek, çok önemli bir veri. Örneğin biz şu anda topladığımız patolojik örnekleri kullanarak, yalnızca ender rastlanan kalıtsal hastalıkların genleri üzerinde çalışıyoruz. Ancak tüm toplumumuzun genetik profili çıkartılabilirse, diabet, obesite gibi toplumumuzda daha sık rastlanan hastalıkların yatkınlık genleri üzerinde çalışmalar için kontrol populasyonu örneği olur. Bu da, elimizde bu tür hastalıkların teşhisinden tedavisine kadar kullanabileceğimiz çok kuvvetli veriler olması anlamına gelir.

Dna Pasaport Alırsa...

BT: Sizin elinizdeki bir örneğin yurtdışındaki bir laboratuvarda kullanımı söz konusu olduğunda, bu örneğin yurt dışına gönderilmesi süreci nasıl gerçekleşiyor?

Prof. Dr. Meral Özgüç: DNA-Doku Bankası'nın elindeki örneklerin yurtdışındaki araştırmalarda kullanılması söz konusu olduğunda, örneklerin sınırlar ötesine geçmesi gerekiyor. Bu tür işlemlerin, belli kurallar doğrultusunda yapılması gerekiyor ki, bu kuralların başında "Biyolojik Materyal Transfer Anlaşmaları" geliyor. Bunlar, biyolojik materyallerin başka laboratuvarlara gittiklerinde, her iki tarafın fikrî mülkiyet haklarını, hastayı, örneği DNA-Doku Bankası'na veren doktoru ve araştırmacıları korumak amacıyla oluşturulmuş çerçeve kuralları. Başka bir laboratuvara herhangi bir örnek gönderildiğinde, bu örneğin ne amaçla gönderildiği, karşıdaki laboratuvara tanımlanıyor ve bunun dışında herhangi bir amaçla kullanılmayacağına dair bir belge imzalatılıyor. Bu tip bir örnek kullanılarak karşı taraftaki laboratuvar yeni bir gen bulsa bile, örneği gönderen laboratuvarın izni olmadan herhangi bir patent başvurusunda bulunamıyor. Bu önlemlerin tümü hem biyolojik örnek veren hastayı, hem de bu işle ilgilenmiş olan tıbbi ekibi ve laboratuvarı korumak için alınıyor.

BT: Tüm ülkelerdeki bu tür merkezlerin uy-

doktor aracılığıyla gelen örneklerden elde edilen sonuçlar ister araştırma, isterse tanı amaçlı olsun, ancak örneği gönderen doktora bildiriliyor. Başka bir kişi -kim olursa olsun- bankadan örnek çıkarma hakkına sahip değil. İlerideki çalışmalar amacıyla arşivlenecek örnekler için, örneği verecek kişiden izin almak gerekiyor. DNA-Doku Bankası bu izni, düzenlediği "Bilgilendirilmiş Onam Formu" yoluyla alıyor. Bu formlar ailelere genelde doktorlar tarafından veriliyor. Özgüç, kendilerine bu form verilen ve konuyla ilgili açıklamaları dinleyen ailelerin tümünün çalışmalara katılıyor olmasından ve merkeze ellerinden geldiği kadar yardımcı olmak istemelerinden oldukça memnun.

Diğer ülkelerde bu tür durumlarda hastaların örnek vermeyi reddettiği vakalara rastlandığını, ancak şimdiye kadar kendilerinin örnek vermeyi reddeden bir aileyle hiç karşılaşmadıklarını belirten Özgüç, bizim ülkemizde geleneksel olarak doktorlara güvenin çok yüksek olmasının bunda büyük payı olduğu görüşünde.



Merkezle ilgili ayrıntılı bilgi almak isteyenler için:
TÜBİTAK DNA-Doku Bankası
Hacettepe Üniversitesi Tıp fakültesi
Çocuk Sağlığı Merkezi 06100 Sıhhıye-Ankara
Tel/Faks: 0 312 311 07 77

Ayşenur Topçuoğlu

maları gereken ortak bir kurallar dizisi var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Tüm dünya genelinde, genetik testlerde uyumu sağlamak ve biyolojik örnek bankalamak için gereken çalışmalar sürüyor. Geçerli olan sisteme göre, her ülkenin kendine ait, kuralları var. Ancak, örneklerin sınırlar arasındaki geçişi söz konusu olduğunda, bu kurallar yetersiz kalıyor ve ortak kurallara gereksinim duyuluyor. Şimdilerde tüm Avrupa genelinde bu tür sorunların tartışılması için UNESCO, OECD gibi kuruluşlar çalışmalar yapıyor. Tüm Avrupa artık "Avrupa Araştırma Alanı (European Research Area)" adı altında, bir bütün olarak düşünülmeye başlandığından, uygulanan biyo-etik kuralların da birbirine benzemesini sağlamamız gerekecek.

BT: Bir zamanlar ülkemizde bir "Babuna" olayı yaşanmıştı. Bir kampanya adı altında, ülkemizden toplanan çok sayıda kan örneği yurtdışına gönderilmişti...

Prof. Dr. Meral Özgüç: Babuna olayları yaşandığı sırada, bizim ülkemizde bu konular çok konuşuldu. Sağlık Bakanlığı işin içine girdi. Aslında herhangi bir genetik materyalin yurt dışına gitmesini yasaklamayı kimse istemiyor kuşkusuz. Çünkü araştırmalar yapılmalı ki, sonuçlar sağlık hizmetine dönüştürülebilsin. Ancak Babuna olayında toplanılan kan örnekleri, yurtdışına herhangi bir kurala bağlı kalınmaksızın gitti. Toplanılan örnekler ülkemizdeki bir laboratuvarda arşivlenip, daha sonra bunlar belirli şartlar içinde yurtdışına gönderilmeliydi. Örnekler gönderilirken karşı ülkeye şöyle denmesi gerekiyordu: Biz bu örnekleri yalnızca şu araştırma için yolluyoruz, bunun dışında başka bir amaç için kullanılamaz. Bu şartları içeren bir anlaşma imzalanıp bize geri geldikten sonra örnekler yurtdışına gönderilmeliydi. Bu durumda, karşı taraf aksi bir davranış sergilediğinde, bir ihlal söz konusu olurdu ve bize de bir hukuki hak tanınmış olurdu. O zamanlar Babuna olayı gibi bir örneğin yaşanmasında, genetik araştırmalardaki çerçeve kuralların eksikliğinin ve bunların çok yeni konular olmasının da payı büyük.

BT: TÜBİTAK DNA-Doku Bankası'nın üyesi olduğu herhangi bir uluslararası oluşum var mı?

Prof. Dr. Meral Özgüç: Şu anda Avrupa'da birkaç BioBank'ın biraraya geldiği bir proje başlatılmakta. Bizim merkezimiz de belli çerçeve kurallarını oluşturabilmek için yürütülen bu projeye davet edildi. Uygulanan projeler çok yeni tür projeler olduğundan, uygulanmaları sırasında yaşanan etik sorunlar da çok yeni olacaktır. Yeni projelerde Avrupa'yla ortak çalışmalar yürüterek ve bu tür oluşumların içinde yer alarak, biz de sorunları pratik anlamda da yaşamış olacağız. Böylece bu sorunların çözümlerini daha kolay bulmayı ve eksikliklerimizi gidermeyi hedefliyoruz.

BT: Hukuksal boşlukların giderilmesi için bizim ülke olarak yapmamız gerekenler nelerdir?



Prof. Dr. Meral Özgüç: DNA bankaları dediğimiz kavramla ilgili çerçeve kurallar, 95-96 yılarında çıkmaya başladı dünya genelinde de. Amerika İnsan Genetiği Derneği (American Society of Human Genetics), Avrupa İnsan Genetiği Derneği (European Society of Human Genetics) gibi derneklerde çeşitli komiteler kuruldu ve bu konular tartışılmaya başlandı. Avrupa İnsan Genetiği Derneği komitesinin belli çalışmalarının örnekleri, bizim elimizde de var. Dernek bunu bir yazı şeklinde çıkardı ve ilgili tüm merkezlere gönderdi. Ancak bunlar tüm Avrupa'yı kapsayacak nitelikte kurallar değil açıkçası. Her ülkenin kendi kuralını koyması çok önemli. Bunlara şimdi etik kurallar diyoruz ama, etik yerine biyo-etik dememiz lazım. Çünkü klasik anlamda etik dediğiniz zaman, tıbbi etik hastayı koruyan etik kurallardır. Biyo-etik dediğimiz zaman, bu, biyolojik materyalin kullanımı, saklanması, mülkiyeti, araştırıcılara açılması sırasındaki kurallar anlamına geliyor ki, bunları yapan komitelere de biyo-etik komiteleri deniyor. Bizim ülkemizde de bu tür komitelerin bir an evvel kurulması lazım. Geçen yıl UNESCO Milli Komisyonu, bir Biyo-etik ihtisas komitesi kurdu ve bunu her yıl yenilemeyi planlıyor. UNESCO'nun, Human Genome ve Human Rights adı altında bir deklarasyonu var. Şu an da bunu yaymaya çalışıyor. UNESCO'nun istediği, her ülkenin kendi biyo-etik komitesini kurması ve bunu yaygınlaştırması. Bu komitelerin her birinin genetik bilginin nasıl elde edileceğini, nasıl kullanılacağını ve genetik testlerdeki kuralların ne olması gerektiğine ilişkin kendi ülkelerine özgü kuralları belirlemesi gerekiyor. Ama tabii her ülkenin, kendi koyduğu kurallara uymanın yanısıra uluslararası kurallarla bütünleşmesi, bir uyum sağlayabilmek açısından önemlidir.

GÜNLÜK YAŞANTIMIZI KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN

VÜCUT MEKANİĞİ

Kişinin yalnızca kuvvetli kaslara sahip olması yeterli değil. Kasların nasıl ustaca kullanıldığı, doğru hareket etmelerinin nasıl sağlandığı, düzgün bir duruşa nasıl sahip olabileceğinin bilinmesi de gerekir. Uygun hareket, vücudun canlılık kazanmasına yardımcı olur.

İnsan vücudunu oluşturan eklem, kas, kemik ve sinirlerin diğer sistemlerle işbirliği halinde çalışmasını öğreten bilince "vücut mekaniği" denir. Vücut mekaniğine uygun hareket edilmediği zaman oluşan sırt ağrıları yaygın ve pahalı bir sağlık sorunudur.

Omurgaya mümkün olduğu kadar az yüklenilmesini sağlamak ve böylece sırt ağrılarını ve çeşitli sakatlıkları önlemek için, öncelikle bireylere çeşitli faaliyetler sırasında nasıl davranmaları gerektiği öğretmeli, içinde yaşadıkları mekanlar (işyeri, evinin donanımı, yatağı.v.s.) uygun hale getirilmeli.

Uygun ayakta duruş pozisyonu nasıl olmalı?

- Baş, boyun omurlarında hafif bir eğim meydana getirecek şekilde dik ve çene biraz önde olmalı,
- Omuzlar dik ve aynı zamanda sırt omurlarına hafif bir eğim sağlayacak, omurgaya da maksimum uzunluğunu verecek şekilde geriye çekilmiş olmalı,
- Göğüs önde, kalça kasları kasılmış olup, bel omurları hafif bir eğim oluşturmalı,
- Kollar vücudun iki yanında, dirsekler biraz gevşek, Kolların dirsekten aşagı kısmı vücuda yakın, el ayası içe dönük ve parmaklar hafif bükülü olmalı,
- Diz kapakları yüzle aynı yönde ve dizler hafif gergin pozisyonda olmalı,
- Ayaklar karşıya bakmalı ve bacaklar bilekle 90 derecelik açı oluşturmalı, ayak tabanı yere tam olarak basmalı.



Uygun Yatış Pozisyonu Nasıl Olmalı?

İyi bir yatış pozisyonu sağlamak için yatağın düz, rahat ve destekleyici özellikte olması gerekir.

Yan yatış pozisyonu

- Omurga düz olmalı
- Baş altına konan yastık omur yüksekliğinde olmalı,
- Yastık omuzlara kadar inmelidir.

Sırtüstü yatış pozisyonu

- Boyun ve bel kavisleri normal eğimlerini korumalı
- Yüksek olmayan ve eni geniş bir yastıkla yatılmalı,
- Normal boyun eğimini koruyacak şekilde başı ve boynu desteklemeli (şişman olmayan bireyler yastıksız da yatabilirler).

Uygun Oturma Pozisyonu Nasıl Olmalı?

- Baş dik, çene ileride, omurga dik, ve sandalyenin arkalığına tümüyle temas etmeli,
- Ayaklar yere temas etmeli, dizler hafifçe sandalyenin oturmalığından ayrı olmalı,
- Kollar yanda rahat bir şekilde bırakılmalı,
- 50 dakikadan daha uzun süreyle aynı pozisyonda oturmamaya özen gösterilmeli.

Çağımızda insanlar evde, okulda ya da işyerinde zamanlarının önemli bir bölümünü bilgisayar başında geçirmek durumunda kalıyorlar.

Bilgisayarda çalışırken vücudun rahat ve gevşek olması gerekir. Bu nedenle kullanılan malzemelerin uygun yerlere yerleştirilmesi önemli.

Bilgisayarda çalışırken daha rahat edebilmek ve sırt ağrılarını önlemek için:

- Öncelikle sandalyeyi boyunuza göre ayarlayın.
- Oturduğunuz zaman ayağınızın yere dayanmasına dikkat edin. Ayağınız yere dayanmıyorsa rahatınız için altına destek ayaklık koyun.

Omuz ve kol pozisyonunuzun rahatını artırmak için:

- Klavye ve farenizi aynı düzeye getirin,
- Dirseklerinizi aynı düzeye getirin,
- Kollarınız yanlarda ve gevşek olarak dursun,
- Farenizi yakın bir yere yerleştirin,


Yanlış


Doğru

klavyenizi ortaya koyun ve ona doğru yönelin,

- Kollarınızın dinlenmesi için sık sık uzatın, egzersiz yapın.

Bilek ve parmaklarınızın rahatını artırmak için aşağıdakileri göz önünde bulundurun;

- Farenizi kullanırken bileklerinizi yukarı, aşağı ve yana eğmekten sakının. Bileğinizin düz pozisyonunu ve rahatını korumaya yardımcı olmak istiyorsanız, klavyenizin ayaklarını kullanın,

- Yazarken ellerinizi ve bileklerinizi klavyenizin üzerinde sürüyün ve parmaklarınızı aktif hale getirin.

Göz yorgunluğunu en aza indirmek için:

- Monitörün önünde rahatça oturun. Kolunuzu monitöre belirli bir mesafede yerleştirin.

- Göz kamaştırıcı ışıktan sakının. Ekranın ışık kontrol düzeyini gözünüzü yormayacak şekilde ayarlayın.

- Monitörünüzün parlaklık, matlık ayarını ve yazı büyüklük düzeylerini kendinize göre ayarlayın.

- Gözlük kullanıyorsanız sık sık temizleyin.

Çalışırken iyi bir pozisyonda oturmayı başarabilmek için:

Çalışma zamanının çoğunu otururak geçirmek zorunda kalan kişilerin en yaygın olarak karşılaştıkları sağlık sorunları, beden formunda azalma, kalp ve akciğer veriminde düşme, sindirim problemleridir. Oturma pozisyonu kişinin solunumuna, kan dolaşımına, kasların ve iç organların faaliyetlerine engel olmamalıdır. Pozisyon değiştirerek oturmak esastır. İyi bir oturma pozisyonu, doğal olarak vücut pozisyonunu değiştirmeye izin verenidir.

Çalışırken iyi bir pozisyonda oturmayı başarabilmek için potansiyel zararları üç alanda tanımlayabiliriz:

- İşyeri tasarımı (çalışma alanı ve sandalye tasarımı, görevler)
- İş tasarımı
- Sandalye

Bu alanlardan hiçbiri diğerinden daha önemli değildir ve hiçbiri tek başına tam bir iyileştirme sağlamaz.

İşyeri tasarımı çalışanların rahat ve emniyetli bir çalışmayı sürdürebilmeleri için istediklerinde çalışma pozisyonu ve duruşunu değiştirmelerine olanak tanımalıdır. Buna ulaşmak için tasarımda görevler, çalışma alanı ve



sandalye gibi unsurlar göz önüne alınmalıdır.

Gözleme dayalı görevi olanlar için tasarımda önemli olan, boyundaki gerilmeyi azaltacak yönde olması. Bunun için her bir görevde harcanan süre ayarlanmalı.

Elle yapılan hafif işlerde ya da, bilek ve kol desteği gerektiren ağır işlerde, çalışma yüzeyi çalışanın dirsek yüksekliğinden aşağıda olacak şekilde ayarlanmalı. Çalışma yerinin tasarımında sandalye, çalışma alanının bir parçası olarak daima göz önüne alınmalı. Sandalye yüksekliği, bele göre açısı kolay ayarlanabilir tipte olmalı. Kişi, oturur



pozisyonda bu değişikliği yapabilmeli. Sandalye işe, iş alanına ve kullanacak kişiye uygun olarak seçilmeli. İşyeri tasarımında ana hedef, çalışanın işini oturarak yaptığı zamanın azaltılması.

Oturma pozisyonunu değiştirmek, çalışanın bacaklarını dinlendirmesine yeterli değildir. Oturarak çalışılan her 40-50 dakikanın 5 dakikasını yürümek gibi çeşitli etkinliklere harcamak çalışanın bacaklarının şişmesini engeller. Bu aynı zamanda kalp, akciğer ve kaslar içinde yararı olacaktır. Geleneksel olarak oturan kişinin işi hafif, ayakta çalışanın işi zordur fikri yanlıştır.

Sırt ve bel ağrılarından korunmak için eğilme, itme, çekme, taşıma, kaldırma ve uzanma hareketi gibi hareketleri yaparken uyulması gereken vücut mekaniği ilkeleri:

- Yerden bir nesneyi kaldırırken önce çömelmeli, daha sonra nesne vücuda yakın tutulmalı ve bu şekilde ayağa



kalkılmalı. Yerden bir nesneyi kaldırırken önce belden eğilerek nesne alınır ve kaldırılırsa vücut ağırlığıyla birlikte nesnenin ağırlığı da bel bölgesini zorlar ve gerilmesine neden olur.

- Bir nesneyi kaldırırken kaldıraç gibi yardımcı araç kullanılması, kaldırılan cismin ağırlığını azaltır.

- Bir nesneyle hareket ettiği yüzey arasında sürtünme az olursa onu hareket ettirmek için daha az güç harcanır.

- Bir nesneyi kaldırma sırasında tek bir kasa yüklenmemeli, diğer kasları da yumuşak ve eşgüdümlü bir şekilde hareket ettirmeli, acele edilmemeli. Nesneyi kaldırmak yerine, yuvarlanıyor, sürükleniyor ya da tekerlekleri varsa bunları iterek götürmelidir. Bir nesneyi itmek, çekmek, kaydırmak o cismi kaldırmaktan daha az kuvvet gerektirir.

- Bel kemiğinin düşey olması için kaldırılacak nesneye yakın bulunmalı, iterken öne doğru, çekerken arkaya doğru eğilerek beden ağırlığından yararlanılmalı.

- Nesneler olabildiğince ortadan tutularak itilmeli ya da çekilmeli.

- Bir nesneye uzanmaya çalışırken, kasların fazla gerilmesi ve belin geriye doğru hareketi nedeniyle bel bölgesi zorlanır. Bu nedenle bedene yakın olarak çalışılmalı. Böylece kasların gerilmesi önlenmiş olur.

Gün boyu doğru vücut mekaniğini kullanmak, bizi daha rahat sağlıklı ve huzurlu kılacaktır.

Öğr.Gör.Fatma Uçar
Arş.Gör.Funda Sevgi
Yrd.Doç.Dr.Nursan Dede Çınar
Sakarya Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu

Kaynaklar

Alpar Ş. Atalay M. Çakırcalı E. ve ark, Hemşirelik esasları el kitabı, Vehbi Koç Vakfı Yayınları: 8, İstanbul, 1997.

Çakırcalı E. Hasta bakımı ve tedavisinde temel ilke ve uygulamalar, 3. baskı. İzmir 2000.

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Sağlık ve Rehabilitasyon Dergisi. Cilt / 1, Sayı / 1, Haziran / 2002. Kütahya.

http://www.cyber-nurse.com/page/mech.htm#transfer

http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_position.html

http://www.microsoft.com/hardware/ergo/position.asp

http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_overview.html

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Kimya dersi işlerken hocamız su sıfır derecede donmaya başlar demişti. Fakat bir süre sonra gene aynı hocamız, buz olan su, sıfır derecede erimeye başlar demişti. Bu durumda su tam sıfır derecede katı mı yoksa sıvı mıdır diye sorduğumda bana sıfır derecenin başında katı sonunda ise sıvı olacağını söylemişti. (Buna göre sıfırın bir başı ve sonu mu vardır?) Ayrıca su sıfır derecede hangi haldedir? Katı mı, yoksa sıvı mı?

Muhammet Büyükkaya

Kimya hocanızın söyledikleri, yukarıda ifade ettiğin şekilde, tamamen doğru. Ve, elbette sıfırın bir başı ve sonu yok. Tam sıfır derecede su, hem katı hem de sıvı fazda bulunabilir. Bunun anlamı şu: bir bardağa sıfır derecede buz ile aynı sıcaklıkta sıvı su koyar ve bardağı da dışarıyla ısı transferi olmayacak şekilde yalıtırsanız, su ve buz beraber kararlı bir şekilde durur. Yani, ne buzun bir kısmı erir, ne de suyun bir kısmı donar. Sıvı ve katı miktarları zamanla değişmez. Yani, sıfır derece iki fazı birbirinden ayıran değil, bir anlamda "birleştiren" sıcaklık.

Bu olayda garip olan, ve sanırsam kafanı karıştıran şey şu: Normalde bir cismi ısıtırsak, yani dışarıdan cisme ısı verirsek, cismin sıcaklığı bir miktar artar. Ama, sıfır derecedeki buz-su karışımında bu olmaz. Bu karışıma verdiğiniz ısı, buzun bir kısmının erimesi ve suya dönüşmesiyle sonuçlanır. Ama sıcaklık sürekli sıfır derecede kalır.

Böyle bir olayı mümkün kılan şey, buzun sıvı hale geçmek için "erime ısısı" olarak adlandırdığımız bir ısıya ihtiyaç duyması. Buz için gram başına 80 kalori olan bu ısı, buzdaki su molekülleri arasındaki bağların kırılması için kullanılıyor. Bir gram suyun sıcaklığını 1 derece artırmak için 1 kalori ısı gerektiğini hatırlarsanız, bu bağ kırma işinin ne kadar ciddi olduğunu görebilirsiniz. Ortamın sıcaklığını değiştirmeyen bu ısıya, bu nedenden dolayı "gizli ısı" da deniyor.

Şimdi neden karışım ısıtıldığında sıcaklığının değişmediğini daha iyi anlayabiliriz. Buz-su karışımına bir miktar ısı verdiğimizi düşünelim. Isının doğrudan sıvıya aktarıldığını ve dolayısıyla sıvının sıcaklığının sıfır derecenin üzerine çıktığını varsayalım (çünkü ısıtılan maddenin sıcaklığı artar). Buzun sıcaklığı sıfır derecenin üzerine çıkamaz. Bu nedenle, bardakta sıfır derecede buz ve biraz daha sıcak su beraber bulunacak. Farklı sıcaklıklarda olan iki madde arasında, sıcaktan soğuğa doğru bir ısı transferi olur. Yani, sıvıdan buza doğru bir ısı transferi olacaktır. Bu transfer sonunda buzun bir kısmı erir ve su ısı kaybettiği için, suyun sıcaklığı da düşer. Olay, su ve buz aynı sıcaklığa (yani sıfır dereceye) erişinceye kadar devam eder. Sonuçta, karışıma dışarıdan nasıl ısı verirseniz verin, sıcaklık enninde sonunda tekrar sıfır dereceye dönecektir. Benzer şekilde, bardaktan ısı aldığınızda, bir miktar su donar ve sıcaklık yine değişmez.

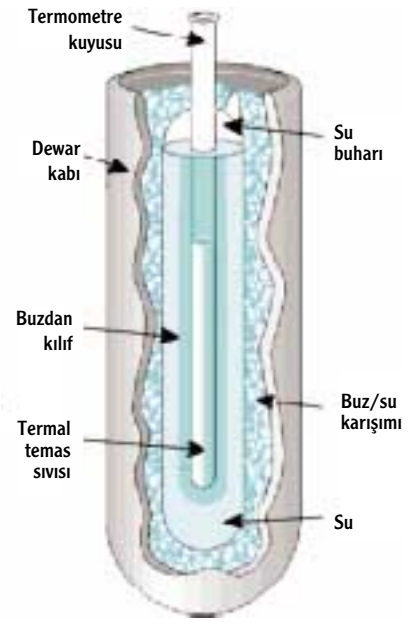
Bu olay, kışın üzeri donan göllerdeki canlı hayatının devamı için çok önemli. Dışarıda hava ne kadar soğuk olursa olsun, göldeki suyun tamamı donmadığı sürece gölün içindeki sıcaklık hiç bir zaman sıfır derecenin altına inmez. Havanın çok soğuması, sadece buz tabakasının kalınlığı artırır, o kadar.

Aynı olay suyun kaynama noktasında da olur. Kaynayan suyu ne kadar ısıtırsanız ısıtın, sıcaklığını artıramazsınız. Sulu yemekler kaynamaya başladığında altını kısmamızın nedeni de bu. Yani, yemeğin altını açmak, bir başka deyişle, yemeğe ilettiğiniz ısıyı artırmak, sadece buharlaşan suyun miktarını artırır. Yemekteki et ya da sebzenin pişme süresi ortamın sıcaklığına bağlı olduğu için, yemeğin altını açmak pişme süresini kısaltmaz. Sadece, yemeğin suyunu kaybedip yanma riskini artırır.

Düdüklü tencereler bu pişirme engelini aşmak için icat edildi. Bildiğiniz gibi, basınç artarsa suyun kaynama noktası artar. Düdüklü tencereler, içindeki basıncın artmasına olanak sağladığı için, yemek suyu daha yüksek sıcaklıkta kaynıyor, yemek de daha çabuk pişiyor.

Aslına bakarsanız sıcaklığın, suyun donma noktasında 0°C, kaynama noktasında da 100°C olarak tanımlanmasının temel nedeni yine bu olay. Bir termometre üreticisi, aletinin hangi konumda hangi sıcaklığı gösterdiğini anlamak için, sıcaklığını kesin olarak bildiği ortamlara ihtiyaç duyar. Yapması gereken, bir buz-su karışımı hazırlamak, buz ve suyun miktarında değişme olmayıncaya kadar beklemek, sonra termometreyi ortama koyup gösterdiği sıcaklığı işaretlemek. Aynı şeyi kaynayan su için yapar ve iki işaret arasını 100'e bölerse standart Celcius termometresini yapmış oluyor. En azından eskiden böyleydi.

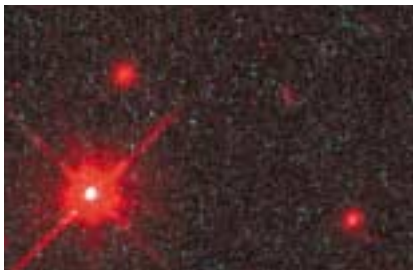
Basınç düştüğünde suyun kaynama derecesinin düştüğünü biliyorsunuz. Bu nedenle termometre üreticisi basıncın deniz seviyesindeki standart atmosfer basıncına eşit olduğundan emin olmak zorunda. Bugün kabul edilen temel sıcaklık standardı bu ihtiyaca cevap veriyor. Eğer basınç atmosfer basıncının % 6'sına kadar düşürülürse, suyun kaynama ve donma noktaları çakışır. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, bu basınçta ve 0.01°C sıcaklıkta buz, su ve su buharı aynı ortamda kararlı bir şekilde kalıyor. Üç değişik faz bir araya gelebildiği için basınç ve sıcaklığın bu özel değerine "üçlü nokta" deniyor.



Aynı nedenlerden dolayı üçlü noktadaki karışım çok kararlı. Üstelik, işin içinde basıncın da sabit kalması var. Yani karışıma bir miktar ısı da verseniz, kabın hacmini de değiştirseniz, ne sıcaklık ne de basınç değişiyor. Uluslararası standartlar kurumu, saf suyun üçlü noktasındaki sıcaklığın 0.01°C (daha doğrusu 273.16 Kelvin) olarak tanımlanmasına karar vermiş. Bu, eski standarttan çok daha hassas bir tanım.

Işık bir dalga ise uzayda hiçbir maddeciğin olmadığı bir alandan (Boş bir yer olduğunu varsayalım) geçebilir mi?

Kadir Korkmaz



Işığın bir dalga olduğu doğru ve bu boş bir uzaydan geçmesine engel değil. Bu soru 19. yüzyılın sonlarına doğru fizikçileri oldukça meşgul etmişti. Çünkü çevremizde gözlemlediğimiz bütün dalgalar bir ortamda yayılıyor: Sudaki yüzey dalgaları su olmadan, havadaki ses dalgaları da hava olmadan var olamazlar. Bu nedenle, ışığın "esir" adı verilen henüz bilinmeyen bir ortamdaki dalgalar olduğu varsayılıyordu. Fakat, esir rüzgarının hızını, daha doğrusu Dünya'nın esir içinde hangi hızla yol aldığı sorusunun cevabını bulmaya yönelik deneylerin hepsi başarısız oldu. Bu nedenle, ışığın uzayda (boş ya da maddeyle dolu) herhangi bir ortama ihtiyaç duymadan yayılan bir dalga olduğu düşüncesi ağırlık kazanmaya başladı. Bildiğiniz gibi, Einstein, bu sonuçtan yola çıkarak özel görelilik kuramını geliştirmiştir.

Kanımca temel sorun şu: Maddesel bir ortam üzerinde yayılmayan bir dalgayı kafamızda nasıl canlandıracağız? Sorun "böyle bir dalga var olabilir mi?" değil. Çünkü var olduğunu biliyoruz. Işık yayılırken uzayda elektrik ve manyetik alanlar oluşturuyor. Uzayın belli bir noktasında olan elektrik alan, "o noktaya bir yük yerleştirseydik, o yük üzerine bir kuvvet uygulanacaktı" anlamına geliyor. Benzer şekilde manyetik alanın anlamı var. Bu alanlar bildiğimiz anlamda maddesel değiller, ama var olduklarına eminiz çünkü enerji taşıyabiliyorlar. Işığın dalga özelliği bu alanların büyüklüklerinin zamana ve konuma göre tipik bir dalganınkine benzer şekilde değişiyor olmasından kaynaklanıyor. 19. yüzyıl fizikçileri, elektrik ve manyetik alanı esir ortamının bazı özellikleri olduğunu düşünüyorlardı. Bugün böyle düşünmüyoruz. Yani, elektrik ve manyetik alan diye şeyler, başka bir ortama ihtiyaç duymadan varlar, fakat buna benzer bir şeyle günlük hayatımızda karşılaşmadığımız için hayalimizde canlandırmamız oldukça zor. Işık da bu elektrik ve manyetik alanların dalgalanmalarından oluşuyor.

Gökhan Tok

Matematik Dünyası



Türk Matematik Derneği

Liselere yönelik "Matematik Dünyası" adlı dergi, Şubat 2003'ten başlayarak yenilenmiş olarak okuyucularıyla buluşacak. Prof. Dr. Ali Nesin'in sorumluluğunda yılda dört sayı çıkacak olan derginin bu sayısının kapak konusu "Fonksiyonlar". Ayrıntılı bilgi için derginin adres ve telefonları şöyle: Matematik Dünyası, Matematik Bölümü, Bilgi Üniversitesi, Şişli/İstanbul. Tel: 0212-216 22 22-302. Faks: 0212-216 84 77. E-posta: mdunyasi@galois.iye.edu.tr (eskisi ve şu anda geçerli olan); yakında md@math.bilgi.edu.tr olarak değişecek.

İngilizce – Türkçe Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü

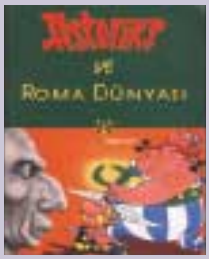


Bülent Sankur
Pusula Yayıncılık

"Bilişim" başlığı altında toplanan bilgisayar bilimleri, Internet, elektrik, elektronik, fizik, istatistik, telekomünikasyon gibi alanlar, çok hızlı geliştikleri için her zaman terminoloji problemleri yaratıyorlar. Bugüne değin Türkiye Bilişim Derneği tarafından yapılan çalışmalarda İngilizce terimlere Türkçe karşılıklar önerilmişti, şimdi ise daha kapsamlı bir çalışma yayımlandı: Pusula Yayıncılık'tan basılan Bülent Sankur'un Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü.

Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinden Bülent Sankur tarafından yıllar süren bir çalışmayla hazırlanmış olan Ansiklopedik Bilişim Sözlüğü, 15.000'den fazla kavram, terim ve kısaltmayı ve tabii "ansiklopedik" ismine uygun bir şekilde, bu terim ve kavramların tek tek açıklamalarını da içeriyor.

Asteriks ve Roma Dünyası



Kai Brodersen
Çeviri: Türkis Noyan
Kitap Yayınevi

"MÖ 50 yılı. Galya tamamen Roma işgali altındadır... Hemen hemen... Yenilmez Galyalıların yaşadığı küçük köy, işgalcilere hâlâ kafa tutmaktadır." Çizgiroman okuyucuları, bu girişe yabancı değiller. Goscinny ve Uderzo'nun yaratıkları Galyalı Asteriks'in maceraları hep bu girişle başlar. "Asteriks ve Roma Dünyası" adlı kitapta, bu çizgiromandan yola çıkarak hazırlanmış Roma tarihiyle ilgili metinler yer alıyor: "Eskiçağa ilgi duyan birçok kişi için Asteriks, bu bilimin konusuyla ilk karşılaşma demektir. Bir örnek verelim: Centurion nedir? Böyle bir soru, eskiçağ tarihi hakkında yapılan bir sınavda, Roma ordusu hakkında örgütlenme hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi istendiğinde sorulur. Ama yukarıdaki soruyu aslında sınav yapan bir öğretmen sormadı, bir ilkokul öğrencisi olup okumayı yeni söken dördüncü oğlumuz Rufus sordu. Bize bu soruyu yöneltmeden edemedi, çünkü Asteriks'i bütün diğer kitaplara tercih ediyor."

Asteriks'e ve tarihe meraklıysanız, ikisinin birleşimi olan bu kitabı elinizden bırakamayacaksınız.

Bilgisayar Ne Sayar



Georges Ifrah
Çeviri: Kurtuluş Dinçer
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

"Sayısal Makine", "matematiksel makine", "otomatik sayısal makine", "elektronik sayısal integratör ve hesap makinesi", "hassas değerli otomatik hesap makinesi", "otomatik olarak kontrol edilen sıralı hesap makinesi", "bilimsel hesap makinesi", "hesap otomatı"... 1940-1950 yılları boyunca, ilk ortaya çıkışlarından bu yana, koca çözümleyici hesap makineleriyle bilgisayarlar böyle anıldılar... Bu ara dönemde bilgisayar bilimi, henüz tam bir bilim olarak oluşmuş değildi; klasik otomatik hesap alanından güçlükle ayrılıyordu. Bilgisayarların ilk dönemlerinden başlayarak günümüze dek geçirdiği süreci anlatan bu kitapla, Ifrah'ın "Rakamların Evrensel Tarihi" serisi sona eriyor.



Matematik ve Öğretimi
Şükran Gözen
Evrim Yayınları



Babil Simyası ve Kozmolojisi
Mircae Eliade
Çeviri: Mehmet Emin Özcan
Kabalcı Yayınları



Çevre Kirliliği Kontrolünde Atıksu Arıtımı
Soli J. Arceivala
Çeviri: A. H. Balman, V. Balman



Kendini Keşfet Tanı Geliştir Gerçekleştir
Yüksel Özden
Pagem A Yayıncılık



İşletmeler İçin Çözümler *E-Ticaret*
Brenda Kienan
Çeviri: K. Öztürk, O. C. Çırakoğlu, S. Özkaya
Arkadaş Yayınları



Photoshop 7.0
Gökalp Baykal
Pusula Yayıncılık



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Sellafield Ziyaretçi Merkezi

(Bilgilendirme mi Propaganda mı?)

İlki geçtigimiz Haziran'da, diğeri geçtiğimiz ay bir nükleer santralde açılan iki sergi nükleer enerji konusunda farklı görüşleri biraraya getiriyor, bu endüstrinin geçmişini, bugününü ve geleceğini ziyaretçilerle paylaşıyor. Her iki sergi de ziyaretçileri nükleer endüstriyi bilimsel, sosyal ve ekonomik yönden değerlendirmeye davet ediyor.

İngiltere'nin kuzey batısında Whitehaven adlı kasabadayız. İngiltere'nin en turistik bölgelerinden biri olan Göller Bölgesi'nin batısında bir kasaba. Endüstri deseniz, o da pek gelişmiş değil. Dağlarla çevrilmiş, sapa bir yerleşim merkezi. Kapatılmış kömür ocaklarıyla çevrili. Yürüyüşe çıktığınızda ocaklarda meydana gelen kazalarda yaşamını yitirmişlerin anısına dikilmiş anıtlarla karşılaşıyorsunuz. Limana doğru yürüdüğünüzdeyse ayaklarınızın altında aslında bir zamanlar rayların döşeli olduğu ve kömürün gemilere yüklenmek üzere trenlerle kıyıya taşındığı aklınıza bile gelmez. Adında İngilizce 'beyaz' sözcüğünü barındıran Whitehaven, kapkara kömür tozuyla kaplı kirli bir görüntüye sahipmiş o zamanlar. Değişim, kasabada geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısında başlamış.

1940'ların ortalarında Whitehaven'a yaklaşık on kilometre uzaklıkta nükleer enerji üretmeye yönelik çalışmalar başlamış. 1956'da da ilk kez elektrik üretilmeye başlamış burada. Bu 'kirli' kasabada 'temiz' olduğu iddia edilen bir endüstri günden güne güçlenmiş. 1957'de buradaki Windscale Atom Reaktörü'nde gerçekleşen yangın ve 1983 yılında radyoaktif maddenin deniz kıyısına boşalmasıyla sahilin kapatılması, bu enerjinin temizliği konusunda bölgede ciddi soru işaretleri yaratmış. Belki de bu nedenle olsa gerek, pek çok isim değişikliğine uğramış nükleer santral; ama bugün dünya çapında ünlü bir isme sahip: Sellafield.

Sellafield'in ünü elektrik üretiminden gelmiyor. Burada nükleer atıklar yeniden işleniyor. Yalnızca İngiltere'nin değil, dünyanın pek çok ülkesinden gelen atıklar yeniden kullanılabilecek nükleer yakıta dönüştürülüyor. Bu dönüştürme de bir miktar nükleer atığa yol açıyor. Bu nedenle Sellafield, nükleer enerji karşıtlarınca 'Dünya'nın nükleer çöplüğü' olarak adlandırılıyor. Fransa da nükleer yakıtı yeniden işleme tesislerine sahip. 2005 yılındaysa Japonya, kendi nükleer atık işleme tesislerini açmayı planlıyor.

Nükleer santrallerin büyük çoğunluğunda kullanılan yakıt uranyum. Birkaç yıl geçtikten sonra yakıt etkinliğini yitiriyor; ancak bu, tüm uranyumun reaktördeki kimyasal tepkime sonucunda tükendiği anlamına gelmiyor. Sellafield'da gerçekleştirilen işlem sırasında bu yakıtın %96'sını oluşturan uranyum ve %1'ini oluşturan plütonyum ayrıştırılıyor ve yeni yakıtın yapılması için kullanılıyor. Kalan %3'lük kısımsa, nükleer atık olarak saklanıyor.

Nükleer atıklar da radyoaktiflik derecesine göre üçe ayrılıyor. Yüksek, orta ve düşük düzeyde radyoaktif atık. Yüksek düzeydeki atıklar sıvı olduklarından, saklanması en zor olan grup. Ayrıca uranyum ve plütonyumun işlenmesi sonucunda oluştuklarından ısı üretebilecek kadar radyoaktifler. Bu tür atıklar bir daha işlemden geçirilerek 'camlaştırılıyor', böylece sıvının ilerideki bir zamanda korunduğu özel varillerden çevreye sızması olasılığı da ortadan kalkıyor. Nükleer yakıtla temas eden alet edevat, orta düzeydeki atıklar arasında. Bunlar çimentoya gömüldükten sonra özel varillere yerleştiriliyorlar. Düşük düzeydeki atıklar arasındaysa santralde kullanılan giyecekler, kağıt havlular ve laboratuvar malzemeleri yer alıyor; bunlar da Sellafield'de variller içinde saklanıyor.



Sellafield'in görüntüsü



Tepki Tetikleme adlı sergide yer alan sinemanın bir görüntüsü. İzleyiciler, önlerindeki ekranlar yardımıyla nerelere nükleer santral kuracaklarına karar veriyorlar, ortak biçimde kurdukları santrallerde elektrik üretiyor ve kullanılmış yakıtları ayrıştırıp atıkları depoluyorlar.

Nükleer atıklar, bunların yüzyıllar boyunca güvenli bir şekilde saklanma zorunluluğu ve buna bağlı yüksek faturalar, nükleer endüstrisinin karşı karşıya kaldığı eleştirilerin başında. Sellafield yöneticileri bu bağlamda yirmi yıla yakın bir süredir, ziyaretçilere santralde ne yaptıklarını anlattıkları bir merkez bulunduruyorlar. İşte bahsettiğimiz iki sergiye de bu ziyaretçi merkezi evsahipliği yapıyor.

Sellafield Ziyaretçi Merkezi geçtiğimiz Haziran ayından önce atomu simgeleyen küçük sevimli maketlerin konuştuğu ve nükleer enerjinin ne olduğunun anlatıldığı bir merkezdi. İlk girdiğiniz andan itibaren nükleer enerjinin güvenliliği ve aynı zamanda gerekliliği konusunda mesaj yağmuruna tutuluyordunuz. Yenileme projesiyle Sellafield bu merkeze iki ayrı sergiyi yerleştirmiş. Bunlardan ilki, önceki ziyaretçi merkezinden çok farklı bir yaklaşıma sahip.

Tepki Tetikleme adı verilen etkileşimli sergide ilk olarak enerji kaynaklarını inceliyor, sonra da hangisinin gelecek vaadettiği konusunda düşünmeye başlıyorsunuz. Doğal gaz? Kömür? Rüzgar? Güneş enerjisi? Nükleer enerji? Bunların herbirinin olumlu ve olumsuz yönleri üzerine de önce bilgilendiriliyor, sonra da düşünmeye yönlendiriliyorsunuz. Sözgelimi, İngiltere'nin elektrik gereksiniminin %25'inin nükleer santrallerden elde edildiğini öğrendikten sonra, nükleer enerji karşıtı protestocuların pankartlarının sergilendiği camekan sizi düşündürüyor. Atıkların saklandığı variller ve kesitlerini gösteren modeller, atık sorununa daha somut yaklaşmanıza yardımcı oluyor. Derken dokuz metre yükseklikteki panellerin önünde hareket eden yazılar dikkatinizi çekiyor. Bir nükleer santralde olduğunuzu düşünürseniz, burada 'Nükleer enerji tehlikeli!' biçimindeki cümleyi görmek sizi hayli şaşırtıyor. Bu paneller hem ziyaretçilerin yazdıklarına hem de basında yer alan söylemlerden seçme cümlelere yer veriyor. İsterseniz buradaki bilgisayarın başına giderek konu hakkındaki görüşünüzü de yazabiliyorsunuz. Bunlar, aynı zamanda İnternet sitesinde de yayımlanıyor.

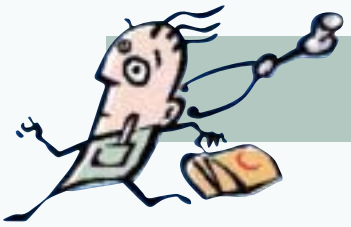
Serginin en etkileyici bölümüyse sinemaydı. Burada seyirciler önce tartışmaları izliyor, daha sonra herkes ekran aracılığıyla nükleer santral kurup kurmamaya karar veriyor, işbirliği halende kurulan santrallerde enerji üretimine başlanıyor. Bu atıkların ne kadarının işlenerek geri dönüştürüleceğine karar veriliyor. Filmde nükleer enerjinin uzun vadeli ekonomik yatırım gerektirdiği de güçlü bir biçimde vurgulanıyor. Tepki Tetikleme, her yaştan insanda bir tepki kıvılcımlandırmayı amaçlayan çok sayıda etkileşimli cisimle, kendi elektrik tüketimimiz konusunda da köklü değişiklikler yaptırmayı amaçlıyor. Evlerimizde kullandığımız ampullerin seçiminden, elektrikli aletleri kullanma alışkanlığımıza kadar günlük yaşantımızdaki pek çok şeyi sorgulamaya davet ediyor; yani çok yönlü bir tepki tetikliyor.

Bu sergiyi, geçtiğimiz ay BNFL'in hikayesini anlatan serginin açılışı izledi. Bu sergi şirketin ticari etkinliklerini (yeniden işleme, enerji üretme, yaşı dolmuş santrallerin arındırılması gibi), enerji gereksiniminin karşılanması ve iklim değişimi gibi konulardaki görüşlerini yansıtıyor. Aynı zamanda Sellafield'da ne tür etkinliklerin gerçekleştirildiğini anlatıyor.

Ziyaretçi merkezini, günlük etkinliklerimizden nükleeer enerjiye ilişkin politikalara kadar, daha çok sayıda soruyla terk ediyoruz. Yanıt deseniz, hâlâ ufukta görülmüyor. Enerjiye ilişkin bir sorunun olduğu kesin, bu sorunu çözmek için aralarında nükler enerjinin de olduğu seçenekler var. Ancak, sürdürülebilir bir enerji kaynağı elde edene kadar yanıtlardan çok sorular üreteceğimiz de bir gerçek.

Serginin İnternet adresi:
www.sparkingreaction.info

Sellafield hakkında daha ayrıntılı bilgi için: www.bnfl.com/website_sellafield.nsf



İNSAN VE SAĞLIK

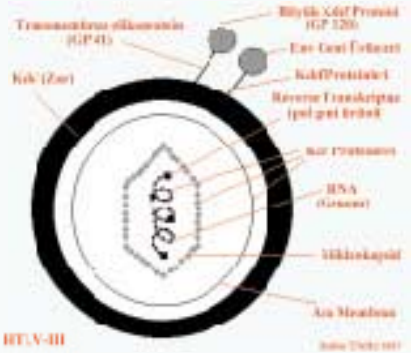
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Yeni AIDS Tedavileri

AIDS hastalığına yol açan İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü (HIV), diğer virüslerden çok farklı özelliklere sahip. HIV, "retrovirüs" olarak bilinen özel bir ailenin üyesi. HIV, genetik bilgilerini DNA yerine RNA'sında saklıyor. Retrovirüsler hücre içerisine girdikten sonra çoğalabilmek için, "reverse transcriptase" adlı enzim yardımıyla RNA'larından DNA oluşturuyorlar. Virüsün oluşturduğu yeni DNA, içerisine girdiği hücrenin DNA'sıyla birleşiyor. Daha sonra hücrenin genetik yapısının tümünü, kendini sürekli yenilemek için kullanıyor. HIV, vücudu enfeksiyonlara karşı koruyan akyuvarların yeterli miktarda yapımını engelliyor; böylece mikroplara karşı savaşan bağışıklık sistemini çökertiyor. Halen tedavisi tam olarak mümkün olmayan AIDS hastalığına karşı son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedildi.

Amerikalı bilim adamları, HIV'in genetik yapısını değiştirerek hücrelere girmesini zorlaştırdılar. Genetik yapısı değiştirilmiş HIV'le enfekte edilen T-hücreleri, HIV'e karşı daha dirençli oluyor. Genetik yapısı değişmemiş olan HIV, bu T-hücrelerinin ancak yüzde 20'sine girebiliyor. Bu yöntem sayesinde virüsün hücreye girmek için ihtiyaç duyduğu almaçlar (reseptör) bloke ediliyor. Bu tedavi yöntemiyle hastalık tamamen iyileştirilemiyor; ancak, ilerlemesi önemli oranda yavaşlıyor.

Bağışıklık sisteminin önemli hücrelerinden biri olan "dendritik" hücreler ve zayıflatılmış HIV kullanılarak AIDS'e karşı aşı geliştiriliyor. Maymunlarda denenen bu aşı, hücrelerdeki HIV miktarını 50, kandaki miktarınıysa 1000 kat düşürebiliyor. Ancak zamanla HIV genetik yapısındaki tek bir molekülü değiştirerek bu aşının etkisinden kurtulabiliyor.

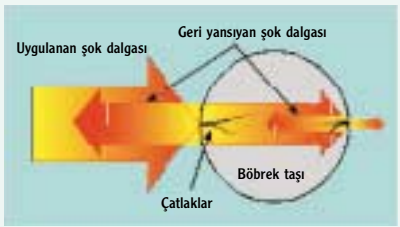


AIDS tedavisinde en önemli yöntem, virüsün hücre içerisinde çoğalmasını sağlayan "reverse transcriptase" (RT) adlı enzimi bloke eden ilaçların kullanımı. RT enzimi bloke edildiği zaman HIV hücre içerisinde DNA sentezleyemiyor ve bu nedenle çoğalamıyor. Tek bir mekanizmayla RT enzimini bloke eden ilaçlar tüm HIV virüslerine karşı etkili değil. Bir kısmı derhal yapısını değiştirerek ilaca karşı direnç geliştiriyor. Bu nedenle RT'yi değişik mekanizmalarla bloke eden farklı grup ilaçların aynı anda kullanılması gerekiyor. Yani etkili bir tedavi için anti-HIV kemoterapi statejisi önemli. Halen anti-HIV kemoterapisinde kullanılmak üzere üç grup RT-blokeri mevcut. Bunlar nükleosid RT-blokörleri (zidovudin, zalcitabin, didanosin, stavudin, lamuvidin, abacavir), non-nükleosid RT- blokörleri (nevirapin, delavirdin, efavirenz), ve asisklik nükleotid fosfonat RT-blokeri (tenofovir).

AIDS hastalığının tedavisindeki tüm gelişmelere rağmen halen en etkili yöntem hastalıktan korunmak. HIV ile enfekte olan kişilerin tüm vücut salgılarında virüs bulunuyor. Cinsel ilişki veya kan yolu ise virüsün en önemli geçiş yolu. Kan ürünlerinin HIV açısından titiz bir kontrolden geçirilmesi çok önemli. Cinsel tercihlerde çoklu partnerlerden kaçınmak ve kondom kullanımı da HIV bulaşma riskini önemli oranda azaltıyor.

Böbrek Taşı Tedavisi

Böbrek taşları milyonlarca insanı etkiliyor. Yalnızca şiddetli ağrıya yol açmakla kalmayıp enfeksiyonlara ve böbrek hastalıklarına da neden oluyor. 15-20 yıl öncesine kadar böbrek taşlarının tek tedavisi açık ameliyattı. Günümüzde açık ameliyat böbrek taşlarının çok az bir kısmında uygulanıyor. "Taş kırma" olarak bilinen yöntem son yıllarda böbrek taşlarının tedavisinde sıklıkla kullanılıyor. ESWL adı verilen cihaz şok dalgalarını 12-17 cm derinliğe ve 2,5-3 cm^2 'lik bir alana odaklayabiliyor. Bu yöntemle böbrek taşları %90'a varan bir oranda kırılabiliyor. Ancak taşın cinsi, büyüklüğü ve yeri, başarıyı etkileyen önemli faktörler. ESWL için en uygun taşlar, büyüklükleri 2 cm'ye kadar olanları. Bu taşlar genellikle 45 dakika kadar süren 1-4 seansta kırılabiliyor. ESWL ile kırılamayan böbrek taşlarında son yıllarda sıklıkla kapalı cerrahi yöntemi uygulanıyor. Bu yöntemde, ucu ışıklı bir aletle sırt cildinden girilerek böbreğe ulaşılıyor ve taş görülerek böbrek içerisinde kırılıyor. Bu yöntemlerle tedavi edilemeyen taşlarsa açık ameliyatla alınıyor.



Kırışığa Karşı BOTOX?



"BoTox", son günlerde TV veya gazetelerde sıklıkla duyduğumuz bir yöntem. BoTox, " botulinum" adlı bir bakteriden elde edilen bir toksin. Kasların kasılmasını etkileyerek, yani bir bakıma kaslarda felç etkisi yaparak işlevini yerine getiriyor. Yüzdeki kırışıklıklara enjekte edilen BoTox buradaki kasları gevşeterek çizgilerin kaybolmasını sağlıyor. BoTox için en uygun adaylar, yüzünde derin kırışıklılar olan orta yaşlı insanlar. Bazı ilaçlar BoTox'un etkinliğini azaltıyor. Bazı antibiyotikler, ağrı kesiciler ve aspirin de bu işlem sırasındaki kanama ve morarma riskini artırıyor. Ayrıca nörolojik hastalığı olan veya hamile bayanların BoTox enjeksiyonu yaptırmaları sakıncalı. BoTox enjeksiyonu, kırışıklığın olduğu bölgedeki kasın içerisine çok ince bir iğneyle yapılıyor. BoTox sinir hücrelerinin buradaki kası uyarmasını engelleyerek bir tür felç etkisi gösteriyor. Ancak bu etki kalıcı değil. BoTox enjeksiyonunun etkisi birkaç ay sürüyor. Bu süre sonunda kırışıklıklar tekrar geri geliyor ve işlemin tekrarlanması gerekiyor. BoTox enjeksiyonu tamamen risksiz bir işlem değil. En sık yan etkileri yüzde uyuşukluk, şişme, morarma ve karıncalanma. Olası diğer bir risk ise BoTox allerjisi. Bu işlem öncesinde, kişilere mutlaka allerji testi uygulanması gerekiyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Mehmet Güneş: İstanbul'daki bir alışveriş merkezinde magnezyum, kalsiyum, C vitamini, vitamin karışımı gibi tabletler içeren kutular satılıyor. 20 yaşındaki birisinin bu tabletleri alıp kutunun üzerinde tavsiye edildiği gibi günlük olarak kullanması ne gibi fayda ve zararlar getirir?

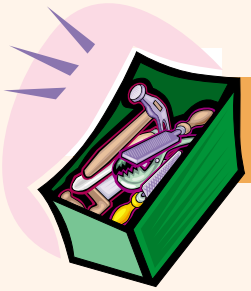
Bu tabletler eğer bilinen firmalar tarafından gerekli izinler alınarak üretildiyse önerilen dozda alınmasının belirgin bir zararı olmaz. Ancak bu tür vitaminlerin sadece gerekli olduğu zaman doktor tavsiyesiyle kullanılması gerekir. Örneğin, kalsiyum eksikliği olmayan bir kişinin gereğinden fazla kalsiyum tableti tüketmesi böbrek taşına yol açabilir. Günümüzde hiçbir preparat doğal yolla, yani gıdalardan alınan vitamin ve minerallerin yerini tutamamakta. Vücut için gerekli vitamin ve mineraller gıdalarla alınamaz veya çeşitli hastalıklar nedeniyle eksiklik oluşursa bunların tablet şeklinde alınması gerekir. Genç ve sağlıklı insanların, dengeli beslendikleri ve sağlıklı oldukları sürece bu tür vitamin veya mineraller kulanmaları gereksizdir.

Polat Polat: Üşüyünce ya da terliyken soğuğa çıkınca neden hasta oluruz?

Yapılan bilimsel araştırmalar kısa süreli soğuk havaya maruz kalmanın hastalıklarla doğrudan bir ilgisi olduğunu göstermiyor. Soğuk havalarda veya kış aylarında gribal hastalıkların sık olmasının en önemli nedeninin kapalı ortamlar olduğu düşünülüyor. Gribe yol açan virüsler her an çevremizde mevcut olabilirler; ancak, havalandırmanın en aza indiği kış aylarında hasta olan bir kişiden diğerlerine hastalığın geçmesi daha kolay. Bu nedenle bu aylarda salgınlar artar.

M. Şahin: Meninin vücutta oluşumu nasıldır? Vücuttan hangi tür maddelerin kaybına neden olur ve bu kayıp hangi besin maddeleri ile telafi edilir?

Meni, esas olarak idrar kesesinin arkasında "seminal vezikül" ve altındaki "prostat" bezleri tarafından oluşturulur. Bu oluşuma yumurtalardan gelen spermler de katılır. Meninin içerisinde, alfa-glukozidaz, alfa-amilaz, seminin gibi enzimler, karnitin, gliserilfosforilkolin ve prostaglandinler bulunur. Ayrıca kalsiyum, çinko ve fruktoz gibi moleküller de vardır. Meni miktarı 1,5-5 ml civarındadır ve vücuttan önemli oranda protein ve mineral kaybına yol açmaz. Dengeli bir beslenme, sebze, protein ve vitamini bol bir diyet vücudun meni yapımı için gerekli tüm ihtiyaçlarını karşılar.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Şubat sayısı NOR kapısını (NOR gate) tanıtmaya yönelik bir tasarıma ayrıldı. Çiçeğimizi sulamayı unuttuğumuzda çıkışa bağlanan flaşör LED yanıp sönerek bizi uyaracaktır. LED'e paralel olarak ses çıkaran bir eleman ('buzzer' gibi) bağlayabilirsiniz. Biz FM radyo bağladık. Çiçeklerini sulamayı sıklıkla unutan kişilere duyurulur!

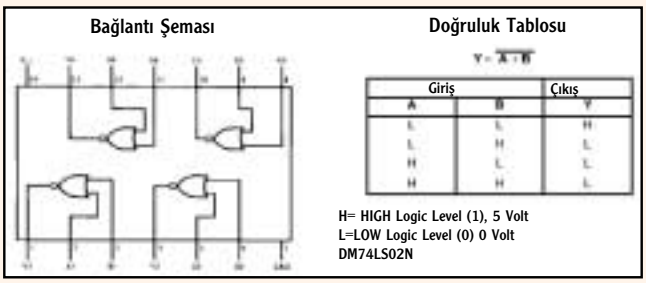
Çiçek Sulama Hatırlatıcısı

Gerekli Malzemeler:

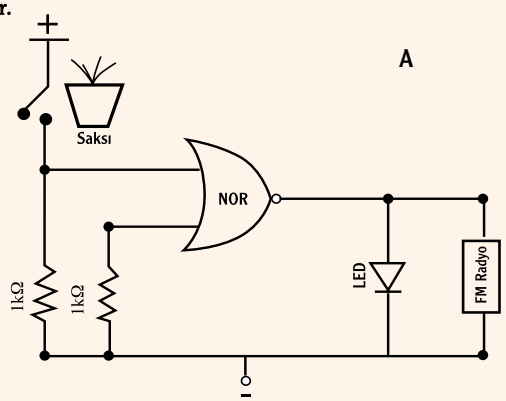
- DM74LS02N entegre devresi (NOR kapısı)
- 1 kΩ direnç (2 adet)
- Flaşör LED
- FM radyo hazır devresi
(hoparlör ve anten almayı unutmayın)
- 6 Voltluk pil kabı ve 1.5V pil (4 adet)
veya 5 V dc güç kaynağı
- Deney tablası (breadboard)

Yandaki fotoğrafta devrenin (A) deney tablasına kurulu hali görülüyor. Çalıştığı görüldükten sonra, delikli pertinaks ve entegre devre soketi kullanarak kalıcı devreyi kurunuz.





NOR kapısı: Girişlerine verilen bilgilerin tamamının gerçekleşmemesi (Logic 0 (sıfır), L(low;düşük voltaj) durumunda çıkış alınabilen mantık kapısıdır.



Ayın Proje Önerisi

Yaramaz Kedi

Büyük şehirlerdeki çok katlı otoparkları (ve büyük alışveriş merkezlerinin otoparkları) kullanırken aklıma geldi. Kapıdaki görevli bilgisayara kayıt alıyor ve bazen sizi yönlendiriyor (ama sadece 2. kata çıkın gibi)bazen hiçbir şey söylemiyor. Siz arabanızla birkaç tur attıktan sonra ancak yer bulabiliyoruz. Bazen de bulamayıp diğer katlara gidiyorsunuz.

Her arabanın park edeceği yerde, plakaya değen bir iletken çubuk veya arabanın tekerleğinin altına gelen yere buton tipi bir açma kapama anahtarı konulursa ve bu bağlantıların birer ucu da girişe gönderilirse. Kapıdaki görevli bilgisayar ekranında nerelerin dolu nerelerin boş olduğunu anında görebilir.

Sevgili Yaramaz Kedi,
Yıldırım Elektronik'in (www.yildirimelektronik.com) içi malzeme dolu alet çantasını gönderebilmek için ad, soyadı ve adres gibi bilgilere ihtiyacı var. Bu bilgileri gizli tutacağımızdan emin olabilirsin. H.E.

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

Rasim Günay (Eskişehir)

Sigara içen insanların kendileri kadar çevrelerindeki insanlara da zarar verdiklerini biliyoruz. Ben sigara içenlerin, evlerdeki aspiratöre benzer bir sitemin yerleştirildiği şapkalar giymelerinin iyi olacağını düşünüyorum.

Ali İlhan (Ortaca-Muğla)

Dış kapının, pencerenin veya balkon kapısının köşesine, kapıyla çerçevenin arasına yerleştireceğiniz anahtarı, bir fotoğraf makinesinin deklanşör devresine bağlayın.Makineyi yeterince uzun bir kabloyla, kapıyı cepheden görecek bir yere gizleyerek yerleştirin. Böylece kapı açılınca devre tamamlanır ve fotoğraf çekilir. Kapıdan izinsiz girmek isteyen kişinin fotoğrafı çekilmiş olur.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

Türkan Yöney

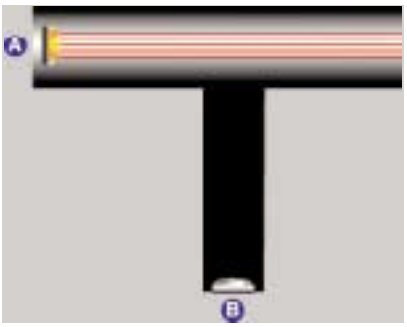
Duman Detektörleri Nasıl Çalışır?

Duman detektörleri, toplu üretildikleri için üretim maliyetleri çok düşük, ancak yararlılıkları açısından son derece değerli olan ve her yıl binlerce yaşam kurtaran şaşırtıcı aletlerdendir. Her evde, apartmanlardaysa en az her katta bulunmasında fayda görülen bu aletler, iki temel parçadan oluşur: dumanı algılayan bir sensör, ve insanları uyandıracak kadar yüksek ses çıkaran elektronik bir korna. Duman detektörlerinin pille çalışanları olduğu gibi, normal ev elektriği ile çalışanları da bulunur.

Işılelektrik detektörler

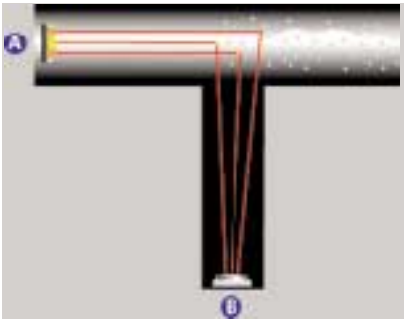
Çoğunlukla bir dükkandan içeri girdiğinizde, eşikten adımınızı atar atmaz bir zil çalar. Bu durumda bir ışık ışını detektörünün kullanıldığını görürsünüz. Kapıya yakın bir yerde dükkanın bir yanında bir ışık (ya bir beyaz ışık ve bir mercek ya da düşük-güçlü bir lazer), diğer yanındaysa ışığı "gören" bir ışıl-detektör vardır. Siz geçerken bedeninizle ışığı kapatırsınız, ışıl-detektör ışığın yokluğunu algılayıp bir zili tetikler.

Şimdi aynı sistemin duman için nasıl çalıştığına bakalım. Buradaki sorun, ışığı bloke edecek kadar duman oluştuğunda zaten ateşin bacayı sarmış olacağıdır. Bu yüzden de ışıl-elektrik duman detektörleri ışığı farklı bir biçimde kullanır. Duman detektörünün içindeki ışık ve sensör aşağıdaki şekildeki gibi birbirlerine 90 derecelik bir açıyla konumlandırılmıştır.



A. Işık kaynağı
B. Işıl-detektör

Normalde soldaki ışık kaynağından gelen ışık dümdüz gider ve sensörü görmez. Fakat duman bu odacığa girdiğinde, duman parçacıkları ışığı dağıtır ve bir miktar ışık sensöre çarpar.



Ve sensöre çarpan ışık, detektör içindeki kornanın çalmasına neden olur. Işıl-elektrik detektörler özellikle için için yanan ve kesif duman çıkaran yatak yorgan yangınlarında çok etkililer.

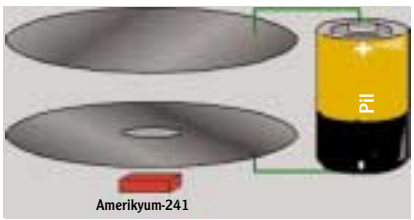
İyonlu Detektörler

İyonlu duman detektörlerinde, dumanı saptamak için bir iyonlaşma odasıyla bir iyonlaştırıcı ışınım kaynağı bulunur. Daha ucuza mal edilebildikleri, ve alevli yangınlarda az miktarda dumanı da algılayabildikleri için bu tür detektörlerin kullanımı daha yaygın.

İyonlu detektörün içinde çok az miktarlarda (muhtemelen gramın beş binde biri kadar) amerikyum-241 bulunur. Radyoaktif bir element olan amerikyumun yarılanma-yaşamı 432 yıldır ve iyi bir alfa parçacık (elektron) kaynağıdır.

Detektördeki amerikyum miktarının ne kadar az olduğunu daha iyi anlatabilmek için, tipik bir detektör içinde 0.9 mikro-küri amerikyum-241 bulunur diyebiliriz. Küri (Curie), bir nükleer malzeme ölçü birimidir. Eğer elinizde bir küri bir şey tutuyorsanız, her saniye 37,000,000,000 nükleer dönüşüm geçirmekte olan bir malzeme miktarından söz ediyorsunuz demektir. Genelde bu, örnek içinde saniyede 37 milyar atomun bozunmakta olduğu ve alfa parçacığı gibi nükleer ışınım veren bir parçacık açığa çıkardığı anlamına gelir. Radyum elementinin bir gramı yaklaşık bir küri (radyum kullanarak pek çok araştırma yapan Marie Curie'nin adından gelir) etkinlik üretir.

İyonlaşma odası çok basittir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, içlerinden akım geçen iki metal plakayla radyoaktif iyonlaştırıcı ışınımın kaynağından ibarettir:



Amerikyum – 241

Amerikyum tarafından üretilen alfa parçacıklarının özellikleri şöyledir: Odanın içindeki oksijen ve nitrojen atomlarını iyonlaştırırlar. İyonize etmek demek "bir elektronu saf dışı bırakmak" demektir. Bir atomun bir elektronu saf dışı bırakıldığında, ortada negatif yüklü bir serbest elektron ile pozitif yüklü, bir elektronunu yitirmiş bir atom var demektir. Negatif elektron, pozitif voltajla, pozitif atom da negatif voltajla plakaya doğru çekilir (tıpkı mıknatısta olduğu gibi karşıtlar birbirini çeker). Duman detektörü içindeki elektronik devreler, plakaya doğru hareket eden elektronların ve iyonların oluşturduğu çok küçük miktarlardaki elektrik akımını algılar.

Duman iyonlaşma odasına girdiğinde bu akımı bozar –duman parçacıkları iyonlara yapışarak onları nötralize ederler. Böylelikle plakalar arasındaki akımın düştüğünü algılayan duman detektörü, alarm niteliğindeki kornayı tetikler.

Alarmdan söz edilmişken, ne zaman "nükleer ışınım" lafı geçse insanların akıllarında da alarmlar çaldığını hatırlatalım, ve duman detektörünün içindeki radyasyon miktarının çok çok az olduğunu ve çoğunlukla alfa ışınımından oluştuğunu hatırlatalım. Alfa ışınımı bir kağıdı bile aşıp geçecek güçte değildir, ve birkaç santimetre kalınlığında hava tabakasıyla bloke edilir. Bir duman detektörü içindeki amerikyumun zararlı olabilmesi için ancak teneffüs yoluyla içe çekilmesi gerekir. Dolayısıyla bir duman detektörünü parçalamamak, içine bir şeyler sokup kurcalamamak ya da her hangi bir biçimde onunla oynamamak gerekir.

Duman detektörlerinin içi

Kapağını çıkardığınızda duman detektörünün son derece basit bir yapıya sahip olduğunu görürsünüz. Üstü baskılı bir akım tablosu, iyonlaşma odası, ve elektronik bir korna:













İyonlaşma Odası

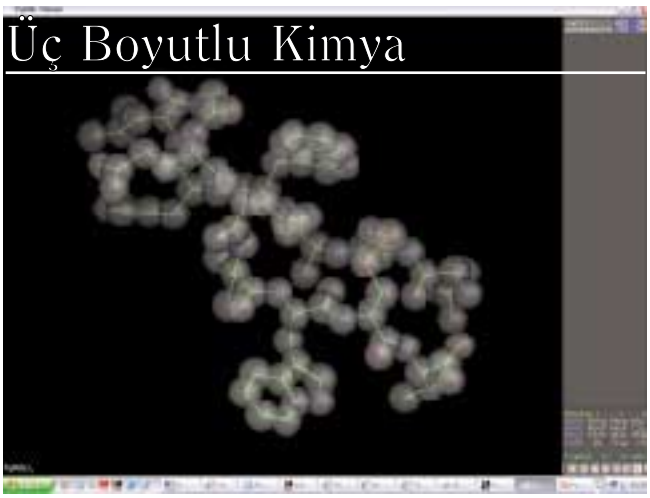
İyonlaşma odası, iyonlaşma kaynağını içeren alüminyum bir kutudan ibarettir. Hava akımını sağlamak için kutunun kenarlarında delikler bulunmaktadır. Kutunun kendisi, iyonlaşma odasının negatif plakası gibi işlev görür. Kutunun altında iyonlaşma odasının pozitif plakasını içeren seramik bir kap vardır. Bu seramiğin altında ise KESİNLİKLE ELLENMEYECEK, OYNANMAYACAK OLAN iyonlaşma kaynağı bulunur.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Üç Boyutlu Kimya



İşiniz veya merakınız gereği bir şekilde kimyasal bileşiklerle ilgileniyorsanız, kitaplarda gördüğünüz iki boyutlu çizimlerin ötesine geçmek için bilgisayarınızdan yardım almaya ne dersiniz? Bu sayede basit bir benzen halkasından karmaşık protein zincirlerine kadar uzanan molekülleri bilgisayarınızda üç boyutlu olarak seyredebilir, bunları çekip çevirip detaylarıyla oynayabilir, hatta kendinize özgü moleküller şekillendirmeyi deneyebilirsiniz. İnternet üzerinde bu amaca yönelik birçok yazılım dolanıyor ama hem ücretsiz olsun, hem görsel açıdan etkileyici olsun, hem de Windows sürümü bulunsun diyorsanız sanırım Pymol'den iyisini bulmak zor. Pymol, http://pymol.sourceforge.net adresinden ücretsiz olarak indirebileceğiniz üç boyutlu bir kimyasal modelleme yazılımı ve görsel etkileyiciliğinin yanında, detayları http://pymol.sourceforge.net/capabilities.html adresinde yer alan diğer birçok özellik barındırıyor. Bilimsel yazılımların hemen hepsinde olduğu gibi bunda da yazılımı kullanabilmenin ötesinde konu hakkında bilgi sahibi olmanız lazım, yine de bu işin görsel yönünün nasıl olacağını merak eden kullanıcılar için programın sağını solunu gelişigüzel kurcalayarak enteresan sonuçlara ulaşmak mümkün.

Windows kullanıcılarının Pymol'ü çalıştırabilmek için yukarıdaki İnternet adresine girerek Download linkinden Pymolwin32.zip benzeri ismi olan dosyayla birlikte Python dosyasını da indirip kurmaları gerekiyor. Bu arada işletim sistemi olarak Linux'u tercih ediyorsanız, aynı kategoride bir diğer yazılım olan Ghemical'e (http://www.bioinformatics.org/ghemical) bakmadan geçmeyin.

Ucuz Yollu Süperbilgisayarlar

Bir süper bilgisayar oluşturmanın temelde iki yolu vardır: Ya paralel işlem yeteneğine sahip yüzlerce, hatta binlerce işlemciyi ve bunların ihtiyaç duyacakları kaynakları kendiniz bir araya getirirsiniz, ya da dağıtık işleme (distributed computing) adı verilen yöntemi kullanırsınız. Dağıtık işlemede kullanıcılar önce küçük bir yazılımı bilgisayarlarına yüklerler, daha sonra bu yazılım araştırma merkezinden aldığı verileri bilgisayar boş kaldığı zamanlarda işleme koyar ve elde ettiği sonuçları merkeze geri gönderir. Böylece birçok gönüllü bilgisayarın atıl işlem gücünden oluşan dev bir süperbilgisayar ortaya çıkar. Bu şekilde bir araya getirilen dağıtık işleme sistemlerinin ne derece güçlü olabileceğinin en iyi örneklerinden birine hatırlarsanız geçtiğimiz yılın Nisan ayında yine bu köşede yer vermiştik. Dağıtık işleme ağını kanser tedavisine yönelik araştırmalar için kullanan United Devices adlı bir kuruluş (http://members.ud.com), 22 ocak 2002 tarihinde Intel, Microsoft, Oxford Üniversitesi ve National Foundation of Cancer Research adlı kurumlarla yaptığı işbirliğiyle mevcut sistemini şarbon tedavisi için umut olabilecek 3.5 milyar molekülün analizi için seferber etmiş ve bundan sadece 24 gün sonra 3.5 milyar molekülün analiziyle ilgili çalışmaların tamamlandığını açıklamıştı.

Normalde belli projeler için ayrılan bu tip sistemlerin kurulumu ve bunun için gereken yazılım paketlerinin fiyatı 20.000 dolardan başlayıp 200.000 dolara doğru tırmanıyor. Ancak herkesin veya her işin ihtiyacı bu derece geniş yatırımları kapsamayabilir. Düşünün ki 50 bilgisayarın olduğu bir araştırma ortamındasınız, gündüzleri çalışanlarınız bilgisayarlarında gerekli işleri yapıyorlar ama geceleri bütün bilgisayarlar uykuya çekiliyor. İşte bu tarz bir potansiyeli değerlendirmek isteyenler için, Sun tarafından Sun ONE Grid Engine adlı ücretsiz bir çözüm sunuluyor (http://gridengine.sunsource.net). Ancak StarOffice, OpenOffice, Solaris işletim sistemi ve Java teknolojisinin arkasındaki isim olan Sun firmasının sağladığı bu ücretsiz çözüm sadece Solaris, UNIX ve Linux işletim sistemleri üzerinde çalışıyor, Windows sürümü mevcut değil. Bu da ağ üzerinde bu işe sevkedilecek bilgisayarların bu üç gruptan herhangi birine dahil işletim sistemleriyle çalışmaları gereğini doğuruyor. Windows sürümünün olmaması sizin için bir dezavantaj değilse, ücretsiz sürümün sadece bir çalışma grubunun tek bir proje üzerine dağıtık işleme yöntemiyle çalışabilmesine imkan veren özelliğinden faydalanabilirsiniz. Ayrıca sistem kimin sisteme en büyük katkıyı yaptığı veya sistemden en çok kimin yararlandığı gibi istatistikleri de tutarak yatırımların ne yöne yapılması gerektiği konusunda fikir verebiliyor. Dokümanlarını incelediğim kadarıyla kurulumu ve kullanımı biraz karışık olmakla birlikte, konuya ilgi duyanlar için iyi bir başlangıç noktası olabilir.

Bu arada dağıtık işleme üzerine daha geniş bilgiye ve bu konuda uygulama geliştirmek için özel olarak hazırlanmış araçlara ilgi duyarsanız, http://www.globus.org ve http://www.cs.wisc.edu/condor adreslerini ziyaret edebilirsiniz.

PC'ler de Cebe Giriyor

Her yıl Ocak ayı başlarında Las Vegas'ta yapılan Consumer Electronics Show (CES) adlı fuar, birçok yeni ve ilginç teknolojinin ilk kez kendini göstermesine sahne oluyor. Geçtiğimiz sene bizim de sayfalarımızda duyurduğumuz, ancak söz verildiği halde 2002'de piyasaya çıkmayı beceremeyip Wired sitesinin düzenlediği ankette yılın en balon 10 ürünü arasında gösterilen OQO'dan sonra (http://www.oqo.com), bir Mini PC tasarımıyla daha karşılaştık. Vulcan Inc. Adlı firmanın geliştirme aşaması tamamlandıktan sonra üretim için diğer firmalara lisanslamayı planladığı bu cihaz, neredeyse bir cep bilgisayarı boyutunda, ama aslında düpedüz bir PC. Vulcan'ın bu cihazının, şu ara ortalıkta gezen en küçük dizüstü bilgisayar olan ve Bilişim 2002'de bizim de görüp bayıldığımız Sony U1'in yarısından daha küçük olduğu belirtiliyor. 800x480 çözünürlüğünde 5.8 inç renkli ekran, 20 GB sabit disk, USB 2.0 arabirimi ve kablosuz bağlantı özellikleriyle donatılacak olan ürünün planlanan çıkış zamanı 2003 yılı sonu, tahmini satış fiyatı da 1200-1500 dolar arası. Bakalım bu cihaz vaktinde yetişecek mi...





Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr



Bu sayımızdaki eski bilim haberleri zeytinyağı tortusundan ispirto elde etme ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanıp Ankara'ya gönderilmesi istenilen bazı hayvan örneklerinin alkol içinde nasıl muhafaza edileceğinin izahı ile ilgili...

Memeli hayvanların, kuşların alko ve formol içinde muhafazaları

Yazan: Dr. Neu

Memleketimizde ziraate zararı vasıtalı türlü türlü kuşlar, çeşit çeşit hayvanlar vardır. Bu zararlı olan hayvanlarla mücadele onların nevilerinin, mahiyetlerinin bilinmesine bağlıdır. Diğer taraftan Türkiye'de bulunan hayvanların nevilerinin bilinmesi de ayrıca faydalıdır. Bilhassa bunlardan bazılarının örnek olarak muhafaza edilmeleri de çok iyi olacaktır. Hele nekteplerde, müzelerde böyle hayvanların muhafaza edilmiş örneklerinin bulunmaları pek ehemmiyetlidir.

İşte bu düşüncelerle Yüksek Ziraat Enstitüsü memlekette bulunan zararlı hayvanlar üzerinde araştırmalar yapmaktadır. Bu araştırmaların bol malûmat kabilinden Türkiye'nin ormanda, bahçede bulunan zararlı hayvanlardan, kuşlardan tutulmak Yüksek Ziraat Enstitüsü tabii ilimler müzesine gönderilmesi ile mümkündür. Bu itibarla Türkiye'nin her bucağında bulunan çiftçilerden muhterem bu çeşit örnekler yollamalarını rica ediyoruz. Ancak bu örneklerin bozulmadan enstitüye kadar ulaşabilmeleri için onların alkol ve formol içinde muhafazası şekillerini burada yazıyoruz:

Fare büyüklüğüne kadar olan küçük memeli hayvanlar en basit olarak alkol içinde de konserve edilebilirler. Bu takdirde derilerini çıkarmağa ihtiyaç yoktur. Bunun için hayvanın karnı yarılır, bağırsakları ve karaciğer dışarı alınır. Bundan başka bilcümle dahilî uzuvlarla mide muhteviyatı da çıkarılarak alkol veya % 3-4 lük formol içinde konserve edilmelidir. Fakat bu tavsiye yalnız irice hayvanlar içindir. Çıkarılan mide muhteviyatı küçük bir şişe içine konur ve hangi hayvandan çıkarılmışsa onun adı bir etikete yazılarak şişe içine konur.

Nihayet bütün hayvanlar da endoparazitlere (bilhassa solucanlar) dikkat etmek ve bunları da ayrıca şekilde konserve etmek lâzımdır.

Keşlerin derisi yüzülmemeli, mümkünse bunlar da formol içinde konserve edilir. Bu maksat için kullanılacak formol % 2 den daha kesif olmamalı ve şu halde ticarette bulunan % 35-40 lık formol 20 misli tamdit edilerek kullanılmalıdır. Konserve edilecek kuşlar yalnız karnından yarılarak sonra ve sonra formol içine konur. Formolün kadavranın içine girmiş olmasına dikkat etmelidir. Alkol, tüylerin rengini bozduğundan kuşların konservesinde katiyen kullanılmamalıdır.

Kuların mide muhteviyatı ile parazitleri memeli hayvanlarınki gibi konserve edilir.

Ziraat Gazetesi, Temmuz 1936, s.211-212.







Memleketimiz İspirto İhtiyacı Zeytin yağı müstahsillerimizin attığı tortularla temin edilebilirmi

Zeytin yağı müstahsillerimizin attığı tortularla temin edilebilirmi

Zeytin Rusu

İtalyada on günlerde zeytin yağı istihsalinden kalan tortulardan ispirto çıkarmak için yapılan tecrübeler müsbet neticeler vermiştir.

Türkiyede her sene zeytin yağı istihsalinden tabiî olmak şiddetli miktarda kuru zeytin, yani yarıya inmiş 27 milyon kilo tortu vermektedir.

Yapılan tecrübelerde mezkûr tortuların vasatî olarak % 4 nisbetinde ispirto verdiğine nazaran bu tortulardan bir milyon kilonun fazla ispirto imal etmek mümkün olacak ve dolayısiyle memleketimizin ispirtoya olan ihtiyacı temin edilmiş olacaktır. Böylece memleketimizin her sene yüz milyon kilo ispirto için verilen yirmi milyon liraya yakın bir para memleket dahilinde kalmış olur. Almanyanın zeytin ve ticaret gazetesinin İtalya mütehassıslarının bu hususta tavsiye ettiği aşağıdaki tarzı tatbik ediyoruz.

Bazı şekilde zeytin yağı tortularından kâbil istihsal olmak için gayet mühim tecrübeler yapılmıştır. Bunun olduğu gibi zeytin yağı istihsalinde zeytin danelerinin posası ile mezkûr tortular [illegible] - Moncalo - laboratuarlarında bahsolunabilir. 100 kısım zeytinden 20 kısım zeytin yağı 30 kısım posa ve 50 kısım tortu hasıl olur. İtalyada senede 500 milyon kilo zeytin mahsulü istihsal edildiğine göre bundan 150 milyon kilo posa ve 250 milyon kilo da tortu hasıl olur. Zeytin yağı ehemmiyetinden sonra [illegible] bu tortu bir müddet nazarı dikkate alınmamıştı. Bu tortu bir müddet sakladıktan sonra kuvvetli bir ihtimmir sonra kalır. Bu hâdise esnasında mayası hasıl olur ve fazla kalsın ihtiyar eder. Bu ihtimal beynelmilel kimya müderrisleri Claus, Mascarelli, Mangini tarafından tetkik edilmiş ve mezkûr tortularda az veya çok miktarda [illegible] - bilâ etil bulunmuştur. % 3.26 - bu tecrübelerden sonra [illegible] - da bir yağ ispirtohanesi sahibi olan [illegible] - Castanchic de Bellis - bu tecrübeleri fabrikasında yapmıştır. Bu tortulardan iyi cinsi ve yeni neticeler elde etmiş ise de bu istihsal keyfiyetinin iktisadî olup olmayacağı keyfiyeti hakkında henüz kat'i malûmat verilmemiştir. İstihsal usulü fabrikada vasıf itibariyle [illegible] tecrübelerinden sonra bu keyfiyeti ile [illegible] - zeytinyağı müderrisi [illegible] ile fabrika sahibi arasında ihtilaflar bulunmuştur. Mezkûr zatın usulü hakkında bir patenti olduğunu ve keşfettiğini ileri sürmü



Yaşam

Sargun A. Tont

Bilim ve Futbol



Geçtiğimiz yıl bir gazetenin spor sayfasında gördüğüm başlık beni epeyce düşündürmüştü: "İtalya'yı Yine Yenemedik". Düşündürdü; çünkü bizim çocukluğumuzda İngiltere ve Almanya bize B Milli Takımlarını çıkartır, üstelik maçları da dört beş gol atarak kazanırlardı. Şimdi futbol devi İtalya'yla berabere kaldık diye üzülüyoruz! Bu alanda ne kadar ilerlediğimiz, takımımızın dünya 3'üncüsü olmasıyla bütün dünya önünde kanıtlandı.

Her yıl olduğu gibi, geçen yıl da ülkeler, yayınlanan bilimsel makaleler göz önüne alınarak sıraya konuldu. Ama bu kez "Fransa'yı Yine Yenemedik" veya "İngiltere'yi Ezdik Geçtik" kabilinden bir gazete başlığı göremedik. Göremedik çünkü bu şampiyonada ancak 22'nci olabildik. Sonuç elbette genel bir sevinç yarattı. Çünkü daha 5-6 yıl öncesine kadar 40'lı sıralarda seyrediyorduk. Ama gönül bu; istiyoruz ki, daha da yukarılara tırmanalım. Peki ama neden futbolda bu kadar hızlı bir sıçrama yaparken, yüce Atatürk'ün "Hayatta En Hakiki Mürşit İlimdir" diye 70 yıl önce hedefin ne olacağını göstermesine rağmen bu alanda hâlâ daha ileri noktalarda değiliz?

Futbolla bilim arasında ne benzerlik olabilir ki?" diye sorarsanız, bir daha düşünmenizi öneririm. Bir zamanlar Galileo ve Newton gibi dahiler, başkalarının desteğine gerek görmeden büyük keşiflere imza atarlardı; ama bu günlerde gen mühendisliği gibi bilimlerde araştırmalar teknisyen, öğrenci, doçent ve profesörlerden oluşan takımlar tarafından yapılıyor. Burada bölüm başkanlarına veya dekanlara, hatta belki de rektörlere bir antrenör olarak bakmamamız için bir neden yok.

Daha başka benzerlikler de var. Futbolda olduğu gibi, bilim takımları arasında da transfer yapılıyor; Galatasaray, Inter gibi zengin takımlar nasıl istedikleri yıldızları büyük paralar ödeyerek takımlarına katıyorsa, bazı özel üniversiteler de bizim için astronomik sayılacak maaş vererek devlet üniversitelerindeki genç yetenekleri fakültelerine katıyor. Inter veya Liverpool'da top koşturan futbolcularımız gibi, bazı genç bilim yıldızlarımız da Harvard, Yale gibi üniversitelerde bilim yapabiliyor.

Bilimde maç kazanmak, ancak buluş yapmakla gerçekleşebilir. Ama puan cetveline geçmek istiyorsanız, bu keşfin saygın bir profesyonel dergide yayınlanması gerekir. Derginin yayın yönetmeni, makaleyi 2 veya 3 'hakeme' gönderir. Hakemler bazen "Şu kısım düzeltilirse yayımlanabilir" kabilinden durumu avantaja bırakır; bazen de "Katiyyen basılamaz" kabilinden kırmızı kart gösterebilir. Tıpkı futbolda olduğu gibi, bilimsel maçlarda da hakemlerin yanıldığı olabilir. Birçok dergide reddedilen (kırmızı kart gören) bir makale, pek ünlü olmayan bir dergide kendisine bir ev bulabilir. Yani yazar süper lig değil, ikinci kümede oynamış sayılır. (Tıpkı futbolda olduğu gibi, makalesi reddedilen yazar da çoğu kez kabahati hakemlere yükler!)

Eskiden, arada sırada da olsa Milli Takımımız beklenmedik zaferler kazanırdı. Bundan 50 yıl kadar önce Kocsis ve Puşkaş gibi efsanevi futbolculardan oluşan Macar Milli Takımı o zamana kadar kendi sahasında hiç yenilmemiş İngiliz Milli Takımı'nı kraliçenin gözü önünde hezimete uğratmış (yanılmıyorsam 6-3 lük bir skorla); ama biz aynı takımı İstanbul'da 3-1 yenmiştik. Yıllar öncesi tıpkı Emre gibi,

Okan'ın bugün yaptığı gibi 30-40 yıl öncesinde de Lefter ve Can gibi iki Fenerli, Avrupa takımlarınca transfer edilmişlerdi. Ama bu başarılar istisnaydı. Futbolumuzun genel anlamda uluslararası yüksek bir standardı tutturması, -bir Fenerbahçeli için bunu söylemek biraz güç oluyor- Fatih Terim'in kumandasındaki Galatasaray'ın, futbolun bir çeşit Nobel'i sayılabilecek Avrupa Kulüpler Kupası'nı kazanmasıyla mümkün olmuştur. Hepinizin de bildiği gibi Şenol Güneş'in yönettiği Milli Takımımızın son şampiyonadaki zaferleri, bu tür başarıların geçici olmadığını bütün dünyaya gösterdi. Denizlispor'un son aylarda Avrupa kulüplerine karşı kazandığı zaferler de bu başarıların sadece bir iki büyük takımla sınırlı olmadığını kanıtladı.

Şimdi sorumuza geri dönelim: Neden futboldaki başarıyı bilimde gösteremiyoruz? Aslında bundan 10 veya 15 yıl önce 40'larda seyrederken 22'nci sıraya çıkmamız az buz bir başarı değil; ama bu tırmanış tabii ki futboldaki ilerlemeyle eşdeğer değil. Neden geri olduğumuz sorusunu bilimcilere yöneltirseniz; alacağınız standard yanıt maaşların az olduğu ve deney yapılabilmesi için gereki laboratuvar, alet ve edavatın yetersiz olduğudur. Maalesef bu iddialar, ancak bir dereceye kadar geçerlidir. Aslında son zamlar, projeden yapılan ödemeler, ek ders ücretleri, danışmanlık, ucuz lojman kiraları gibi etkenleri göz önüne alırsak, üst düzey öğretim üyelerinin mali durumları sanıldığı gibi fena değil. Aklı başında hiç bir biliminsanı, bu mesleğe zaten zengin olmak için girmez. Ayni şekilde, bazı üniversitelerimizde rastlayacağınız alet edavatı, sayılı Amerikan üniversitelerinde bile zor görürsünüz. (Fazla aşinalığımız olmadığı için bu yazımızda teorik bilimlere fazla girmeyeceğiz; ama bildiğimiz kadarıyla teorisyenler kalem ve kağıttan başka malzemeye zaten gerek duymazlar. Örneğin, Einstein görelilik teorilerini patent ofisinde memur olarak çalışırken geliştirdi). Bu şikayetlerde gerçek payı olduğunu kabul etsek bile, bu gerçekler 22'nci sırada olmamızı açıklayacak kadar kuvvetli değil.

Sanırım biz bilimcilerin futbolculardan öğrenip kendi sahamızda uygulayabileceğimiz çok şeyler var. Bir iki örnek vererek bu noktayı aydınlatalım: Fenerbahçe yöneticileri, neden Lorant'ı tekrar Almanya'ya geri gönderdiler? Kazanamadığı için. Takımlar neden Hakan Şükür'ü transfer etmek için yarışmıyorlar? Çünkü şu günlerde Hakan formda değil de ondan. Çok zengin bir iş adamı Şenol Güneş'i telefonda arayıp "Yahu Şenol, bizim yeğen spor akademisini yeni bitirdi şunu Milli Takım'a alıver" derse, yeğenin takımda oynama şansı sizce ne olur? Sözün gelişi, diyelim Şenol Bey böyle bir isteği yerine getirdi; o zaman gazetelerde çıkacak yaygaranın sonu gelir mi?

Bizde bilimsel araştırmalar bir iki istisna dışında, örneğin TÜBİTAK'ın Gebze'deki Marmara Araştırma Enstütüsü ve üniversitelerde yapılıyor. Ben, özellikle genç okuyucularımıza garanti ederim ki, bizim üniversitelerimizde de dünya çapında biliminsanları var; ama bunlar çoğunlukta değil. Bunun en büyük nedeni, futbol takımlarında oyuncu seçmede gördüğümüz titizliği çoğu üniversitelerimizde görmüyoruz. Yardımcı doçentlikten, doçentliğe; oradan da profesörlüğe atlayabilmek için belirli sayıda makale yayınlamak gerekiyor. Mahalle takımında oynayan bir insanın Milli Takım'a çağırılmasını düşünemezsiniz; ama doçentliği bile haketmeyen birisinin profesörlüğe atanması, bizde rastlanmayan bir olay değil. Bunun da belki de en önemli nedeni Hıncal Uluç, Erman Toroğlu gibi futbol eleştirmenlerinin, bilimsel karşıtlarının bulunmamasıdır. Ama bilimin ilerlemesi açısından asıl problem, "oyuncumuz" profesör olunca başlıyor. Ne garip değil mi? Bizim üniversitelerimizdeki profesör arkadaşlarımızın "takımda" kalabilmek için araştırma yapmaları gerekmiyor. Yani "oyuncumuz", en verimli olacağı bir zamanda sırt üstü yatmayı tercih ederse, takımdan atılmak bir yana, diğer devlet memurları gibi her yıl maaşı artmaya devam ediyor.

Şimdi oyunun çok iyi oynandığı üniversitelerden biri olan California Üniversitesi'ne bir göz atalım. Orada da profesörlüğü garantileyen bir bilim adamı, isterse yayın yapmadan işine devam edebilir ve ahlaki ve hukuki problemlerin dışında işinden atılamaz. Ama orada profesörlüğün, tam rakam aklımda yok, 6 veya 7 derecesi var ve bizdekinin aksine bu basamaklar, ancak yayın yapılarak aşılıyor. Çok daha önemlisi, 7'ci dereceye ulaşmış bir hocanın maaşı birinci derecedekine göre neredeyse iki misli. Gel de üretme!

Başka problemlerimiz de var. Başarının olmazsa olmaz koşulu güvendir. Arif, maça çıkmadan önce "Benim bu savunmayı çalımlasam bile, böyle bir kaleciye gol atabilmem mümkün değil" veya Rüştü "Bu adam bana ne zaman isterse gol atabilir" diye düşünürse acaba o maçın sonucu ne olur dersiniz? Genç biliminsanlarımız için de güven çok önemlidir. Onlara da bu güveni aşılayacak, örnek olacak ağabey ve ablalara gerek var. Kendisi üretmeyen bir hoca, nasıl olur da genç bir yeteneğe örnek olabilir?

Çok daha önemli bir problem, üniversitelerimizde sık sık rastlanan "akraba evliliği". Futbol takımları, yerli yabancı farkı gözetmeden her yerden oyuncu alırken, özellikle devlet üniversitelerimizdeki "akraba" evliliği trajik boyutlara ulaşıyor. Ne kadar açık fikirli olursa olsunlar, bizler nasıl annelerimizin gözünde daima çocuk olarak kalırsak, genç doçent ve profesörler de hocalarının gözünde daima öğrenci olarak kalır. Bu durum doğal olarak kendine özgü idari sorunlar yaratacağı gibi, genç yeteneklerin yeni fikirlere, yeni paradigmalara ısınmasını büyük ölçüde engeller (gençlere ne kadar önem verdiğimizin en acıklı göstergesi, geçen hükümetin profesör ve birinci derecedeki doçentlere oldukca yüksek zam yapıp, üretmesini beklediği genç öğretim üyelerini ıska geçmesi). Ben uzun yıllar geçirdiğim ABD'de aynı üniversitede lisans, yüksek lisans, doktora yaptıktan sonra, yine aynı yerde hocalık yapan tek bir insana rastlamadım. Zaten okuduğum Oregon Eyalet Üniversitesi'nde iki diplomadan daha fazla alınmaz diye resmi bir kural bile vardı.

Bütün bu anlattıklarımıza rağmen, ben gelecek için gerçekten çok umutluyum. Ekoloji ve çevre çok popüler konular olduğu için, birçok okul ve üniversitede konuşma fırsatı buldum. TED Koleji, Kalecik Meslek Okulu, Boğaziçi Üniversitesi, Kara Harp Okulu, 9 Eylül Üniversitesi, Bilkent, Uludağ Üniversitesi, Mustafa Kemâl Üniversitesi, İnönü Üniversitesi, Hacettepe Hemşire Okulu, ziyaret ettiğim yerler arasındaydı. Bu ziyaretler sırasında çok sayıda hoca ve öğrenciyle sohbet etmek, onları tanımak fırsatını buldum. Beni en çok şaşırtan ve gururlandıran, bana yöneltilen soruların kalitesiydi. Yetenek açısından, bizim çocuklarımızın ABD'nin en iyi okullarında okuyanlardan hiç bir eksiği yok. Şu anda dışarıda okuttuğumuz onbinlerce öğrenciyi de unutmayalım; bu fakir milletin büyük fedakarlıklarla okuttuğu bu gençler döndüğünde, bilimsel transfer ister istemez, daha adil, daha kaliteli olacak. Karamsarlığa kapılmamıza hiç gerek yok. Kimbilir, belki torunlarımız şöyle başlıklar gördüklerinde hiç şaşırmayacaklar: "Bilkent, Hakem Yüzünden Cambridge'e Bir Makaleyle Yenildi" ya da "Büyük Zafer: ODTÜ Harvard'ı Hezimete Uğrattı."

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Kış Gökyüzünün Görkemli Takımyıldızları

Şubat ayında, hava karardığında gökyüzünün en görkemli takımyıldızlarından biri olan avcı Orion, güney ufku üzerinde yer alıyor ve iyice yükselmiş oluyor. Hiç kuşkusuz gökyüzüne bakan herkesi etkileyen bu takımyıldız, belirginliği sayesinde gökyüzünde kolayca bulunabiliyor. Avcının kemerini simgeleyen dizili üç belirgin yıldızı (Alnitak, Alnilam ve Mintaka) bulduktan sonra, takımyıldızın geri kalanını bulmak çok kolay. Bu üç yıldız dışında, avcının omuzlarını yukarıdaki iki parlak yıldızı (Betelgeuse ve Bellatriks) ve üçlünün altında, avcının dizlerini oluşturan yine iki parlak yıldızı (Saif ve Rigel) zorlanmadan seçebilirsiniz. Biraz daha dikkatli bakarak, avcının kalkanını, havaya kaldırdığı kılıcını ve kemerinin altındaki kılıcının kınını seçebilirsiniz. Kılıcın kınının çevresinde görülen silik ışık ise Orion Bulutsusu.

Orion'la birlikte, Betelgeuse, Akyıldız (Sirius) ve Procyon yıldızlarının oluşturduğu Kış Üçgeni, Şubat ayında gökyüzünde en iyi konumunda bulunuyor. Başınızı yukarı kaldırdığınızda, Arabacı, Boğa ve İkizler takımyıldızlarını görebilirsiniz. Arabacı'da yer alan Kapella, Akyıldız'dan sonra bizim bulunduğumuz enlemde gözlenebilen en parlak yıldız. Eğer bir dürbünüz varsa, gözlem için çok uygun konumda yer alan bu takımyıldızın sınırları içinde yer alan ve bu sıralar Satürn'ün biraz kuzeyindeki M36, M37 ve M38 açık yıldız kümelerini gözleyebilirsiniz. İkizler'den biri olan Castor'un ayağının dibinde yer alan M35'i de bu gözlem programına alabilirsiniz. Bu kümelerin yerini gökyüzünün genel görünümünü veren haritada bulabilirsiniz.


Orion Takımyıldızı

Şubat Ayında Gezegenler

Jüpiter, akşam gökyüzünde yer alan gezegenler arasında en parlak olanı. Gezegen, ayın başlarında karşıkonumda (bize göre Güneş'in ters konumunda) yer alıyor ve bu sayede gece boyunca gözlenebiliyor. Yani, gezegen Güneş batarken doğuyor ve Güneş doğana kadar gökyüzünde kalıyor. Gezegen, aynı zamanda Dünya'ya en yakın konumunda. Bu koşullar, en çok teleskoplu gözlemcilerin ilgisini çekecek; çünkü, Jüpiter'in dönme süresi yaklaşık 10 saat. Bu kadar uzun gözlem yapmayı göze alan gözlemciler, bir gecede gezegenin bir tam dönüşünü izleyebilirler.

Satürn, Jüpiter gibi tüm gece boyunca gözlenemiyor. Ancak, hava karardığında ufuktan iyice yükselmiş olması, gezegenin erkenden gözlem için uygun durumda olmasını sağlıyor. Boğa Takımyıldızı'nda, boğanın boynuzlarından birinin ucunda duran gezegen, sarı rengiyle dikkat çekiyor. Satürn, yaklaşık 0 kadir parlaklığıyla ve halkalarının eğikliği sayesinde teleskoplu gözlemciler için güzel bir hedef oluşturuyor.

Mars, sabah gökyüzünde yer alıyor ve saat 02:30 civarında güneydoğu ufkundan yükseliyor. Parlaklığı yaklaşık 1 kadir olan Mars, yakın konumda bulunduğu, Antares'le güzel bir ikili oluşturuyor. Her iki gökcismi de birbirine yakın parlaklıkta ve renkteler.

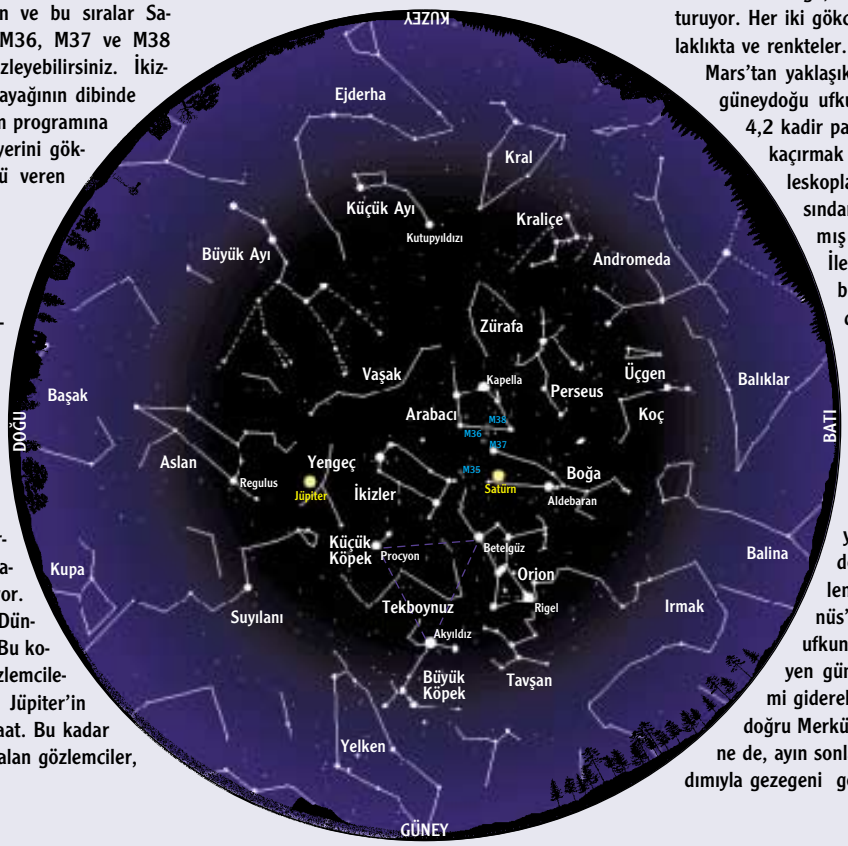
Mars'tan yaklaşık 1,5 saat sonra **Venüs** de güneydoğu ufkundan yükselmeye başlıyor. 4,2 kadir parlaklıktaki gezegeni gözden kaçırmak olanaksız. Gezegene bir teleskopla bakarsanız, yüzeyinin yarısından biraz fazlasının aydınlanmış olduğunu görebilirsiniz. İlerleyen günlerde, gezegenin bize bakan yüzünün giderek daha büyük bölümü aydınlanacak.

Sabah gökyüzünde yer alan **Merkür**, ayın başında en büyük uzanıma ulaşıyor. Bu sırada gezegenin parlaklığı yaklaşık 0 kadir. Gezegen bu sırada Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat önce doğduğu için kolaylıkla gözlenebilir. Merkür, Mars ve Venüs'ün de doğduğu güneydoğu ufkundan yükseliyor. Ayın ilerleyen günlerinde, gezegenin yüksekliği giderek azalacak ve ayın sonlarına doğru Merkür gözlerden uzaklaşacak. Yine de, ayın sonlarına kadar, bir dürbün yardımıyla gezegeni görmeyi deneyebilirsiniz.

Şubat Ayının Gök Olayları

1 Şubat: Ay, yeniay evresinde.
2 Şubat: Jüpiter karşıkonumda.
4 Şubat: Merkür, 25° ile en büyük batı uzanımda.
8 Şubat: Ay, enötede (Dünya'ya en uzak konumunda).
9 Şubat: Ay, ilkdördün evresinde.
12 Şubat: Satürn, Ay'ın 3° güneyinde.
13 Şubat: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde.
17 Şubat: Ay, dolunay evresinde.
19 Şubat: Ay, enberide (Dünya'ya yakın konumunda).
17 Şubat: Ay, sondördün evresinde.
25 Şubat: Mars, Ay'ın 2° kuzeyinde.
26 Şubat: Venüs, Ay'ın 5° kuzeyinde.

1 Şubat saat 22:00; 14 Şubat saat 21:00;
28 Şubat 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Kesik Küp



Bir kübün sekiz köşesi şekilde görüldüğü gibi kesilerek her köşede üçer adet yeni köşe elde ediliyor. Bu 24 köşenin her birini birbirleriyle birleştiren köşegenler oluşturulsa, bunladan kaç adedi tamamen kübün içinde olur?

9 Top



9 adet top 1'den 9'a kadar numaralandırılmıştır. Bunlardan rastgele üçünü seçeceksiniz. Seçtiğiniz toplardaki sayıların toplamı 15'in üstündeyse ödül kazanacaksınız. Ödül kazanma olasılığınız kaçtır?

100 Kibrit



İki arkadaş bir masaya 100 adet kibrit çöpü koyarak şöyle bir oyun oynarlar: İkisi de sırayla masadan ya 1 ya 3 ya da 5 adet kibrit çöpü alacak. Son alımı yaparak rakibine alacak kibrit bırakmayan oyunu kazanacak. Bu oyunu ilk başlayan mı kazanır, yoksa diğeri mi?

Üçgenleri Sayın



Bu şekilde toplam kaç adet üçgen olduğunu bulunuz.

Kim Suçlu

Gözaltına alınan 4 kişiyle ilgili şu bilgiler bilinmektedir:

1.Eğer A ve B ikisi birden suçluysa, C de suçludur.

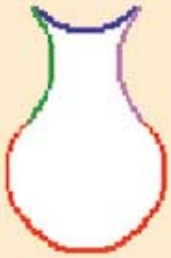
2.Eğer A suçluysa, B ve C'den an az biri de suçludur.

3.Eğer C suçluysa, D de suçludur.

4.Eğer A suçlu değilse, D suçludur.

Bu önermelerden yola çıkarak, suçlu olduğunu kesin olarak söyleyebileceğiniz şüpheli kimdir?

Çemberden Vazoya



Elimizde 10 birimlik yarıçapa sahip dört çember bulunuyor. Kırmızı çemberin dörrte üçlük; yeşil, mavi ve mor çemberlerin ise dörtte birlik bölümleri bir araya getirilerek yukarıdaki vazo şekli oluşturuluyor. Bu vazonun alanını bulunuz.

Göz Aldanması

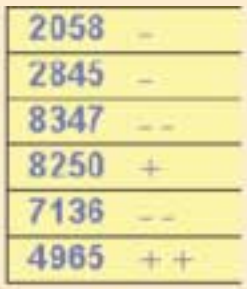


Öyle gözükmese de mor çizgiler birbirlerine paralel

Sayı Tahmini

Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.



Geçen Ayın Çözümleri

4 Üçgen

Toplam 13 çözüm var. Soruda verilen 5 çözüm dışında diğer 8 çözüm şunlar:



Kareler ve Açılar

S = Y - M

Bay Şehirler

Bay Ankara İzmirlidir.

Sayı Tahmini

8901

3 Parça



Bölenlerin Sayısı

Bir sayı asal çarpanları cinsinden $(a1)^{ü1}x(a2)^{ü2}x...x(an)^{ün}$ biçiminde yazılabiliyorsa bu sayının toplam bölenleri $(1 + ü1)x(1 + ü2)x ... x(1 + ün)$ formülüyle bulunur.

$2^2x3^3x5^5x7^7x11^{11}$ sayısı için yanıt $3x4x6x8x12 = 6912$'dir.

$18! = 2^{16}x3^8x5^3x7^2x11x13x17$ olduğu için yanıt $17x9x4x3x2x2x2 = 14688$'dir.

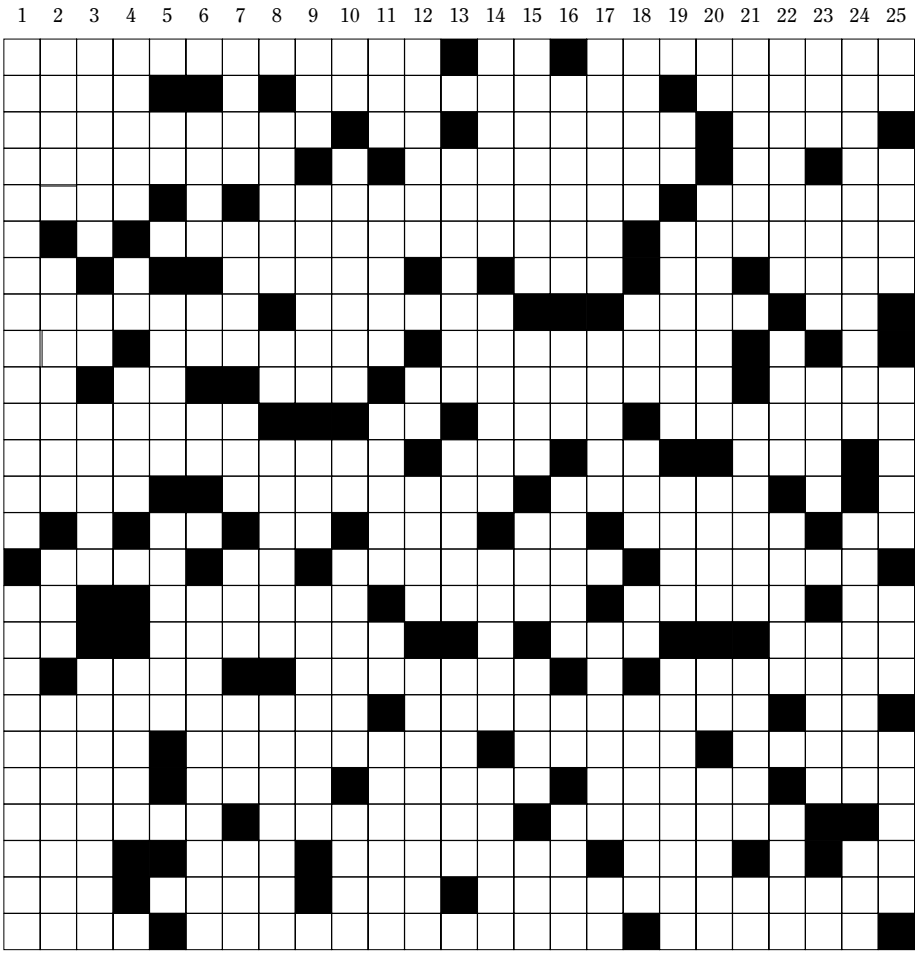
9 Rakam





Bulmaca

Deniz Candaş



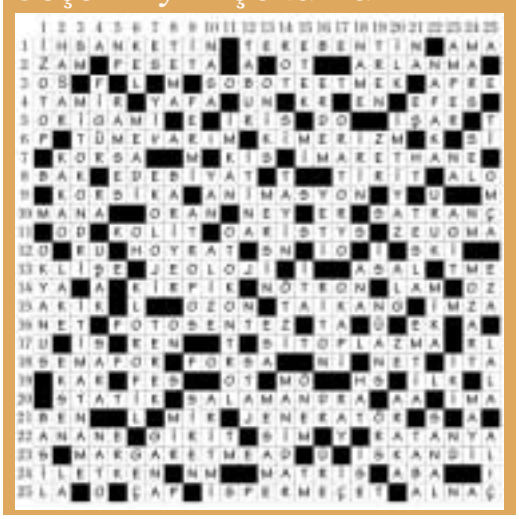
Soldan Sağa:

1- Bayraklı kazılarıyla ünlü arkeologumuz / Alüminyum'un simgesi / İzlanda edebiyatında yergi şiiri. 2- Fransa'da ırmak / Dominik Cumhuriyeti'nin güneydoğusunda bir il / Sıtma mikrobu taşıyan sivrisinek. 3- Bir eserde sürekli tekrarlanan ana formül / Anadolu halkının en eski tanrıçası / Miguel Jose de ..., İspanyol siyaset adamı / Meydan. 4- Konya'da cami / Üstü düz olmayan duvar süsü / Baryum'un simgesi / Dakika (kıs.). 5- İngilizce'de sonbahar / Maydanozgillerden bir bitki / Gustaf ..., İsveçli hekim. 6- İstatistik serisinde hesaplanmamış ara niteliğin yeni değerini bulma işlemi / Brian ..., İngiliz besteci. 7- Türkiye'nin plaka işareti / Bilgisayar dilinde "gir" komutu / Tersi, yunan alfabesinde bir harf / Zambiya'nın plaka işareti / Kanada'da balinalar konusunda araştırmalar yürüten grup. 8- Zehir taşıyan / Sakınma (esk.) / Uluslararası basketbol federasyonu (kıs.) / Şikâr. 9- Tren durağı / .... Che Guevara, Arjantinli doktor ve ihtilalci / Bir yere sevk edilen mal listesi. 10- Yabancı / Su (esk.) / Gelecek / Yönlendirilmiş doğal seçilim / Mevki. 11- Kooperatifte yıl sonu kârının paylaştırılmasıyla yapılan ödeme / Argon'un simgesi / Mihrak / Belirli bir tipin özelliklerini temsil ederek canlandırma. 12- "Fena Halde Leman" adlı kitabın yazarı / Serbest meslek adamlarını kapsayan birlik / Evropiyum'un simgesi / Roma'nın bir adı. 13- Tersi, Almanya'da bir şehir / Taşkırangillerden, ipliksi veya yonca yapraklı, çok yıllık bitki / Meşe kabuğunda yetişen bir mantar cinsi. 14- Tersi, iskambilde birli / Niyobyum'un simgesi / Takım / Yurt / Keman yapımcısı ünlü bir İtalyan ailesi / Sümer sağlık tanrıçası. 15- Havadan gelen topa sıçrayarak ayağın üstü ile vurma / Gümüş'ün simgesi / Yunan mitolojisinde denizler tanrısı / Ege'de Milet ve Foça arasındaki bölgeye eskiden verilen ad. 16- Bir hâfin kalın okunuşu / Bir hayvan / Bir çeşit kremalı pasta / İsveç'in güneyinde yarımada / Neodim'in simgesi. 17- Bir sayı / Tabloda görülen hafif gölgeler / Fakat / Oğul (esk.). 18 – Daha güç (esk.) / Bununla beraber (esk.) / Bir türün doğal sınıflandırmasında, çeşitli gruplara ilişkin olan. 19- Ünlü bir sosyolog ve gazetecimiz / Hastanın kendini kurt gibi görmesine yol açan hezeyan / Bir renk. 20- Şarkı için yazılmış duygulu şiir / Çanakkale yöresine eskiden verilen ad / Gözlemleme / Rüzgarın yığdığı kumlardan oluşan tepe. 21- Geminin yürümesine yarayan tüm donanım / Yunanistan'da bir liman şehri / Balgam taşı / Rory ...., İrlanda'lı halk önderi / Ankara Ticaret Odası (kıs.). 22- Sebastian ....., Flaman asıllı heykeltıraş / Dalavere / İyiden iyiye. 23- Çin'de Çang sülalesinin diğer bir adı / Köpek yiyeceği / Perhiz (esk.) / Felix ...., sanat ve tiyatro eleştirmeni İspanyol yazar / Jüpiter'in uydusu. 24- Latince "yumurta" kelimesinden türemiş bir ek / Matematikte cümleler teorisinde birçok aralığın çarpımı / Keten'in ortası / Hem kuş hem de sürüngen özellikleri gösteren fosil hayvan. 25- Överek anlatma / Tabii bakır ve alüminyum sülfat / Kilikya bölgesinde eski bir şehir.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Ünlü bir Amerikalı zenci kadın caz şarkıcısı / Bağıntı. 2- Keseli ayı / Gerçek / Bir ilimiz / Eskiden tuğgeneralliğe eş bir rütbe. 3- Osmanlı donanmasında tümamiral rütbesi / İngilizce saat (kıs.) / Dolma kalem / Gülgillerden, dağ ormanlarında yetişen bir bitki. 4- Mengü ..., afiş ve grafik sanatçımız / Matematikte sabit bir sayı / Çevik / Doğruluk (esk.). 5- Mendelevyum'un simgesi / Ünlü bir kolonya markası / Bir çocuk oyunu. 6- İskandinav savaş tanrısı / Tersi, Lübnan'ın plaka işareti / Radyum'un simgesi / Cinsi arzuyu artıran madde veya ilaç. 7- Kesin / Çayın etkili maddesi / Bir parlaklık birimi / Kemal Ahmet ...., İTÜ şehircilik kürsüsü profesörü mimarımız / Meşinden yapılmış döşek / Bankadan müşterilerine gönderilen mektup. 8- Johannes Housz ....., metallerin ısı iletkenliği üzerinde çalışmış Hollandalı fizikçi / Sümerlerde su tanrısı / Hint tanrısı Şiva'nın bir sembolü / Horace ..., yazılarında köleliğe karşı savaşan Amerikalı gazeteci. 9- Sergen / Güzel sanatlardan birini meslek edinen kimse / Uyku (esk.) / Çapraz düğmeli, sırtı işlemeli yelek. 10- Grönland'ın plaka işareti / Tiziano ..., İtalyan heykeltıraş / Güzel sanat / Anadolu'da Likya bölgesinde bir şehir / Bir kara taşıtı. 11- Otomatik para çekme makinesi / Portekiz'de şehir / İspanyol Pirene'lerinde bir dağ / Kemiklerin yuvarlak ucu / Japon şiir ve manzum oyunu. 12- Hiç olmazsa (esk.) / Bir görevin yürütülme merkezi / Bir öğrenim kurumu / Açıklık. 13- Malatya'nın ilçesi / Meksika körfezinin eski halkından olan / Gemi sandalı. 14- Beyaz, pembe, mor, mavi çiçekler açan bir süs bitkisi / Gözde iris ve billur cisim arasında kalan kısım / Çözülmesi kolay düğüm / Hüküm vermeyle ilgili. 15- Bir çeşit İtalyan makarnası / Billurlaşmış sodyum karbonatın ticari ismi / Felsefede düşünce / Kültür (esk.) / Kuvvet. 16- Nicolas Leonard Sadi ..., termodinamik alanında çalışmış ve kendi ismiyle anılan prensibi geliştirmiş Fransız fizikçi / Mert ve babacan kimse / Bitey / Olumsuzluk öneki / Bir kimse üzerinde bırakılan izlenim. 17- Geminin en alt bölümü / Guillaum ..., Belçikalı klasik besteci / Randy ..., Amerikalı gülle atma rekortmeni / Bir gıda maddesi. 18- Toprak işlemeye yarayan, ağaç saplı demir alet / Finlandiya halkından olan / Muğla'nın ilçesi / Eski bir tahıl ölçüsü / Birçok eski İspanyol kralının ortak adı. 19- Bir haber ajansı / Aşırı güçlük ve sıkıntı / Boğaz / Eşçekim. 20- Rusça "evet" / Mozambik'te bir ırmak / Hindistan'da bir şehir / Kalın bükülmüş sicim / Haşlanıp kızartıldıktan sonra dilimlenen et. 21- Çalı ve ağaçlara tırmanabilen, küçük ve kemikli bir balık / Atom çekirdeğinin pozitif yüklü taneciği / Mantar ve su yosunun ortak yaşam formu / Spielberg'in ünlü filmi. 22- Luigi ..., İtalyan anatomi ve fizyoloji bilgini / Posta paketi / Güçsüz, zayıf / Eski hukukta, bağış yapılan şahsın ölümü halinde yapılan bağışın geri alınması kuralı. 23- Yapma, etme (esk.) / Kap ağırlığı / İskambil oyunu / Tayin etme / Alfred Hitchcock'un bir filmi. 24- Bir element / Avustralya'da yaşayan bir keseli memeli / Eisenhower'ın lakabı. 25- Kırmızı / Girit adasının koruyucusu olduğuna inanılan mitolojik kahraman / Amazon'un bir kolu / Hile (esk.) / Bilim (Latince).

Geçen Ayın Çözümü



Satranç

Aybar Karaçay

"YURTTA SULH, CİHANDA SULH"

Hayatı değişik cephelerde savaşlarla geçmesine rağmen yenilgi yüzü görmemiş büyük komutanın sözlerini aklımızdan çıkarmayalım. Savaşların sadece oyunlarda, zihinsel mücadelelerde ve satranç tahtasında kalması dileğiyle...



Ninov,N - Erdoğan,H [B75] Balkan Ş., İstanbul 2002
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe3 Fg7 7.f3 Ac6 8.Vd2 Fd7 9.0–0–0 Kc8 10.Şb1 h5 [10...0–0 11.g4 Ae5 12.h4] **11.Ab3 a6 12.Ad5 Ad5 13.ed5 Ae5 14.Fd4 Ff5 15.Kc1 Fh6 16.f4 0–0 17.h3 Fe4 18.Fc3 f5 19.Kd1 Vb6 20.Ad4 Ff4! 21.Vf4** [21.Ve1 Fh6!] **21...Kc3! 22.Şa1** [22.Kd2 Kfc8; 22.Vg5 Kf6] **22...Kc5!** [22...Fc2? 23.Kc1 Ac4 24.Fc4 Kc4 25.Kc2 Kd4 26.Vh6] **23.c4! Ac4?** [23...Vb4! 24.a3 Ka5 *(24...Va4)* 25.Vg3 Kc8 **A)** 26.Vb3 Kc4!? *(26...Va4 27.Va4 Ka4 28.b3 Ka3 29.Şb2 Ka5 30.b4 Ka4 31.Şb3 b5)* 27.Fc4 Vc4 28.Vc4 Ac4 29.Kc1 Fd5; **B)** 26.Kc1 b5 *(26...Şf7!? 27.Vc3 Va4)* 27.Ac6 *(27.Fe2 f4 28.Vb3 Vb3 29.Ab3 Ka4 30.cb5 Kb8; 27.Kc3 Şf7)* 27...Vd2 28.Fe2 *(28.Fd3 h4 29.Ae7 Şf7 30.Vh4 Vd3 31.Kc3 Vc3 32.Vh7 Şf6 33.Vh4 Şg7 34.bc3 Ka3 35.Şb2 Ac4 36.Şc1 Ka1)* 28...f4 29.Ae7 Şf7 30.Vh4 Kc4 31.Fc4 Ac4 32.Kc4 bc4; **C)** 26.Ae6 h4 27.Ve3 Kc4 28.Fc4 Vb2 29.Şb2 Ac4; **D)** 26.Şa2 Kc4 27.Fc4 Vc4 28.b3 Vb4 29.a4 Ka4 30.ba4 Va4 31.Şb2 Ac4 32.Şc3 Va5 33.Şc4 Fd5 34.Şd3 Va3; **E)** 26.h4 26...Kc4 27.Fc4 Vc4 28.Vb3 *(28.Ab3 Kb5 29.Ad2 Vd4 30.Vc3 Vc3 31.bc3 Fg2 32.c4 Fh1 33.cb5 Fd5 34.ba6 ba6)* 28...Kd5] **24.Fc4 Kc4 25.Vh6! Kd4 1/2**

Banikas,H - Erdoğan,H [A60] Balkan Şampiyonu'na göz açtırmıyor!
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 c5 4.d5 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.h3 Fg7 8.Fd3 0–0 9.0–0 b5 10.Ke1 c4 11.Fc2 Ke8 12.Abd2 Vc7 13.Ad4 Fd7 14.A2f3 Aa6! 15.Ff4 Ac5 16.e5 Ad5 [16...de5 17.Fe5 *(17.Ke5 Vb7)* 17...Vb7 18.d6 Vd5 *(18...a5 19.Vd2; 18...Kad8 19.b4)* 19.b3 *(19.Ke3 Ace4; 19.Vc1 Ad3; 19.a3 Ab7; 19.g4 h6)* 19...Ace4] **17.ed6** [17.Ab5 **A)** 17...Fb5 18.Vd5 de5 19.Fe5 **A1)** 19...Kad8 20.Vc4 *(20.Fc7 Ke1 21.Ke1 Kd5 22.b3 c3)* 20...Fe5 21.Vb5 Kb8 22.Vc4 Fb2 23.Kab1 Ke1 24.Ke1 Kc8; **A2)** 19...Vc6 20.Vc6 *(20.Vd2 Ad3 21.Fd3 cd3)* 20...Fc6 21.Fg7 Şg7 22.Ad4 Fd5; **A3)** 19...Fe5 20.Ke5 Ke5 21.Va8 Ke8 22.Vd5 Kd8 23.Vg5 Vb6; **B)** 17...Vc6 18.Fg3 Vb5 19.Vd5 de5 **B1)** 20.Fe5 Ad3 *(20...Fc6 21.Vd4 Ae6)* 21.Vb5 Fb5 22.Fd3 cd3 23.Fg7 Şg7; **B2)** 20.Ae5 Fe6 21.Vd4 Kad8 22.a4 Vb6; **B3)** 20.a4 Vb2 21.Vc4 *(21.Ag5 Fe6)* 21...e4 22.Vc5 *(22.Ag5 Ae6)* 22...ef3 23.Kab1 *(23.Ke8 Ke8 24.Kd1 Fe6; 23.Vc7 Vc3!)* 23...Ke1 24.Ke1 Kc8 25.Va7 Fc6; **B4)** 20.Ag5 **B4a)** 20...Fe6 21.Ae6 fe6 22.Vf3 Vb2 23.Ve2 Kac8 24.Vc4 Ab7 25.Va6 *(25.Ve4 Ad6 26.Vd3 Vc2 27.Vd6 e4 28.Kab1 Va2 29.Kb7)* 25...Kc2 26.Kab1 Vc3 27.Vb7 Ka2 28.Ked1; **B4b)** 20...Ae6 21.Vb5 Fb5 22.a4 Fc6] **17...Ke1** [17...Vb6!? **A)** 18.Vd2 Ad3! 19.Fd3 cd3 20.Fe3 *(20.Ke8 Ke8 21.Fe3 Ae3 22.fe3 Fh6 23.Ke1 Vd6 24.Vd3 b4 25.e4 Ff4 26.Kd1 Vb6)* 20...Ae3 21.fe3 Vd6 22.Vd3 Kac8; **B)** 18.Fe5 18...Fe5 19.Ae5 *(19.Ke5 Ab4)* 19...Vd6 20.Adf3 *(20.Ad7 Ke1 21.Ve1 Vd7)* 20...Ff5!? *(20...f6 21.Ad7 Vd7 22.Vd4 Vc6; 20...Kad8 21.Vd4 Fe6 22.Kad1 Vc7; 20...Fe6 21.Vd2 f6 22.Ag4 Fg4 23.hg4 Ke1 24.Ke1 Kd8)* 21.Ff5 gf5 22.b3 c3 23.Vd4 Ae4 24.Kad1 *(24.a4 Af4 25.Vd6 Ad6 26.ab5 Ab5 27.g3 Ah3 28.Şg2 f6 29.Ka5 a6 30.Ad7 Ke1 31.Ae1 Ag5 32.Af6 Şf7 33.Ad5 Ae4; 24.Kac1 a6 25.Ad3 Kad8 26.Ah4 Vf8 27.Va7 Ve7 28.Ve7 Ae7)* 24...Ked8 25.Ah4 *(25.Ad3 Vc7! 26.Ve5 Ve5 27.Afe5 Kac8 28.Ac1 Ab4)* **B1)** 25...Vf6 26.Af5 *(26.Aef3 Ad2)* 26...c2 27.Ve4 cd1V 28.Kd1 Ac3 29.Vg4 Şh8 30.Kd8 Kd8 31.Ah6 Kd1 32.Şh2 Ve5 33.g3 Ve8 34.Vf3 Ve6 35.Vc3 f6 36.Vc5; **B2)** 25...c2 26.Af5 *(26.Kc1 Ve6)* 26...cd1V 27.Kd1 Vb4 28.Ah6 Şf8 *(28...Şg7 29.Af5 Şf6 30.Ac4 Şf5 31.Ve5 Şg6 32.Ve4)* 29.Ad7 Kd7 30.Vh8 Şe7 31.Ve5 Şd8 32.Af7 Şc8 33.Kd5 Ke7 34.Kd8 Şb7 35.Vd5 Şa6 36.Ka8 *(36.Va8 Vc5)* 36...Vc3 *(36...Ve1 37.Şh2 Vf2)* 37.a4; 17...Vb7 18.Fe5] **18.Ve1 Vb6 19.Fg3 Ke8 20.Vd2 Af6 1/2**

Vasovski,N - Erdoğan,H [A70] Herkes de kaçamaz ya!
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 c5 4.d5 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.Af3 Fg7 8.h3 0–0 9.Fg5 a6 10.a4 h6 11.Fe3 Ke8 12.Fd3 Abd7 13.0–0 b6 14.Ff4 Ve7 15.Vd2 g5 16.Fh2 Ah5 17.g4 Vf6 18.Şg2 Af4 19.Ff4 gf4 20.Ka3 Ae5 21.Fe2 Ag6 22.Kb3 Vd8 23.Fd3 h5! 24.gh5 Ah4 25.Ah4 Vg5! [25...Vh4!? 26.Kh1 f3 27.Şf1 *(27.Şf3 Fh3)* 27...Fh3 28.Şe1 c4! 29.Fc4 Fc3 30.Vc3 Ke4 31.Şd1 Kc8] **26.Şh2** [26.Şh1 Vh4 *(26...Fh3!? 27.f3 Ff1 28.Ff1 Vh4 29.Vh2 Ve1 30.Ve2 Vg3)* 27.f3 Ke5! 28.Vh2 *(28.Kf2 Kg5! 29.Kh2 Fd4 30.Ae2 Fe3)* 28...Kh5 29.Ae2 Fh3 30.Kf2 *(30.Kg1 Şf8 31.Af4 Fg2 32.Kg2 Ve1 33.Kg1 Kh2 34.Şh2 Vf2 35.Ag2 Şe7! 36.Şh3 Vf3 37.Şh2 Kh8 38.Ah4 Kh4)* 30...Vg5 31.Af4 Fg2; 26.Şf3 Vh5 27.Şg2 f3 28.Af3 Fh3 29.Şh2 Fg4 30.Şg3 Vh3 31.Şf4 Vf3 32.Şg5 Ke5 33.Şh4 Kh5] **26...Vh4 27.Kh1 f3 28.Şg1 Fh3 29.Kh3** [29.Ae2 Fd4! 30.Kh2 Ke5!] **29...Vh3 30.Vg5** [30.Ff1 Vg4 31.Şh1 Fe5] **30...Ke5! 31.Vg3 0–1**

TSK mensupları Türk satrancının gelişmesinde her zaman önemli katkılar sağlamışlardır. Eğitim kurumlarında satrancını geliştiren genç subaylar, görev yerlerine dağıldıklarında satrancın Anadolu'da yayılmasında ve uluslararası kuralların benimsenmesinde baş rolü oynamışlardır. Geçtiğimiz yıl GATA'dan bir öğrenci Ankara'da fırtınalar estirdi: Ömer Sağer, Cumhuriyet Kupası'nı kazandı, Ankara Ligi'nde şampiyon olan güçlü Çınar Dersanesi'ne tüm masalar ve turlar boyunca tek yenilgiyi tattırdı, NATO Şampiyonası'nda TSK'yı temsil etti.

Sağer,Ö - Bağcı,H [E52] TSK Turnuvası, Ankara 2002
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 0–0 5.Fd3 d5 6.Af3 b6 7.a3 Fc3 8.bc3 Fb7 9.0–0 Abd7 10.Ke1 c5 11.cd5 ed5 12.c4 dc4 13.Fc4 Vc7 14.Fb2 Kac8 15.Kc1 Vb8 16.Ae5!? cd4 [16...Ae5 17.de5 Kcd8 18.Fd3 Ad7 19.Vc2 h6 20.Fc4 Kde8 21.f4; 16...Kcd8 **A)** 17.Ad7 Kd7 18.Va4!? **A1)** 18...cd4 **A1a)** 19.f3 d3!? 20.Ked1 *(20.Ff6 Kd6 21.Fg7 Şg7 22.Ked1 Ve8)* 20...d2 21.Kc2 Ve8! 22.Şf2 Ae4!? *(22...Ag4 23.fg4 Ve4 24.Kdd2)* 23.fe4 *(23.Şe2 Ac5 24.Vb4 Vb8 25.Vc3 Ae6 26.Ve5 Fd5)* 23...Ve4 24.Kdd2 Vg2 25.Şe1 Vg1 26.Ff1 Ve3 *(26...Kd2 27.Kd2 Ve3 28.Ke2 Vg5 29.Ke8 h6)* 27.Ke2 Vd3 28.Kc3 Vd6 29.Kce3; **A1b)** 19.ed4 19...Ag4?! *(19...Vf4)* 20.g3 *(20.Vd7 Vh2 21.Şf1 Vg2 22.Şe2 Af2 23.Kg1 Ff3 24.Şe3 Ag4 25.Şd3 Vb2 26.Ve7 Fc6 27.Kgf1 Fb5)* 20...Vd8 21.Fe2 Ah6 22.Fb5 Kd5 23.Fd3; **A2)** 18...Kfd8 19.dc5 bc5 20.Fe2 Fc6 21.Vc6 Vb2 22.Vc5 Kd2 23.Va5; **A3)** 18...Ag4 19.g3 *(19.f4 Ke7 20.dc5 bc5 21.Vc2 Vd6 22.Fd3 Ke3 23.Fh7 Şh8 24.Ke3 Ae3 25.Vc3 Vd4 26.Vd4 cd4 27.Kc7 Fg2 28.Fd3)* 19...Kd6 20.Fe2 Ah2 21.dc5 Fc6 22.Vf4; **B)** 17.Vc2 **B1)** 17...Vd6 18.f3 cd4 19.Ff7 Kf7 20.Af7 Şf7 21.Vc7 Vc7 22.Kc7 Fa8 *(22...Kb8 23.ed4 a6 24.d5 Şg6 25.d6 Fd5 26.Ke7 Kd8 27.g4)* 23.Fd4 a5 24.Kb1; **B2)** 17...Ae5 18.de5 Ad5 19.Ked1 Ac7 20.Kd6 Ae8 21.Kd3] **17.ed4!?** [17.Ad7 Ad7 18.Vd4 Af6 19.Vh4 Kc6 20.e4 Vd8 21.e5 *(21.Kcd1 Kd6 22.Kd6 Vd6 23.Ff6 gf6)* 21...Ad5 22.Vd4 *(22.Ve4 Kc7)* 22...Ac7]



17...Ae5 [17...Kcd8 18.Af7! Kf7 19.Vb3 Kdf8 20.Ke7; 17...Kce8 18.a4! Ae5 19.de5 Kd8 20.Vb3 Ae4 *(20...Ad5?? 21.Fa3 Kfe8 22.Fd6)* 21.Fa3 Ad2 22.Vc3 Ae4 23.Ve3 *(23.Vh3)*] **18.de5 Kcd8 19.Vb3 Ae4** [19...Ad5 20.Vg3] **20.e6** [20.Vb4!? **A)** 20...Şh8 21.e6 Vf4 *(21...fe6 22.Ve7 Kg8 23.Ve6 Vf4 24.Vf7 Vd2 25.Vb7 Ad6 26.Va7 Ac4 27.Fc3)* 22.f3 *(22.Kc2 fe6 23.Ve7 Vf7 24.Vf7 Kf7 25.Fe6 Ke7)* 22...fe6 23.Ve7 Vg5 24.Vg5 Ag5 25.h4 Af3 26.gf3 Ff3 27.Fe6 Kd2 28.Kc8 Kc8 29.Fc8; **B)** 20...Kfe8 21.e6!? fe6 22.Fb5 a5 23.Vc4 **B1)** 23...Kc8 24.Vd4; **B2)** 23...Fd5 24.Vc7 Vc7 25.Kc7 Af6 26.Fe8; **B3)** 23...Vf4 24.f3 Kd2 25.Fe8 Kg2 26.Şg2 Vg5 27.Şf1 Ad2 28.Şf2 Ac4 29.Kc4 Vd5 30.Kee4 Şf8 31.Fa4 b5 32.Kc7 *(32.Kf4 Şe8 33.Fb5 Vb5 34.Fg7 Fa6 35.Kc2 Vf1 36.Şg3 Fd3)* 32...ba4 33.Fg7 Şe8 34.Ff6 Fc6 35.Şg3 Vd6 36.Fe5 Vc5 37.Ke1; **B4)** 23...Ac5 24.Fe5; **B5)** 23...Kd2 24.Fe8 Ve8 25.Vc7 Kb2 26.Vb7 Ad6 27.Vc6; **B6)** 23...Ad6 24.Vc7 *(24.Vg4 Ke7 25.Ff6)* 24...Vc7 25.Kc7 Ab5 26.Kg7 Şf8 27.Kb7; **B7)** 23...Ke7 24.Ke4 Kc8 25.Ve2; **C)** 20...Ad2 21.e6!! Ac4 22.Fg7!! Şg7 23.Kc4 Kd6 24.Vc3 f6 25.Kh4! h5 *(25...Fa6 26.Ve3)* 26.Kh5 Kd5 27.Kh3 Ke5 28.Vg3 Kg5 29.Vd3 Kg2 30.Şf1 Fa6 31.Va6; **D)** 20...Ac5 21.e6 fe6 22.Ke6 Fd5 23.Ke7 Kf7 24.Kf7 Şf7 25.Vc3 Fc4 26.Vg7 Şe6 27.Vg4 Şd6 28.Vc4] **20...fe6 21.Fe6 Şh8 22.Ke4?** [22.f3 Ac5 23.Kc5 bc5 24.Fe5 Va8 25.Vc3] **22...Fe4 23.Vc3 Vb7 24.Ve5? Kfe8?** [24...Fg2] **25.f3 Ke7?** [25...Fg6 26.Kc7 Vc7 27.Vc7 Kd1 28.Şf2 Kd2 29.Şg3 Kb2; 25...Ke6 26.Ve6 Fg6; 25...Ff3 26.gf3 Ke7 *(26...Kd7 27.Ve4)* 27.Vg5; 25...Fc6? 26.Kc6] **26.fe4 h6 27.Fd5 Ke5 28.Fb7 Kc5 29.Kc5 Kd1 30.Şf2 bc5 31.Fe5 Kd2 32.Şf3 Ka2 33.Fd5 Ka3 34.Şg4 Şh7 35.Fd6 Kc3 36.e5 1–0** (Hamle 72)



9 kez Türkiye Şampiyonu olan WIM Nilüfer Çınar, *Dr. Rıdvan Binnaz Ege Anadolu Lisesi* bünyesinde simultane (çokmasa gösterisi) verdi. Ankara Ligi şampiyonu Çınar Dersanesi'nce düzenlenen organizasyonu ustamız 135 dakikada +19 =1 –0 ile tamamladı (%97,5)

Dergimiz yayına hazırlandığı sırada, basın açıklaması rekortmeni federasyonumuz, Bakü Bağımsızlık Günü Turnuvası hakkında henüz bir açıklama yapmamıştı.

Forum

Gülgün Akbaba

Farklı Ufuklara



İnsanlar yaşamlarının büyük bir bölümünü bilimle geçiriyor aslında. Çünkü düşünmek bilimin ta kendisidir ve insan olan her birey düşünmek zorundadır. Zaten bizi diğer canlılardan ayıran farkımız da bu değil mi?

Çoğu zaman yeni kuramlar, yeni kavramlar ortaya çıkmaz belki; ama yine de, bu konularda da önemli bir adımdır düşünmek. Dün aklımızdan geçenler ve ardından ümitsizce "yok canım" deyişimiz, bir bakarsınız bu gün hayretle söylediğimiz "vay be" oluverir. Bu nedenle düşündüklerimizi yaşama geçirmek için elimizden gelen her şeyi yapmalıyız. Öncelikle de, "yok canımlar", "neden olmasınlara" dönüşmeli.

Şafak Akan
Samsun

İsteklerimize Set Çekmeyelim

İçel Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfında okuyan bir öğrenci olarak yapacağımız her şeyin irademize bağlı olduğunu savunuyorum. "Olanaklar" diye adlandırdığımız sözcük de irademiz sayesinde ortaya çıkıyor. Başarmak bir mutluluksa, mutluluk dediğimiz şey bizim elimizde. Önemli olan düşünmek, yaşama geçirmek ve bu uğurda savaşım vermek, hiçbir şeyin yoktan var olmayacağını, ekilmeden biçilmeyeceğini anlamak.

Olanaksız adını verdiğimiz emelleri olanaksızlaştıran bizleriz. İnsanı diğer canlılardan üstün kılan zekaysa, bu güç Güneş'i perdeleyen dağı yıkmaya neden yetmesin?

Kim olursan ol, ne yaparsan yap, bütün yüreğinle gerçekten bir şey istediğin zaman, evrenin ruhunda bu istek oluşur ve bütün evren arzunun gelişmesi için işbirliği yapar. Yeter ki isteklerimizin önüne set çekmeyelim. Yalnızca bizi değil, ülkemizi güzel günler bekliyor. Unutmayalım ki bu emele kendimizden başka hiçbir şey engel değil.

Şebnem Yüksek
İçel

Okumak Beynin Besinidir



Uzun, karanlık ve binbir tür tehlikelerle dolu olan bir yolda yürüyor adeta gençlik. Yanlış biçimlendirme, yanlış eğitim, yanlış bilgilendirme ve kısacası üst üste yapılan yanlışlıklar sonucunda çoğu genç arkadaşımızı bu karanlık yolda kaybettik. Kalanlar, bilmenin hazzına erişmiş, o ışığın büyüsüne kapılıp gitmiş bireylerse, toplum tarafından neredeyse dışlanmış gibi. Eğitimli bilinen kesimde de bu durum söz konusu olabiliyor. "Oku da adam ol" diyenler, "okuyup da bilimadamı mı olacaksın?" cümlesini küçümser bir tavırla söyler oldu. Ama yine de karamsarlığa düşmemek gerekiyor. Okumayla tüm sorunlar çözüm bulur.

Bilen, bilmeyen, hatta kendini bilir sayan herkes, az okuduğumuzdan ya da hiç okumadığımızdan yakınıyor. Yerden göğe kadar haklılar da. Ancak söylenenler sözde kalıyor, icraata dökülmüyor ki. Yani söz söyleyen herkes, okuyup okumadığının farkında değil.

Bizler, eski bir atasözünün dediği gibi, "karanlığa küfredeceğimize bir mum yakalım". Kafamızdaki her soru işaretinin yanıtı kitaplarda var. Bu işaretler ancak okursak çözüme kavuşur. Merak ettiklerimizi, niçinleri, nasılları, nedenleri hep okuyarak öğrenebiliriz. Bir ulusun kalkınması da okuyan ve bu yolla bilinçlenen insanların çokluğuna bağlıdır.

Ben, merak eden, öğrenmek isteyen, öğrendikçe düşünen, kendince sorular üreten herkese şöyle sesleniyorum: Nasıl ki ruhun besini müzikse, okumak da beynimizin besinidir. Hiç yılmadan okuyun.

Nurşah Sak
Nazilli Anadolu Lisesi 9. Sınıf Öğrencisi
Nazilli-Aydın

Karanlıklar Bilimle Aydınlanır



Dünyanın varoluşundan bu yana milyarlarca yıl geçmesine karşın insanoğlu zaman zaman bencillik ve cahilliğinin kurbanı olmuş, bilime ve teknolojiye gereken önemi ne yazık ki yeteri kadar verememiştir. Bu durum önce birey, sonra da toplum olarak belli bir gerileme sürecinin başlangıcı olmuştur.

İnsanlık tarihi boyunca bu gidişe dur demek isteyen, farklı alanlarda önemli isimler belirmiştir. Örneğin, Newton, Kepler, Darwin, Ernesto, Atatürk,... Bu insanlar bilimin önderliğinde yürümüş, yaşamları boyunca bu amaç doğrultusunda savaşım vermiştir. İnsanlığı aydınlatma ve daha uygar yaşam biçimi sunmayı hedef edinmişlerdir.

Örneğin Atatürk yapmış olduğu siyasal ve sosyal devrimlerle yalnızca Türk ulusunun değil, tüm dünya ülkelerinin hayranlıkla baktığı bir insandır. Ölümünün üzerinden yıllar geçmesine karşın ona duyulan sevgi ve saygı gittikçe artmış, karşı konulmaz bir güç haline gelmiştir.

Diğer bir örnekse yaşamını bilime adayan bilim adamlardan Darwin'dir. İnsanlığın yanıtlayamadığı pek çok soruyu yanıtladı. Yaşının ilerlemesine karşın hiç bitmeyen keşfetme arzusu onu maceradan maceraya sürükledi. Yaşının 70'in üzerinde olması içindeki çocuğu hiç etkilememiş, tersine bir solucanın gelişimini inceleme, araştırmaya kadar onu götürmüştü. Onu bilimden ayırabilen ölüm oldu.

Her zaman tarih insanlığa hizmet eden böyle kahramanların oluşumuna fırsat vermeyebilir. Bu nedenle, önce birey olarak yaşamımızı bir amaç doğrultusunda biçimlendirmeli, planlı, araştırmacı, sorgulayan insan kimliği edinmeliyiz. Böylece toplum olarak doğru duyuş, düşünüş ve davranış biçimlerini kazanmış olup, bilimle uygarlaşan günü ve geleceği yakalamış oluruz.

Güven Oğuzhan
Halkalı Toplukonut Lisesi
10 TM-D

Serbest Kürsü

CÜTBAT'dan Öğrenci Topluluklarına Çağrı

Bilimsel örgütlenmenin son derece zor olduğu ülkemizde bizler, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde bir "öğrenci bilimsel araştırma topluluğu" kurduk, adı da, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu-CÜTBAT. Topluluğumuzun amacı, tıp fakültelerinde de var olan ezberci sistemden uzaklaşıp, öğrencilerin de bilimsel çalışmalar yapabileceğini kanıtlamak. CÜBAT'ın altında organize olan çalışma gruplarımız, danışman hocamız Yrd. Doç. Dr. İzzet Yelkovan rehberliğinde, öğrenci projelerinin geliştirilmesi, öğrenci konferanslarının düzenlenmesi, uluslar arası etkinliklerin izlenmesi, güncel tıp bilgilerinin öğrencilere ulaştırılması gibi konularda faaliyetler gösterecek. Bizler, bu konularda etkinlik gösteren kulüp- topluluklarla fikir alışverişinde bulunmak istiyoruz.

Mehmet Sarı
CÜTBAT Başk. Yrd.
CÜ Tıp Fakültesi
Kampüs-Sivas
e-posta:msari@dr.com

Bir Tutuklunun Çağrısı

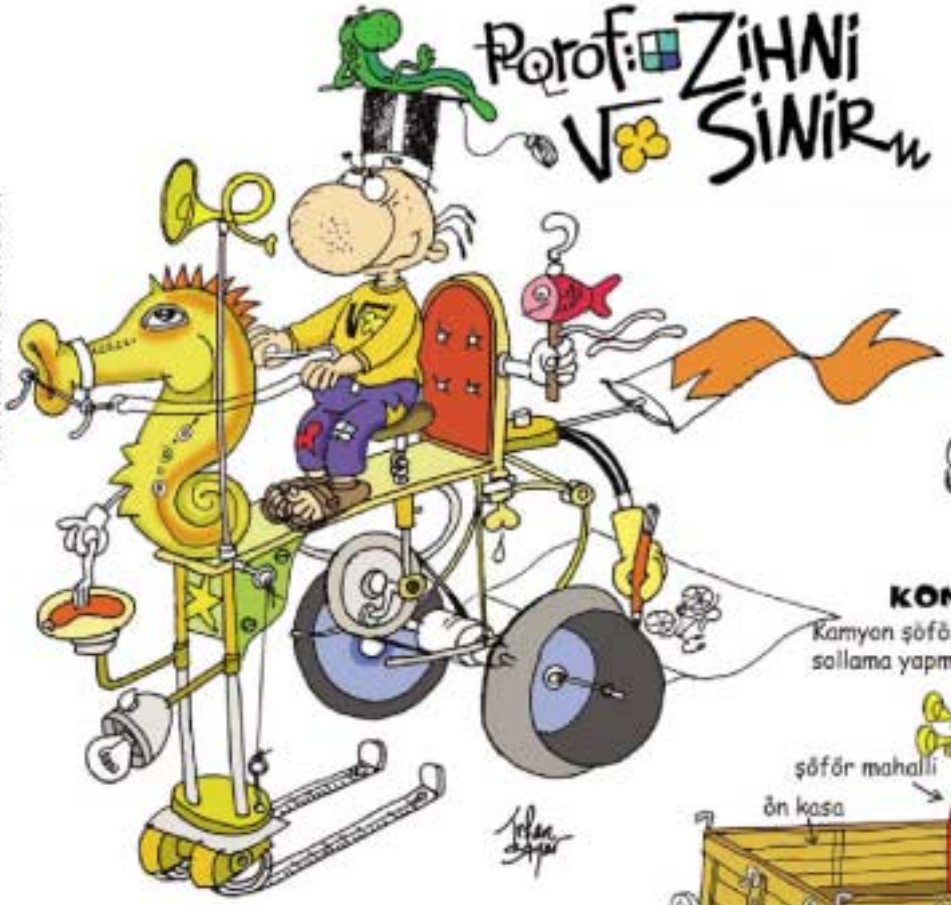
Bilimle uğraşan tüm duyarlı kesimlerin, cezaevlerinin kütüphanelerine, bilimle ilgili dergiler, kitaplar ve ders kitapları yardımında bulunmasını istiyorum. Cezaevleri kütüphaneleri bütün mahkumların ortak yararlandıkları bir yerdir. Lütfen, profesörler, öğretim üyeleri, kendi kitaplarından birer örneğini kütüphanemize bağışlasınlar. Öğrencilerimiz, ders kitaplarını ve okumadıkları kitapları bağışlasınlar. Cezaevinde zaman kaybını ve cehaleti önlemenin tek yolu kitap okumaktır. Bu hizmetinizle toplumumuzdaki suç oranı düşecek, kaliteli insan sayısı artacak. Yardımlarınız için şimdiden teşekkürler.

Önder Coşkun
E-Tipi Kapalı Cezaevi Müdürlüğü
2. Müş. 11 Malatya

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Profesör Zihni ve Sinir

www.zihnisinir.com



KAPLICALI KELATAŞI procesi:

Ayakları üşütüp barsakları bozanlar için...



KONVOY KAMYONU procesi.

Kamyon şöförleri önlerini göremeyeceği için strese girip sollama yapmaları tamamen önlenmiş olur.



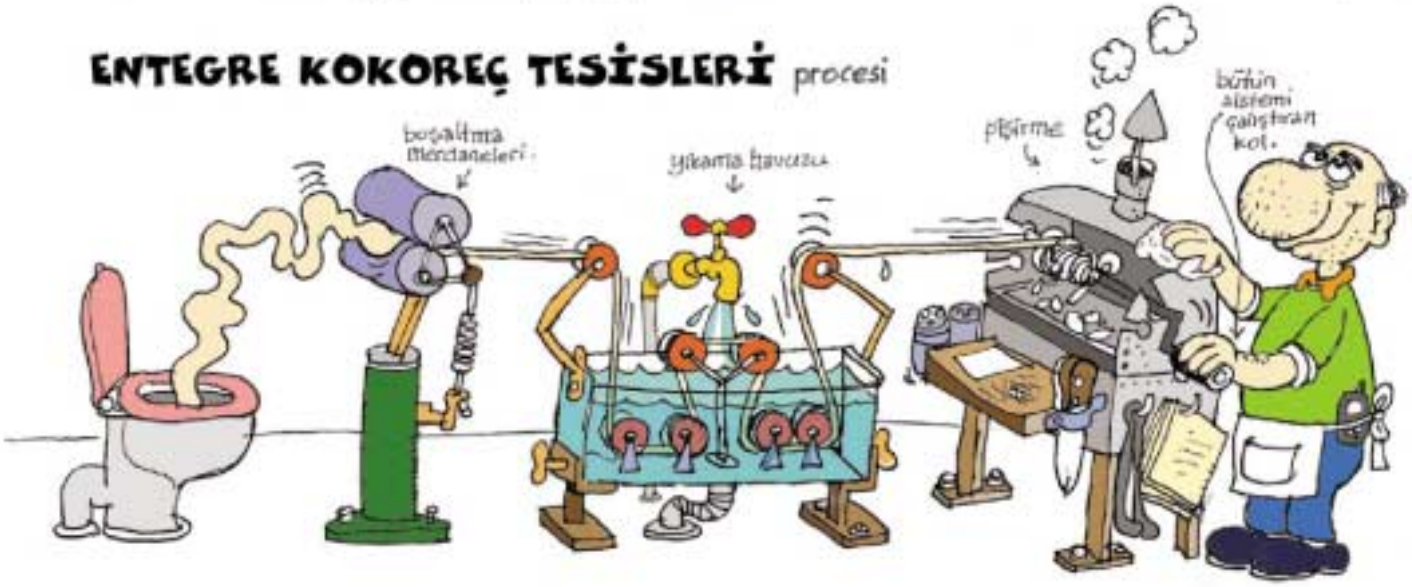
Hareket, en önde giden kılavuz kamyonu takip etme şeklindedir.

Sıra beklemede sıkılıp memurlarla gereksiz ağız dalaşı yaşamayı önleyen **BANKA-BAR** procesi:





ENTEGRE KOKOREÇ TESİSLERİ procesi



BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Biyoloji



Deneyimin Farkı

Sinirsel işlevlerin yaşam süresince değişebildiği, ve başkalaşımın önemli deneyimlerce tetiklendiği, sinirbilim çevrelerinde giderek yaygınlaşan bir görüş. Ancak bu konuda omurgalılar üzerinde yapılan deneyler, tutsak, uyuşturulmuş ya da yapay biçimde deney için hazırlanmış hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiş. Deneyler de çoğu kez hayvanın doğal yaşamındaki olağan işleriyle ilgili değil.

Harvard Ünversitesi'nden (ABD) Alberto Palleroni ve Marc Hauser adlı iki araştırmacının Güney Amerika'da yaşayan Harpy kartallarıyla gerçekleştirdikleri deneyse, bu sorunları ortadan kaldırarak ilginç sonuçlar ortaya koyuyor. Sinir işlevlerindeki farklılaşmayı belirlemek amacındaki araştırmacılar, tutsaklığın getirdiği bazı davranış bozukluklarının yanıltıcı etkilerini ayıklayabilmek için, hem tutsak hem de doğal ortamlarında yaşayan, yaşları 2 ile 50 arasında değişen kartallardan oluşan bir gözlem grubu kurmuşlar. Harpy kartallarının temel besinleri, Güney Amerika'nın tropikal ormanlarındaki primatlar. Harpy kartalları ve uluyan maymunlarda akustik sinyaller, aralarında haberleşmenin ve ortamdan bilgi edinmenin başlıca aracı. Bazı baykuş türlerinde olduğu gibi Harpy kartallarının başlarında da, ses kaynağının yerini belirlemede yardımcı olan özel yapılar var. Harpy'lere yardımcı olan, tepelerindeki hotozları..

Araştırmacılar deneyde genç ve yetişkin, av deneyimi olan ve olmayan kartalların değişik seslere verecekleri tepkiyi gözlemişler. Deney için kartalların dikkatini toplayacak bir yemlik hazırlanmış. Daha sonra da burada beslenen kartalların 180 derece gerisine, çeşitli seslerin yüklendiği bir kayıt cihazı ve video kamerası yerleştirmişler. Beslenirken arkalarındaki teypten gelen ani ses uyarıları karşısında kartalların ilk iki saniye içinde başlarını hangi yöne çevirdikleri gözlemlenmiş. Araştırmacıların amacı, başın ses kaynağına çevriliş yönünün hangi faktörlerden etkilendiğini belirlemek. Bu faktörler dört kategoride toplanmış: Kartallara özgü ya da tanınan başka bir canlıya özgü sesler; doğal av ve av sınıfında olmayan hayvanların sesleri; biyolojik ve biyolojik olmayan sesler ve nihayet tanıdık ve tanıdık olmayan sesler.

Deneyde araştırmacılar türe özel ses uyarısı olarak kartalların birbirlerini çağırdıkları sesi, farklı türden av sesi olarak da maymunların bölgelerini belirlemek için çıkardıkları ulumayı kullanmışlar. Av olmayan hayvan sesi olarak bölgede çok sayıda bulunan tinamu kuşlarının ötüşü kullanılmış. Nihayet bir de, öteki uyarıların dalgaboyu yelpazesi sınırları içinde kalan yapay bir ton kullanılmış.

Aralıklarla tekrarlanan yeterli sayıda deney sonunda ortaya çıkan sonuç şu: Her iki gruptan da (tutsak ve yaban) deneyimli ve toy kartallar, arkadan kendi türlerinin sesini duyduklarında başlarını sağa, tinamu ötüşleri ve yapay ton uyarıcıları karşısındaysa sola çeviriyorlar. Deneyimin farkı, yalnızca uluyan maymun seslerinde ortaya çıkıyor. Bu, genç ve deneyimsiz kartallar için öteki tanıdık seslerden pek farlı değil. Dolayısıyla başlar sola dönüyor. Ancak daha önce maymun avlamış kartallar için bu bir av sesi olarak önemli. Dolayısıyla deneyimli kartallar bu uyarıya karşı da kendi türdeşlerinin seslerinin nereden geldiğini ararken yaptıkları gibi başlarını önce sağa çeviriyorlar.

Araştırmacılara göre deney, somut bir av deneyimiyle değişebilen bir yönelim asimetrisinin varlığını gösteriyor. Bazı baykuşlarda olduğu gibi, görsel ve işitsel duyuların bileşimiyle yapılan av deneyimi, işitsel uyarıların işlenme mekanizmasını değiştirebiliyor. Bir başka deyişle bir sese karşı sol kulak tercihi, deneyime paralel olarak sağ kulak tercihine dönüşebiliyor.

Eğer bu asimetri Harpy kartallarında da, rhesus maymunlarında ya da insan bebekleriyle yürütülen deneylerin işaret ettiği gibi önbeyindeyse, öteki Harpy'lerin ve uluyan maymun seslerinin uyardığı sağ kulak-sol beyin asimetrisi, bu asimetrinin daha genel işitsel ya da bilişsel uyarılardan çok, konuşma becerisi için evrilmiş olduğu yolundaki görüşler için önemli bir sorun oluşturuyor.

Science, 21 Şubat 2003

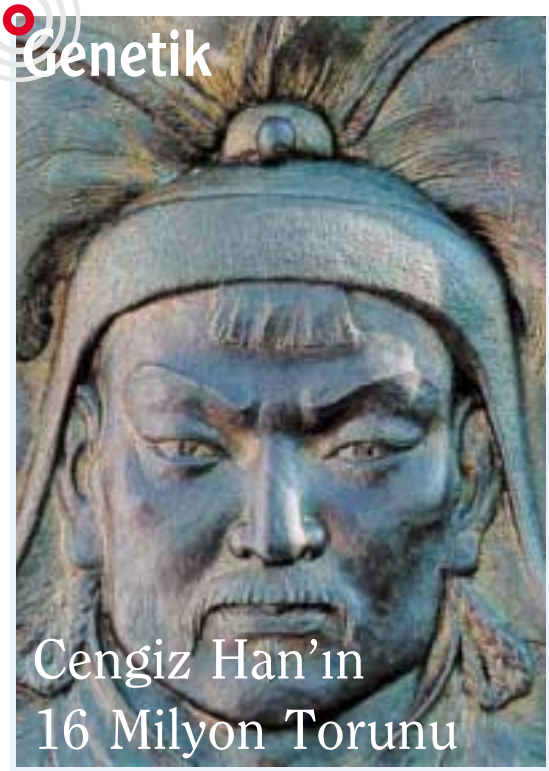
Sincap Evrimi Coğrafya'yı İzlemiş



Sincaplar, evrim araştırmaları için son derece uygun hayvanlar. Doğada olduğu kadar pekala kentlerde de yaşayabiliyorlar. Evrimsel biyologlar, bu ailede 273 ayrı tür belirlemiş bulunuyorlar. Bu türlerin bazıları yalnızca 15 gram ağırlıktayken, bazılarının ağırlığı 7,5 kiloyu buluyor. Kimi yerde yaşıyor, kimi ağaçta. Hatta ağaçlar arasında planör gibi süzülenler de var. ABD'deki Duke Üniversitesi'nden araştırmacılar, hem müze örnekleri hem de canlı hayvanlardan, bu aileye mensup 51 takımdan 50'sini kapsayan doku örnekleri toplamışlar ve bunlarla sincapların soyağaçlarını çıkarmışlar. Vardıkları önemli sonuç, sincap biyoçeşitliliğinin, dünyanın coğrafyasının levha hareketleri nedeniyle değişmesiyle yakından ilgili olduğu. Örneğin Güney Amerika'da sincaplar, ancak kıta Kuzey Amerika'yla birleştiğinde ortaya çıkıp yayılmış. Güneydoğu Asya'daysa yükselen deniz yüzeyleri, önce tek takım halinde yaşayan ağaç sincaplarının küçük topluluklara bölünmesine, ve bunların daha sonra farklı türler haline gelmesine neden olmuş.

Science, 21 Şubat 2003

Genetik



Cengiz Han'ın 16 Milyon Torunu

Avrupalı ve Asyalı bir grup araştırmacıya göre aramızda Moğol İmparatoru Cengiz Han'ın 16 milyon torunu dolaşıyor olabilir. Araştırmacılar Asya'nın büyük bir bölümündeki erkeklerin %8'inin Y kromozomlarında, şaşırtıcı bir genetik benzerlik bulunduğunu saptamışlar. Bu benzerliğin ortaya çıkış sıklığı ve kromozomdaki genetik bilgideki ufak farklılıklardan yola çıkan 23 araştırmacı, bu özellikteki Y kromozomlarının ilk örneğinin yaklaşık 1000 yıl önce Orta Asya'da yaşamış olan bir adama ait olması gerektiği sonucuna varmışlar.

Oxford Üniverstesi'nden biyokimyacı Chris Tyler-Smith ve araştırma arkadaşları, bu atadan kaynaklanan Y kromozomunun, kendisinden 200 yıl sonra genetik torunlarından Cengiz Han tarafından Asya'nın her yerine yayıldığı görüşünü savunuyorlar. Cengiz Han, Moğolları birleştirmek amacıyla yaklaşık 800 yıl önce başta Çin olmak üzere Asya ülkelerinin çoğunu fethetmiş ve 1241 yılında Avrupa'da Viyana kapılarına dayanmıştı.

Orta Asya'da 2123 erkeğin kromozomlarındaki değişimi inceleyen araştırmacılar, grubun %8'inin Y kromozomlarının neredeyse aynı olduğunu belirlemiş.

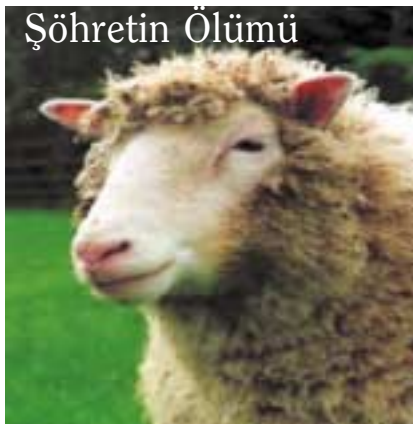
Tyler-Smith, sonucu epey şaşırtıcı buluyor. Çünkü bu oran, Afganistan ile Kuzeydoğu Çin arasında yaşayan 16 milyon insanın aynı atadan soy aldığını gösteriyor. Bu da dünyada yaşayan her 200 erkekten birinin Cengiz Han'n soyundan olduğunu gösteriyor.

Tyler-Smith, özel Y kromozomunun böylesine yayılmış olmasının ne doğal seçilimle, ne de rastlantıyla açıklanabileceğini, özel sosyal ve tarihi koşulların varlığının şart olduğunu söylüyor.

1162-1227 yılları arasında yaşamış olan savaşçı Moğol imparatoru, aranan şartları yeterince taşıyor. Tarihçilere göre Cengiz Han çok sayıda kadınla evli olmakla kalmıyor, fethettiği her ülkenin en güzel kızları kendisine sunuluyordu. Ölümünden sonra da çocukları ve torunları, Cengiz Han'ın kurmuş olduğu imparatorluğu kuşaklar boyu yönettiler.

kaynak

Şöhretin Ölümü

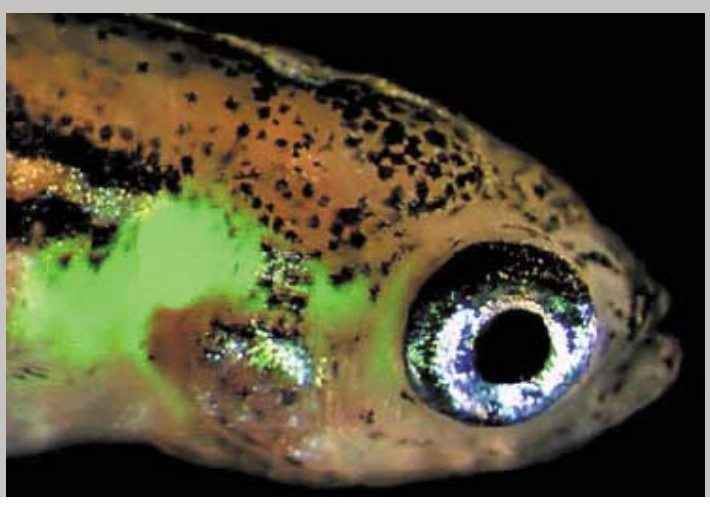


Dünyanın en ünlü koyunu, klon Dolly, geçtiğimiz 14 Şubat günü, altı yıl önce yaşama gözlerini açtığı İskoçya'daki Roslin Enstitüsü'nde öldü. Bir başka koyunun, çekirdeği çıkartılmış meme hücresinden türetilen Dolly, kameralar ve flaşlar karşısında geçen bir kariyerden sonra, sessiz bir emekli yaşamı sürdürmekteydi. Roslin Enstitüsü'ndeki bilimadamlarının, bir solunum yolları hastalığına tutulmuş olan Dolly'yi acı çekmemesi için "uyuttukları" açıklandı. Dolly'yi klonlayan Ian Wilmut ve öteki genetik araştırmacıları, klonlanan hayvanların başta solunum yolları hastalıkları olmak üzere birtakım ciddi sağlık sorunlarıyla doğduklarına dikkat çekerek, insan klonlanma deneylerine şiddetle karşı çıkmaktaydılar. Ölümünden sonra Dolly üzerinde yapılan otopside, ciğerlerinde bir virüsün yol açtığı tümörler bulundu. Dolly'nin bir klon olduğu için bu hastalığa yenik düştüğü açık değil; çünkü Roslin'deki normal koyunların da aynı virüs hastalığına yakalandıkları bildirildi. Ancak Dolly, genç yaşlarında yakalandığı eklem iltihabı çekmekteydi. Dolly, yaşadığı altı yıl süresince normal yollarla altı kuzu doğurmuştu.

Science, 21 Şubat 2002

Kanserle Savaşta Zebradan yardım

Çoğumuzun akvaryum süsü olarak bildiğimiz küçük zebra balıkları, aslında genetik ve tıp araştırmacıları için büyük bir dost. Nedeni, bu balıkların insan genomundakine yakın sayıda, 30.000 kadar gene sahip olması ve genlerin çoğunun işlevlerinin örtüşmesi. Balıkların bir özelliği de bedenlerinde insandakine benzer tümörler oluşabilmesi, ve şeffaf oldukları için de kanserlerin seyrinin kolaylıkla izlenebilmesi. Amerikalı tıp araştırmacıları, insanlarda ve özellikle de çocuklarda öldürücü bir kanser türü olan T-hücresi akut lenfoblastik lösemi (ALL) tedavisinde yardımcı olmaları için bir grup zebra balığını biraz daha değiştirmişler. Amaç, tedavi yöntemlerinin izleneceği bir model oluşturmak. Bunun için araştırmacılar, insan lösemi (kan kanseri) ve lenf kanserinde önemli rol oynayan Myc genini zebraların yalnızca lenf hücrelerinde işlev gören bir genle birleştirmişler. Daha sonra bu bileşik gene lösemi hücrelerinin floresan ışığı altında yeşil renkte parlamasını sağlayacak bir gen daha eklemişler. Amaç bu yolla kanserin hayvanın bedenindeki gelişmesini izlemek. Daha sonra üçlü karışım zebra embriyonuna aşılanarak gelişen balığın tüm hücrelerine yayılması sağlanmış. Sonuçta işlevsel bir Myc geninin bulunduğu tüm balıklarda kanserin başladığı gözlenmiş. Araştırmacılar hayvanda kanserin önce bağışıklık sisteminin gelişmesinde rol oynayan timus bezinde başladığını, daha sonra solungaçlara, göz arkasındaki dokuya ve giderek iskelet kaslarıyla karındaki organlara yayıldığını görmüşler. Lösemi geliştirmek üzere genetik olarak programlanmış balıkların çeşitli genleri mühendislik yöntemleriyle işlevsizleştirilerek ya da çıkarılarak hangi genlerin lösemiyi tetiklediği bulunacak.Ayrıca, lösemiye karşı geliştirilen ilaçların etkinliği de bu model balıklar üzerinde ölçülebilecek.



Science, 14 Şubat 2003



Yeni Parçacıklar, Yeni Hızlandırıcıyı Bekliyor

Dışarıdan bakınca parçacık fiziği işini bitirmiş, dükkanı derleyip toplamış görünüyor. Ama atomaltı dünyanın sırlarını araştıran fizikçiler öyle düşünmüyor. Bu dünyada etkileşen kuvvetler ve parçacıkları açıklayan temel kuram olan Standart Model bir yandan son derece başarılı. Hemen her öngörüsü, deneylerle doğrulanmış bulunuyor. Öte yandan, büyük sorunları, tutarsızlıkları da var: Her şeyden önce, Standart Model'in kimsenin duymak istemediği, herkesin işine geldiği zaman ve işine geldiği ölçüde çarpıttığı bir öngörüsü, parçacıkların kütleleri olmaması gerektiği. Çünkü denklemlere kütle eklendiğinde, öteki parametreler fizikte anlam taşımayan sonsuzluklara tırmanıyor. 1960'lı yıllarda İşkoçyalı fizikçi Peter Higgs, bu soruna kendi adı verilen bir bozon önererek çözüm buldu. Higgs'in öngörüsüne göre tüm evreni dolduran bir alan, içinden geçen parçacıkları yavaşlatarak kendilerini iten ya da çeken kuvvete bir direnç kazanmalarına neden oluyor ve bu direnç de kendisini parçacık biçiminde ortaya koyuyor. Tabii bu öngörünün kanıtlanması için Higgs bozonunun gözlenmesi gerekiyor. Ayrıca, Standart Model'in bazı sabitleri daha duyarlı deneylerle sınandığında, deneyle öngörü arasında ortaya çıkan tutarsızlık, modelin öngörmediği bazı parçacıkların olası etkilerini akla getiriyor. Standart Model'in bu tutarsızlıklarına dikkat çeken bazı kuramcılar, yeni bir fizik ve yeni bir kuram arayışındalar. Standart Model'in yerini almaya aday kuramlardan bir tanesi de, bilinen her madde parçacığı ve bozon için ters davranışlı ve çok daha ağır (süper) bir parçacık öngören süpersimetri kuramı. Simetri, atomaltı ölçekte etkileşen farklı doğa kuvvetlerini, aynı temel kuvvetin farklı görünümleri olarak özdeşleştirmeyi hedefleyen Büyük Birleştirme Kuramları için gerekli. Çünkü kuvvetler özdeşse, madde parçacıklarıyla (fermiyon) kuvvet taşıyıcı (bozon) parçacıkların birbirine dönüşebilmesi gerekiyor. Yani, bir madde parçacığının bozon bir kardeşi, ya da bunun tersi olmalı. Bu eş parçacıklar, daha ortaya çıkmadan adlarına kavuştular bile. Çoğuna, Standart Model'deki parçaların adları veriliyor ve sadece önlerine bir s (süper anlamında) konuyor. Örneğin, elektronun eş parçacığına selektron, kuarkınkine skuark vb. deniyor. Süpersimetri kuramına göre karşıt parçacıkların daha ağır olmasının nedeni, evreni yaratan Büyük Patlama'nın ilk anlarında eş parçacıklar arasında varolan simetrinin, evrenin soğumasıyla yıkılması.

Standart Model'de öngörülen tüm parçaçıkları gözlemenin yolu, elektrik yüklü madde parçacıklarını uzun yer altı tünellerinde süperiletken mıknatıslar aracılığıyla ışık hızının çok yakınına kadar hızlandırdıktan sonra, bunları kafa kafaya çarpıştırmak ve ortaya çıkan enkaz içinde oluşan çok kısa ömürlü parçacıkları, apartman büyüklüğünde dev dedektörlerde bıraktıkları izler aracılığıyla belirlemek.

Başta Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) ve ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı olmak üzere güçlü hızlandırıcılarla yapılan deneylerde, Standart Model'de öngörülen parçacıkların tümü ortaya çıkartılmış durumda. Ancak, Higgs parçacığı ve olası süpersimetri parçacıklarının ortaya çıkması için umutlar, inşa halinde olan ya da planlanan çok daha güçlü hızlandırıcılara bağlanmış durumda. Bunların başında, inşaatı süren ve 2007 yılında CERN'de devreye girmesi beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC). Bu, 1,6 milyar dolarlık dev aygıt, CERN'in halen mevcut 27 km'lik tünelinde protonları 14 trilyon elektronvolt enerjiyle çarpıştırarak, ortaya çıkan parçacıkları inceleyecek. Bu parçacıkların bir kısmı, protonların enkazından oluşurken, çok daha büyük kısmı, salt çarpışma enerjisinin maddeye dönüşmesiyle oluşacak. Ortaya çıkan parçacıklardan bazıları, çarpışan protonların kütlelerinden çok daha ağır olabilecek.

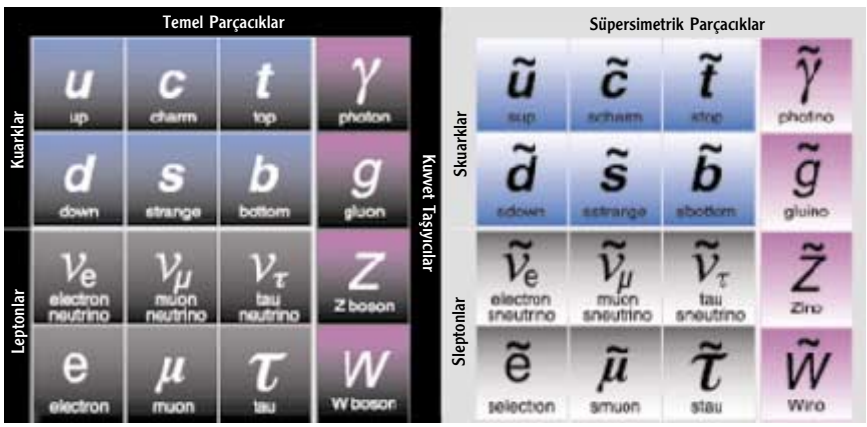
LHC, güçlü olmasına karşın fizikçilerin istediklerini tam olarak yerine getirebilme yeteneğinden uzak görünüyor. Araştırmacılara göre Higgs, hatta süpersimetri parçacıkları ve belki de varlığı süpersicim gibi yeni kuramlarda öngörülen ilave boyutlardan bazıları, LHC'de gözlenebilir. Ancak, bu parçacıkların izlenebilmesi için daha da ileri tasarımda, daha pahalı yeni hızlandırıcılar gerekiyor. Nedeni, LHC'nin hızlandırıcısının halka biçimli olması. Bir halka içinde dolanan parçacıklarsa ışınım yoluyla enerjilerinden önemli bir kısmını kaybediyor. Bir başka sorun da çarpışan protonların enerjisinin çok yüksek olmasına karşın, enkazı tarayıp ilginç parçacıkları ayıklamanın güçlüğü. Bu nedenle parçacık fizikçileri LHC'nin yanısıra, enerji yitimine yol açmayacak düz (lineer) bir hızlandırıcı içinde elektronları ve bunların (+) elektrik yüklü karşıparçacıkları olan pozitronları çarpıştırmak istiyorlar. Tercihin nedeni, elektron-pozitron çarpışmalarının enkazının, proton çarpışmalarındaki kadar karmaşık olmaması.

Ama her iyi şey için olduğu gibi, bunun da bedeli yüksek: 6 milyar dolar kadar. Tabii bu tek bir ülkenin göze alabileceği bir maliyet olmadığından ülkeler bir yandan işbirliği ararken, bir yandan da kendi hızlandırıcı adaylarının seçilmesi için çaba gösteriyorlar. Almanya ve ABD'nin rakip projeleri 30 km'lik düz bir tünel ve bunun içinde sıralanmış, niobyum (Almanya) bakırdan küreler içeriyor. Bakır küreler, elektronları çok yüksek hızlara ulaştıracak elektromanyetik alanlar oluşturan boşluk görevi görecekler. Almanya'nın Hamburg kentindeki parçacık fiziği laboratuvarı DESY'nin projesi, bu odacıkların mutlak sıfır yakınlarına kadar soğutulmasını içeriyor. Amerikan projesindeyse, oda sıcaklığında bakır odacıklar öngörülüyor. Parçacık fiziği üzerinde ABD ve Avrupa tekelinin kalkmasını ve Asya'nın da sesini duyurması gerektiğini savunan Japonya da ABD projesinin daha küçük bir modelini öneriyor. Yarışta, projenin teknik planlarını hazırlamış ve hükümetten mali destek sözü almış olan Alman projesi önde görünüyor. Ama gözlemciler, Almanya ile Avrupa arasındaki siyasi iklimin ve ekonominin gereklerinin, tercihi, ve ondan da öteye yaşama geçirilip geçirilmeyeceğini belirleyeceği görüşündeler.

Fizikçilerse, bu noktaya gelindikten sonra avı ellerinden kaçırmaya niyetli görünmüyorlar. Çünkü süpersimetrik parçacıklar, ağır olmalarına ve çok kısa ömürlü olmalarına karşılık, doğadaki temel parçacıkların sayısını ikiye katlıyorlar ve Standart Model'in eksikliklerini çok iyi tamamlıyorlar.

Süpersimetrik parçacıklar, ortaya çıktıkları taktirde evren konusundaki modelleri de büyük ölçüde değiştirecekler. Gözlemler, evrenin enerji içeriğinin ancak yaklaşık dörtte birinin maddeden, geri kalanınınsa itici bir karanlık enerjiden oluştuğunu gösteriyor. Evreni dolduran maddeninse yalnızca %4'ü baryonik madde. Nötrinoların da küçük bir kütle sahibi olduklarının anlaşılmasına karşın, gene de evrendeki tüm maddenin %85'i, Standart Model'in tanımadığı bir "karanlık madde" den oluşuyor. Bazı fizikçilerse, süpersimetrinin öngördüğü en hafif eş paçacığın, bu egzotik karanlık madde için başlıca aday olduğu görüşündeler.

Science, 21 Şubat 2003



Süpersimetri kuramında Standart Model'deki her parçacık için ağır bir eş bulunuyor. Bu parçacıklar, doğadaki parçacık sayısını ikiye katlıyor.

İyice Özel Görelilik!...

Fizik yasaları değişmekle ünlü. Bir zamanlar kütleçekiminin kalesi olan Newton fiziğinin, Einstein'ın genel görelilik kuramınca bir köşeye atılması gibi. Anlaşılan, fizikçiler de öyle. Genç İtalyan fizikçi Giovanni Amelino-Camelia, bundan dört yıl önce "kuramsal fizikçilerin meydanı boş bulup akıllarına geleni söylemelerine" içerleyerek, bu kuramların sınanacağı bir test geliştirdiğini öne sürmüştü.

Şimdiyse, fizik dünyasında ortalık, Amelino-Camelia'nın daha da "kutsal" bir fizik kuramına, Einstein'ın özel görelilik kuramına cepheden yönelttiği saldırıyla çalkalanıyor. "Sıradışı" fizikçinin özel göreliliğe yönelttiği salvo yeni değil. Amelino-Camelia, atomaltı dünyada etki yapan doğa kuvvetleriyle,kozmolojik ölçekte etki yapan kütleçekimini , bir başka deyişle birbirleriyle bir türlü bağdaşmayan kuantum mekaniğiyle genel göreliliği tek bir kuram altında birleştirmek gibi iddialı bir hedefin peşinde. Amelino-Camelia bu görüşlerini 2 yıl önce yayımladığı kısa bir makalede dile getirmişti. Makale, özetle şunu söylüyor. Uzay-zamanın artık klasik fiziğin tanıdık kurallarına göre davranamayacağı, ve kuantum etkilerin egemen olduğu bir ölçek olmalı. Bu geçiş, kuralların değiştiği ve kendini belirli bir enerji miktarı ya da belirli bir uzunluk olarak belli eden bir sınırın varlığını gerekli kılıyor. Bunun özel görelilik kuramıyla çatışması, Einstein'a göre hareket eden cisimlerin uzunluklarının, farklı konumlardaki gözlemcilere farklı görünmesi. Böyle olunca da , örneğin, bir parçacığın uzunluğunun sözkonusu eşikten daha uzun olması halinde bir yönde hareket eden gözlemcilerin parçacığı eşikten daha kısa görmelerine karşılık, başka yönden bakanlara parçacığın daha uzun görecekleri açık. Bu durumda parçacığın davranışını inceleyen farklı gözlemcilerden birine göre parçacık klasik uzay-zamanda hareket ederken, başkasına göre kuantum dünyasında olabilir. Yani, aynı parçacık için farklı fizik kuralları geçerli olabilir ki, Einstein'ın kuramına göre bu olanaksız. Ayrıca, eşik uzunluğu da sorunlu. Çünkü özel göreliliğe göre farklı referans çerçevelerinde hareket eden kişilere uzunluk farklı görünecektir.

Amelino-Camelia bu sorunun etrafından eşiği değişmez yaparak dolanıyor. Eşik, tüm gözlemcilere aynı görünecek. Böylece nereden bakarsa baksınlar, tüm gözlemciler bir parçacığın uzunluğunun ya da enerjisinin eşiğinkinden fazla mı, az mı olduğunu konusunda anlaşabilecekler.

Öteki fizikçiler gibi Amelino-Camelia da bu eşiğin , klasik ve kuantum dünyasının sabitlerinin, yani Planck sabitinin, kütleçekim sabitinin ve ışık hızının birleşmesiyle belirleneceği görüşünü öne sürmekteydi. Bu sabitleri bir biçimde birleştirerek bir uzunluk (Planck uzunluğu), bir başka biçimde birleştirerek de enerji elde edebiliyorsunuz (Planck enerjisi) . İtalyan fizikçi, atomaltı doğa kuvvetleriyle kütleçekimini özdeşleştirecek "kuantum kütleçekimi"nin bu ölçekte aranması gerektiği görüşündeydi.

Amelino-Camelia'nın Physics Letters B(Cilt 510, s.255) adlı dergide yayımlanan makalesi, bu yaklaşımın kuantum kütleçekimin tüm gereksinmeleriyle uyumlu yeni bir kurama dönüştürülebileceğini gösteriyordu. Araştırmacı bu kurama "iki kat özel görelilik" (Doubly Special Relativity - DSR) adını taktı. Nedeni, Einstein'ın kuramının tek bir yasağı (kütlesi olan hiçbir madde, ışık hızını geçemez) olmasına karşın, DSR'nin iki yasağının bulunması:Geçilemez ışık hızının yanısıra, geçilemez uzunluk ya da enerji eşiği.

Amelino-Camelia'nın kuramının son aylarda birdenbire gündeme gelmesinin nedeni, kendi sıradışı kuramlarını öne süren bazı fizikçilere aradıkları desteği vermesi. Bunlardan biri, Londra Imperial College'dan kuramcı Joao Magueijo. Evrenin Büyük Patlama'dan hemen sonra ışık hızını geçen bir hızla kısa bir şişme süreci geçirdiği görüşüne karşı çıkan Magueijo, kendi kuramını Einstein'ın özel görelilik kuramının öngörüsünün tersine, ışığın hızının değişken olabileceği, ışık hızının Büyük Patlama'dan bu yana giderek yavaşladığı tezleri üzerine inşa ediyor.

Amelino-Camelia'nın kuramı da bu tezleri


Giovanni Amelino-Camelia (sağda)

destekliyor. Çünkü DSR'de ışığın hızı, fotonların enerjisine bağlı oluyor. Evrenin ilk anlarında da fotonlar çok daha enerjik olduğundan, ışık günümüzdekinden daha büyük bir hızla yol almış olmalı. İtalyan fizikçiye göre Işığın hızı, fotonların hızına göre değişebildiği gibi, farklı renkteki ışıklar da farklı hızlara sahip. Çünkü renkler (dalgaboyları) farklı enerjilere karşılık geliyorlar.

Amelino-Camelia ve Magueijo'ya daha sonra temel doğa kuvvetlerini "halka kuantum kütleçekim" adlı bir kuramda birleştiren ve evrenin her yanının bir tür köpük halinde birleşmiş enerji paketçikleriyle kaplı olduğunu öne süren Lee Smolin de katıldı. Araştırmacılar bir yandan kendi özel DSR'lerini geliştiriken, bir yandan da Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülüyle ifadesini bulan kütle enerji eşlenikliğine alternatif bir kuram geliştirme peşindeler

Ancak fizik dünyasının "ağır topları"ndan, Nobel Ödülü Sahibi Sheldon Glashow'a göre Amelino-Camelia'nın savları genel görelilik kuramının değiştirilmesini gerektirecek kuramsal ve deneysel kanıtlara sahip değil. Bunun bir nedeni, öngörülerinin sınanabileceği ölçeklerin (Ör: 10^{-35} m uzunluğundaki, ya da protondan 10^{20} kat küçük Planck ölçeği). Gene de DSR savunucuları, şimdi değilse bile gelecekte özel görelilikle DSR'nin kıyasıya bir kapışmaya girmesinin kaçınılmaz olduğunu söylüyorlar.

New Scientist, 8 Şubat 2003

Teknoloji



İsviçre'nin Basle Üniversitesi ile Fransa'nın CEMES-CNRS Laboratuvarı'ndan fizikçiler, bir molekülden yararlanarak 47 zepto-Joule (47 X 10^{-21} Joule, ya da 0.3 elektronvolt) güçle çalışan bir transistör gerçekleştirdiler. Bu değer, günümüzün yüksek hızdaki süperbilgisayarlarında kullanılan transistörlerin kullandığı gücün yaklaşık on binde biri. Transistör, karmaşık bir porfirin molekülünün (Cu-TBPP) dört fenil bacağından birinin bir kararlı pozisyondan ötekine döndürülmesiyle çalışıyor. Araştırmacılar, hem fenil bacağı döndürmek, hem de harcanan güç ve kullanılan enerjiyi ölçmek için bir atom kuvveti mikroskopunun ucundan yararlanmışlar. Fizikçiler, tek bir kimyasal bağın bir transistör olarak kullanılmasının, elektronik devrelerde güç kaybını büyük ölçüde engelleyeceğini, ancak bunun pratik uygulamaya geçebilmesi için zamana gereksinim olduğunu söylüyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Şubat 2003

Türk Araştırmacılardan Su Tutmayan Kaplama

Su tutmayan yüzeylerin (hidrofobik) biyoloji ve sanayide pek çok kullanım alanı var. Bu nedenle yüzeylerin susevmezlik derecelerini artırmak için dünyanın her yerinde çalışmalar yapılıyor. Bu kapsamdan olarak dört Türk araştırmacının, Kocaeli Üniversitesi'nden Yıldırım Erbil, Yonca Avcı ve Olcay Mert ile, Koç Üniversitesi'nden Levent Demirel'in başarılı deney sonuçları, ünlü bilim dergisi Science'ın 28 Şubat tarihli sayısında yayımlandı.

Araştırmacıların geliştirdiği yöntem, piyasada satılan basit bir polimer olan polipropileni, ısıtıp çeşitli özellikte yüzeylere yapıştırdıktan sonra hızla soğutarak yüzeyde mikroskopik yapılar bırakmasını sağlamak. Su, bu yapılar arasına sızmış olan havayla temas ettiğinden tutunamıyor. Ekip, çeşitli malzemelerle yürüttüğü deneylerin sonunda çok yüksek bir kayganlık ölçüsü sayılan 160 derecelik bir "su temas açısı"na ulaşmayı başarmışlar. Yöntemin kar tutmayan anten ve camlar, kendi kendini temizleyen trafik işaretleri, sürtünmeyi azaltan gemi bordaları üretimi gibi kullanım alanları olduğu belirtiliyor.

Science, 28 Şubat 2003

Evrim

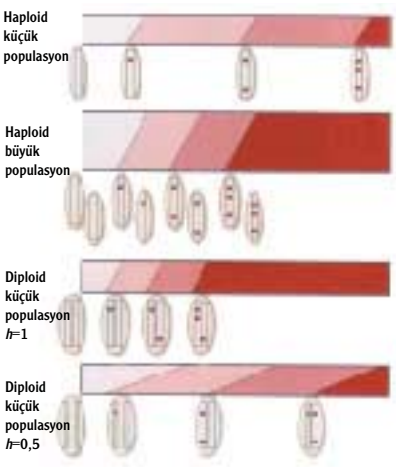
Haploidler Üstün, Ama...

İnsanların öteki yüksek canlılarla ortak özellikleri, diploid olmaları. Bunun anlamı, hücrelerinde (sperm ve yumurta hücreleri hariç) birini annelerinden, birini de babalarından aldıkları iki set kromozomları olması. İnsan hücreleri, çekirdekli hücreler (ökaryot) sınıfından. Bunların dışında bakteri hücreleri (prokaryot) ve arkeler var. İki set kromozom, her genin (insanda yaklaşık 35.000 gen var) iki kopyasının olması demek. Ancak, birçok ökaryot organizma haploid durumda da yaşayabiliyor. Yani, bir set kromozom ve dolayısıyla da yalnızca bir set genleri var.

İnsanların diploid olması, akla bunun haploidliğe göre bir evrimsel avantaj sağlamış olabileceğini getiriyor. Diploidlerin haploidlere üstün olduğu yolundaki klasik yaklaşımlar, yedek bir gen setinin varsayımsal avantajı üzerine kurulu. Öyle ya, genomda meydana gelen mutasyonlar işlevsel genlerden birine hasar verirse, hemen yedeği devreye girebilir. Gerçi bir genin yalnızca tek kopyası, her zaman hasarlı genin işlevini tümüyle yerine getiremiyor ve mutasyonlar belirli bir işlev yitimine yol açabiliyorlar. Gene de bu mutasyonlar çoğu kez çekinik oluyor ve yedekte sağlam bir kopyanın bulunması halinde etkileri fazla büyük olmuyor. Tabii, bu yaklaşımın daha büyük sorunu, genlerin çift sayıda olmasının, kaçınılmaz sonu ancak geciktirebilmesi. İşlevini yitirmiş gen kopyaları bir biçimde genomdan temizlenmedikçe, mutasyonların sağlam kopyayı da işlevsiz kılması kaçınılmaz.

Wake Forest Üniversitesi'nden Clifford Zeyl, bu durumda haploidliğin avantajlı olup olmadığı konusunu incelemiş. Araştırmacı, deneyleri için tanınmış bir ökaryotu, bira mayasını (*Saccharomyces cerevisiae)* seçmiş. Seçimin nedeni, bira mayasının hem diploid, hem de haploid olarak çoğalabilmesi. Deneylerin hareket noktasıysa, klasik yaklaşımın tersi. Yani diploidlik ya da haploidliğin zarar verici mutasyonları önlemekteki değil, yararlı mutasyonları biriktirmekteki başarı ölçüsü.

Diploidlerde, genin iki kopyasından birindeki mutasyonun etkisi, ister yararlı, isterse de zararlı olsun, sağlam öteki kopya tarafından maskelenebiliyor. Bunun anlamı, uyumlandırıcı mutasyonlar çekinik olduğu sürece, tek bir mutasyonun sağlayacağı yararın diploidlerde, haploidlerdeki kadar büyük olmayacağı. Demek ki diploidler, değişen koşullara haploidlerden daha yavaş uyum sağlayacaklar; çünkü bir populasyonda mutasyonların sabitlenme hızı, sağladıkları yarara bağlı. Ayrıca, cinsel birleşme olmadan, farklı bireylerdeki uyumlandırıcı mutasyonların aynı hızla sabitlenmez. Dolayısıyla eşeysiz organizmalarda mutasyonlar eşzamanlı olarak sabitlenemiyor. Böylece, eşeysiz organizmalarda koşullara uyum kazanmak için bir "hız limiti" ortaya çıkıyor. Özellikle eşeysiz populasyonlarda uyum kazanmış farklılaşmış bireylerin daha hızlı çoğalmaları haploidlere, aynı sayı ve özellikteki diploidlere kıyasla avantaj sağlıyor.



Bununla birlikte uyum hızı, yalnızca bir populasyonda mutasyonların yayılmasına değil, ortaya çıkış hızlarına da bağlı. Küçük populasyonlarda, mutasyonlar ender olduğu için uyum süreci ağır. Burada diploid olmak avantajlı. Diploidlerde her genden iki kopya bulunduğundan, her farklı genomda mutasyon hızı, haploidlerinkinin iki katı. Böyle olunca da yararlı mutasyonların azlığı nedeniyle uyum hızı sınırlı olan küçük populasyonlarda diploidlik, haploidliğe göre daha avantajlı olabiliyor.

Büyük populasyonlardaysa, diploidlerin avantajı ortadan kalkıyor. Çünkü uyum hızını belirleyen, avantajlı mutasyon kazanmış bireylerin sayısı değil, bu mutasyonların hangi hızda sabitlendiği.

Zeyl, deneylerinde *S. Cerevisiae* populasyonlarını 2000 kuşak boyunca hem haploid hem diploid olarak, hem küçük, hem de büyük populasyonlar halinde incelemiş.

Bira mayası doğada genellikle diploid formda bulunmakla birlikte, çok hücreli organizmaların aksine, istendiğinde eşeysiz olarak hem diploid hem de haploid olarak çoğaltılabiliyor. Araştırmacılar böylece deney süresince her gruptaki evrimsel ilerlemeyi, tek bir diploid atanınkiyle karşılaştırarak doğrudan ölçebilmişler. Uyum ölçüsü olarak, iki gün süresince evrimleşen topluluktaki bölünmelerin sayısıyla, ata soyun bölünme sayısı arasındaki oran alınmış. Sonuçta ekip, beklendiği gibi büyük populasyonlarda haploid mayanın diploidlere kıyasla çok daha büyük bir uyum yeteneği kazandığını, küçük populasyonlardaysa arada belirgin bir fark olmadığını görmüş.

O halde bizler gibi diploidlerin dünyada işleri ne? Gerçi bazı diploidler küçük populasyonlar halinde yaşıyor; ama birçokları için durum böyle değil. Ayrıca, diploid türlerin mükemmel hale geldikleri ve artık kazanılabilecek yararlı bir mutasyonun kalmadığı da söylenemez.

Araştırmacılara göre yanıt büyük ölçüde, insanın temel uğraşlarından birinde yatıyor: Seks.

Zeyl'in deneylerinde maya hücrelerinin birleşmeleri engellendiği için bağımsız yararlı mutasyonların aynı bireyde birleşmesi önleniyor. Eşeysel üremeye izin verilmiş olsaydı, uyum hızı üzerindeki hız sınırlaması gevşetilmiş ve böylece haploid mayanın avantajı ortadan kaldırılmış olacaktı.

Diploidlerin evrimsel üstünlüğünün bir başka nedeni de yalnızca haploid olan çok hücreli organizmaların eksikliğinde yatıyor olabilir. Gerçi, tek hücreli diploidler gibi, eşeysel olarak üreyebilen haploidler de bulunuyor; ama çok hücreliliğin gerektirdiği karmaşık işlevler, diploidleri avantajlı kılıyor olabilir.

Science, 24 Ocak 2003

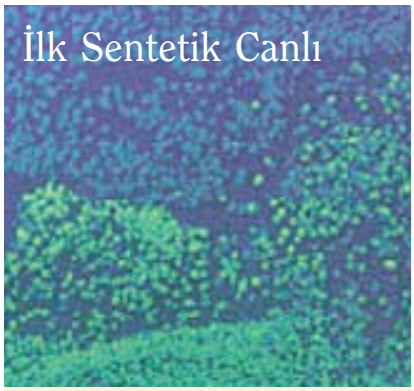


Dişlerde Olmadı Baştan

Avustralya açıklarında Devonyen dönemden kalma bazı kayalıklarda bulunan balık fosillerini inceleyen bilimciler, dişlerin evrim süreci içinde birbirinden bağımsız olarak iki ayrı kez ortaya çıktığı sonucuna vardılar. Fosiller, dinozorlardan çok daha önce yaşamış olan ve Placoderm denen zırhlı balıklara ait. Placodermler, ilk dişli canlılardan çok önce ve yalıtılmış biçimde yaşadıklarından, kendilerinden sonra gelişen canlılarda diş, yeni baştan ve bağımsız bir süreçle gelişmiş olmalı.

Fosiller ayrıca, Placoderm'lerdeki dişlerin de birkaç evrim basamağı boyunca geliştiğini, dişsiz balıkları, dişe benzer kemiksi yapılara sahip olanların izlediğini, sonunda gerçek dişlerin geliştiğini ortaya koydu.

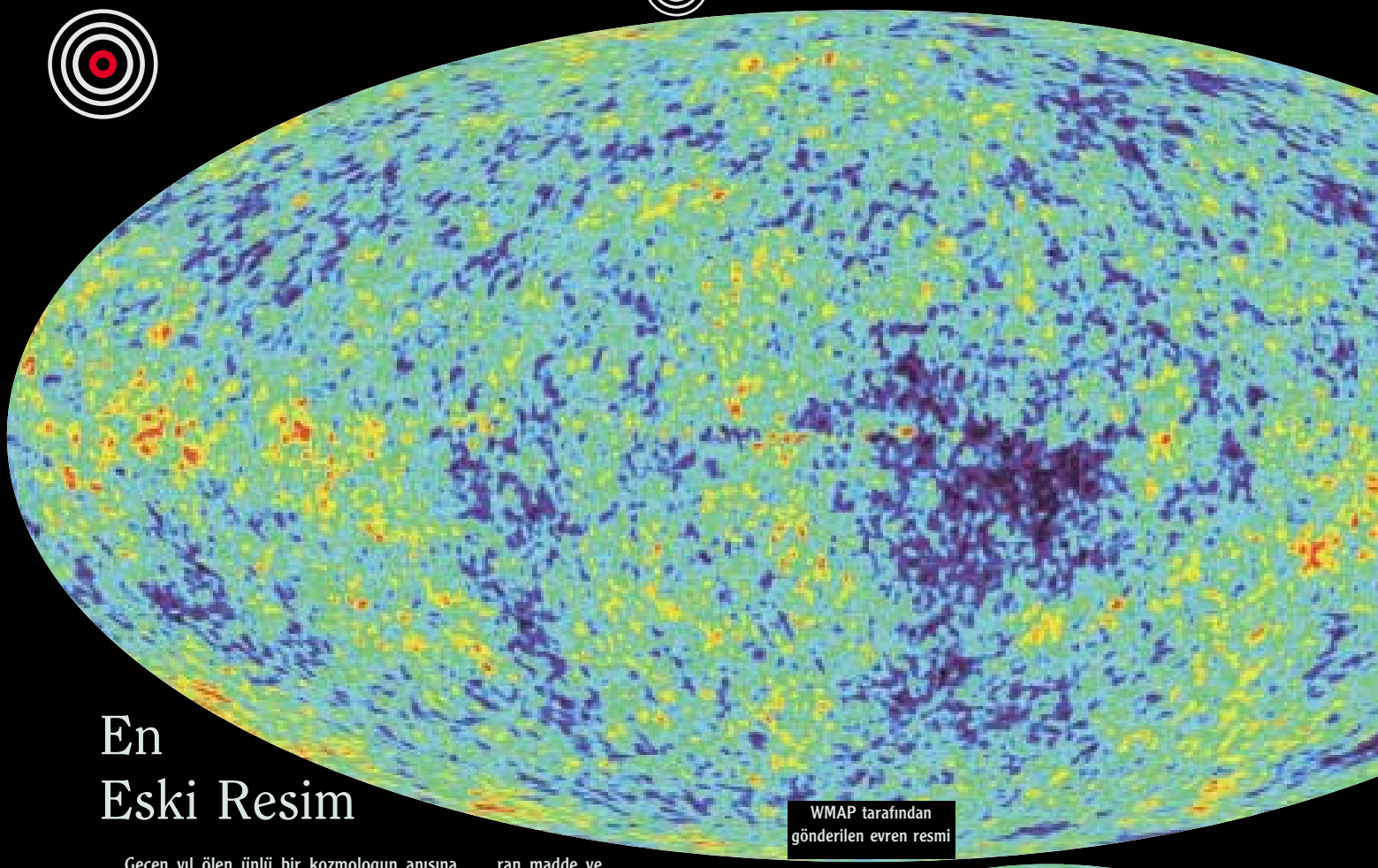
Science, 21 Şubat 2003



İlk Sentetik Canlı

Hemen hemen tüm canlı organizmalar, hücrelerinde protein yapmak için 20 çeşit aminoasitten yararlanırlar. Ancak, La Jolla'daki (California) Scripps Araştırma Enstitüsü'nden kimyacı Peter Schultz bu sayıdan fazla hoşlanmıyor olacak ki canlılara kendisi de bir aminoasit ekledi. Schultz 2001 yılında *Escherichia coli* bakterisine gen mühendisliği yoluyla, doğada bulunmayan 21. bir protein eklemeyi başardı. Ancak bunun için, yapay aminoasiti, bakterilerin içinde geliştiği beslenme ortamına katması gerekmişti. Şubat başındaysa Schultz, başarısını bir adım öteye taşıyarak 21. amino asidi bakterinin kendisine ürettirmeyi başardığını açıkladı. Gerçekleştirilen deney, evrimin kavranması açısından çok önemli. Çünkü yalnızca doğal olmayan bir yapıtaşını kullanma becerisini değil, o yapıtaşını kendi üretme becerisini de kazanmış bir canlının bundan sonra nasıl evrimleşeceği gözlenebilecek. Araştırmacıların bundan sonraki hedefi, 20 aminoasitli normal bir *E.coli* ile yapay yaşam formunu, besi miktarlarını değiştirerek "seçilim baskısı" altına almak ve 21 aminoasitlinin, ötekinden daha başarılı olup olmadığını belirlemek. Schultz'a göre, deneyin başarısı şunu gösterecek: Biyoloji milyarlarca yıl 20 aminoasitle idare etmiş. Ancak evrim çok daha fazlasını kullanabilir.

Science 31 Ocak 2003

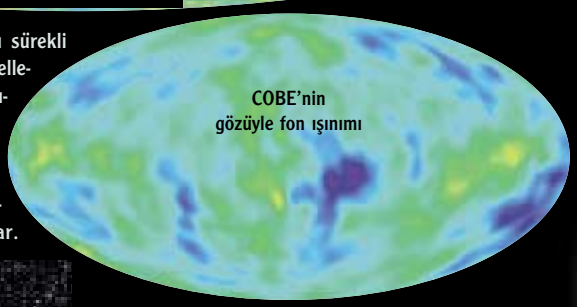


WMAP tarafından gönderilen evren resmi

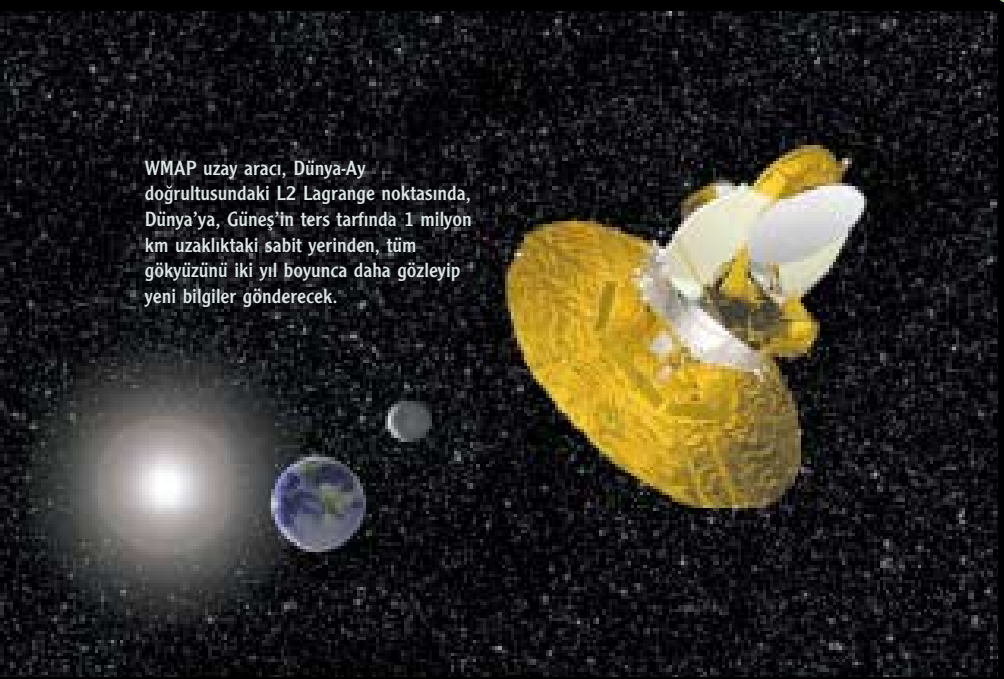
En Eski Resim

Geçen yıl ölen ünlü bir kozmologun anısına Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adını alan uzay aracı, sakin ve karanlık köşesinde bir yıldır yaptığı gözlemler sonunda evrenin "bebeklik" çağının muhteşem görüntüsünü gönderdi.

Aracın gönderdiği olağanüstü çözünürlükteki resim, evrenin karanlık örtüsünden sıyrılıp ışımaya başladığı ilk anı gösteriyor. Bu, evreni dolduran madde ve ışınım çorbası içinde yüzen ve fotonları sürekli saçarak doğru bir hatta gitmelerini engelleyen elektronların, genişleyen evrenin sıcaklığının azalmasıyla enerjilerinin bir kısmını yitirerek atom çekirdeklerine yakalandığı an. Böylece yolları açılan enerjik fotonlar, hiçbir engelle karşılaşmadan evrene yayılmaya başladılar.



COBE'nin gözüyle fon ışınımı

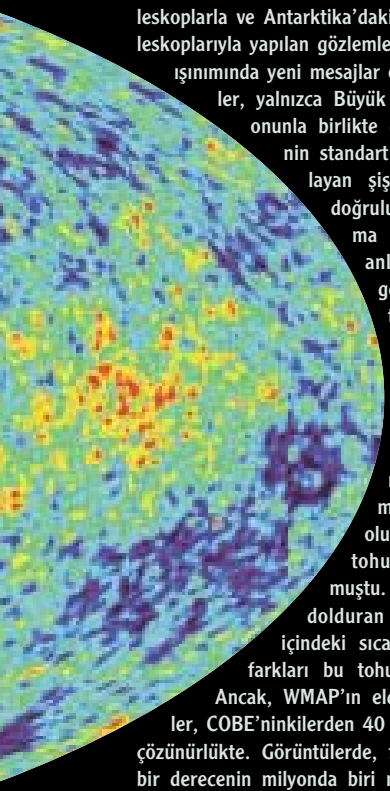


WMAP uzay aracı, Dünya-Ay doğrultusundaki L2 Lagrange noktasında, Dünya'ya, Güneş'in ters tarfında 1 milyon km uzaklıktaki sabit yerinden, tüm gökyüzünü iki yıl boyunca daha gözleyip yeni bilgiler gönderecek.

WMAP, bu anı duyarlı bir biçimde ölçerek Büyük Patlama'yla doğan evrenin, ilk kez 380.000 yıl sonra ışımaya başladığını ortaya koydu. Uzay aracı ayrıca evrenin yaşını da, yalnızca %1'lik bir yanılma payıyla 13,7 milyar yıl olarak belirledi.

Bu ilk resim için poz veren gama ışını fotonları, evrenin genişlemesi sonunda bugün elektromanyetik tayfın mikrodalga bölgesine kaymış bulunuyor ve mutlak sıfırın yalnızca 2,73 derece üzerinde (- 270 C^0) bir sıcaklığa karşı gelen bir ışıma yapıyor. Evrenin her yerini dolduran bu ışınım ilk kez 1964 yılında keşfedildi ve "mikrodalga fon ışınımı" olarak adlandırıldı.

WMAP'tan önce uzaya gönderilen COBE (Kozmik fon Kaşifi) adlı uzay aracı, bu fon ışınımında küçük çaplı dalgalanmalar farkederek, Büyük Patlama kuramının geçerliliğini kanıtladı. Çünkü ışınımdaki küçük farklılıklar, evreni dolduran madde içindeki sıcaklık farklarını gösteriyor. Bu da bugün gördüğümüz büyük gökada kümelerinin tohumları olan küçük yoğunluk farklarına işaret ediyor.



COBE'den sonra balonlara yerleştirilmiş teleskoplarla ve Antarktika'daki bazı özel yer teleskoplarıyla yapılan gözlemler, mikrodalga fon ışınımında yeni mesajlar okudular. Gözlemler, yalnızca Büyük Patlama'yı değil, onunla birlikte geçerli kozmolojinin standart modelini tamamlayan şişme kuramını da doğruluyordu. Bu kurama göre evrenin ilk anlarında meydana gelen küçük kuantum dalgalanmaları, saniyenin çok küçük bir kesiri içinde evreni olağanüstü boyutlara taşıyan bir şişme süreciyle büyümüş ve daha sonra oluşacak gökadaların tohumlarını oluşturmuştu. İşte bugün evreni dolduran mikrodalga fon içindeki sıcaklık ve yoğunluk farkları bu tohumları gösteriyor. Ancak, WMAP'ın elde ettiği görüntüler, COBE'ninkilerden 40 kez daha yüksek çözünürlükte. Görüntülerde, fon ışınımı içinde bir derecenin milyonda biri mertebesindeki sıcaklık farkları bile ayırt edilebiliyor.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde Antarktika'dan ve balonlardan yapılan (Boomerang, DASI) gözlemleri, evrenin madde ve enerji içeriği konusunda da bilgiler sunmuştu. WMAP'tan gelen verilerse, bu bilgilere çok daha büyük netlik kazandırdı. Örneğin, evren, sandığımızdan da boş ve maddenin değil, enerjinin yönetiminde. Gökadaları, yıldızları, gezegenleri ve insanları oluşturan tanıdığımız (baryonik) madde, evrenin enerji içeriğinin yalnızca yüzde 4'ünü oluşturuyor. Toplam enerji bütçesinin yüzde 23'ünü sağlayan, tanımadığımız, gizemli bir "karanlık madde". Geri kalan yüzde 73'se, yine tanımadığımız, kütleçekiminin tersi itici bir etkiyle evrenin hızlanarak genişlemesine yol açan bir "karanlık enerji" den oluşuyor.

WMAP'ın gönderdiği şaşırtıcı bir başka bilgi de, yıldız oluşumunun sanılandan çok önce, Büyük Patlama'dan yalnızca 200 milyon yıl sonra başladığı. Şimdiye kadar kozmologlar, yıldız ve gökada oluşumunun evren en az bir milyar yaşındayken başladığını düşünüyorlardı.

İdeal bir gözlem noktasında, Güneş, Dünya ve Ay'ın kütleçekimlerinin birbirlerini dengelediği bir Lagrange noktası (L2) üzerinde Dünya'dan 1 milyon km uzaklıkta bulunan uydu, iki teleskopuyla tüm gökyüzünü tarıyor. Kozmologlar, WMAP'ın iki yıl süreyle daha göndereceği bilgilerle evrenin başka sırlarını da aydınlatabilmeyi, bu arada Einstein'ın öngördüğü kütleçekim dalgalarının imzalarını görebilmeyi de umuyorlar.

NASA Basın Bülteni, 11 Şubat, 2003
Science, 14 Şubat 2003



Bugün gördüğümüz evren resminin filizlenmeye başlamış tohumlarını WMAP'nin gönderdiği kozmik mikrodalga fon ışınımı tablosunda seçebiliyoruz. İlk tohumlarsa, evrenin ilk anlarında ortaya çıkan ve şişme süreciyle büyük ölçeklere taşınan kuantum dalgalanmaları.

Kütleçekim Dalgaları Daha Kıyıya Ulaşmadı



Einstein'ın öngördüğü kütleçekim dalgalarını saptamak için kurulan iki düzenek, 2,5 yıldır bir işaret alabilmiş değil. Biri Washington eyaletinde, öteki de Louisiana eyaletinde kurulan ikiz LIGO gözlemevlerinin her ikisinde de birbirini kesen dörder kilometre uzunluğunda iki tünelin içinden lazer ışın demetleri gönderiliyor. Kütleçekim dalgalarının üç boyutlu olarak salındığı düşünülüyor. Bu nedenle dünyamızdan geçecek bir dalganın gezegenimizi çok küçük ölçeklerde de olsa büzüp genişletmesi bekleniyor. Bu durumda lazerlerin hafifçe yollarından kayarak girişim yapmaları gerekecek. Bir dedektör bu girişimi yakalayarak kütleçekim dalgasının varlığını kanıtlayacak.

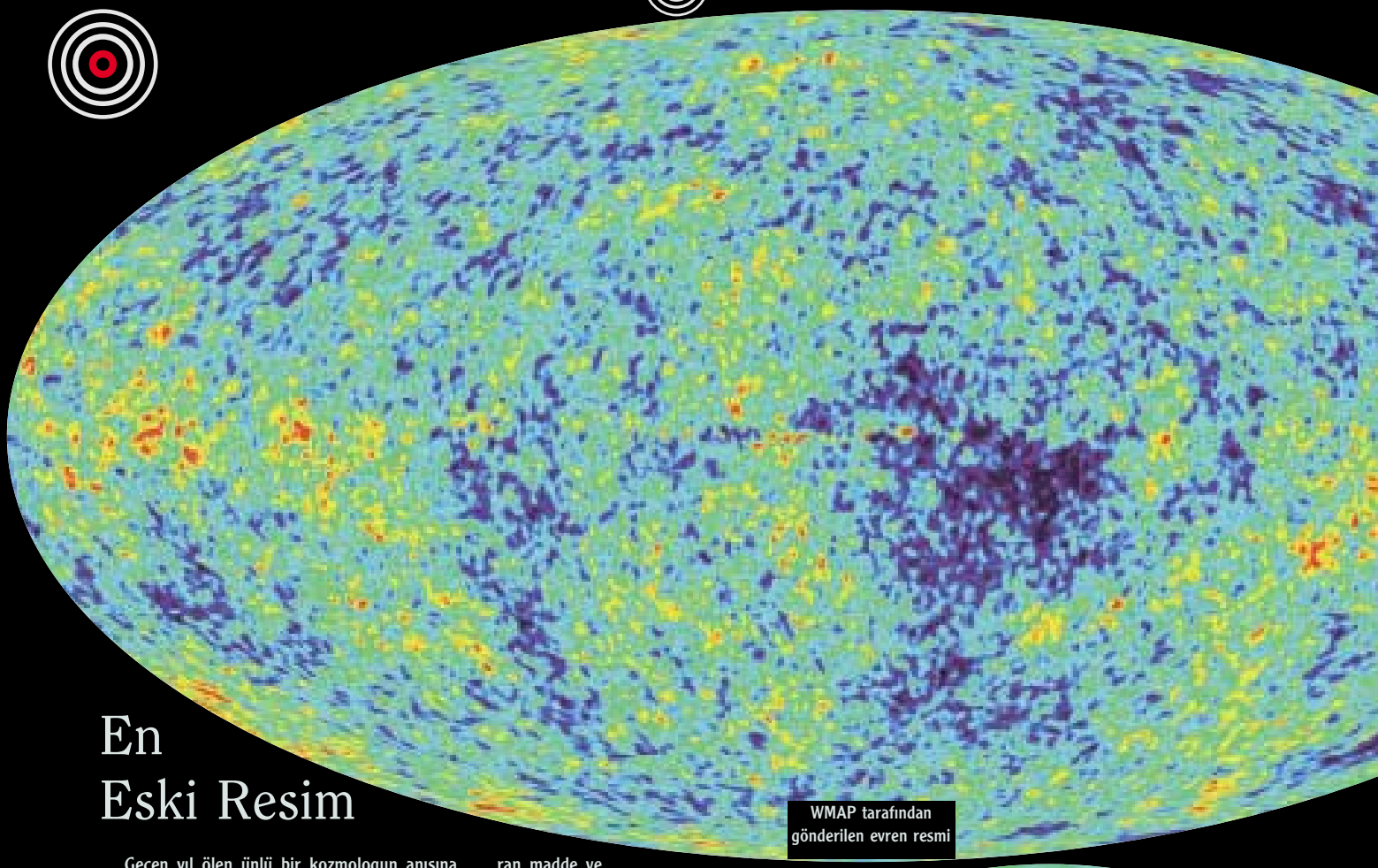
Kütleçekim dalgalarının, dev bir yıldızın çöküşüyle, iki nötron yıldızı ya da karadeliklerin çarpışmasıyla bir nötron yıldızının oluştuğu gibi, evrenin ilk anlarındaki şişme süreciyle de ortaya çıkıp tüm evreni doldurmuş olması gerektiği düşünülüyor. İkiz gözlemevlerinin devreye girdiği 2000 yılından bu yana bu olaylardan kaynaklanan herhangi bir dalga yakalanabilmiş değil. Ancak araştırmacıların önemli bir mazereti var: Deprem dalgalarından tutun, oduncuların testerelerinin titreşimine kadar çok çeşitli "gürültü" LIGO'nun duyarlılığını etkiliyor. Ancak LIGO fizikçileri, şimdiye kadar gözlemevinin duyarlılığının 10.000 kat artırıldığını belirtiyorlar. Bu duyarlılık yalnızca 10 kat daha artırıldığında kütleçekim dalgaları daha becerikli bir avcıyla başetmek zorunda kalacaklar.

Science, 21 Şubat 2003

Kütleçekiminin Hızı

Newton, kütleçekim hızının sonsuz olduğu görüşündeydi. Yani bir kütlenin etkisinin aynı anda evrenin her yerinde birden görülmesi gerekiyordu. Einstein'a göreyse, kütleçekim de ışık hızında yol alıyordu. Peki kim haklı? Yanıtı, halen uzayda bulunan ve yeni gönderilecek sondalar kütleçekim dalgalarını saptadığında öğreneceğiz. Ancak Missouri Üniversitesi'nden Sergei Kopeikin, bunu kendisi ölçmeye karar verdi. 8 Eylül 2002'de Jüpiter'in, uzak bir kuasarın önünden geçeceğini öğrenince bir deney tasarladı. Jüpiter'in kütleçekiminin, kuasardan gelen radyo dalgalarını büküş biçiminin ışık hızı/ani etki bilmecesini çözeceğini düşündü. Amerikanın bir ucundan ötekine 11 dev radyoteleskopu örtülme üzerine çeviren araştırmacı, sonuçları Aralık sonunda yayımladı. Kütleçekiminin hızı , ışığınkinin yalnızca 1,06 katıydı ve bu sonuç %40 hata payı içeriyordu. Sonuçta kütleçekim hızının ne olduğu açıklığa kavuşmadıysa da, en azından ne olmadığı belli: Newton'un dediği gibi sonsuz değil.

Science, 17 Ocak 2002

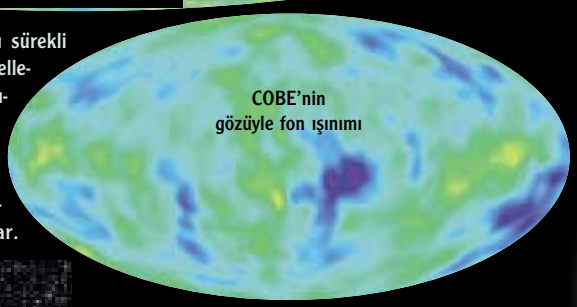


WMAP tarafından gönderilen evren resmi

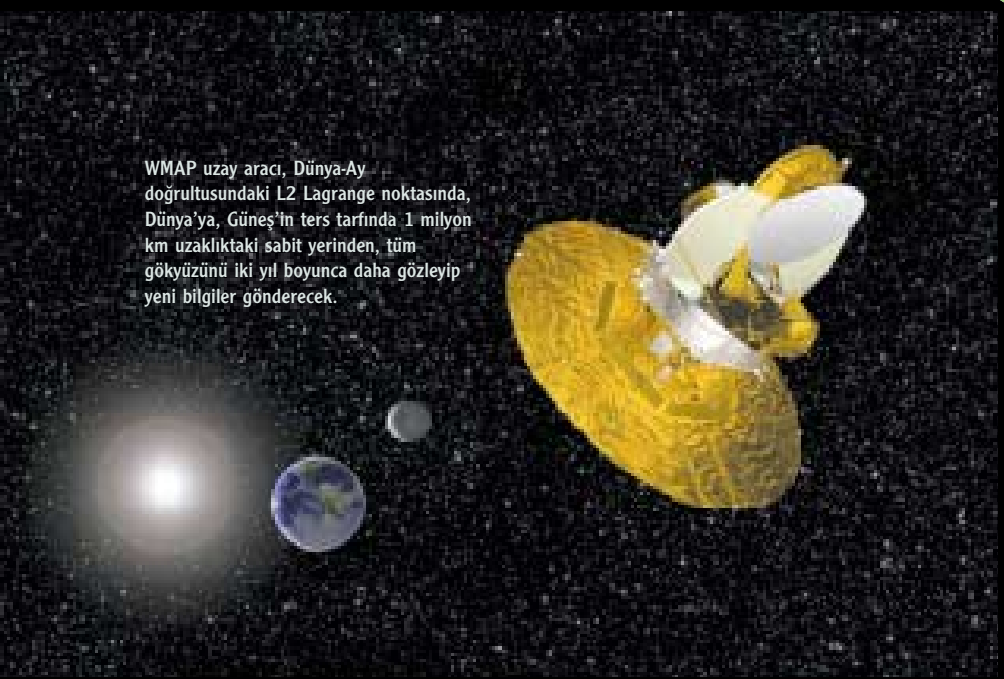
En Eski Resim

Geçen yıl ölen ünlü bir kozmologun anısına Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adını alan uzay aracı, sakin ve karanlık köşesinde bir yıldır yaptığı gözlemler sonunda evrenin "bebeklik" çağının muhteşem görüntüsünü gönderdi.

Aracın gönderdiği olağanüstü çözünürlükteki resim, evrenin karanlık örtüsünden sıyrılıp ışımaya başladığı ilk anı gösteriyor. Bu, evreni dolduran madde ve ışınım çorbası içinde yüzen ve fotonları sürekli saçarak doğru bir hatta gitmelerini engelleyen elektronların, genişleyen evrenin sıcaklığının azalmasıyla enerjilerinin bir kısmını yitirerek atom çekirdeklerine yakalandığı an. Böylece yolları açılan enerjik fotonlar, hiçbir engelle karşılaşmadan evrene yayılmaya başladılar.



COBE'nin gözüyle fon ışınımı

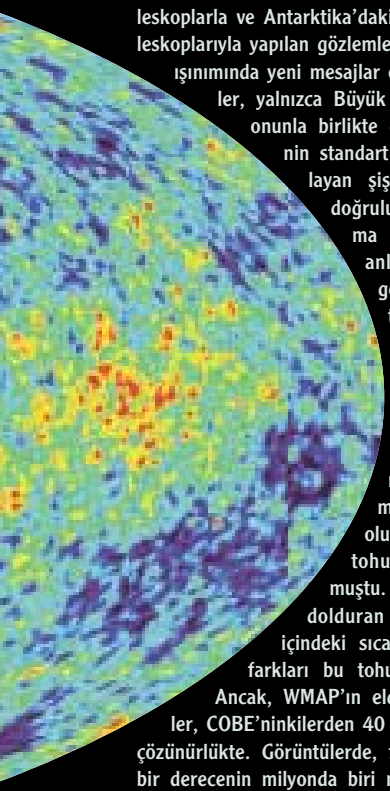


WMAP uzay aracı, Dünya-Ay doğrultusundaki L2 Lagrange noktasında, Dünya'ya, Güneş'in ters tarfında 1 milyon km uzaklıktaki sabit yerinden, tüm gökyüzünü iki yıl boyunca daha gözleyip yeni bilgiler gönderecek.

WMAP, bu anı duyarlı bir biçimde ölçerek Büyük Patlama'yla doğan evrenin, ilk kez 380.000 yıl sonra ışımaya başladığını ortaya koydu. Uzay aracı ayrıca evrenin yaşını da, yalnızca %1'lik bir yanılma payıyla 13,7 milyar yıl olarak belirledi.

Bu ilk resim için poz veren gama ışını fotonları, evrenin genişlemesi sonunda bugün elektromanyetik tayfın mikrodalga bölgesine kaymış bulunuyor ve mutlak sıfırın yalnızca 2,73 derece üzerinde (- 270 C^0) bir sıcaklığa karşı gelen bir ışıma yapıyor. Evrenin her yerini dolduran bu ışınım ilk kez 1964 yılında keşfedildi ve "mikrodalga fon ışınımı" olarak adlandırıldı.

WMAP'tan önce uzaya gönderilen COBE (Kozmik fon Kaşifi) adlı uzay aracı, bu fon ışınımında küçük çaplı dalgalanmalar farkederek, Büyük Patlama kuramının geçerliliğini kanıtladı. Çünkü ışınımdaki küçük farklılıklar, evreni dolduran madde içindeki sıcaklık farklarını gösteriyor. Bu da bugün gördüğümüz büyük gökada kümelerinin tohumları olan küçük yoğunluk farklarına işaret ediyor.



COBE'den sonra balonlara yerleştirilmiş teleskoplarla ve Antarktika'daki bazı özel yer teleskoplarıyla yapılan gözlemler, mikrodalga fon ışınımında yeni mesajlar okudular. Gözlemler, yalnızca Büyük Patlama'yı değil, onunla birlikte geçerli kozmolojinin standart modelini tamamlayan şişme kuramını da doğruluyordu. Bu kurama göre evrenin ilk anlarında meydana gelen küçük kuantum dalgalanmaları, saniyenin çok küçük bir kesiri içinde evreni olağanüstü boyutlara taşıyan bir şişme süreciyle büyümüş ve daha sonra oluşacak gökadaların tohumlarını oluşturmuştu. İşte bugün evreni dolduran mikrodalga fon içindeki sıcaklık ve yoğunluk farkları bu tohumları gösteriyor. Ancak, WMAP'ın elde ettiği görüntüler, COBE'ninkilerden 40 kez daha yüksek çözünürlükte. Görüntülerde, fon ışınımı içinde bir derecenin milyonda biri mertebesindeki sıcaklık farkları bile ayırt edilebiliyor.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde Antarktika'dan ve balonlardan yapılan (Boomerang, DASI) gözlemleri, evrenin madde ve enerji içeriği konusunda da bilgiler sunmuştu. WMAP'tan gelen verilerse, bu bilgilere çok daha büyük netlik kazandırdı. Örneğin, evren, sandığımızdan da boş ve maddenin değil, enerjinin yönetiminde. Gökadaları, yıldızları, gezegenleri ve insanları oluşturan tanıdığımız (baryonik) madde, evrenin enerji içeriğinin yalnızca yüzde 4'ünü oluşturuyor. Toplam enerji bütçesinin yüzde 23'ünü sağlayan, tanımadığımız, gizemli bir "karanlık madde". Geri kalan yüzde 73'se, yine tanımadığımız, kütleçekiminin tersi itici bir etkiyle evrenin hızlanarak genişlemesine yol açan bir "karanlık enerji" den oluşuyor.

WMAP'ın gönderdiği şaşırtıcı bir başka bilgi de, yıldız oluşumunun sanılandan çok önce, Büyük Patlama'dan yalnızca 200 milyon yıl sonra başladığı. Şimdiye kadar kozmologlar, yıldız ve gökada oluşumunun evren en az bir milyar yaşındayken başladığını düşünüyorlardı.

İdeal bir gözlem noktasında, Güneş, Dünya ve Ay'ın kütleçekimlerinin birbirlerini dengelediği bir Lagrange noktası (L2) üzerinde Dünya'dan 1 milyon km uzaklıkta bulunan uydu, iki teleskopuyla tüm gökyüzünü tarıyor. Kozmologlar, WMAP'ın iki yıl süreyle daha göndereceği bilgilerle evrenin başka sırlarını da aydınlatabilmeyi, bu arada Einstein'ın öngördüğü kütleçekim dalgalarının imzalarını görebilmeyi de umuyorlar.

NASA Basın Bülteni, 11 Şubat, 2003
Science, 14 Şubat 2003



Bugün gördüğümüz evren resminin filizlenmeye başlamış tohumlarını WMAP'nin gönderdiği kozmik mikrodalga fon ışınımı tablosunda seçebiliyoruz. İlk tohumlarsa, evrenin ilk anlarında ortaya çıkan ve şişme süreciyle büyük ölçeklere taşınan kuantum dalgalanmaları.

Kütleçekim Dalgaları Daha Kıyıya Ulaşmadı



Einstein'ın öngördüğü kütleçekim dalgalarını saptamak için kurulan iki düzenek, 2,5 yıldır bir işaret alabilmiş değil. Biri Washington eyaletinde, öteki de Louisiana eyaletinde kurulan ikiz LIGO gözlemevlerinin her ikisinde de birbirini kesen dörder kilometre uzunluğunda iki tünelin içinden lazer ışın demetleri gönderiliyor. Kütleçekim dalgalarının üç boyutlu olarak salındığı düşünülüyor. Bu nedenle dünyamızdan geçecek bir dalganın gezegenimizi çok küçük ölçeklerde de olsa büzüp genişletmesi bekleniyor. Bu durumda lazerlerin hafifçe yollarından kayarak girişim yapmaları gerekecek. Bir dedektör bu girişimi yakalayarak kütleçekim dalgasının varlığını kanıtlayacak.

Kütleçekim dalgalarının, dev bir yıldızın çöküşüyle, iki nötron yıldızı ya da karadeliklerin çarpışmasıyla bir nötron yıldızının oluştuğu gibi, evrenin ilk anlarındaki şişme süreciyle de ortaya çıkıp tüm evreni doldurmuş olması gerektiği düşünülüyor. İkiz gözlemevlerinin devreye girdiği 2000 yılından bu yana bu olaylardan kaynaklanan herhangi bir dalga yakalanabilmiş değil. Ancak araştırmacıların önemli bir mazereti var: Deprem dalgalarından tutun, oduncuların testerelerinin titreşimine kadar çok çeşitli "gürültü" LIGO'nun duyarlılığını etkiliyor. Ancak LIGO fizikçileri, şimdiye kadar gözlemevinin duyarlılığının 10.000 kat artırıldığını belirtiyorlar. Bu duyarlılık yalnızca 10 kat daha artırıldığında kütleçekim dalgaları daha becerikli bir avcıyla başetmek zorunda kalacaklar.

Science, 21 Şubat 2003

Kütleçekiminin Hızı

Newton, kütleçekim hızının sonsuz olduğu görüşündeydi. Yani bir kütlenin etkisinin aynı anda evrenin her yerinde birden görülmesi gerekiyordu. Einstein'a göreyse, kütleçekim de ışık hızında yol alıyordu. Peki kim haklı? Yanıtı, halen uzayda bulunan ve yeni gönderilecek sondalar kütleçekim dalgalarını saptadığında öğreneceğiz. Ancak Missouri Üniversitesi'nden Sergei Kopeikin, bunu kendisi ölçmeye karar verdi. 8 Eylül 2002'de Jüpiter'in, uzak bir kuasarın önünden geçeceğini öğrenince bir deney tasarladı. Jüpiter'in kütleçekiminin, kuasardan gelen radyo dalgalarını büküş biçiminin ışık hızı/ani etki bilmecesini çözeceğini düşündü. Amerikanın bir ucundan ötekine 11 dev radyoteleskopu örtülme üzerine çeviren araştırmacı, sonuçları Aralık sonunda yayımladı. Kütleçekiminin hızı , ışığınkinin yalnızca 1,06 katıydı ve bu sonuç %40 hata payı içeriyordu. Sonuçta kütleçekim hızının ne olduğu açıklığa kavuşmadıysa da, en azından ne olmadığı belli: Newton'un dediği gibi sonsuz değil.

Science, 17 Ocak 2002

47 Tuc'ta Garip İşler...



Güney gökküredeki 47 Tucanae, Samanyolu'nu çevreleyen 170 kadar küresel yıldız kümesinden biri. Gökadanın başlangıç evrelerinde oluşmuş bu kümeler çok küçük bir alana toplanmış, sayıları birkaç yüz binden, birkaç milyona kadar değişen, büyük çoğunluğuyla yaşlı yıldızlardan oluşuyor. Özellikle küme merkezlerinde yıldızlar çok yoğun biçimde bir arada bulunduğundan, buralarda yıldızlar arasında etkileşimler, hatta çarpışmalar oldukça fazla. Dolayısıyla bu sıkışık ve hareketli ortamda yıldızların çevresinde gezegenlerin oluşamayacağı düşünülüyor. Nitekim, Hubble Uzay Teleskopu 1999 yılında 47 Tuc'u sekiz gün sürekli gözlemesine karşılık gezegenlerin izlerine rastlamamış.

Ancak, ABD'deki Harvard Smithsonian Astrofizik Enstitüsü'nden gökbilimciler, Hubble'ın gönderdiği yaklaşık 1300 görüntüyü, radyo teleskop görüntüleri ve Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'nun sağladığı görüntülerle karşılaştırdıklarında, garip bir çift belirlemişler: Bir nötron yıldızı ve çevresinde dönen bir yıldız. Gökbilimle biraz ilgili olanlar, "gariplik bunun neresinde?" diyebilirler. Çünkü nötron yıldızları, ikili yıldız sistemlerinin demirbaş elemanlarından ve küresel yıldız kümelerinde yıldızlar çoğunlukla ikili ya da üçlü gruplar oluşturuyor.

Ama gökbilimcilerin belirlediği çiftteki nötron yıldız, bir pulsar. Nötron yıldızları, birkaç milyon yıllık kısa ömürleri sonunda süpernova patlamasıyla dağılan dev yıldızların, sıkışıp bir kent boyutlarına kadar küçülmüş merkezleri. Bu boyuttaki bir nötron yıldızının kütlesiyse, yaklaşık Güneşimizinki kadar. Merkezin çöküşü sırasında yüksek bir dönme hızı kazanan nötron yıldızı, çevresinden yakaladığı yüklü parçacıkları manyetik kutuplarından dışarıya püskürtür. Bu kutuplardan biri bizim görüş çizgimiz üzerindeyse, son derece düzenli aralıklarla meydana gelen bu püskürmeleri biz birer atma (pulse) olarak algılarız. Bu nötron yıldızlarına atarca (pulsar) deniyor.

Buraya kadar da fazla garip bir şey yok. Ancak, Hubble'ın yakaladığı, bir "milisaniye atarcası". Ekseni etrafında saniyede 425 kez dönüyor. Bunun anlamı, ekvatorunun ışık hızının onda biri bir hızla döndüğü. Milisaniye atarcalarının bu yüksek hızına, ikili sistemlerdeki eşlerinden çaldıkları gazın neden olduğu düşünülüyor. Nötron yıldızı üzerine düşen gazın sağladığı açısal momentumla yıldızın dönüş hızı artıyor. Ancak, nötron yıldızının gaz hırsızlığı yapabilmesi için, eşinin de normal ömrünü tamamlayıp kızıl dev aşamasına gelerek şişmesi ve dış katmanlarının nötron yıldızına yaklaşması gerekiyor. Oysa, 47 Tuc'ta nötron yıldızının çevresinde 3,2 saatte dolanan eşi, hidrojen yakma aşamasında olan normal bir yıldız. Yani atarcaya gaz sağlayıp hızlandırması olanaksız. Üstelik yörünge periyodu sırasında düzenli olarak parlaklaşıp soluklaşıyor. Gökbilimcilerin vardıkları sonuç: Milisaniye atarcası, daha önce başka bir yıldızla evliymiş. Yeni



eş sisteme girince, kütleçekim dinamikleri sonucu kırmızı dev aşamasındaki eski eş, sistemi terketmiş. Ancak atarcanın yeni eşi, gazını korusa da ölüme mahkum. Nedeni, atarcanın kütleçekim kapanına tutulmuş olması. Bunun da anlamı, hep aynı yüzünün atarcaya dönük olması ve atarcadan püsküren enerjik parçacık rüzgarı nedeniyle yüksek sıcaklıklara kadar ısınması. Bu nedenle eş yıldız, atarcanın bize göre uzak tarafındayken sıcak yüzü bize dönük olduğu için daha parlak görünüyor, nötron yıldızıyla Dünyamız arasına girdiğindeyse biz arka yüzünü gördüğümüz için parlaklığı azalıyor.

Gökbilimciler, atarcanın bu şiddetli rüzgarının etkisiyle, eş yıldızın giderek kütle yitirip sonunda vakitsiz bir ölümle ömrünü noktalayacağını düşünüyorlar.

Sky & Telescope, Mart 2003

Küçük Komşumuz Ne Kadar Küçük?

Güneş'imizin en yakın yıldız komşusu, pek çoğumuzun bildiği gibi güney gökkürenin ve Erboğa (Centaur) takımyıldızının en parlak yıldızı olan Alfa Centauri. Bu yıldızın, aslında tek değil, üçlü bir yıldız sistemi olduğunu yine çoğumuz biliriz. Üçlü'nün en parlağı olan Alfa Centauri A'nın, Güneş'le aynı sınıftan bir yıldız, yakın eşi olan B yıldızının, Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk K sınıfı bir "turuncu cüce", hatta sistemin en küçüğü olan Alfa Centauri'nin M sınıfı bir "kırmızı cüce" olduğunu da, Bilim ve Teknik okuyucuları bilir. Centauri A ve B 4,4 ışıkyılı uzaktayken, Güneş'e en yakın olanının Proxima (yakın demek) Centauri olduğunu ve bizden yaklaşık 4,2 ışıkyılı uzaklıkta olduğunu da... Kırmızı cüce yıldızlar, gökadamız Samanyolu'ndaki (ve büyük olasılıkla evrendeki) yıldızların en büyük çoğunluğunu, %70'ini, oluşturuyor (Dev yıldızlar dahil Güneş'ten Büyük yıldızlar Samanyolu'ndaki en az 100 milyar yıldızın yalnızca %1'ini oluştururken Güneş ve benzerleri (G sınıfı) toplamın yalnızca %4'ü kadar. K sınıfı turuncu cücelerin oranıysa %15. Samanyolu nüfusunun geri kalan %10'unu Güneş benzeri yıldızların ölüm artıkları olan beyaz cüceler meydana getiriyor.



Proxima Centauri'ye geri dönecek olursak, bu yıldızın Kırmızı cüceler arasında dahi bir cüce olduğunu biliyor olabilirsiniz (Güneş kütlesinin yaklaşık onda biri kadar). Hatta, bu cüceliğin tesellisi olarak çok uzun ömürlü olduğunu da (Güneş'in 10-12 milyar yılına karşılık, 1 trilyon yıldan fazla)...

Ama uzaklığını, sıcaklığını, kütlesini, parlaklığını böylesine yakından bildiğimiz bu yıldızın boyutlarını biliyor muyuz? Şimdiye kadar hayır; ancak şimdi evet. Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki gökbilimciler, birbirinden 104 metre uzaklıkta 8,2 metrelik iki teleskop ve "optik interferometri" denen bir teknikle, Alfa Centauri'nin çapının Güneş'inkinin %14'ü kadar olduğunu belirlediler. Bu, Jüpiter'in çapının yalnızca 1,4'ü kadar!

İlk bakışta, küçük de olsa bir yıldızın, dev de olsa bir gezegenden yalnızca bu kadar büyük görünmesi şaşırtıcı geliyor. Gökbilimcilere göreyse, bunda şaşılacak bir şey yok: 1-100 Jüpiter kütlesindeki gökcisimlerinin hepsinin boyutları, Jüpiter'inki kadar, hatta biraz daha küçük olmalı!..

Sky & Telescope, Mart 2003

Evrenin En Soğuk Yeri...

Hubble Uzay Teleskopu'nun görüntülediği bu "gezegenimsi bulutsu", evrendeki en soğuk madde kütlesi olabilir. Gezegenimsi bulutsular, Güneş benzeri yıldızların son nefeslerini verirken aldıkları biçim. Yıldız, merkezindeki hidrojen yakıtını tükettiğinde şişip kırmızı dev aşamasına geçiyor. Sonra dış katmanlarını uzaya salıyor ve sıkışmış sıcak merkezi açığa çıkıyor.

Görüntüdeki "Bumerang Bulutsusu", Erboğa (Centaurus) takımyıldızı bölgesinde ve Dünya'ya 5000 ışıkyılı uzaklıkta. Henüz saçılma sürecinin başlangıcında olduğu için, tipik "kum saati" görüntüsünü kazanmamış Bumerang'ın soğukluğu, -272 °C olarak belirlenmiş. Bu, mutlak sıfır denen en düşük sıcaklıktan yalnızca bir derece yüksek. Saatte 500.000 km hızındaki bir rüzgar, son 1500 yıldır merkezde ölmekte olan yıldızdan uzaya madde püskürtüyor. Bu olağanüstü soğumanın nedeni, bulutsunun hızlı genişlemesi.

NASA Basın Bülten, 20 Şubat 2003

...Ve En Yaşlı Cüce



Çalgı takımyıldızında normal karbon dev T-Lyrae, parlak kırmızı rengiyle dikkat çekiyor.

"Karbon yıldızları" diye tanınan ve tayflarında aşırı bir karbon bolluğu görülen kırmızı yıldızların ender örnekleri, 1868 yılından beri biliniyor. Ancak, şimdiye kadar bunlara ömrünün sonuna yaklaşmış kırmızı dev aşamasındaki yıldızlar arasında rastlanabileceği sanılıyordu.

Kırmızı dev yıldızların çoğunun atmosferlerinde oksijen atomlarının miktarı, karbonunkini aşarak onu karbonmonoksit (CO) molekülleri içine hapseder. Ancak, bunun tersi olursa, fazla karbon C_2, CN moleküllerini oluşturur ve bunlar dev yıldıza parlak kırmızı rengini verirler.

Karbon, bir yıldızın merkezinde kırmızı dev aşamasının geç evrelerinde ortaya çıkar ve yıldızın dış katmanlarına ulaşması daha da çok zaman alır. Bu nedenle gökbilimciler bir karbon yıldızının ancak bir dev olabileceği görüşünü taşımaktaydılar. Ama 1977 yılından bu yana cüce karbon yıldızlar da birbiri ardından keşfedilmeye başlandı. Son olarak da Uzay Teleskopu Araştırmaları Enstitüsü'nden Bruce Margon liderliğindeki bir ekip, Samanyolu düzleminin üzerinde, son derece soluk 39 karbon yıldızı belirledi. Bunlardan bir kısmının gökada diskinin yüzbinlerce ışıkyılı uzağında, normal kırmızı dev aşamasındaki yıldızlar olduğu, ancak yüksek yörünge hızlarına sahip yaklaşık yarısınınsa yakınlardaki karbon cüceleri olduğu anlaşıldı. Bunların şimdiye kadar belirlenememelerinin nedeni, normal kırmızı cücelere kıyasla daha sönük olmaları ve çok ender bulunmaları. Kırmızı cüceler Güneş'ten çok daha küçük olduklarından yakıtlarını çok daha yavaş yakıyorlar. Güneş gibi sarı yıldızların ömürlerini tamamlayıp kırmızı dev aşamasına girmeleri 10-12 milyar yılı bulurken, kırmızı cüceler trilyonlarca yıl yaşayabiliyor. Dolayısıyla, bunların karbon üretme aşamasının çok uzağında olmaları gerekir. O halde bu cüceler nasıl karbon yıldızı olabiliyorlar? Gökbilimcilerin getirdiği açıklama şu: Bunlar, atmosferlerindeki karbonu, ömürlerini tüketmiş eş yıldızlarından sağlıyorlar. Bu durumda eşin de, ömrünü tüketmiş, Güneş benzeri bir yıldız olması gerekiyor. Güneş'inkine yakın kütledeki yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni tümüyle helyuma dönüştürdüklerinde, merkez dışındaki bir katmanda hidrojen yanmaya başlar. Isınan dış katmanlar şişer ve yıldızın çapı yüzlerce kat artar. Ancak şişen yıldızın yüzeyi soğur, rengi kırmızılaşır ve kısa süre sonra yıldız yeniden büzüşmeye başlar. Büzüşme, merkezin çevresindeki sıcaklığı daha da artırır ve buradaki füzyon tepkimeleriyle merkez öylesine ısınır ki, bu kez merkezi dolduran helyum atomları füzyon tepkimesiyle oksijen ve karbona dönüşmeye başlarlar. Bu karbon yavaş yavaş dış katmanlara da sızar. Merkez tümüyle oksijen ve karbonla dolunca, yıldız dış katmanlarını yavaşça uzaya bırakır, Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış ve ısınmış merkez bir "beyaz cüce" olarak açığa çıkar ve yavaş yavaş soğuyarak sonunda görünmez olur. Margon ve ekibinin görüşüne göre kırmızı cüce yıldız, karbon mantosunu bu eş yıldızın ölüm sancıları sırasında edinmiş olmalı. Araştırmacılar Dünya'dan 200 ışıkyılı uzaklıkta, Boğa takımyıldızı bölgesinde bulunan karbon cücenin gerekli kanıtı sunduğu görüşündeler. G77-61 diye tanımlanan karbon cüce, bu tür yıldızların bilinen en parlağı. Bir özelliği de, metal içeriğinin Güneş'inkinin 100.000'de biri kadar olması. Dolayısıyla evrenin çocukluk yıllarında doğmuş olmalı. Araştırmacıların aradığı kanıt, yıldızın hareketinde küçük bir yalpanın izlenmesi. Bu da görünmeyen küçük bir ortağının olduğunu ortaya koyuyor.

Sky & Telescope, Şubat 2003

GIP Var, GIIIP Var...

Yaklaşık 2000 gama ışın patlamasını inceleyen gökbilimciler, uzun ve kısa patlamaların süreçlerinin farklı, sonuçlarınınsa aynı olduğunu belirlediler. Gama ışın patlamaları (GIP), evrendeki en şiddetli olaylar. Bir GIP, Güneş'ten bir milyon kere trilyon kat daha parlak. Ancak, evrenin her tarafında ortalama günde bir GIP görülmesine karşın, bunları incelemek kolay değil. Nedeni, herhangi bir yerde, rastgele meydana gelmeleri ve çok kısa sürmeleri. Süreleri birkaç milisaniyeden 100 saniyeye kadar olabiliyor; ama en sık görülenleri 10 saniye sürüyor. Macar gökbilimci Lajos Balazs'a göre kısa patlamalar, Güneş'ten en az 30 kat daha ağır dev yıldızların ölümüyle oluşuyor. Kısa patlamalarınsa, nötron yıldızları ve karadeliklerin birbirleriyle çarpışmalarının yol açtığı düşünülüyor. GIP, ister uzun olsun ister kısa, sonuç değişmiyor: Yepyeni bir karadelik.



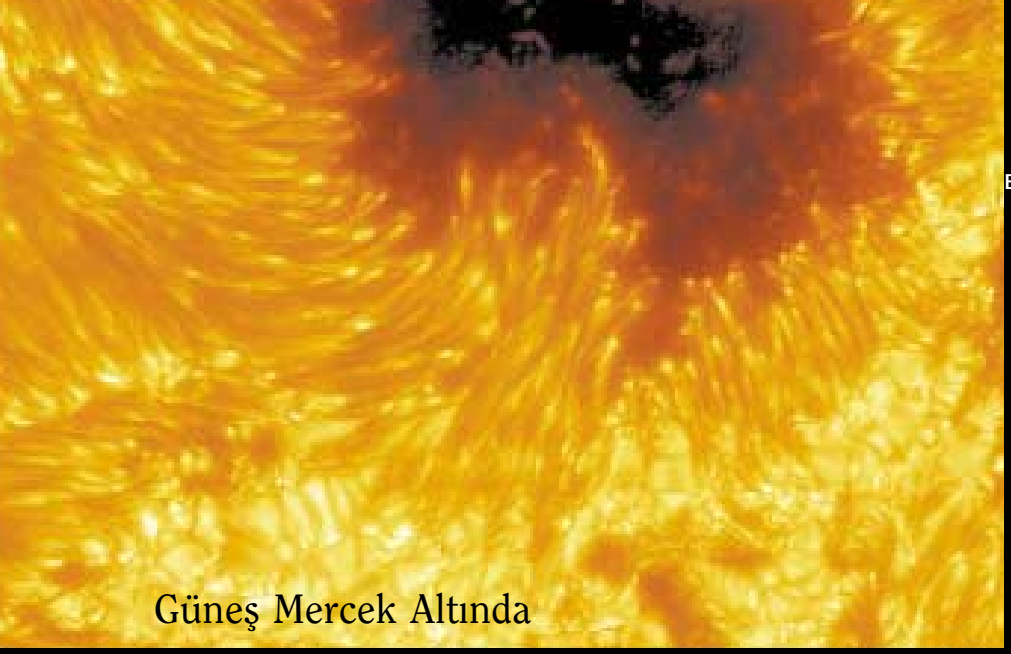
NASA Basın Bülteni, 20 Şubat 2003

Bilmece Çözüldü



15 Kasım 1953'te Amerikalı bir amatör, Ay'ın ortasında birden parlayan bir noktanın fotoğrafını çekti. Dr. Leon Stuart bunun, bir asteroid çarpması sonucu yükselen buharlaşmış kaya sütunu olduğunu öne sürdü. Asteroid senaryosuna kuşkuyla yaklaşanlar, parlak noktanın, Dünya'nın atmosferine giren bir meteorit olduğunu savundular. Yarım yüzyıl sonra, tartışma, 1968 yılında ölen Dr. Stuart'ın lehine sonuçlanmış görünüyor. NASA'dan Dr. Bonnie J. Buratti ve Pomona Koleji'nden Lane Johnson, önce fotoğraftan, çarpışmanın enerjisini hesapladılar ve gökcisminin yaklaşık 20 metre çapında olması gerektiğini buldular. Kraterin de 1-2 km çapında olması gerektiği hesaplandı. Daha sonraki Ay fotoğraflarını inceleyen araştırmacılar, sözkonusu bölgede 1,5 km. çaplı bir krater belirlediler. Üstelik krater tabanı, tozla örtülüp, kızıllaşmamış, mavimsi renkte taze bir yüzeyle kaplı. Sonuç: Dr Stuart haklı.

NASA Basın Bülteni, 20 Şubat 2003



Güneş Mercek Altında

Kanarya Adaları'ndaki La Palma dağı tepesinde kurulu İsveç Güneş Teleskopu ile elde edilen çok yüksek çözünürlükte görüntüler, Güneş lekelerinin dinamiğiyle ilgili görüşleri değiştirmeye aday. İsveç Bilimler Akademisi Güneş Fiziği Enstitüsü araştırmacılarınca kullanılan 1 metrelik teleskop, Dünya'dan 150 milyon km uzaklıktaki Güneş yüzeyinde yalnızca 75 kilometre genişliğinde ayrıntıları belirleyebiliyor. "Uyarlayıcı Optik" düzeneği sayesinde, Güneş'in yüzeyinde görece soğuk alanlar olan lekeleri çevreleyen yarı karanlık bölgedeki (penumbra) lif biçimli oluşumlarla, yüzeydeki küçük granüler alanlar arasındaki sınır çizgilerinin ayrıntıları bile gözlemlenebiliyor. Uyarlayıcı Optik (adaptive optics) son yıllarda geliştirilen ve bilgisayar yardımıyla hareketli aynaların konumlarının sürekli olarak değiştirilmesiyle atmosferdeki molekül hareketlerinin çarpıtıcı etkilerini gidermeye yarayan bir teknik.

İsveçli bilimadamları, bu görüntüler sayesinde leke kenarındaki lifsi yapıların en az birkaç yüz kilometre genişliğinde olduğunu belirlediler. Ancak, bu yapıların ortasında bulunan koyu renkli çizgilerin ne anlama geldiği henüz belirlenebilmiş değil. Ayrıca Güneş yüzeyindeki granülleri (küçük hücreleri) ayıran sırtların üzerinde de kanallar ve kılcal çıkıntılar ortaya çıkarıldı. Lekelerin kenarındaki lifsi yapılar, aslında manyetik alanları izleyerek yükselen ve tekrar yüzeyin altına dalan iyonlaşmış gaz kümeleri. Ancak araştırma ekibinden Dan Kiselman, sıcak gazın leke çevresindeki yüzeyden yükselip leke içine aktığı biçiminde son yıllarda yaygınlaşan inanışın aksine, liflerin leke içinden yükselen gazı çevreye taşıdığı görüşünde.

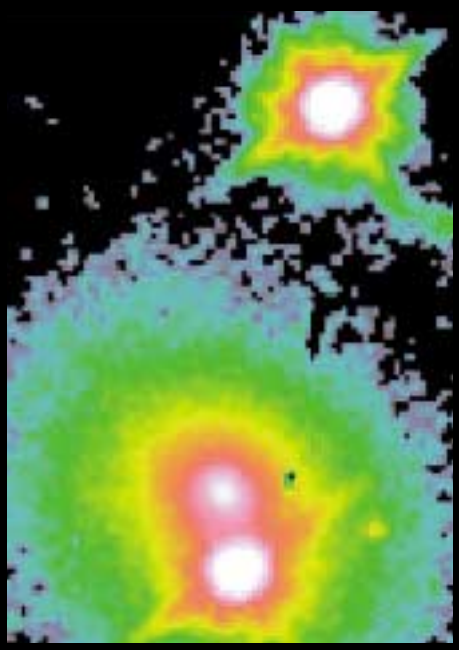
Sky & Telescope, Şubat 2002

Karanlık Enerji İçin Yeni Kanıt

Evrenin giderek artan bir hızla genişlediğinin belirlenmesi kozmoloji alanında son beş yılın en büyük bulgusu. Artık gökbilimciler, bu genişlemenin nedenini de kesine yakın bir doğrulukla belirlemiş bulunuyorlar. O zamana kadar kozmolojide yaygın kabul gören varsayım, evrenin, içindeki gökadaların toplam kütleçekimleri sonucu giderek yavaşlayan bir hızla genişlediğiydi. Tıpkı havaya fırlatılan bir taşın hızının yerçekimi etkisiyle giderek yavaşlaması gibi. Evrenin hızlanarak genişlediği, ilk kez beş yıl önce milyarlarca ışıkyılı uzaklıklarda meydana gelen özel tipteki süpernovaların incelenmesiyle ortaya çıkmıştı. Tip Ia denen bu süpernovalar, büyük kütleli yıldızların yaşamını noktalayan öteki tip patlamaların tersine, Güneş benzeri yıldızların yaşam artığı olan "beyaz cüce" yıldızların yakınlarındaki bir yıldızdan kütle çalmasıyla ortaya çıkıyor. Bir beyaz cüce, ömrünü tamamlamış ve dış katmanlarını uzaya salmış bir yıldızın Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış ve açığa çıkmış merkezi. Bu cüce bir ikili yıldız sistemindeyse, eşinden çaldığı gaz üzerinde birikiyor. Cücenin kütlesi böylece 1,4 Güneş kütlesi olan bir sınır değere yaklaşınca ortaya çıkan bir zincirleme reaksiyon, tüm yıldızı yok ediyor. Patlayan cücenin uzaya saçtığı radyoaktif nikel ve kobalt demire bozunurken ortaya çıkan ışınım, süpernovaya Güneş'ten 1 milyar kez güçlü bir parlaklık veriyor. Tip Ia süpernovaların en şiddetli ve (parlak) patlamalar olmalarının yanısıra önemli bir özellikleri de, aynı kütleye erişince meydana geldiklerinden, patlamaların aşağı yukarı aynı şiddette (standart) olmaları ve aşağı yukarı aynı düzeyde ışık yaymaları. Böyle olunca teleskoplarca daha soluk olarak belirlenen patlamaların daha uzakta olmaları gerekiyor ve böylece gökbilimciler, patlamanın meydana geldiği gökadanın uzaklığını yaklaşık olarak belirleyebiliyorlar.

Beş yıl önce bu tip bir dizi patlamanın Dünya'daki teleskoplara erişen ışığının, olması gerekenden daha soluk olduğu ortaya çıktı. Gözlem hatası ya da aradaki gaz bulutlarının etkisi olasılıklarını eleyen gökbilimciler, uzak tip Ia süpernovaların parlaklıklarını, uzaklaşma hızlarının göstergesi olan, elektromanyetik tayfta daha uzun kırmızı dalga boylarına doğru kayma değerleri ile karşılaştıklarında, geçmişte evrenin genişlemesinin daha yavaş gerçekleştiği sonucuna vardılar. Sonuç, genişlemenin son birkaç milyar yıl süresinde hızlandığını gösteriyordu.

Aşağı yukarı aynı yıllarda başlatılan ve günümüze kadar duyarlılığı giderek gelişen gözlemler,



evrenin kendisine "düz" bir yapı sağlayan ve ortaya çıktıktan hemen sonra başlayan muazzam bir şişme süreci yaşadığını ortaya koydu. Bu kritik genişlemeyse, son gözlemlerin de ortaya koyduğu gibi evrenin toplam enerjisinin ancak yaklaşık üçte birinin kütleçekimi doğuran ve topluca madde olarak tanımlanan yapılardan, geri kalanınınsa, kütleçekiminin tersine itici olması dışında özellikleri bilinmeyen gizemli bir "karanlık enerji"den oluştuğunu ortaya koydu.

Öteki kozmologlar bu sonuca ulaşmak için uzak süpernovalar ve evrenin ilk evrelerinden kalma mikrodalga fon ışınımından yararlanırlarken, Manchester Üniversitesi'nden (İngiltere) Kyu-Hyun Chae liderliğindeki uluslararası bir gökbilim ekibi de tümüyle farklı bir yol izleyerek aynı sonuca ulaşmış bulunuyor. Ekibin yöntemi, kozmik mercekleri incelemek. Bu yöntem, gökada kümelerinin, arkalarında bulunan başka gökada ya da ışık kaynaklarından gelen ışığı bükerek ikili ya da daha çoklu görüntüler halinde odaklamaları temeline dayanıyor. Ekip 10 yıl boyunca uzak kuasarları gözlemlemiş. Kuasarlar, merkezlerinde milyarlarca Güneş kütlesindeki aktif karadeliklerin yuttuğu gazın yaydığı ışınımla çok parlak görünen uzak gökadalar. Tüm Gökyüzü Kozmik Mercek Taraması (Cosmic Lens All-Sky Survey- CLASS) çerçevesinde büyük radyo teleskoplarla yaklaşık 9.000 kuasarı gözleyen ekip, bunlardan yalnızca 13'ünün merceklenme sonucu çoklu görüntü verdiklerini saptamış. Bu sonuç, istatistiksel olarak daha büyük çaplı örneklemelerle doğrulanmayı gerektirse de, evrendeki madde ve enerji oranları konusunda sınırlar çiziyor. Bu sınırlar da süpernova ve kozmik mikrodalga fon ışınımı gözlemlerinden ortaya çıkan sonuçlarla örtüşüyor. Chae'ye göre merceklenme yaklaşımının bir özelliği de evrenin değişen geometrisini, yani genişlemenin kronolojik akışını da gösterebilmesi.

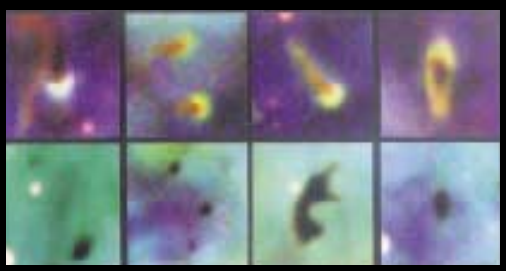
Sky & Telescope, Şubat 2002

Yanlış Yere Ekilmiş Gezegen Tohumları

Son yıllarda yapılan gözlemler, Güneş Sistemimiz dışında çok sayıda (100 kadar) gezegenin varlığını belirlediği gibi, oluşum aşamasında yeni güneş sistemlerini de ortaya çıkardı. Bunlar, büyük gaz ve toz bulutlarının çökmesiyle oluşan ve içlerinde oluşum aşamasındaki bir yıldızla olası gezegenlerini barındıran, düzgün ya da bozuk yapıda diskler. Bunlara gökbilim dilinde protogezegen diskleri (protoplanetary disks ya da kısaca proplyds) deniyor. Ancak bu tohumların çoğunun doğru tarlaya ekilmiş olduğu kuşkulu. Örneğin, geçtiğimiz yıllarda hareketli bir yıldız oluşum bölgesi olan Avcı (Orion) Bulutsusu'nda protogezegen diskleri belirlenmişti. Bu bulutsu "Trapezyum" diye adlandırılan dört sıcak ve yeni yıldız barındırmakla birlikte, çevredeki gazı iyonize ederek ışımasını sağlayan, içlerinde en parlağı olan dev yıldız. Bu yıldızdan kaynaklanan şiddetli morötesi ışınım, yakındaki protogezegen disklerinin dağılmasına yol açıyor.

Morötesi ışınım, olası gezegenler için tek tehlike değil. Daha ani ve daha yıkıcı bir tehdit, dev yıldızların daha süpernova patlaması aşamasına gelmeden bile zaman zaman uzaya püskürttükleri muazzam madde kütleleri ve ışınım. Örneğin bu dengesiz süperdevlerden Rho Cassiopeiae (Zincirli Prenses takımyıldızında) 2000 yılında 200 gün süren bir patlamayla dış kabuğundan 10.000 Dünya kütlesinde maddeyi uzaya savurmuş. Yıldızı on yıldır gözleyen ekipteki gökbilimciler, son püskürme sırasında yıldızın çapının Güneş'in 700 katına çıktığını belirtiyorlar. Bu yıldızı bekleyen süpernova patlaması da fazla uzakta değil. Araştırmacılar 50.000 yıl içinde yıldızın patlayarak merkezinin bir nötron yıldızı ya da karadeliğe dönüşmesini bekliyorlar.

Bu tür püskürmelerin, "yıldız kuluçkalığı" da denen hareketli yıldız oluşum bölgelerinde meydana gelmesi halinde, oluşmakta olan yıldızların ve olası gezegen sistemlerinin kaderinin büyük ölçüde etkileneceği açık. Gelgelelim, gökbilimciler birçok protogezegen diskini, tam da bu kızgın yıldızların ocağında, Carina bulutsusunun göbeğinde keşfetmiş bulunuyorlar. Orion Bulutsusu'nu ışıtan tek yıldızdan burada 60 kadarı var. En başta da ünlü Eta Carinae. Bu süperkütleli yıldızın 1840'lı yılların sonunda yaptığı şiddetli püskürmeyle saçılan muazzam gaz ve toz kütleleri, bulutsunun merkezini dolduruyor.



Gökbilimciler, bu bölgenin protogezegen diskleri için son derece düşman bir ortam olmasına karşın disklerin varlığını açıklamakta güçlük çekiyorlar. Disklerin, sonunda gezegen doğuracak kadar yaşayıp yaşamayacakları belli değil. Çünkü şiddetli radyasyon bombardımanı altında oldukları kesin. Bazılarının, başta Eta Carinae'ye zıt yönde kuyrukları var. Bu da yıldızın bulutsuyu yoğun bir bombardıman altında tuttuğunun kanıtı. Ancak bazı karanlık disklerin varlığına da işaret eden gökbilimciler, bunların büyük olasılıkla Eta Carinae'den 1840'larda püsküren madde bulutunun gölgesinde kaldıklarını ve şimdilik ışınımdan korunduğunu düşünüyorlar.

Science, 24 Ocak 2002

Bilinen En Saf Dev...

Gökbilimciler, şimdiye kadar evrenin orijinal içeriğine en yakın maddeden oluşmuş yıldızı bulmuş olmanın verdiği moralle, araştırmalarını gerçek bir "ilk kuşak yıldız" belirlemeye odaklamış bulunuyorlar.

Bildiğimiz 114 elementten yalnızca hidrojen ve bir miktarda helyum (önemsenmeyecek miktarda da lityum) evreni yaratan Büyük Patlama'da ortaya çıktı. Gökbilim dilinde tümü "metal" diye tanımlanan öteki elementlerin hepsi, yıldızlarda ya da yıldızların ölüm süreçlerinde ortaya çıktı. Dolayısıyla ilk yıldızlar, bunlar gökbilimcilerce Populasyon III diye sınıflandırılıyorlar) yalnızca bu orijinal elementlerden oluştu. Büyük kısmının halen varolan dev yıldızlardan bile çok daha büyük olduğu düşünülen bu ilk yıldızlar (büyük kütlelerinin baskısını dengeleyebilmek için merkezlerindeki yakıtı çok kısa bir sürede (birkaç milyon yıl) tüketip süpernova patlamalarıyla nötron yıldızlarına ve karadeliklere dönüştüler ve oluşturdukları ya da patlama sürecinde oluşan elementleri uzaya savurdular. Bu ilk yıldızların ölümünden sonra ortaya çıkan ikinci kuşak yıldızlarsa, bu ölüm artığı elementlerin karışıp zenginleştiği gaz bulutlarından oluştular. Bunlar da ölünce, "metal" bakımından daha da zenginleşen bulutlar, daha yeni yıldızlar oluşturdular.

Bizim yıldızımız olan Güneş, Büyük Patlama'dan 9 milyar yıl sonra, kendinden önce birçok kuşak yıldızın "pişirdiği" elementlerle oluştu. Bir yıldızın metal zenginliği derecesi, içerdiği hidrojenin demire oranıyla ölçülüyor ve bu değer logaritmik olarak artıp eksiliyor. Güneş'in metal içeriği [H/F] başlangıç noktası alındığından 0 olarak kabul ediliyor. Bu oranın eksi olduğu değerler metalce fakir yıldızlara, artı olduğu değerlerse metalce zengin yıldızlara işaret ediyor. Almanya'da Hamburg Gözlemevi'nden Norbert Christlieb'in, Anka Kuşu takımyıldızında keşfettiği ve 16. kadir (küçük teleskoplarla görülemeyecek kadar soluk görünen) yıldızın [H/F] değeri –5,3. Bu değer, HE 0107-5240 diye tanımlanan yıldızın, Güneş'ten 200.000 kat daha az metal içerdiğini gösteriyor.

Araştırmacılar yeni keşfedilen yıldızın, yaşayan en yaşlı yıldız olduğunu ve gerçek bir II. kuşak yıldız olabileceğini düşünüyorlar.

Sky & Telescope, Şubat 2002



Fotonun Kütlesi

Bu söz, atomaltı dünyadaki kuvvetler ve bunların etkileşimlerini başarıyla açıklayan parçacık fiziğinin Standart Model'i için en büyük günah. Çünkü pek çok kuram, ışık parçacığı olan fotonun kütlesinin olmadığı varsayımı üzerine kurulu. Çinli fizikçiler, bu kütlenin değeri konusundaki belirsizliği önemli ölçüde azalttılar.

Huazhong Üniversitesi'nden Jun Luo ve ekip arkadaşlarınca gerçekleştirilen deneyde asılı bir döner kütle üzerine ışık düşürülmüş. Işığın kütlesi olması halinde, ağırlığın fazladan küçük bir tork kazanması gerekiyor. Ekip, deney sonunda fotonun 10^{-51} gram ya da $7x10^{-19}$ elektronvolt değerinde kütlesi olduğu sonucuna varmış.

Foton kütlesi, Einstein'ın ışığın davranışını açıkladığı özel görelilik kuramı, Maxwell denklemleri ve Coulomb'un elektriksel çekim için geliştirdiği ters kare yasası için sorun anlamına geliyor.

Ekip, üç yıl önce de evrensel kütleçekim sabitinin değerini ölçmüştü. Şimdiyse, Lun Luo ve arkadaşları milimetre altındaki ölçeklerde kütleçekiminin gücünü ölçüyorlar. Bu ölçekte kütleçekiminin davranışının Newton'un ters kare yasasıyla çelişmesi, bazı fizikçilerin öne sürdükleri fazladan uzay boyutlarının varlığını gündeme getirebilecek.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Şubat 2003



ABD ITER'e Dönüyor

ABD, 5 yıl önce ayrılmış olduğu Uluslar arası Termonükleer Deney Reaktörü (ITER) projesine yeniden katılmayı kararlaştırdığını açıkladı. ITER, yıldızların merkezinde gerçekleşen süreci yeryüzünde tekrarlayarak hafif çekirdekleri hidrojen izotopları olan döteryum ve trityumu birleştirip helyuma dönüştürerek bol, sınırsız ve temiz enerji elde edilmesini hedefliyor. Yakıt karışımının Tokamak denen simit biçimli bir odada manyetik alanlarca hapsedilip 150 milyon dereceye ısıtılması temelindeki ITER projesi, bu reaksiyonların uzun süreli ve kontrollü biçimde gerçekleştirilmesini amaçlıyor. ABD'nin 5 milyar dolarlık projeden ayrılması üzerine projenin Avrupalı, Japon ve Kanadalı ortakları, ITER'in boyutlarını ve maliyetini yarıya indiren yeni bir model üzerinde anlaşmışlardı.

Science, 7 Şubat 2003

Antropoloji



Geçiş Döneminde Java Adamı



Sm 4 fosil kafatası (ortada), Java'da daha önce bulunmuş olan Sangiran (solda) ve Ngandong (sağda) adamları arasında bir geçiş formu

Endonezya'nın Java adasında keşfedilen yeni bir fosilin, insanın ilkel atalarından *Homo erectus*'tan modern insana doğru bir ara adım olduğu düşünülüyor. Antropologlara göre, Pleistosen devrine (günümüzden 1,8 milyon – 10 000 yıl öncesi) ait olduğu belirlenen fosil, "Java Adamı" diye de bilinen Asyalı *H. erectus*'un ilk örneğiyle, daha sonraki örnekleri arasında yer alıyor. Fosil, tümüyle korunmuş bir kalvaryum (üst kafatası ya da beyin kabı). Afrika'da daha önce keşfedilmiş olan *H. erectus* kafataslarına göre daha yassı olan beyin kabı, iç hacmi bakımından ötekilerden fazlaca farklı değil. Kafatası kemikleri arasındaki boşluğun derecesi, fosilin sahibinin büyük bir olasılıkla genç ya da orta yaşlı bir erkek olduğunu ortaya koyuyor. Beyin kabının hacmi, 1006 santimetreküp olarak ölçülmüş. Antropologlar, beyin kabının biçiminin, bulunamayan alt yüz kemiklerinin görece uzun olduğunu gösterdiği görüşünde. Java adasının ortasındaki Sambungmacan bölgesinde keşfedildiği için kısaca "Sm 4" olarak tanımlanan fosilin en önemli özelliği, kendisinden öncekilere kıyasla beyin kökü bölgesinin daha hareketli olması. Bu, modern insanda olduğu gibi başın daha büyük hareketlerle öne ve arkaya oynatılabilmesini sağlıyor. Sm 4'teki bu özelliğin modern insanla (*Homo sapiens*) neredeyse aynı olduğunu kaydeden araştırmacılar, bunun, kafatası biçiminin başın biçiminden bağımsız olarak geliştiğine işaret olduğunu söylüyorlar.

Science, 28 Şubat 2003

Yeni Hominid İşleri Karıştırdı

Batı Afrika'da Tanzanya'da bulunan Olduvai vadisi, kelimenin tam anlamıyla bir hominid madeni. Hominid, şimdiye kadar 20. yüzyıl antropologlarınca insanların ilkel ataları için kullanılan bir terimdi. Ancak moleküler analizler insanlarla insansımaymunların genetik farklılıklarının son derece küçük olduğunu ortaya koyunca, fosillerin insana daha yakın özellik gösterenlerini "hominin" diye sınıflandırmaya başlayanlar çoğaldı.



Rutgers Üniverstesi'nden (ABD) Robert J. Blumenschine yönetiminde bir grup Amerikalı, İngiliz, Tanzanyalı ve Güney Afrikalı antropolog tarafından Olduvai'de bulunan ve OH 65 adı verilen insan kalıntıları, bir yandan insan atalarının yaşam tarzları konusunda bilgi sağlarken, bir yandan da hominin türleri konusunda kabul görmüş varsayımları zorluyor. OH 65 (Altmış beşinci Olduvai Hominini demek) fosili, dişleri neredeyse tamam olan bir üst çene kemiğiyle bazı kafatası parçaları. Araştırmacılar, kalıntıların 1.942 ile 1.785 milyon yaşları arasında olduğunu hesaplıyorlar. Eski bir göl tabanında, bir dere yatağı yakınlarında bulunan fosiller, *Homo habilis* diye tanımlanan bir hominin sınıfına ait görünüyor. Ancak araştırmacılar, bunlarla, daha önce bulunmuş ve KNM-ER 1470 diye tanımlanmış başka fosil buluntuları arasında önemli benzerlikler bulmuşlar. Bu durumda ekibin iddiası, KNM-ER 1470'e dayanılarak varolduğu düşünülen *Homo Rudolfensis* adlı bir hominid türünün aslında olmadığı ve bunların da *H. habilis* oldukları.

Araştırmacıların OH 65 fosillerinin yanısıra, çok sayıda alet ve üzerleri kesik ve kazıntılarla dolu hayvan kemiği bulmaları, bölgenin en azından kış mevsiminde göç edilen bir kamp yeri olduğu düşüncesini destekliyor. Bu durumda insan atalarının sanılandan daha eski bir tarihte gezgin bir yaşam biçimini benimsemiş oldukları ortaya çıkıyor.



Science, 21 Şubat 2003

Jeoloji

Deniz Dibindeki Servet

Levha tektoniği ve okyanusdibi ekosistemleri konusunda bilimsel veriler arttıkça, deniz diplerindeki mineral zenginlik hükümetlerin ve özel şirketlerin ilgi odağı haline gelmeye başladı. Daha şimdiden bazı şirketler, yakıt dışı deniz dibi kaynaklarının işletilmesi için fizibilite çalışmaları başlatmış durumda. Deniz dibi mineral oluşumlar, başlıca iki kaynaktan besleniyor: Karalardaki erozyon ve yerkabuğunun altındaki mağma tabakası.

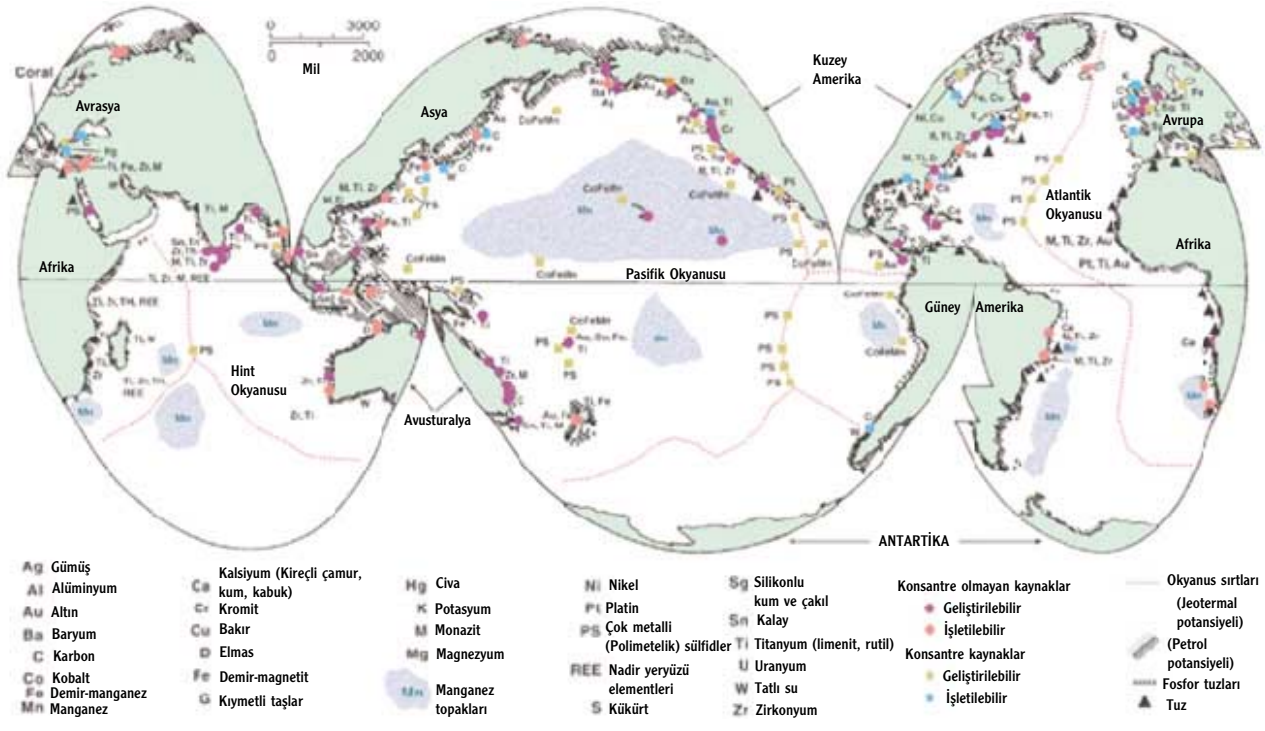
Karalardan yağmur suları seller ve ırmaklarla ya da rüzgarla taşınan yoğun metalik mineraller ve kıymetli taşlar, su hareketleriyle ayrışıp kümeler halinde kıta sahanlıklarındaki tortul katmanlarda öbekleniyor. Dünyada bu öbeklerden yüzlercesinin varlığının bilinmesine karşın, bunlardan yalnızca birkaçı işletiliyor. Örneğin, bir kalay minerali olan ve yeryüzündeki granit kayalardan yıkanan kasiterit Tayland ve Endonezya kıyılarındaki sığlıkların tabanından kazınıyor.

Alaska, yeni Zelanda ve Filipinler açıklarındaki "denizaltı ırmaklarının" yataklarından altın içeren kum ve çakıl çıkartılıyor. Araştırmacılar, henüz keşfedilmemiş en büyük metalik mineral depolarının, Güney Amerika kıtasının batı kıyıları açıklarında olabileceği görüşündeler. Daha önceki nemli iklim koşullarında, Ant Dağları'ndaki minerallerin ırmaklarla Pasifik Okyanusu'na taşınmış olabileceği düşünülüyor. Deniz dibi madenciliğin günümüzdeki en başarılı örneği, Afrika'da Namibya ve Güney Afrika Cumhuriyeti kıyıları açıklarında, eski Orange ırmak sistemince denize taşınmış elmasların çıkartılması. Deniz tabanının 200 metre kadar derininden çıkarılan bu elmaslar, yılda en az 250 milyon dolar kâr sağlıyor.

Deniz dibindeki servet yalnızca kıta sahanlıklarında yatmıyor. Irmaklar, tanecik halindeki minerallerden başka, manganez gibi mineralleri çözünmüş halde de denize taşıyorlar ve bunlar da biyogeokimyasal süreçlerle manganez topakçıklarına dönüşüyorlar. Büyüklükleri golf topundan tenis topuna kadar değişen bu manganez topakları, okyanus tabanının yaklaşık %70'ini oluşturan deniz yüzeyinin 5-6 km altındaki düzlüklere yayılmış durumdalar. Manganez ve türdeşi başlıca metaller olan bakır, demir, kalay ve kobaltın deniz suyundan ayrışarak çökelmesi, milyonlarca yılı bulan sürelerde gerçekleşiyor.

Deniz dibi minerallerin taşıdığı potansiyel ekonomik değer pek çok ülkenin ilgisini çekince uzun görüşmeler sonunda 1982 yılında Birleşmiş Milletler Uluslararası Deniz Hukuku Sözleşmesi imzalandı. Sözleşmeye göre, okyanuslara komşu ülkelere özel haklar tanınan 200 millik bir kıta sahanlığı dışındaki tüm okyanus dibi, insanlığın ortak mirası sayılıyor. Sözleşme hükümleri uyarınca kurulan Uluslararası Denizdipleri Dairesi, daha şimdiden 7 öncü şirkete, doğu Pasifik'in ekvator yakınlarındaki bölgesinde deniz dibi manganez yataklarını araştırmaları için 15 yıllık ruhsat vermiş bulunuyor.

Denizdiplerindeki fosforit yatakları da karalardan taşınan çözeltilerin kıta sahanlığı üzerine yığılmasıyla oluşuyor. Bu yataklar genellikle 30 derece kuzey ve 30 derece güney enlemleri arasındaki kıta sahanlıkları üzerinde yer alıyor. Gübre sanayiinde kullanılan fosforitlerin, Hindistan gibi yoğun nüfuslu tarım ülkelerinin çevresinde bulunması bir şans.



Okyanus tabanlarındaki volkanik kayalar genellikle çatlak olduğundan deniz dipleri su sızdıran delik deşik banyo teknelerine benzetilebilir. Soğuk ve yoğun deniz suyu yerkabuğunun kilometrelerce derinliğine sızıyor. Neredeyse okyanusların toplam kütlesine yakın kütlede suyun manto tabakasına sızmış olduğu düşünülüyor. Bu su, tektonik levha sınırlarında yeryüzüne doğru yükselen magma sütunlarının yakınlarında ısınıp genişliyor ve kayalarla magma tabakasından aldığı mineralleri deniz dibine taşıyor. Metaller, deniz suyundaki sülfatla tepkimeye giriyor ve okyanus tabanının altında ya da yüzeyinde çok metalli sulfid yatakları biçiminde yığılıyor. Ya da metalce zengin bu sülfidler, sıcaklıkları 400 °C'ye varan okyanus dibi geyzerlerden koyu renkli bulutlar gibi yükselerek kaynak çevresinde birikiyor.



Okyanus tabanında var olduğu düşünülen maden yatakları, başta Şili olmak üzere bir çok Güney Amerika ülkesinin ilgi odağı. Mares Australes adlı madencilik şirketi Şili'nin güneyinde deniz tabanında altın aramak için ruhsat başvurusunda bulundu.

Bu hidrotermal mineral yataklarından ilki, 1960'lı yıllarda keşfedildi. Yeri, bir çatlaktan yayılan yeni kabukla genişleyen deniz tabanının Afrika'yı Suudi Arabistan yarımadasından giderek uzaklaştırdığı Kızıldeniz'in kuzey tarafında. Burada hidrotermal çözeltiler, metalce zengin sülfidleri yayılma ekseni boyunca çökeltiyorlar. Suudi Arabistan ve Sudan, 2 km derinlikte 100 milyon tonluk bu karışık çinko-bakır-gümüş-altın yatağını işletmek için uygun Pazar koşullarının oluşmasını bekliyorlar.

Okyanusdibi sırtlar boyunca görülen denizdibi geyzerleri, örneğin Atlantik dibinde olduğu gibi yaklaşık 200 metre çapında ve 40 metre yüksekliğinde karışık mineral tepeleri de oluşturuyor. Gözlemler, bu tepelerin altındaki mercek biçimli cevher kütlelerinin bulunduğunu, bunların altında da volkanik kayalar arasından yükselen magma sütunlarının olduğunu gösteriyor. Ayrıca, Batı Pasifik'te birbirinin altına kayan tektonik levhaların sınır bölgelerinde deniz dibi volkanları ya da dipte oluşum halindeki volkanik ada zincirlerindeki termal fışkırmalardan yoğuşan karışık metal sülfidleri, tabanın 1-2 km altında zengin yataklar oluşturuyorlar. Buralardaki kaynaklar, okyanusdibi sırtları boyunca yayılan yataklardan daha zengin. Ayrıca içerdikleri kıymetli metalllerin oranı da daha yüksek. Bunlardan bazılarındaki altın rezervinin, karalarda işletilen madenlerdekinden daha yüksek olduğu bildiriliyor. Şimdiden bazı Avustralya ve Japon şirketleri, ülkeleri yakınlarındaki sularda denizdibi madenciliği koşullarını araştırıyorlar. Bu arada tropikal Batı Pasifik'teki bazı ada devletler özellikle şanslı. Çünkü kıta sahanlığı üzerinde özel haklara sahip oldukları 200 millik bölge içinde bazı koni biçimli oluşumlar üzerinde kobaltça zengin demir-manganez birikimleri kalın kabuklar halinde bulunuyor. Büyük ölçüde çelik sanayiinde kullanılan kobaltın yıllık küresel tüketim miktarı 37.000 ton kadar. Bu konik denizdibi oluşumlarından yalnızca bir tanesinden yılda kazınacak 700.000 ton kabuktan elde edilecek kobaltın, toplam dünya gereksiniminin beşte birine kadarını karşılayabileceği düşünülüyor. Ancak bunun için daha önce mineral kabuğu denizdibindeki bir tepeciğin üzerinden kaldırmanın ve mineralleri rafine etmenin ekonomik yöntemlerinin geliştirilmesi gerekiyor.

Deniz diplerinde yatan servet yalnızca mineral ve madenlerden, kıymetli taşlardan ibaret değil. Aktif hidrotermal geyzerler aynı zamanda zengin ekosistemlere de evsahipliği yapıyor. Bu ekosistemleri ayakta tutan besi zincirinin en alt basamağındaki sıcaksever mikroplar, enerjilerini yüzeye çıkan metalce zengin sıvılardaki hidrojen sülfidin oksidasyonuyla sağlıyorlar. Bu mikropların çeşitli ticari kullanımları var. Örneğin, bunların ürettikleri enzimler, DNA testlerinde, deterjan sanayiinde, gıdaların uzun süre korunmasında ve derin petrol kuyularından yüzeye petrol akışını kolaylaştırmakta kullanılıyor.

Vadettikleri büyük ekonomik, sınai ve tıbbi potansiyele karşın, denizdibi kaynakları henüz yeterince incelenebilmiş değil. Bir kere deniz tabanının %5'inden daha az bölümü yeterli ayrıntıda biliniyor. Böyle olunca da okyanus dibi sırtları ya da levha sınırları yakınlarındaki hidrotermal kaynakları bulabilmek biraz rastlantıya kalmış gibi görünüyor. Ancak bunların vadettiği açılımlar, bir yandan bunlar üzerindeki bilimsel araştırmaları, bir yandan da bunların ekonomik işletimi için çözüm yolları arayışlarını körüklüyor.

Science, 31 Ocak 2003

VI. GELENEKSEL ODTÜ BİLGİSAYAR TOPLULUĞU ÜNİVERSİTE ÖGRENCİLERİ ARASI PROGRAMLAMA YARIŞMASI ÖN ELEME SORULARI

(Ayrıntılar için: http://www.cclub.metu.edu.tr/yarisma adresine bakınız)

1.Soru: Banka Şifresi

Kahramanımız Süpzek'in eşi ve çocukları BCU örgütünce kaçırılmıştır. Süpzek'den fidye olarak istedikleri ise ABC Bankası'nın şifreleme sistemini kırmasıdır. Süpzek uzun uğraşlar sonucunda bankanın şifreleme sisteminin, bankanın belirlediği bir grup asal sayıca belirlendiğini farkeder. Öyle ki, bir kişinin şifresi bu asal sayılardan istediğimiz kadarını istediğimiz adette çarparak elde edilen sayılardan en küçük k'ıncı sayıdır (k: müşteri numarası). Örneğin bankanın belirlediği asallar {3, 7, 13} olsun. Müşteri numarası 5 olan kişinin şifresi: {3, 7, 3*3, 13, 3*7, 3*3*3,....} kümesinin 5'inci elemanı olan 21'dir.

Sizden istenilen verilen asallarla müşteri numarası verilen kişinin şifresini bulan bir program yazmanızdır.

Varsayımlar

- Asalların sayısı: $3 \le n \le 100$.
- Müşteri numarası: $1 \le k \le 40$.

Girdi (banka.gir)

İlk satırda bankanın belirlediği asalların sayısı(n) verilecektir. İkinci satırda bu n asal, aralarında bir boşluk bırakılarak verilecektir. Üçüncü ve son satırda ise müşteri numarası(k) verilecektir.

Çıktı (banka.cik)

k nolu müşterinin şifresini vermelidir.

2.Soru: Birlikte Bir Otomata Yapalım

Bir 'düzenli ifade' a'dan z'ye kadar karakterleri, '*' işaretini ve parantezleri '(', ')' içerir. '*' işareti bir harfi veya bir harf grubunu düzenli bir şekilde tekrar ettirir. Mesela, 'ab(ca)*d' ifadesinde, '(ca)*', ifadede 'ca' n (0<=n<∞) defa tekrar edilebilir anlamına gelir. Yani bu ifade, 'abd', 'abcad', 'abcacad', 'abcacacad', ... ifadelerini kapsar demektir.

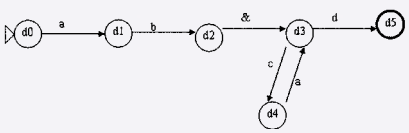
Amacımız düzenli ifadeyi tanıyan bir OBT otomatası yapmak. Bir OBT otomatası, düzenli bir ifadenin başından başlar ve bu ifadenin kapsadığı her kelimeyi sonuna kadar götürüp bitebilirse, düzenli ifade dışında da başka bir şey kapsamıyorsa, bu otomata düzenli ifadeyi tanıyor demektir. OBT otomatası 5 şeyden oluşur.

- **durumlar:** Düzenli ifadenin her hangi bir konumundayken içinde bulunulan otomata üzerindeki konuma durum denir. Otomatanın kapsadığı durumları belirtir.
- **alfabe:** Düzenli ifadenin içerebileceği tüm karakterlerdir.
- **başlangıç durumu:** Otomatanın başlatıldığı durum.
- **geçiş fonksiyonu:** Bir durumdan başka duruma hangi koşullarda geçileceğini belirtir.
- **bitiş durumu:** Otomatanın bittiği durum.

Örnek

- **durumlar:** d0,d1,d2,d3,d4,d5
- **alfabe:** a,b,c,d
- **başlangıç durumu:** d0
- **geçiş fonksiyonu:** (d0,a)=d1, (d1,b)=d2, (d2,&)=d3, (d3,c)=d4, (d4,a)=d3, (d3,d)=d5. '&' hiç harf kullanmadan başka bir duruma geçiş için kullanılır. Burada d2'den d3'e hiçbir harf kullanılmadan geçildi demektir.
- **bitiş durumu:** d5

Yukarıda belirtilen otomatanın çizimi;



Otomata Hazırlama Yöntemi

1. Alfabe, düzenli ifadenin kapsadığı harfler kümesi, belirlenir.
2. Başlangıç durumu üretilir.
3. Yıldızlı olmayan kısımlarda;

a. Bir harf için bir durum üretilir.

b. Eski durumdan yeni üretilen duruma bir harf ile gelinir.

Kısaca, eski durum d1, yeni durum d2 ve o harf de 'b' harfi ise geçiş fonksiyonu kümesine (d1,b)=d2 eklenir.

4. Yıldızlı kısımlar için;

a. Yıldızlı kısmın parantezi göründüğü anda yine yeni bir durum üretilir ama yeni duruma geçiş harfi boş (&) olmalıdır. Yukarıdaki örnekte d2 durumundan d3 durumuna '&' ile gidilmiştir.

b. Son harf hariç, her harf için yıldızsız kısımda yapılan işlem yapılır.

c. Son harfte, o anki durumdan yıldızlı ifadenin başındaki duruma gidilir. Yukarıdaki örnekte (ca)* yıldızlı kısımdır. Yıldızlı ifadenin başlangıç durumu d3'dür. Yıldızlı kısımdaki son harf 'a' olduğundan d4 durumundan, d3'e 'a' ile donülmüştür.

5. En son gelinen durum bitiş durumudur.

Varsayımlar

- Düzenli ifadenin boyu 50 karakteri geçmeyecektir.
- İfadedeki yıldızlı kısımlar parantez içinde olacak, yıldızlı ifadeler dışında parantez başka yerde kullanılmayacak.
- Toplam durum sayısını d kabul edersek, durum numaraları 0'dan d-1'e kadardır.

Girdi (otomata.gir)

Tek satırdan oluşmaktadır. Sadece düzenli ifadeyi içerir.

Çıktı (otomata.cik)

İlk satırda durum sayısı (d) ve geçiş fonksiyon kümesinin eleman sayısı (f) verilmelidir. İkinci satırda aralarında boşluk olmaksızın alfabe karakterleri

verilmelidir. Üçüncü satırda başlangıç ve bitiş durum numaraları olmalıdır. Ondan sonraki f satırda, geçiş fonksiyon kümesinin elemanları şu şekilde verilmelidir;

eski_durum_numarası harf yeni_durum_numarası

3.Soru: Robot

OBT simülasyon robotu şu şekilde çalışmaktadır: Robota bir grup yapılması gereken iş listesi verilmektedir. İşler baska işlere bağlı olabilir ve bu durumda diğerleri yapılmadan o iş yapılamaz. Mesela A işi B işine bağlı ise B yapılmadan A yapılamaz. OBT robotunda bağlı işler listesi vardır ve robotun aynı anda yapabileceği iş sayısında bir sınır yoktur. Sizden istenen robotumuzun işleri hangi sıra ile yaptığını bulmanız.

Girdi

Girdi robot.gir isimli bir metin dosyasıdır. Bu dosyanın ilk satırında, kaç tane işin bulunduğunu gösteren bir pozitif tamsayı (N) ve kaç adet bağlılık ilişkisi olduğunu gösteren bir pozitif tamsayı (E) vardır. Bunu izleyen E satırın herbiri, bir boşlukla ayrılmış iki pozitif tamsayı (sırasıyla, P ve Q) taşır. Bunun anlamı P numaralı iş yapılmadan Q numaralı iş yapılamaz. Bundan sonra boş bir satır bulunur. Daha sonraki satırda da robotun yapması gereken kaç adet iş olduğunu gösteren bir pozitif tamsayı (K) bulunur. Dosyanın son satırında ise bu işler, tekrarlama olmaksızın, bulunur.

Çıktı

Çıktı robot.cik isimli bir metin dosyası olmalıdır. Dosyanın ilk satırında işlerin kaç birim zamanda yapıldığını belirten bir pozitif tamsayı (G) olmalıdır. Bunu izleyen G adet satır, sırasıyla her zaman diliminde yapılan işleri içerir. Her satırdaki ilk sayı (L) o zaman diliminde kaç tane iş yapıldığını göstermektedir. Ondan sonra gelen L tane sayı da yapılan işleri belirtmektedir. Bir zaman diliminde yapılan işlerin numaraları birer boşlukla ayrılmış olarak gösterilmelidir. Bir zaman diliminde yapılan işlerin gösterilme sırası önemli değildir.

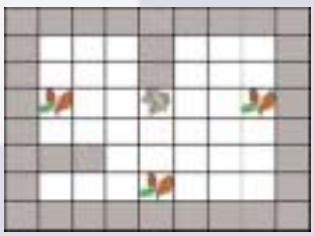
Varsayımlar

- 0 < N <= 1000
- 0 < K <= N
- Her bir iş bir birim zamanda yapılmaktadır.

Özel Soru: Kurbağa Operasyonu

Kurbağa Süpzek bir labirentte yaşamaktadır. Labirentte engeller ve otlar bulunmaktadır. Süpzek'in amacı labirentteki tüm otları bitirmektir.

Yapabileceği 4 hamle vardır; sagadon, soladon, zipla ve otye. 'sagadon' hamlesi ile 90 derece sağa, 'soladon' hamlesiyle 90 derece sola döner. 'zipla' hamlesi Süpzek'in bulunduğu yönde 1 kare ilerlemesini sağlar. 'otye' ile Süpzek bulunduğu karedeki otu yer.



Örnek

Yukarıdaki labirentte Süpzek'in başlangıçtaki yönünün yukarı doğru olduğunu varsayarsak, bir çözüm şu şekildedir;

```
soladon
zipla
zipla
zipla
otye
soladon
soladon
zipla
zipla
zipla
zipla
zipla
zipla
zipla
otye
sagadon
zipla
zipla
zipla
sagadon
zipla
zipla
zipla
otye
```

Sizin programınız buna benzer bir çıktı üretmelidir. Bu komutlar ZBasüx dili komutlarıdır. ZBasüx dili çok gelişmiş olduğu için fonksiyon kullanımına da sahiptir. Fonksiyon şablonu aşağıdaki şekildedir;

fonksiyon fonksiyon_ismi
komut
komut
...
...
son

Fonksiyon çağırma işlemi de 'cagir fonksiyon_ismi' şeklinde yapılır.

*** Sorunun amacı mümkün olduğu kadar az satırdan oluşan çıktı dosyası üretmektir.**

Varsayımlar

- Labirent boyutları 7<=n<=30, 7<=m<=30'dir.
- Süpzek'in başlangıçtaki yönü yukarıdır.

Kısıtlar

- Bir tane ana fonksiyon olmalıdır ve adı 'ana' dır. Programınız C dilindeki gibi ana fonksiyondan işletilmeye başlanır.
- Fonksiyonlar sadece ana fonksiyondan çağırılabilir, fonksiyon içinden fonksiyon çağırımı yapılamaz. Ana fonksiyon kendini de çağıramaz.
- Ana fonksiyon dışındaki fonksiyon isimleri, 'sagadon', 'soladon', 'zipla', 'otye', 'fonksiyon', 'cagir', 'son', 'ana' olamaz.
- Fonksiyon isimlerinin maksimum uzunluğu 5 karakter olabilir.
- Ana fonksiyon her zaman en son fonksiyon olmalıdır.
- Her satır sadece bir komuttan oluşabilir. Komutlar: fonksiyon, son, cagir, sagadon, soladon, zipla ve otye'dir.
- Çıktı dosyası 5000 satırdan kısa olmalıdır.
- Süpzek duvara zıplayamaz ve labirent dışına da çıkamaz.

Girdi (kurbaga.gir)

İlk satırda labirentin boyutları (n,m) verilecektir. Ondan sonra gelen n satırda her biri m uzunluğunda olan karakter dizisi şeklinde labirent verilecektir. Girdi dosyasında;

X: duvar,
K: kurbağa Süpzek,
O: ot,
-: boş alanı belirtmektedir.

Çıktı (kurbaga.cik)

Süpzek'in tüm otları yemesini sağlayacak, mümkün olduğunca az sayıda satırdan oluşan komut dizilimini içermelidir. Çıktı dosyasında her satırda bir komut olmalıdır, başlarında ve sonlarında boşluk olmamalıdır.

Değerlendirme

Programlar iki kategoride değerlendirilecektir; üretilen en kısa kod ve en hızlı çözüm.



Zararlı Kimyasallar

Onlarla da olmuyor, onlarsız da. Fazla haşır neşir olmamamız gerektiğini hissettiğimiz kimyasallar, istesek de istemesek de yaşantımızın bir parçası. Bir çoğunun sanayide ya da günlük yaşamımızda yeri var. Kafamıza dikip içemeyeceğimizin farkında olsak da, kullanmaktan vazgeçemiyoruz. Bu maddeleri biraz daha yakından tanımaya ne dersiniz?

http://www.nsc.org/library/chemical/chemical.htm

Mektup Üzerindeki Bilim







Kimsenin günahını almayalım; belki biz bilmiyoruzdur, ama ne çağdaş dünya bilimine katkıda bulunmuş bilim insanlarımızın, ne de tarih kitaplarımızda kimselere bırakmadığımız, dünya bilimine esin kaynağı olmuş, Batı bilim literatüründe saygın yerleri olan "çağını aşmış" düşünür ve bilimcilerimizin resimleriyle basılmış pulları fazlaca göremedik. Oysa, bu sitede ünlü Batılı matematikçiler, gökbilimciler, biyologlar, genetikçiler yanında, Horasan'lı matematikçi Biruni'nin, keza Horasanlı Harezmi'nin Suriye Mısır, İran'dan tutun eski Sovyetler Birliği'ne kadar birçok posta idaresince basılmış pullarını inceleyebilirsiniz. Ne diyelim...

http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/sel/exhibits/stamps/

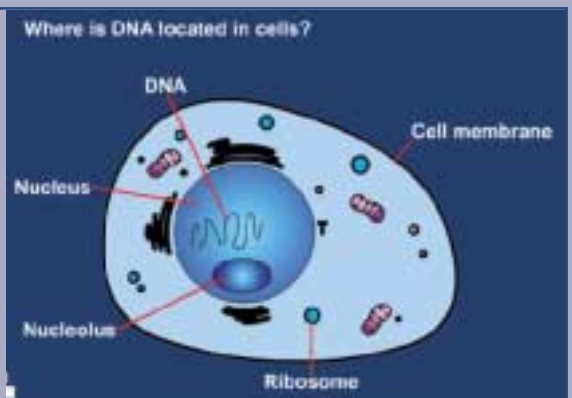
Hurafe mi Gerçek mi?



Beynimizin ancak %10'unu kullanabiliyoruz. Sıcak su, soğuk sudan daha çabuk donar. Sıkça duyduğumuz bu ve benzeri inanışlar ne derece geçerli. Eğer doğruysa nedenleri ve işleme mekanizmaları. Çok sayıda "gerçek", bilimadamlarınca enine boyuna inceleniyor. Sandalyenin üzerine çıkıp nutuk atmaya başlamadan önce ziyaret edilmesi gereken bir site.

http://www.urbanlegends.com/science/

Resimlerle Gen Tedavisi



Tıbbın büyük umutlar bağladığı gen tedavisinin ilk uygulamaları sorunlu. Amerika'da gen tedavisi deneylerinin yapıldığı bir kişi yaşamını yitirdi, Fransa'da da biri çocuk iki kişi kan kanserine yakalandı. Ancak , yaratıcı yöntemlerin sıralandığı teoride her şey yolunda. Lise ve ilk yıllardaki üniversite öğrencilerine yönelik bu sitedeki animasyonlara bakınca, umarsız hastalıkların tedavisi yolundaki umutlar yeniden canlanıyor.

http://www.iupui.edu/~wellsctr/MMIA/htm/animations.htm

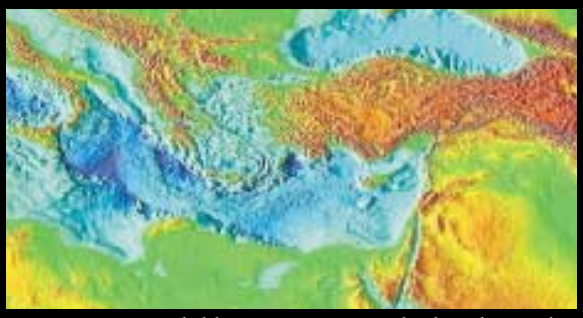


Damarlı Bitkiler

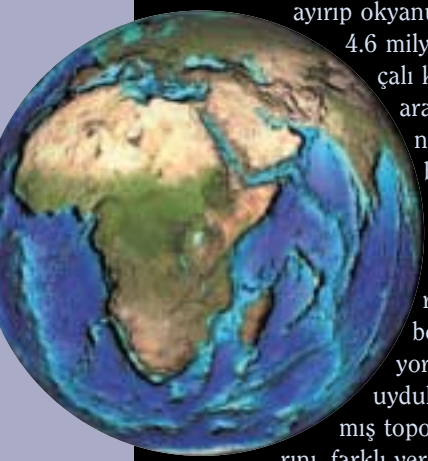
Botanikçiler bir ziyafete hazırlansın. En zengin bitki çeşidini içeren bu gruptaki çiçekler, ayrıntılı özellikleriyle ve büyütülebilen resimleriyle birlikte tanıtılıyor. Kendinizi kaptırdınız mı saatlerin nasıl geçtiğini unutacağınız bir site.

http://www.csdl.tamu.edu/FLORA/gallery.htm

Dünyamızın Islak Kabuğu

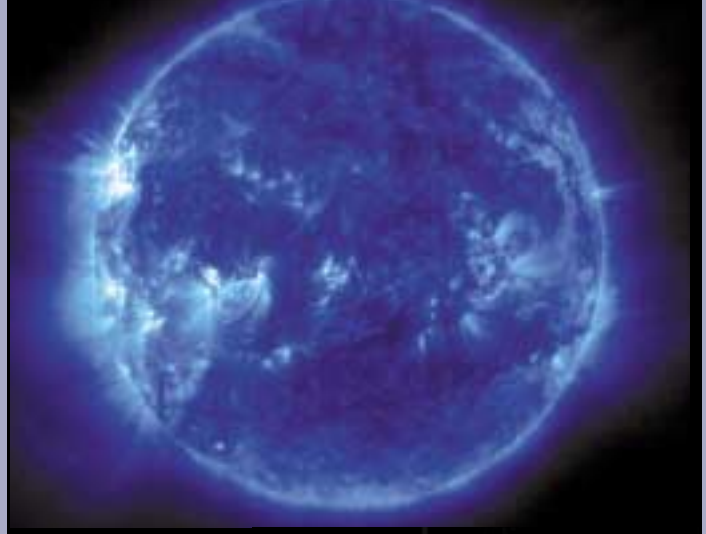


Dünyamızın görebildiğimiz yüzeyini, dağlarıyla, ovalarıyla, yanardağlarıyla, buzullarıyla az çok biliyoruz. Peki, suların altında kalan üçte ikilik bölüm? Aslında en ilginç oluşumlar, bu saklı kısımda. Sukları iki yana ayırıp okyanus tabanını görebilseydik, 4.6 milyar yıllık gezegenimizin parçalı kabuğunun ayrılan levhaları arasında nasıl sıcak mağmanın yüzeye sızarak yeni kabuk oluşturduğunu bu kabuğun okyanusları boydan boya kateden sırtlardan nasıl iki yana yayıldığını, görebilecektik. Bu site işte böyle bir şnorkel görevi yapıyor. Sitede okyanus diplerinin uydulardaki radarlarla çıkartılmış topografyasını, kayaların yaşlarını, farklı yerlerdeki tortul tabakaların kalınlıklarını izleyebilir, Gündüz ve kent ışıklarının parladığı gece taraflarıyla dev Dünya kürelerini indirebilirsiniz.

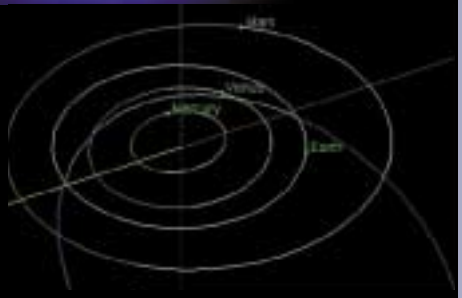


http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/

Yükseklerde Havalar Nasıl?



Ama çok yüksekler-de. Bu sitede, Güneş'te meydana gelen patlamaları, parlamaları dev plazma fışkırmalarını, bunların atmosferimizde ve yerkürede yol açtığı etkileri, Güneş lekelerinin konumunu günlük olarak izleyebiliyorsunuz. Ayrıca Güneş'e geçmişte yaklaşmış, ya da ileriki yıllarda yaklaşacak kuyrukluyıldızların listesi, özellikleri ve yörüngeleriyle elinizin altında. Sitenin ilginç içeriğinin önemli bir bölümünü de asteroidler oluşturuyor. Dünya yakınından geçmiş ya da geçecek, çarpma olasılığı da bulunan bu gökcisimlerini, adları, görüntüleri ve çeşitli uzaklık ve açılardan görebildiğiniz yörünge şemalarıyla izleyebilirsiniz.



http://www.spaceweather.com/

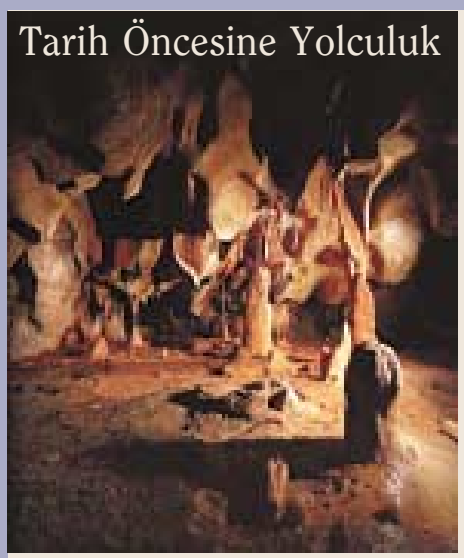


Uzayda Pişer...

Bizlere de düşer. Bir çoğu düştü bile. Uzay teknolojisinin tüketim sanayiine yansıyan ürünleri arasından her yıl seçilen en popüler ürün, bu sitede sergileniyor.

http://www.spacetechhalloffame.org/index.cfm

Tarih Öncesine Yolculuk

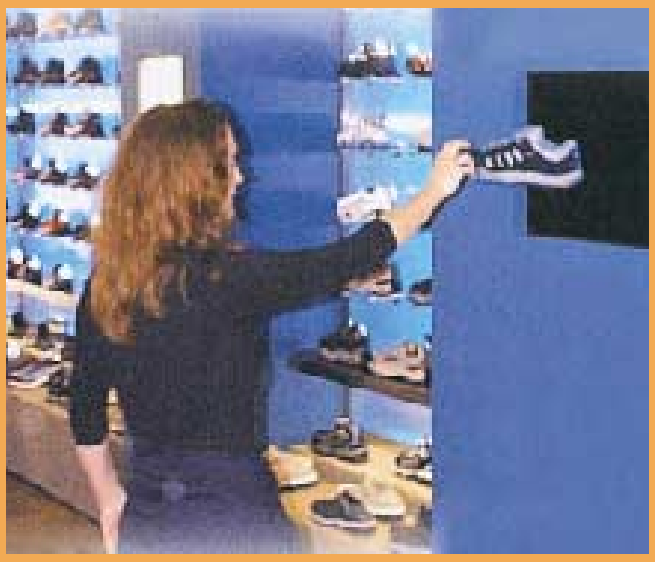


Nedense tarih öncesinde yaşamış olan atalarımız, çoğunlukla bugünkü Fransa'da bulunan mağaraları seçmiş görünüyorlar. Aslında isabet de etmişler. Çünkü havasından mıdır, neminden mi, taş devri ressamlarının mağara duvarlarına çizmiş, ya da kazımış olduğu resimler neredeyse dün yapılmış gibi. Bu ünlü mağaralardan biri de, 1995'te bir mağaracılık sporu meraklısı olan Jean-Marie Chauvet ve iki arkadaşınca Güney Fransa'da keşfedilmiş olanı. Artistik bir özenle hazırlanmış sitede harita üzerindeki noktalara tıklayarak, mağaranın çeşitli bölümlerindeki duvar resimlerine ve öteki arkeolojik bulgulara ulaşıyor, bunlar hakkında yazılmış aydınlatıcı notları okuyabiliyorsunuz.

www.culture.fr/culture/arcnat/chauvet/en

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Hologramlı Sergileme



Mağazada gezen müşterilerin dikkatini belli ürünlere çekmenin son moda yöntemi: Hayalet ürünler. Havada yüzen bu görüntüler, özel bir aygıtla yansıtılan üç boyutlu hologramlardan başka bir şey değil. ABD'de, California'daki ProVision Interactive adlı kuruluşun geliştirdiği bu teknoloji, HoloVision olarak adlandırılıyor. Bilgisayarda oluşturulan görüntüler, yansıtıcı tarafından, müşterilerin göz hizası yüksekliğindeki lens aracılığıyla üç boyutlu olarak oluşturuyor. ProVision, müzelerde ya da danışma masalarında da bu teknolojiden yararlanılabileceği düşünüyor.

Pogo Çubuğu Geri Döndü



Bisiklet, kaykay ve scooter'dan sonra şimdi de "pogo çubuğu". Aslında çok yeni bir ürün değil, ama daha önceki modeller çok gıcırdadığı için pek tutulmamış. ABD'deki Razor firmasının ürünü olan Airgo adlı bu yeni, pompalı modelse sessiz çalışıyor ve farklı boyda insanlara göre ayarlanabiliyor. Ürünün fiyatı ABD'de 80 dolar.

www.razorusa.com



Aynalarla Üç Boyutlu Görüntüler

ABD'deki Cornell Üniversitesi'nden Olivier Zanen adlı bir böcekbilimci, uçuş halindeki böceklerin üç boyutlu görüntülerini çekerken birden fazla kamera ya da lazer tarayıcılardan oluşan pahalı sistemler kullanmak istememiş. Bunun yerine kendi aygıtını geliştirmiş. Zanen'in aygıtı, iki çift ayna yardımıyla görüntülenecek nesnenin sağdan ve soldan görünüşünü çeken bir kameradan oluşuyor. Birbirini tamamlayan bu görüntüler, bilgisayara yükleniyor; özel bir program, görüntüleri üç boyutlu olarak yeniden oluşturuyor. Şimdi, Ithaca adlı bir firma, bu teknolojiyi yüz tanıma sistemlerinde kullanılmak üzere üretmeyi ve önümüzdeki birkaç yıl içinde piyasaya sürmeyi planlıyor.



Kart Hırsızlıklarına Karşı

Kredi kartı numarası hırsızlıkları, özellikle gelişmiş ülkelerde önemli bir sorun. İngiltere'deki Swivel Technologies adlı kuruluş, buna önlem olarak, her işlem için yeni ve rastgele bir numara oluşturan yeni bir kredi kartı sistemi geliştirmiş. Swivel'e kayıt yaptıran kredi kartı kullanıcılarına, Swivel'in özel programının yüklenebildiği, cep telefonu ve bilgisayar gibi aygıtlarda kullanılabilen dört basamaklı bir kişisel numara veriliyor. Bu kod girildiği zaman program, on basamaklı bir sayı dizisi oluşturuyor. Bu sayı dizisi, kullanıcının kişisel numarasıyla birlikte, tek kullanımlık bir işlem kodu oluşturuyor. İşlem kodu, Swivel'in sunucusuna ulaştırılıyor. Kredi kartıyla yapılan her işlem için ayrı bir işlem kodu oluşturulduğundan, kodu ele geçirmek, hırsız adaylarının hiçbir işine yaramıyor. Swivel sistemi, "üçüncü kuşak" (3G) cep telefonlarıyla da kullanılabilecek. Patenti alınmış olan bu sistemin iki yıl içinde üretilmeye başlanarak piyasaya sürülmesi bekleniyor.

Ergonomik Kulaklık



Jabra markalı kulaklık seti, normal cep telefonları ve Bluetooth teknolojisi kullanan telefonlarla kullanılıyor. Lityum-polimer pilleri, 3-4 saatlik konuşma ya da 96 saatlik bekleme süresi kadar dayanıyor. Aygıtın ağırlığı 30 gram kadar. Ses ayarı ve telefonu açıp kapamak için sesle kumanda edilme özelliği bulunuyor. FreeSpeak adlı aygıtın ABD'deki fiyatı 100 dolar.

www.jabra.com



Hem Egzersiz Hem Oyun

GameRider adlı egzersiz bisikleti, bir yandan pedal çevirirken bir yandan da PlayStation oynamaya yarıyor. Dağ bisikletlerininkini andıran tutamaklarının yanı sıra, oyunlar için kumanda düğmeleri ve egzersiz bilgisayarı var. Playstation 2 oyunlarıyla da uyumlu olan ürünün ABD'deki fiyatı 600 dolar.

www.cyclefx.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Genç Yetenekler... Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...



Türkiye Bilişim Derneği'nin 2002 yılı Bilimkurgu Öykü Yarışması'nda, "Gelecekten Gelen Notlar" öyküsüyle birinci olan Beyazıt H. Akman ODTÜ İngiliz Dili Eğitimi 4. sınıf öğrencisi. Öyküden Bir Bilet, E ve Yaba Edebiyat dergilerinde öyküleri yayımlanan Beyazıt ODTÜ Kitap Topluluğu-Arkadaş Kitabevi En İyi 3. Öykü Ödülü'nü ve Yaba Edebiyat En İyi Öykü Ödülü'nü kazandı... Postmodern kurgu ve deneme gibi birçok alanda yazan Beyazıt'ın bilim kurguyla olan ilişkisi bilgisayar ve İnternet teknolojisinin insan üzerindeki etkilerini irdelediği kısa öykülerle başladı ve yazarlığının ilk yıllarında ağırlıklı olarak bu konuda öyküler yazdı. O bilim kurgunun insanın yaşamında vazgeçilmez bir yeri olduğunu düşünüyor ve yaşamımızı kökten etkileyen pek çok olayın yıllar öncesinden bilim kurgu yazarlarınca öngörüldüğünü vurguluyor. Bu konuda "savaşa hayır haykırışlarımız ya da Amerika'nın bütün dünyaya hakim olma isteği bilim kurgu yazarlarının kaleminden dökülmüş gerçeklerdi; hem de yıllar öncesinden" diyor... Beyazıt'a göre yazar, ele aldığı sorunu en uç noktada somutlaştırıp tarafsız olarak okuyucusuna sunmalı. Yazarın bir misyonerlik görevi olamaz, dolayısıyla bir yazar okuyucusuna bir bakış açısını empoze edemez, öğretici eser kötü bir eserdir. Eseri okuduktan sonra bir fikre ulaşmak okurun görevidir... Beyazıt, gelecekteki hedefini de yazarlık üzerine kurgulamış. Kendini bütünüyle yazarlığa adayacağını söylüyor. Ama öncesinde, İngiliz-Amerikan dili edebiyatında yurt dışında yüksek lisans yapmak amacında. Şimdi gelin hep birlikte, Beyazıt'a TBD Bilim Kurgu Öykü Yarışması'nda birincilik getiren öyküyü okuyalım. "Gelecekten Gelen Notlar"la ilgili her birimizin farklı çıkarsamaları olabilir. Ama çoğumuz şu sorunun yanıtını bulmaya kafa yoracak: Geleceği bilim kurgu yazarları mı yaratır yoksa hep doğru sonuçlar veren öngörülerde mi bulunurlar?

Gelecekten Gelen Notlar

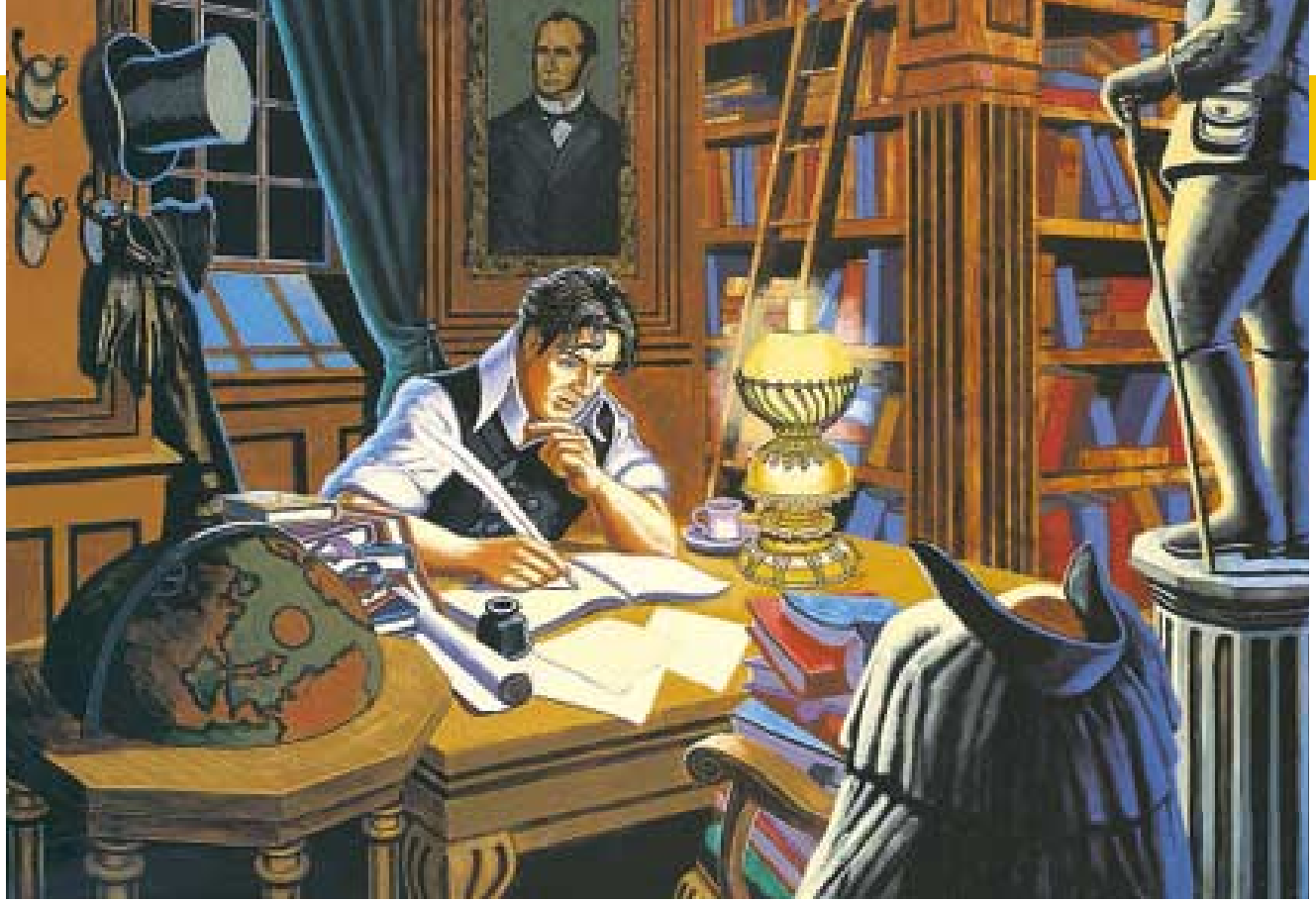
Ben, bir bilimkurgu yazarıyım. Yazdığım onlarca hikâye, birkaç tane de romanım var. Şimdiye kadar iyi kötü idare etmiştim ama yaklaşık yarım yıldır hiçbir şey yazamıyorum. Nedeni basit: Geleceğe ait bütün hayallerimizin resmedildiği, gezegenler arası savaşlardan tutun da, uçan arabalara kadar teknolojik ya da sosyal, her türlü beklentimizin edebiyata ve sinemaya aktarıldığı günümüzde özgün, orijinal bir bilimkurgu hikâyesi yaratmak kolay değildir. Ne uykusuz gecelerim, ne de okuduğum onlarca kitap, izlediğim sinemalar kafamda bir hikâyenin kıvılcımlarını oluşturmama yardımcı olamadı. Tabii ki bazı şeyler karaladım, ama ne yazarsam yazayım, daha önce yapılanların soluk birer gölgesi olarak kalıyorlardı. Önce; geçmiş, şimdi ve gelecekte yaşananların aynılığı hakkında, teknolojinin gelişmesine rağmen insanî duyguların devamlı sabit kaldığına dair bir şeyler yazmaya çalıştım ama Steven Spielberg'in "Geleceğe Dönüş"ü tüm haşmetiyle tepemde dikiliyordu sanki. Daha sonra "Zaman Savaşları" adı altında gelecek neslin bir zaman tünelinden geçerek geçmiş nesli istila etmelerini resmetmeye çalıştım ama istila sahnelerini kurgularken "Kurtuluş Günü"nden kurtulamadım ne yazık ki. Belki farklı sahnelerle bunun da üstesinden gelebilirdim ama, işin aslı, geçmişiyle savaşan bir geleceğin doğal olarak kendisinin de yok olacağı kıskacından bir türlü çıkamamamdı. Bu aşamada kendi neslimiz yerine, uzaylıların gelecekten gelerek dünyalıları yok etmelerini yazabilirdim ama bu da beni yine "Kurtuluş Günü" ve "Yıldız Savaşları"na geri götürüyordu. Gelecekten gelip, geçmişi değiştirmeye çalışmak fikri biraz fazlaca hoşuma gidecek, ben de konuyu daha da bireyselleştirerek bir karakterin geçmişe yolculuk yapmasını ve birtakım suçlar işlemesini kurguladım. Daha sonra da yine gelecekten bir kahraman onun arkasından gider ve suçluyu yakalamaya çalışır. Ama hevesim yine kursağımda kaldı çünkü bu sefer de James Cameron'ın o ünlü "Terminatör"ünü yeniden yazdığımı anladım. Yazdığım bir sürü sayfanın yorgunluğunu bir kenara bırakıyorum, harcadığım zamanlar beni kahrediyordu. Yine bir kütüphanede eşelenip evime geldiğimde üzeri çeşitli kitaplarla, kağıtlarla ve kalemlerle darmadağınık olmuş masamda size aşağıda sunduğum notları buldum. Üzerinde, "Eski bir dost" imzası bulunan bu el yazısı hiç de yabancı gelmiyordu. Okumaya başlar başlamaz ise durumu anlamıştım. Bu "eski dost" her ne kadar bu notları bana verirken onlardan bir hikâye çıkarmamı, olaylar kurgulamamı düşündüyse de, tüm bu yaşadıklarımı olduğu gibi anlatmamın ve notları aynen aktarmamın zevkli bir okumaya yeteceği inancındayım. "Eski dost"a teşekkürlerimle...



***

Bugün, 9 Haziran 2041. Yarın, bundan tam bir asır sonra, yani 10 Haziran 2141'de çözülmek üzere dondurulacağım. Bu tarihi seçmem boşuna değil; yarın 58. yaşıma basıyorum ve mumları, tabii eğer nostalji olsun diye saklanmış birkaç tane bulabilirsem, yirmi ikinci yüzyılda üflemek istiyorum. Şüphesiz böyle bir kararı sadece saçma sapan bir doğum günü kutlaması için vermedim; çok mantıklı sebeplerim var. Çocuklarım büyüdüler, hepsi iş güç sahibi oldular, onlar da çoluk çocuğa karıştılar. Rahmetli eşim ise beni yıllar önce yalnız bıraktı. Artık buralarda işim kalmadı. Aslına bakarsanız, aşağı yukarı on yıldır düşünüyorum bu kararı. Şimdiye kadar hep geleceği hayal etmiş ve yazmış bir insan olarak hep

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



merak etmişimdir acaba gelecek gerçekte nasıl olacak diye. Mars'a ayak basmak, diğer gezegenlerde medeniyetler kurmak, gezegenler arası savaşlar, insan kopyalama, çok uzun insan ömrü, yapay zeka, androidler, robot hizmetçiler, uzay gemileri, ışın kılıçları, uzaylıların Dünya'ya saldırısı gibi bazılarını benim de çok kullandığım, hatta kimilerini bizzat kendimin yarattığı bu öğelerin hangileri hayal ürünü olarak kalmış, hangileri gerçek hayatın parçaları haline gelmiş, bunu görmeyi gerçekten çok istiyorum. Ama ne yalan söyleyeyim, bu saydıklarımın hiçbiri aslında gerçek amacımı göstermiyor. Bir yazar olarak, geçmişte çok sıkıntılı zamanlarım oldu. Tek bir kelime yazamadan aylar, hatta yıllar geçirdim. Geleceği kurgulamak, edebiyatın en zor dallarından birisidir. İşte böyle anlarımdan birisini hiçbir zaman unutmadım. O yıl tam bir karabasan gibi çökmüştü üzerime. Ne yazarsam yazayım devamlı eskileri taklit ediyormuşum gibi oluyordu. Ben de bu nedenle, şimdi bir umutla yola çıkıyorum. Bu satırları yazmamın nedeni bu. Şimdi nasıl "dondurma" teknolojisi hayatımızın bir parçası haline gelmişse, gelecekte de Zaman Makinesi'nin yaşamımızdaki yerini alacağı inancındayım. Böylelikle hem geleceği kendi gözlerimle göreceğim, hem de izlenimlerimi geçmişteki sıkıntılı ben'e aktaracağım, ki yazdığım notlardan özgün eserler oluşturabilsin eski ben. Biliyorum, kulağa komik geliyor, ama kaybedecek hiçbir şeyim yok. En kötüsü, gelecekte ölürüm. Hem belki kim bilir, ölüme de çare bulunmuş olabilir.

10 Haziran 2141

Evet, işte buradayım. Benim için özel bir kasada muhafaza edilen yüzyıl önce yazdığım notlarıma kaldığım yerden devam ediyorum. Yukarıya bugünün tarihini yazdım ama her şey bir rüya gibi geliyor bana. Gözlerimi kapamamla açmam bir oldu. Dondurma işleminin çok başarılı geçtiğini söylüyorlar. Henüz bu binadan dışarı çıkmadık (ben ve benim zamanımda dondurulanlar). Bir hafta kadar da çıkamayacağımız söyleniyor. Hem, bir asırdır kullanılmayan duyu organlarımızın alışabilmesi, hem de içinde olduğumuz zaman hakkında bir çeşit oryantasyon programı için gerekliymiş bu. Gelecekle ilgili şu andaki tek izlenimim etrafımdaki görevlilerin giysileri ve bu binanın yapısından ibaret. Biraz hayal kırıklığına uğradığımı itiraf etmek zorundayım, çünkü burada gördüklerim bizim filmlerde izlediklerimizden hiç de farklı değil. Elbiseler daha açık ve dar, ve evet, gri ve siyah parlak renk tonlarındalar. Binanın mimarisine gelince, daha ışıklı ve daha geniş. Umarım bu hayal kırıklığım önümüzdeki günlerde de devam etmez. Bu arada, buradaki görevlilerden bir mum istedim ama alık alık yüz ifadelerinden başka bir şey elde edemedim.

17 Haziran 2141

Bugün ilk defa dışarı çıktık. Bir hafta kadar daha grupla beraber hareket etmemiz gerekiyormuş. Ne yazık ki, hayal kırıklığım devam ediyor. Buradaki görüntü hiç de yabancı gelmedi bana. Uçan arabalar, hava trafiği, güneş enerjili araçlar, robot hizmetçiler ve daha anlatmama gerek bile kalmayan, bizim zaten bildiğimiz bir sürü şey gerçek hayatın parçası haline gelmiş. Yirmi ikinci yüzyılın insanınınsa bizden hiçbir farkı yok. Yine suratlar asık, herkes iş güç derdinde. Bizim dört gözle izlediğimiz filmlerden çıkma yüksek teknolojiye sahip olup olmamaları umurlarında bile değil. Adeta geleceği kanıksamışlar. Her şey biraz daha elektronik ve biraz daha renkli ve parlak.

Zaman Makinesi'nin icat edilip edilemediğini hâlâ öğrenemedim.

20 Haziran 2141

Her ne kadar çok farklı şeyler söyleyemeyecek olsam da, gelecek hakkında bir iki çift bilgi vermemin zamanı geldi sanırım. Aslında tüm bu anlatacaklarım yirmi birinci yüzyıldaki beş yaşlarında bir çocuğun bile tahmin edebileceği şeyler. İnsan ömrü daha uzun, bizim dönemimizdeki birçok ölümcül hastalık tarihe karışmış, üçüncü cinsler topluma entegre olmuş, ama dördüncü cinsler hâlâ haklarını arıyorlar, devamlı polisle çatışmaya giriyorlar. "İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi"nin yerini, diğer gezegenlerdeki medeniyetlerle irtibatlar sonucu "Canlı Hakları Evrensel Bildirgesi" almış, bu kez gerçekten "evrensel" olmuş ama. Avrupa Birliği ve G-8 gibi kuruluşlar yerlerini "Samanyolu Gezegenler Birliği" (SGB) ve "Üçüncü Galaksiler Topluluğu"na bırakmışlar. Mars, Jüpiter ve Plüton "SGB"ye girmeye çalışıyor ama bir türlü kabul edilmiyorlar. Robotlar ve androidler, "Robot Hakları"nın tanınması için "canlılar"a baskı yapmaya başlamışlar. Paslanan demirlerinin yenilenmesi, bozulmuş devrelerinin tamir edilmesi gibi çok doğal temel haklardan bile yoksun olduklarını iddia ediyorlar. Bunların hiçbirisi bana heyecan vermiyor. Kendime şu soruyu sormadan da edemiyorum: Acaba gelecek, biz bu şekilde düşlediğimiz için mi böyle oldu, yoksa böyle olacağını tahmin edebildiğimiz için mi bu şekilde düşledik? Buradaki can sıkıntısını bu soruya cevap arayarak geçirmeye çalışıyorum.

24 Haziran 2141

Geleceğe gidebileceğimi ve orada sıkılıp, soluğu bir kütüphanede alacağımı söyleseler herhalde katıla katıla gülerdim. Ama durum ne yazık ki öyle oldu. Tilkinin dönüp dolaşıp geleceği yer yine kürkçü dükkanı olur, diye boşuna dememişler. Tabii ki, yirmi ikinci yüzyılın kütüphanesi benim zamanımdakilerden çok çok farklı. Öncelikle buradakilere Chip Kütüphanesi adı veriliyor. Eskilerden, içindeki kitaplarla birlikte tarihi eser olarak saklananların dışında neredeyse hiç kalmamış. Yenilerinde istediğiniz zamana ait, aklınıza gelebilecek her şeye ulaşmak mümkün. Denilebilir ki, yeryüzünde yazılmış ne varsa, bu kütüphanelerde bulunabiliyor. Elbette, burada kağıttan bahsetmiyorum. Her şey ekranlarda ya da dilerseniz, gözlük şeklinde takabileceğiniz aletlerde okunuyor. Daha da ilginci, okuma derdini hiç çekmeden istediğiniz kaynağı beyninize yüklemek

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr



de mümkün. Ben de bu yeni deneyimi yaşamak için birçok şeyi beynime kaydettirdim. İnanın, çok basit bir operasyon. Herkes kendisi yapıyor. Bu kütüphanede bulduklarıma gelince, ilk işim bilimkurgu bölümüne gitmek oldu şüphesiz. Birçok ilginç ve yaratıcı eserle karşılaştım. Bunların aralarında üzerinde 2048 tarihi bulunan ödüllü "Sekizinci Renk" adlı bir makale vardı. Muhtemelen diğer gezegenlerle irtibatın kurulmasından önceki döneme ait bilim kurguya ilişkin bir eleştiri şeklinde yazılmıştı. Çok hoşuma giden ve hemen hafızama aldığım bu makalenin bir kısmını Zaman Makinesi bulabilirsem geçmişteki ben'e fikir vermesi amacıyla gönderebilmek için aşağıya yazıyorum. Yazmak demişken, artık ellerinizi kullanmak zorunda değilsiniz. Kafanıza bağlanan bir aletle, düşünceleriniz anında ekrana geçebiliyor ve yazı haline gelebiliyor. Ama ben yine de eski usulü kullanıyorum. Ne de olsa yarım yüzyıldır bu yolla hayatımı kazanıyorum.

Sekizinci Renk

Eğer eşeklerin dili olsaydı ve dolayısıyla da edebiyatları, şüphesiz bir de "bilimkurgu"ları olurdu. Bu bilimkurguda da elbette "uzaylılar"la kurulan ilişkiler, eşeklerin uzaylılarla savaşları, diğer gezegenlerdeki medeniyetler konu edilirdi. Eğer tüm bu dediklerimiz gerçekleşseydi, uzaylılar sizce hangi şekilde olacaktı? İki kuyruklu, yeşil renkli, dört tırnaklı, üç gözlü eşekler şeklinde mi?

Bu garip girişin amacı şu: Biz dünyalılar, diğer gezegenlerde yaşayabilecek canlıları hayal ederken devamlı onların da bizim gibi olabileceği yanlışına düşüyoruz. Bu canlıları "insan"ın değişik versiyonları olarak resmediyoruz. "İnsan"ın uzuv sayılarıyla oynayarak, birkaç göz ve kulak daha ekleyerek ya da bazı çıkarmalar yaparak "uzaylı" yarattık sanıyoruz. Ten rengini yeşil yapmayı da unutmamalıyız bu arada. Yere göre sığdıramadığımız, gösterime girdiğinde kıyametler koparan bilimkurgu filmlerinde bile temelde insan suretini koruyan bu canlıları görmek insanın hayal gücünün sınırları hakkında büyük soru işaretleri uyandırıyor. Şu küçücük dünyamızda bile ayaklı, ayaksız; eklemli eklemsiz; memeli, memesiz; solucanından bukalemununa, balinasından ahtapotuna kadar yüzlerce çeşit canlı bulunurken, koskoca kainattaki diğer canlıları nasıl "insan"a benzetebiliriz ki?

İnsan egoizminin ve hayalinin sınırlı oluşuna tek örnek, canlı yaratmada başarısızlığımız mı? Elbette hayır. Renklerde de aynı konuyu görebiliriz. Dünyaya özgü şartlarla, yani atmosfer, güneş, ısı, ışık bağlamında sadece yerküremize özel koşullarda şu anda sahip olduğumuz temel 7 renge sahip olduğumuzu açıklamama sanırım gerek yoktur. Durum böyleyken, tamamen bambaşka koşullara sahip, diyelim Jüpiter'de nasıl bu aynı yedi rengi görmeyi bekleyebiliriz ki? Bırakın Samanyolu Galaksisi'ni, güya diğer galaksilerde rengin bile oluşamayacağını, ya da tam tersine, sekizinci bir renk daha olabileceğini nasıl düşünemiyoruz? Güneşe uzaklıkları, etrafındaki dönüşleri, atmosferleri bile olup olmadığı (ya da olmalı mı?) gibi daha birçok etken olarak dünyamızdan kat kat farklılıklar gösteren diğer gezegenlerde de aynı renkleri izlemek inanın bana çok ama çok komik geliyor.

Bir de uzaylıların bizden daha üstün oldukları kompleksi vardır bilimkurgumuzda. Diyelim ki öyle. Peki bizden çok daha ileri bir uygarlığa sahip olan bu yaratıkları uçan jetlere binerken, ışınlama teknolojisini kullanırken, her yerin ışıl ışıl olduğu, yüzlerce katlık gökdelenlerin bulunduğu teknokentlerde resmederken sizce hiç mi yanlışa düşmüyoruz? Tüm bu saydığım örneklerin aslında insanî ihtiyaçlar olduğunu, bize özel olduğunu hiç mi akıl edemiyoruz? Elektriğin Edison'la başladığını, jetlere giden yolun at arabalarıyla açıldığını, gökdelenlerin eve gereksinim duyan mağara adamının çabalarıyla günümüze kadar geldiğini, dolayısıyla da bu kültüre ve bu tarihe sahip olmayan, kainatın başka bir galaksisinin başka bir gezegeninde yaşayan bambaşka canlıların nasıl bizim tarihimize ait olan eşyaların, araç gereçlerin gelişmişlerini kullanmalarını bekleyebiliriz ki? Balıklar yüzerken, kuşlar uçarken, insan yürürken ve diğer ikisini de yapabilirken, diğer bir gezegendeki bir canlı, ulaşıma hiç gerek duymuyor olamaz mı? Şu her yerde karşımıza çıkan ışın kılıçlarını ele alalım: Ateşli silahların tarihi baruta dayanır ve bu günkü taramalı tüfekler, bazukalar, bombalar, nükleer silahlar hep bu tarihin bir ürünüdür. Yıllar süren değişim ve gelişmelerle günümüzdeki hallerini almışlardır ve gelecekte de ışın kılıçları olacaksa, yine bu tarihin bir parçası olarak vücut bulacaklardır. Durum böyleyken, Neptün'deki başka bir uygarlık nasıl bizim tarihimize ait bir silahı kullanabilir ki?

Orijinali yaklaşık on sayfa kadar olan makaleden aldığım bu parçanın geçmiş ben'e yeterli olacağı inancındayım. Yarın Zaman Makinesi'ni bulmak için elimden geleni yapacağım. Tabii, icat edilmişse.

27 Haziran 2141

Onu buldum. Zaman Makinesi'nden bahsediyorum. Tixçlandçxme adında bir yerde Zaman Yolculuğu hizmetinin verildiğini öğrendim. Buradan epeyi uzak bir yer ama ışınlama teknolojisiyle gitmek yalnızca saniyeler alıyor. Yalnız, zamanlar arası seyahat etmek için birçok özel belgeye gerek duyuluyormuş. Yarından itibaren bu belgeleri hazırlamaya başlayacağım. Beni asıl düşündüren şey ise bu işin maliyeti. Dediklerine göre, öyle böyle değil; çok pahalıymış Zaman Yolculuğu. Özellikle dondurma işleminden sonra maddi durumum çok kötüleşti. Geçmişe gitmenin bedelini karşılayabilir miyim, bilmiyorum.

5 Temmuz 2141

Bir haftadır edindiğim deneyimlere göre rahatlıkla söyleyebilirim ki, bürokrasi gelecekte de tüm hızıyla insanları uğraştırmaya devam ediyor. Zamanlar arası yolculuk yapmak için istemedikleri şey yok. Öncelikle sabıka kaydınızın olmaması gerekiyor, daha sonra sizin iyi niyetli birisi olduğunuzu teyit edecek üç kişinin şahitliğine başvuruluyor ve son olarak da herhangi bir hastalığınızın olmaması gerekiyor. Neyse ki, tüm koşullar bana uyuyor. Yukarıda Tixçlandçxme'nin çok uzak bir yerde olduğunu anlatmıştım ya, bu hiç de önemli değilmiş, çünkü ışınlanarak sadece 2 saniye 34 salise sürüyor. Yalnız Zamanlar arası yolculukla ilgili ufak bir sorunum var. Bu yolculuğun maliyeti çok pahalı, öyle böyle değil; burada bir servetten söz ediyoruz. Gitmek istediğiniz tarih, gelecek ya da geçmiş, günümüzden uzaklaştıkça para da artıyor doğal olarak. Benim ise 2002 yılına, yani bundan yaklaşık bir buçuk asır öncesine gideceğim düşünülürse maliyet kat kat artıyor. Aslında bu, Eski Çağ ve Orta Çağ'a yolculuk edenlerle karşılaştırıldığında küçük bir miktar ama yine de tahmin ettiğimden çok çok fazla. Bu arada, ilginç bir bilgi olarak, savaşların yıllarına ve diğer bir takım önemli tarihlere yolculuklar yasaklanmış. İnsanlığın, bugününü güvence altına alabilmesi için çok da mantıklı bir karar aslında. Yarın, son bir kez daha iyi bir pazarlığa girişeceğim.

6 Temmuz 2141

Ne kadar uğraştıysam da geçmişe yapacağım yolculuğun maliyetini tam olarak karşılayamayacağım. Sadece geçmişe gidebilecek kadar parayı denkleştirebiliyorum. Ne yazık ki, ikinci bir seyahate gücüm yetmiyor. Bu yüzden sadece gidiş bileti alabildim. Çok düşündüm, başka çarem kalmadı. Bir daha buraya dönemeyeceğim. Kısacası, 2002 yılında 2 tane ben olacak.

2 Ağustos 2002

Evet, işte buradayım. Yolcuğum çok rahattı. Nasıl ki, bir yolcu otobüsü sizi istediğiniz durakta bırakırsa, Zamanlar arası seyahat de bu şekilde gerçekleşiyor, sizi istediğiniz tarihe, dilediğiniz sa-



ate bırakıyor ve diğer yolcularıyla yoluna devam ediyor. Tekrar geri dönmek istediğinizde ise size verilen özel bir adresteki bir posta şirketine gelecekten geldiğiniz yılda teslim edilmek üzere, yani 2141 yılına, bir tür mektup yazıyorsunuz, saat kaçta, nereden alınmak istediğinizi açıklıyorsunuz ve gerisi malum; 2141'de ellerine geçecek olan mektubu okuyan zamanlar arası seyahat şirketi sizi hemen gelip buluyor. Fakat tüm bunlar, benim için hiçbir şey ifade etmiyor. Çünkü geri dönecek param kalmadı.

5 Ağustos 2002

Birkaç gündür, buradaki ben'i izliyorum. Aslında çok iyi biliyorum, ne zaman ne yaptığımı; çünkü yazamadığım buhran dolu günleri unutmam hiç kolay değil. Ama yine de hafızamı tazelemek istedim. Onu ilk görüşümde göz yaşlarımı tutamadım. O kadar genç, o kadar deli dolu ki. Bir titreyen ellerime, ağaran saçlarıma bakıyorum, bir de onun dimdik yürüyen, kanlı canlı 20'li yaşlarındaki haline... Onu görmeye daha fazla dayanabileceğimi sanmıyorum. Yüzyıllık dondurulma operasyonuna, bir buçuk asırlık zaman seyahatine dayanabildim ama, geçmişimi izlemeye dayanabileceğimi sanmıyorum. Eski günleri anmak bile o kadar eziyet verip, insanın gözlerini yaşartırken, kendi gençliğini izlemek dayanılır gibi değil. Bugün bir yolunu bulup onun evine gireceğim ve bu notları bırakacağım. Bu notlardan güzel bir hikâye çıkaracağından hiç kuşkum yok. Daha sonra da buraları terk edeceğim. Kim bilir, belki yeterli parayı denkleştirebilirsem tekrar ait olduğum yere, geleceğe geri dönebilirim.

Eski bir dost.

***

Notlar burada sona eriyor. Size her ne kadar deli bir adamın saçmalıkları olarak gözükse de ben tüm kalbimle burada yazılanlara inanıyorum, çünkü yazanı az çok tanıyorum (!). Biliyorum biraz sıkıcılar, fakat yapacak bir şey yok; geleceği çoktan hayal edip, kafamızda kurduk bile... Evime nasıl girdi, bunları nasıl bıraktı bilemiyorum ama yaşadığı maceraların yanında bunun onun için hiç de zor olmadığı inancındayım. Beni asıl meraklandıran ise onun bir başına buralarda ne yapacağı, bu yaşlı haliyle nasıl geçineceği. Ne yapacağımı çok iyi biliyorum, onu burada tek başına bırakmayacağım. Şimdiden para biriktirmeye başladım bile. Zamanı geldiğinde hem gidiş, hem dönüş bileti almaya yetecek kadar param olacak ve bu notları bırakıp geleceğe geri döneceğim. Şimdilik tek yapabileceğim onun verdiği birçok bilgiyle yeni şeyler yazmaya devam etmek. Aklımda onlarca hikâye oluştu bile. Aksi taktirde onun benim için çektiği bunca zorluğu nasıl ödeyebilirim ki? Tek yapabileceğim yazmak, daha iyi, daha özgün eserler yaratmak. Onun için yazmak, benim için yazmak, geleceğim için yazmak. Hem belki böylelikle şimdiden sıkılmaya başladığımız geleceğe bir alternatif de oluşturabilirim. Kim bilir, belki yukarıdaki notlar benim özgün hayallerimle, sizin farklı bir gelecek düşlemenizle, daha doğrusu, insanın şimdiden sıkıldığı geleceğin yerini daha şaşırtıcı hale getirmeyi istemesiyle, yukarıdaki 2141 yılına ait notların değiştiğini de gözlemleyebiliriz.

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Münazara Haftaları

Varolan ekolojik dengede özellikle hayvanların önemini vurgulamak amacıyla kurulan Uludağ Üniversitesi Doğal Yaşam Topluluğu, 'Münazara Haftası' düzenleme karar aldı. Amaçları, tüm doğaseverleri, zoologları, botanikçileri, çevrecileri, veteriner hekim ve ziraat mühendislerini, yani doğanın sesini duyan, duyarlı herkesi sanal alemde bir araya toplayabilmek. "Bir hafta süresince, belirlenen konuda tartışıp, önerileri, bu konudaki çalışmaları paylaşalım" diyen topluluk, "herkes bilgisi, ilgi alanı doğrultusunda görüşlerini bildirsin" çağrısını yapıyor..

İlgilenenler için: dogalyasam@uludag.edu.tr

Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi

EBAT Ulusal Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi, 2-4 Mayıs'ta, İzmir'de, EÜ Tıp Fakültesi Ord. Prof. Dr. Muhiddin Erel Anfisi'nde gerçekleşecek. Kongre, moleküler biyoloji ve genetik konuları hakkında yeni gelişmeleri, bu alanların başka alanlarla etkileşimlerini temel alan bir dizi toplantıdan oluşacak. Bu toplantılar arasında bilim adamları ve bilim adamı adayları öğrenciler tarafından gerçekleştirilecek sözlü sunumlar, bir tartışma platformu oluşturmak üzere tasarlanmış paneller ve istekli katılımcılarının laboratuvar bilgilerini artırmak üzere, pratiğe yönelik tasarlanmış çalıştaylar olacak. Kongreye katılım için son başvuru tarihi 8 Nisan.

İlgilenenler: Erdem Gültekin (532 604 96 41), Berna Yılmaz (535 790 20 44), Cumhur Tekin (532 474 44 75), Engin Kocabaş (532 505 24 81)

Bölgesel Öğrenci Gıda Sempozyumu

ÇÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin, 17-18 Nisan'da, Adana'da ilk kez gerçekleştirecekleri 1. Bölgesel Öğrenci Gıda Sempozyumu'nun amacı, kurumlar arası ilişkileri geliştirmek, bilgi paylaşımını sağlamak ve öğrencilerin bu tür toplantıların düzenlenmesinde deneyim kazanmalarına yardımcı olmak. Sempozyum süresince çeşitli araştırma konuları, öğrenci ve öğretim üyeleri tarafından sözlü ve poster bildiri şeklinde sunulup tartışılacak.

Bilgi ve Başvuru Adresi: Dr. Işıl Var
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
01330 Balcalı – Adana
Tel: (322) 338 60 84/ 2177/ 126 Faks: (322) 338 66 14
e-posta: ivar@mail.cu.edu.tr

Prof. Dr. Metin Taşbaş Vefat Etti (1933-2003)



Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı öğretim görevlisi Prof. Dr. Metin Taşbaş'ı 28 Ocak'da kaybettik. 1958'de Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden mezun olan Taşbaş, 1961'de asistan olarak girdiği üniversitesinden 2000 yılında emekli olmuştu. Bilime yaşamı boyunca önem veren, daima pozitif düşünen ve öğrencilerinin başarılı olması için maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen Taşbaş'ın vefatı öğrencileri ve öğretim görevlileri arasında büyük üzüntü yarattı. Bizler de Bilim ve Teknik Kulübü olarak Taşbaş hocamıza sevgiyle güle güle diyoruz.

Savaş Volkan Genç-Elif Sözeri

Bu yıl ilk olarak düzenlenecek olan Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı, TÜBİTAK-TİDEB'in (Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı) desteğiyle, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers/Elektrik Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) ODTÜ Öğrenci Kolu tarafından, ODTÜ Mühendislik Fakültesi adına, 28-29 Mart'ta, ODTÜ Kongre Merkezi'nde yapılacak. Ankara muhabirimiz Feyzullah Ceylan bu etkinlikle ilgili bir tanıtıcı haber hazırladı ve Bilişim Ar-Ge Proje Pazarının koordinatoru Başak Yüksel'le bir söyleşi yaptı.

Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı



Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı etkinliğinin temel amacı, üniversite, araştırma kurumları ve sanayi kuruluşlarından temsilcilerin bir araya getirilerek, Ar-Ge proje önerilerinin tanıtılması ve aralarında işbirliğinin oluşması için bir ortam hazırlanması. Etkinliği, benzer etkinliklerden ayıran en önemli özellik, üniversite öğrencilerine de açık olması ve üniversite gençliğinin, proje geliştirme, proje hazırlama, proje sunma, iletişim kurma, görüşme teknikleri gibi temel girişimcilik konularında eğitim almalarının ve proje fikirlerinin yaşama geçirilmesinin sağlanması. Bu amaçla üniversite öğrencilerine 8-9 Şubat'ta, bir ön eğitim de verildi.

Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı'nda ana tema bilişim. Etkinlikte bilişim alanındaki somut düşünceleri ya da projeleri olan üniversite, araştırma kurumları temsilcileriyle bu düşüncelerle ilgilenen sanayi kurumları arasında bir işbirliği ortamı oluşturulacağından, Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı, diğer toplantı ve seminerlerden daha aktif ve farklı bir özellik taşımakta. Etkinlik kapsamında sunulan fikir ya da projelerin piyasa ekonomisi kuralları çerçevesinde, göreli olarak kısa sürelerde, uygulanabilir sonuçlar vermesi bekleniyor. Etkinliğin bir diğer amacı da, sanayinin Ar-Ge alanında oldukça az olan ilgisini artırarak ve teknoloji unsurlarını üretime dönüştürerek uluslararası rekabette başarılı olmalarını sağlamak.

Proje Pazarı'na katılacak projeler 7 ana grup altında toplanmış: İletişim ve Ağ Teknolojileri, İnternet Çözümleri ve Hizmetleri, e-Ticaret, e-İş, Bankacılık, Yayıncılık ve Tüketim Ürünleri, Bilgi Teknolojileri, Yazılım ve Hizmetler, Eğitim, Araştırma ve Teknoloji, Telekomünikasyon ve Mobil İletişim, 6. Çerçeve Programı Kapsamındaki Projeler. Ayrıca etkinlik süresince bazı paneller de düzenlenecek.

BTK- İlk olarak sizi ve grubunuzu böyle yararlı bir fikri yaşama geçireceğiniz için tebrik ediyoruz. Bilişim Ar-Ge proje pazarı, özellikle fikirleri olan, fakat bu fikirlerini yaşama geçiremeyen üniversite öğrencileri için çok iyi bir fırsat. Sanayi ve üniversite temsilcilerinin birbirlerine öneri sunup birbirlerinden yararlandıkları bir ortam olarak teknokentler var. Bu fuar, teknokentlerde yer alamamış ya da almamış şirketlerle üniversite öğrencilerini de Ar-Ge ortaklığına sokmak mı istiyor?

BY- Bu etkinliğin duyurulmasına yardımcı olduğunuz için ben de Bilim ve Teknik Kulübü'ne öncelikle teşekkür ediyorum. Teknokentlerin amacı sanayi ve üniversite arasındaki işbirliğini artırmak. Örneğin, ODTÜ Teknokent'teki şirketlerin işbirliği içinde oldukları çevre, yine ODTÜ oluyor. Bizim hedefimiz bunu olabildiğince Türkiye çapında gerçekleştirmek. Bu etkinliğe tüm üniversiteleri, teknokent ve diğer bilişim şirkelerini davet ettik. Amacımız; üniversite, araştırma kurumları ve sanayi kuruluşlarından temsilcilerin biraraya gelmesi ve tarafların aktif katılımıyla, somut Ar-Ge proje önerilerini birbirlerine tanıtmalarının sağlanması, böylece aralarında etkileşimli işbirliği ortamının yaratılması. Etkinliğin en önemli amaçlarından bir diğeri de, üniversite öğrencilerinin de proje fikirlerini yaşama geçirebilecekleri bir platform oluşturmak.

BTK- Pazara katılacak araştırma kurumları ve üniversiteler hakkında bilgi verir misiniz?

BY- Araştırma kurumlarından kastımız, üniversiteler dışında Ar-Ge çalışmaları yürüten ve proje geliştiren kurumlar. Buna örnek olarak TÜBİTAK-BİLTEN, TÜBİTAK-MAM, BİTAV gibi kuruluşlar verilebilir. Üniversite katılımına da aynı şekilde önem veriyoruz. Bu etkinliğe, Türkiye ve KKTC'deki tüm üniversiteleri davet ettik; etkinlik afişlerini üniversitelere gönderdik. Kısaca, böyle bir platformda yer almak isteyen ve bilişim sektöründe yer alan tüm kuruluşlar, şirketler ve bireyler bu etkinliğe katılabilir.

BTK- Bilişim Ar-Ge Proje Pazarı'na katılımın ne çapta olacağı tahmin ediliyor mu?

BY- Proje pazarına katılımın yüksek olacağını düşünüyoruz. Ülkemizde bilişim, çok hızlı gelişen ve değişen bir sektör. Bu konuda çok büyük kongreler, fuarlar ve konferanslar düzenlenmekte. Ancak bu sektördekileri işbirliği için bir araya getiren "Proje Pazarı" türünden bir etkinlik daha önce gerçekleştirilmemiş. Bu nedenle bu etkinliğin ülkemizdeki ihtiyacı karşılayan ve yüksek katılımlı bir etkinlik olacağını tahmin ediyoruz. Bizim etkinlik için öngördüğümüz katılımı da belirtmek isterim. Üniversite katılımının 100, şirket katılımının 150 civarında olacağını düşünüyoruz.

BTK- Pazarın tanıtımı sizce iyi yapıldı mı?

BY- Etkinlik tanıtımı için tüm üniversitelerin ilgili birimlerine afiş ve 700'e yakın şirkete tanıtım broşürü gönderdik. Birçok üniversiteye tanıtım amaçlı ziyaretler gerçekleştirdik. Ayrıca Türkiye'deki IEEE Öğrenci Kolları'na, bulundukları üniversitelerde tanıtım yapmaları için etkinlik tanıtım yazılarımızı ulaştırdık. TBD (Türkiye Bilişim Derneği) de bize tanıtım konusunda yardımcı oldu. TBD üyelerine elektronik ileti yoluyla etkinlik tanıtımı yapıldı. Şirketlere de ayrıca telefon, elektronik posta ve bire bir görüşmelerle ulaşmaya çalıştık. Tanıtım için basınla da işbirliği içindeyiz. Gerek dergi, radyo ve televizyon aracılığıyla gerekse İnternet üzerinden tanıtım yapıyoruz.

BTK- Sizler, sanayi-üniversite ya da araştırma kurumlarını bu proje pazarı sayesinde biraraya getireceksiniz. Bu aşamadan sonra rolünüz bitiyor mu ya da ilerleyen aşamalarda da rol alıyor musunuz?

BY- Bizim öncelikli amacımız sanayi ve üniversite kesimlerini ayni platformda buluşturmak. İşbirliğinin sağlanmasına yardımcı olmak açısından rolümüz bu noktada bitmiyor. İşbirliğinin yapılıp yapılmadığını öğrenmek için tüm katılımcılarla daha sonra da temas halinde olacağız ve etkinlik sonrasında katılımcılar arasındaki iletişimin sağlanmasında da rolümüz olacak.

BTK- Pazarın oluşum fikri kimin ya da kimlerin aklına geldi? Daha önceki yıllarda da düşünülüp bazı engellere mi takıldı?

BY- Proje, IEEE ODTÜ Öğrenci Kolu Danışmanı Doç Dr. Aydan Erkmen'in bir önerisiyle başladı. Erkmen'den TÜBİTAK'ın böyle projelere destek verdiğini öğrendikten sonra çalışmalarımıza başladık. Zaten biz, gerek bilişim gerek endüstriyle işbirliği gibi konularda birçok etkinlik düzenliyoruz. Düzenli olarak her yıl gerçekleştirdiğimiz başka bir etkinlik olan BTIE (Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim) Konferansı ve Sergisi bize bilişim konusunda deneyim kazandırdı. TÜBİTAK'ın desteği ve bilişim konusundaki bu deneyimimiz bizim çıkış noktamız oldu.

IEEE ODTÜ ÖĞRENCİ KOLU

BTK- Gelenekselleştirmeyi düşünüyor musunuz?

Proje pazarının, Türkiye için ihtiyaç duyulan ve yararlı bir etkinlik olduğunun farkındayız. Bu fikri yaşama geçirmeye karar verdiğimizde hep ilerisini düşündük. Yani biz bu etkinliğin devamını da getirmeliyiz fikri bizde hep vardı. Çünkü proje pazarı Türkiye'deki bir ihtiyacı karşılamaya yönelik. Bundan sonrakilerde ise tabii ki temalar değişecek. Kafamızda ileriye yönelik olarak telekomünikasyon, robotik, kontrol sistemleri ve otomasyon gibi konular var. İleriye yönelik başka bir konu da etkinliğin boyutu. Öncelikli olarak yerel düzeyde bu tür bir etkinliği düzenlemeye karar verdik. Bundan sonraki yıllarda etkinliğe uluslararası bir boyut kazandırmayı planlıyoruz.

BTK- 8-9 Şubat'ta yapılan eğitim hakkında bilgi verir misiniz?

BY- Üniversite gençliğine, proje fikirlerini yaşama geçirmelerini sağlamak için verilen bu eğitimin amacı; üniversite öğrencisi proje sahiplerini; proje geliştirme, proje hazırlama gibi temel girişimcilik konularında bilgilendirmekti. Eğitime, Türkiye'nin değişik üniversitelerinden proje pazarına projeleriyle başvuran öğrencilerin yanısıra proje fikri olmayan öğrenciler de katıldı. Eğitim için öğrencilerden ücret alınmadı. Şehir dışından gelen öğrenciler için ODTÜ yurtlarında ücretsiz konaklama olanağı da sağlandı.

BTK- Pazara katılım yalnızca öğrenci, akademisyen ve şirket katılımı şeklinde mi, yoksa paneller ya da proje sunumlarına başkaları da katılabiliyor mu?

BY- Proje sunumlarına yalnızca bahsettiğiniz gruplar katılabilecek. Bunun dışında, etkinlikte projelerin poster sunumları ve değişik konularda paneller de olacak. Bunlara isteyen herkes katılabilecek.

BTK- Ön eğitime katılamayan öğrencilerin hâlâ proje pazarına katılabilme şansları var mı?

BY- Eğitim programı bitmesine rağmen, öğrenci proje başvuruları devam ediyor.



EkoG, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencileri tarafından, Doç. Dr. Behzat Gürkan'ın danışmanlığında etkinliklerini sürdüren bir grup. 2001'de kurulan grubun temel hedefi, ekoloji ve çevre konusunda halkı bilinçlendirmek ve Türkiye'deki çevre dostlarını bir araya getirmek. Grubun, 2-8 Şubat'ta düzenledikleri "2. Ekoloji Kış Okulu"nun katılımcılarından biri de Bilim ve Teknik dergisiydi. EkoG'un akademik danışmanlığını yapan Doç. Dr. Behzat Gürkan, Bilim ve Teknik dergisi Araştırma Grubu'ndan Deniz Candaş'ın sorularını yanıtladı.

HÜ Ekoloji Grubu- EkoG

Çevreye duyarlı olan herkesi bir çatı altında toplamaya öncü olan EkoG, bu kişilerle birlikte bilimsel projeler yürütebilmeyi ve ekoloji bilincini aşılayabilmeyi amaçlıyor. Bu amaçlarını gerçekleştirebilmek için de, Ankara-Çamkoru'da, orman içi dinlenme tesisi yakınında kurulmuş olan HÜ Ekoloji Tesisleri'nde, kış ve yaz okulları düzenliyorlar.

2. Ekoloji Kış Okulu'nun programı, çeşitli üniversitelerden gelen katılımcıların verdikleri seminerlerden oluştu. Temel ekoloji, çevre ve peyzaj, ağır metal kirliliği, çevre politikaları, endemik türler, yaban hayatı, koruma alanları ve evrim gibi konularda dersler verildi. Sunumlarda, ekoloji ve çevre bilinci konularına ilişkin temel kavramlar tartışıldı, yakın zamana ait çevresel kirlilik örnekleriyle, bunlara yönelik yaklaşımlar ortaya koyuldu. Programlarında ayrıca, arazi çalışmaları, çeşitli oyunlar, film gösterimleri ve sohbet saatleri de yer aldı.

BTK: EkoG hangi amaçlarla kuruldu?

BG- Üniversitelerdeki ekoloji derslerinde, öğrencilerimize temel kavramları anlatıyoruz. Ancak önemli olan, yalnızca biyoloji öğrencilerinin ekolojiyi tanıması ve bilmesi değil. Doğayla iç içe olan her meslek grubunun, parçası olduğu ekosistemin yapısını iyi bilmesi gerekiyor. Bizler de, bakmak ve görmek arasındaki farkı ortaya koyabilmek için EkoG'u kurduk. Ülkemizdeki sosyal bilimciler, çoğu zaman, doğayı nasıl algılayacaklarını tam olarak bilemiyorlar. Bunun nedeni, ekolojiyle ilgili kavramlara yeteri kadar hakim olmamaları. Terminolojiyi doğru olarak bilmemek, fikir paylaşımı ortamlarında da sıkıntı yaşanmasına yol açabiliyor. Kullanılan temel kavramlar iyi bilinmediğinde, neyin ifade edildiği doğru olarak anlaşılamıyor. Aynı dilde konuşabilmek için, farklı alanlarda çalışanlara da bu bilgileri aktarabilmek istedik.

BTK- EkoG gibi kalabalık bir grubun organizasyonuna siz nasıl yaklaşıyorsunuz?

BG- Bizler asla merkeziyetçi yapıda bir başkanlık yaklaşımı taşımadık. Arkadaşlarımız, her etkinlikte, belirli sorumlulukları paylaştılar. Bu şekilde kendi aralarındaki ilişkilerin sağlıklı olmasını, özgüvenlerinin ve içlerindeki organizasyon güçlerinin ortaya çıkmasını sağladık.

BTK: EkoG'a isteyen herkes katılabiliyor mu?

BG- EkoG, doğayla ilgilenen ve bir şeyler başarmak isteyen herkesin katılımını bekleyen bir grup. EkoG'un sayfasından da katılımcı olmak mümkün. Sitemize ekoloji ve çevre kapsamında yazılar yollanarak, çeşitli konulara dikkat çekilebiliyor ve tartışma olanağı bulunabiliyor. Ayrıca, yetkili kişilere başvurarak EkoG'un çalışmalarına etkin bir şekilde katılmak ya da bilimsel olarak katkıda bulunmak da olası.

BTK: EkoG'un daha önceki etkinlikleri neler?

BG- EkoG'un temellerinin atıldığı 2001'den bu yana yapılan tüm etkinliklerde, dostluk, idarecilik, ekip halinde çalışma disiplini ve organizasyon bilinci gibi kavramların üzerinde durmaya çalıştık. İlk etkinliğimiz, 1. Ekoloji Kış Okulu oldu. Bu etkinliğe, öğrencilerden ve akademisyenlerden oluşan 40 kişilik bir ekip katıldı. Teorik derslerin yanında, doğada haritasız yön bulma teknikleri, harita okuma, kardan ev yapımı, kuş gözlemleri ve kar üzerindeki ayak izlerinden hayvan cinslerinin tespiti gibi uygulamalı eğitimler de yer aldı. İkinci etkinliğimiz, ekolojiyi kaynağından öğrenmeye yönelik oldu. "Dağ köylüleri, en iyi ekologlardır" mantığıyla yola çıkarak, arkadaşlarımızı bir hafta süreyle Erzincan'da bir dağ köyüne gönderdik. O habitatları en iyi dağ köylülerinin tanıdığını görmeyi ve gösterebilmeyi amaçladık. Oradaki halkla bir hafta boyunca yaşayarak, toprağın ne zaman sulanması ya da işlenmesi gerektiği gibi bilgileri öğrendik. Günümüzde "eko-köy" olarak tanımlanan turistik ortamlarda bu bilinci aramaya gerek olmadığını, dağ köylerimizin zaten "ekolojik" birer köy olduğunu vurgulamak istedik. Bir diğer etkinliğimiz, öğrencilerimizin üniversitenin çalışma birimlerinde iş bulabilmelerini sağlayan "www.burslar.hacettepe.edu.tr" bağlantısını kurmamız oldu. Bu bağlantı sayesinde, çalışma birimleri öğrencilerimize iş veriyor, çalışma saatlerini belirliyor, muhasebe tarafından bu saatler kaydediliyor ve buna göre öğrencilerin hesabına maaşları yatırılıyor. E-üniversite uygulamalarına büyük bir katkı sağlayan bu sistem sayesinde, 30'un üzerinde birimin ve yaklaşık 2000 öğrencinin eşgüdümü, elektronik ortamda kontrol edilebiliyor. Diğer bir projemiz olan "Tür Veritabanı Uygulaması", planlanan milli park alanlarında tespit edilen türlere ait veritabanlarının oluşturulmasını kapsıyor. İnternet'e bağlı herhangi bir bilgisayarla, yetkili kişiler tarafından veritabanı düzenlenebiliyor. Bu sayede, internet ortamında tür araması, özel listelemeler ve istatistiksel karşılaştırmalar yapılabiliyor. Proje devamında, Türkiye'deki bütün türleri veritabanına aktararak, bilimsel çevrelerin yararlanacağı bir kaynak haline getirmeyi planlıyoruz. Bunların dışında, 5 Haziran 2002 Dünya Çevre Günü'nü, Çocuk Esirgeme Kurumu'ndaki çocuklarımızla kutladık. Haluk Levent onlara bir konser verdi. 7-10 Aralık 2001'de, 30 kişilik EkoG ekibiyle, Nallıhan Av ve Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda, Av ve Yaban Hayatı Envanter Çalışması yürütüldü. Yine geçtiğimiz sene içerisinde yapılan ayak izleri çalışmamız ve öğrencilerimize gruplar halinde verdiğimiz ilkyardım eğitimleri de, sayabileceğim diğer etkinliklerimiz.

BTK: 2.Ekoloji Kış Okulu'nu nasıl duyurdunuz?

BG- EkoG'un sitesinden yapılan duyurular, çeşitli yerlere astığımız afişler, diğer grupların elektronik posta listelerine ve üniversitelere yollanan mesajlar sayesinde, sesimizi herkese duyurmayı başardık.

BTK: Çamkoru'deki Hacettepe Üniversitesi Ekoloji Tesisleri hakkında yeni planlarınız var mı?

BG- Çamkoru Ekoloji Tesisleri, Hacettepe Üniversitesi tarafından Orman Bakanlığı'ndan alınarak, bir ekoloji okulu haline getirildi. Tesis dahilinde bir geyik üretme çiftliği, yapay bir gölet ve ekolojik araştırma bünyesi bulunuyor. Daha da büyümeyi hedefliyoruz. Şu anda alanda, 8 yüksek lisans tezinin çalışması yürütülüyor. Şimdilerde de yeni yaklaşımlar içerisindeyiz. Yeni binamızda, öğrencilerimizin çalışabilecekleri laboratuvarlar kuruldu. Burayı, biyoloji olimpiyatlarının yapılacağı ve bu olimpiyatlara katılacak öğrencilerin hazırlanacakları bir yer haline getirmeyi düşünüyoruz.

BTK: EkoG'un 2003 yılı etkinlikleri neler olacak?

BG- Bu yıl da 5 Haziran Dünya Çevre Günü kutlamaları yapacağız. Bunun dışında programımızda, Artvin-Arhavi gezisi, Çamkoru Güzelleştirme Projesi, Mağara Ekosistemleri Araştırmaları, Yeşil Bayrak Projesi ve Ankara'daki liselere biyoloji bölümünün tanıtılması gibi etkinliklerimiz var. Ayrıca, bir "Arama, Kurtarma ve İlkyardım Birimi" kurmayı da planlıyoruz.

EkoG İnteraktif Web Sitesi:
Türkiye dahilinde 350'nin üzerinde üyesi bulunan sitede; biyoloji, ekoloji, çevre sorunları ve kentsel çevre gibi konulara ilişkin başlıklar, forum köşeleri, çeşitli konularda yararlanılabilecek sitelere bağlantı adresleri, projeler hakkında bilgiler ve toplantı duyuruları yer alıyor. Sitede ayrıca, Türkiye'nin dört bir yanındaki üyelerin çeşitli konularda tartışabilecekleri sohbet odaları da var.
İlgilenenler için: www.ekog.org

Ayak İzleri Çalışması

EkoG'un etkinliklerinden birisi de, çeşitli hayvan türlerine ait ayak izlerinin, alçı kalıplara alınarak sergilenmek üzere hazırlanması. Bu amaçla EkoG çalışanları, Ankara Atatürk Orman Çiftliği'ndeki hayvanların ayak izlerini kullanmış.

Bunun için öncelikle, belirli boyutlardaki tablalara, ıslak kil yayılmış ve ayak izi alınacak hayvanların bu kile bastırılması sağlanmış. Daha sonra bu kalıplara alçı dökerek, pozitif kalıplar alınmış. Çalışma laboratuvarlarına götürülen alçı kalıplardan, polyester kullanarak, ikinci pozitif kalıplar alınmış. En sonunda bunların üstüne kare şeklinde alçılar dökülmüş ve kuruyan alçılar boyalanarak çerçevelenmiş. Bu şekilde, yaban domuzu, kurt, geyik, puma ve çeşitli kuş türlerini de içeren, 47 hayvanın ayak izleri alınmış.



Ayak izlerine ait kalıplar, EkoG'un arşivinde duruyor. Çeşitli yerlerde tanıttıkları bu kalıplardan, Milli Parklar Müdürlükleri ve kuş cennetlerine, istedikleri hayvanların ayak izlerini temin ediyorlar.



İZCİLİK

Kibrit olmadan ateş yakmak, yabani doğada pusulasız yön bulmak, kürek kullanmak, balta kullanmak, çadır kurmak, düğüm atmak, kömür ateşinde yemek pişirmek, hava tahmini yapmak,... gibi cümleleri duymak çoğumuzda yabani doğada hayatta kalma kurs faaliyetlerini çağrıştırır. İzcilikle biraz ilgisi olanlarsa bunların izcilik faaliyetleri olduğunu bilir. İzciliğe dışarıdan bakan birisi bu tür eğitimleri alan birinin bunları yaşamının hangi bölümünde kullanacağı sorusunu sorabilir. Ya da GPS (küresel yön bulucu) gibi dünya üzerinde bulunduğunuz noktayı bir tuşa basarak gösteren bir alet varken yıldızlara, Güneş'e bakarak yön tayini yapmaya çalışmanın, hava durumunu meteoroloji raporlarından öğrenmek varken ilkel yöntemlere başvurmanın, hazır yiyecekler dururken ormandan bitki bulup pişirmeye çalışmanın bir anlamı olmadığını söyleyebilir. Artık tüm bunların yeri kaldı mı? Yanıtımız: "Elbette". Gerçi, sayılan etkinlik ve becerileri, günümüzün karmaşık, kent-merkezci yaşamında sergileyecek fazla zamanımız olmadığı açık. Ancak, bireysel kişiliğimizin giderek daha belirginleşen kollektif benlikle, globalleşmenin omuzlarımıza koyduğu (çoğu kentsel) rol ve görev karmaşasıyla silinmekte olduğu, yaşamımızı borçlu olduğumuz doğanın neredeyse yoğun bakım tedavisi istediği günümüzde izci yeteneklerine, daha da önemlisi izci karakterine ve ruhuna daha çok gereksinim yok mu? O halde yapılması gereken, bu hünerlerin günümüz yaşamının gerektirdiği bir işlevselliğe kavuşturulması. Biz istiyoruz ki, insanlara sağlam bir karakter, güçlü bir beden, bağımsız düşünce ve kendine yetme becerisi sağlamak amacıyla kurulmuş bu köklü örgüt, İzcilik, yalnızca geçit törenlerinde, okul etkinliklerinde kalmasın. Çok daha fazla sayıda genci eğitsin, gençliğin gücünü, dinamizmini, çağımızın kaçınılmaz yaşam tarzının gereksinimlerini yanıtlayacak bir işlevselliğe kavuştursun. İstiyoruz ki, sayıları çığ gibi büyüyecek izcilerimiz, oymaklarımız yazın ormanlara dağılsın, yangınlara karşı doğa mirasımızın koruyuculuğunu yapsın. Milli parklarımızda rehberlik yapsın, eğitim versin. Yangınlarda, depremlerde acil müdahale gücümüz olsun. İzcilerimiz, bilimsel araştırmalara da omuz versin. "Bilim İzcileri" Doğa deneylerinde, araştırmalarında biliminsanlarımızın temel yardımcısı olsun. Bilim ve Teknik Dergisi olarak istiyoruz ki, bu çok değerli örgütümüzü elbirliğiyle yüceltelim. Bilime tutkun okurlarımız, bu köklü ideali, bu yaratıcı düşünceyi daha da zenginleştirsinler. Bu nedenle okurlarımızı Türk İzciliği'ni desteklemeye, geliştirmeye, bu konudaki düşüncelerini, önerilerini bizimle paylaşmaya çağırıyoruz.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Genel bir tanımlamayla izcilik, gönüllü, uluslararası, çeşitli yaş gruplarındaki gençlerin zihinsel, fiziksel, sosyal, duygusal ve karakter gelişimine katkıda bulunan eğitsel bir gençlik hareketi. Aynı zamanda çocuklar ve gençlerin gelişme dönemlerinde, onların boş zamanlarını belirli bir program içerisinde değerlendirilmesini sağlayan bir eğitim aracı olarak da tanımlanabilir.

Oba ve Oymak

İzci obası, dünyadaki en küçük çocuk ya da gençlik kulübü ve izciliğin düzenli yürümesini sağlayan birim. Oba, aynı şeyleri yapmaktan hoşlanan ve genelde 6-8 kişiden oluşur. Her obanın, obadakiler tarafından belirlenen bir adı var. Bunlar hayvan, bitki, ünlü kişilerin adları gibi olabilir. Bu ad genelde obanın bulunduğu yere göre belirlenir. Her obanın, obaya özgü üzerinde amblem bulunan bir flaması olur. Obada lider özelliklerine sahip, obasını mümkün olan en iyi düzeye getirebilecek istek ve enerjiye sahip kişi obabaşı olarak seçilir. Obabaşı yapılacak etkinlikleri, toplantıları, yürüyüşleri, kampları organize eder ve yönetir.

İzcilikte obaların birleşmesiyle de oymaklar oluşur. Yıldız izci ünitelerinde Oymak yerine Küme, Oymakbaşı yerine Kümebaşı; ergin izci ünitelerinde oymak yerine Ocak, Oymakbaşı yerine Ocakbaşı terimleri kullanılır. Oymak, Küme ve Ocaklardan iki ya da daha fazlasının bir araya gelmesiyle izci grupları oluşur ve başındaki lider Grupbaşı adını alır. Obabaşları bir araya gelerek bir kurul oluştururlar ve bu kurul bir başkan seçer (Oymakbaşı). Sonra yapılacak işler, düzenlenecek etkinlikler bu kurul tarafından planlanır.

Kamp, kent yaşamının dışında, genelde çadırda kalınarak gerçekleştirilen eğlence, spor ve tatil amaçlı bir açık hava etkinliği. İzcilikteyse özgürlüğün ve izcilik yaşamının zirvesi. Kamptan zevk almak için kampçılığı iyi bilmek gerekir. Bu da her türlü hava koşullarında, her türlü olumsuz şartta ve herkesin üzerine düşeni yapmasıyla mümkün. Kamplar kısa (hafta sonu ya da tatil günlerinde) ve uzun dönemli ya da yaz kampları ve kış kampları şeklinde olabilir. Yaz kampları, yıl boyunca hafta sonu kamplarında, gezilerinde öğrendiklerinin uygulaması. Bunun yanında; macera kamçılığı, havacılık kampçılığı, deniz kampçılığı, kış kampçılığı ve yaz kampçılığı gibi çeşitli kamplar vardır. Macera kampçılığı; yaşadığın yerden uzakta, hatta başka bir ülkede yapılabilir. Dalma, dağcılık, raf-

İbrahim Kurak'la Söyleşi



BTD: Dünya izcileri bugün neler yapıyor?

İK: Her dört yılda bir yapılan Jamboree'ler var. Dünya teşkilatının üzerinde ısrarla durduğu GDV (Global Development Village) yani Gelişmiş Dünya Köyü alanı var. Bu alana giden çocuklar bilimsel gelişmeler, atıkların değerlendirilmesi, hayvanların korunması, hastalıklardan korunma, hijyenik şartlar vs. bunları önceden izci teşkilatlarına sorulur. Bu alanlardan hangisinde faaliyet göstereceksin diye. Teşkilat da diyor ki örneğin hayvanların korunması üzerine bir aktiviteler zinciri yapacağım. Verilen standta grup hangi konuyu ele almışsa, onunla ilgili elindeki tüm imkanları kullanarak aktivitesini yapar. Suni göletler oluşturulur, hayvanların davranışları izlettirilir. Aklınıza gelebilecek her şey yapılmaya çalışılır.

BTD: İzcilik bir yarışma mı?

İK: Dünya jamboree'sinde sportif manada yarışmanın dışında her şey var. Örneğin voleybol oynanıyor ama yenmek-yenilmek yok sadece zamanı değerlendirme için oynanıyor. Oryantring'de (yön bulma yarışması) yarışlar sonucunda madalyalar dalan var ama burada da asıl amaç bireyin kendiyle yarışması.

BTD: Türkiye'den katılım oluyor mu?

İK: Son yapılan Jamboree'ye (Ocak 2003 - Tayland) Türkiye'den 38 kişilik bir ekiple katıldık. Fakat önemli olan orada küçük bir ekiple bulunmak değil. Örneğin ABD, 3000 kişilik bir ekiple, İngiltere 1500 kişilik bir ekiple katıldı. Bize küçük bir yan kampta bayrağımızı çektik. ABD 10 tane yan kampta bayrağını çekti. İngiltere aynı şekilde. Açılışta ya da kapanışta ABD ya da İngiltere adı duyulduğunda dört bir taraftan çığlık sesleri geliyor.

BTD: Başka ne gibi etkinlikler oluyor?

İK: "Moot" denilen uluslararası bir kamp var. Önümüzdeki yıl (2004) Tayvan'da yapılacak. Buna 17 yaş ve üzerindekiler katılabiliyor. Bu faaliyet toplumsal hizmet ağırlıklı. Moot'un teması "dünyamızı ve kültürlerimizi paylaşalım". Sınırların ötesinde bir insancıl düşüncenin, gençlerin eğitiminde hakim kılınması yönünde bir dizi aktiviteler yapılıyor.

BTD: Federasyonun ne gibi çalışmaları var?

İK: Öncelikle eğitimle ilgili altın çark uygulamamız var. Bu bireye yönelik bir 8 aşamadan oluşan bir gelişim programı. Bireyin ya da çocuğun gelişiminde zihinsel gelişim, bedensel gelişim, ruhsal gelişim, sosyal gelişim ve duygusal gelişim boyutları var. Bu boyutları çocukta geliştirebilmek için ona bir yığın aktiviteler sunmanız lazım. Çocuk kampta, fiziksel gelişimin yanında ruhsal olarak da (kendine güveni gelir, cesaretlenir), sosyal olarak da (arkadaş edinerek) kendini geliştirebilir. Bu çark hem dinamizmi hem de üretkenliği ifade ediyor. Bu aşamalar çocuğun tam kapasitesini ortaya çıkarmasını sağlıyor. Çocuk büyüdüğü zaman, sorumluluk bilincini almış, ailesiyle, arkadaşlarıyla sosyal iletişimi kolayca kuran, uluslararası kamplarda edindiği tecrübe ve arkadaşlıklarla bir dünya vatandaşı birey olur.

BTD: İzci olmak için ne yapmak gerekiyor?

İK: İzci grupları her ilde fahri olarak çalışan Gençlik ve Spor İl Müdürlüklerine bağlı il temsilciliklerine bünyesinde faaliyetlerini gösterirler. Bu il temsilcilikleri her Ocak ve Şubat aylarında grupların programlarını yapar ve organize eder. İzciliğin en önemli sembolüyse "izci fuları". Bunu gördüğünüzde o kişinin izci olduğu anlaşılır.

Dünyada İzcilik

İzcilik 1907'de "Lord Baden Powell" (gerçek adı Robert Stephenson Smyth) tarafından kuruldu. İzciler arasında B.P. diye bilinir. İzciliğin ilk kuruluş amacı İngiliz erkek çocuklarına temel iz sürme, doğada yaşamda kalma bilgilerini vermek ve bunların yanında toplum sevgisiyle yardımlaşma duygularını artırmaktı. İlk kampın başarılı olmasından sonra hareket hızla büyüdü ve 1910 yılında B.P.'nin kız kardeşi tarafından "kız izcilik" çalışmaları başlatıldı. B.P. aynı deniz izciliğini kurdu. Sistemin büyümesiyle küçük çocuklar için yıldız izcilik başlatıldı. 1941'de B.P. yaşamını kaybetti ve aynı yıl hava izciliği başlatıldı. Dünya İzcilik Hareketi (WOSM) Teşkilatı bugün 30 milyona yakın üyesiyle hemen hemen tüm ülkelerde faaliyet göstermekte. Dünya Kız İzci (WAGGGS) Teşkilatı da 10 milyona yakın üyesiyle faaliyet göstermekte olup her ikisinde de amaç; gençlerin ve çocukların okul dışı bir eğitimle zihinsel, bedensel, sosyal, ruhsal gelişimlerini sağlayarak geleceğe hazırlamak.

Türkiye'de İzcilik

Dünya izciliğin kurulmasından kısa bir süre sonra Türkiye'de de izcilik çalışmaları başlatılmış ve 1912 yılında Nafi Atıf (Kansu) ve Ethem Nejat Bey, Ahmet ve Abdurrahman Robenson Kardeşler fark yerlerde izcilik çalışmalarını başlatmışlar. İzcilik çalışmalarına o dönemlerde "keşşaflık" denmekteydi. 1930'larda izciler Cumhuriyet Bayramlarında disiplinli yürüyüşleriyle halkın gözünde olumu bir yer edinmişler. Askeri ağırlığın yoğun olduğu o dönemlerde kampçılık ve diğer izci faaliyetleri yüzeysel olarak kalmış. 1935'te Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Beden Eğitimi ve İzcilik Müdürlüğü kurulmuş. 1942'deyse tüm okullara izcilik oymağı kurulması zorunluluğu getirilmiş. Türkiye 1950'de Dünya İzcilik Teşkilatına kabul edilmiş. 1991'de "Türkiye İzcilik Federasyonu (TİF)" kurumuş ve izcilik faaliyetleri bu çatı altında sürdürülmekte. Bugün TİF'e bağlı yaklaşık 10.000 civarında izci bulunmakta ve ulusal ve uluslararası kamplarla tüm faaliyetler yapılmaya çalışılmakta.



Hava İzciliği

Hava izcileri, çadırlı kamp, düğüm atma, pusula kullanma gibi izciliğin diğer tüm etkinliklerini yaparlar. Bunun yanında havacılıkla ilgili eğitim alıp hava araçlarını kullanırlar. Hava izciliği üç aşamadan oluşur; ilk aşama oymak izcilerine temel havacılıkla ilgili teorik bilgileri verilir. İkinci aşamada herhangi bir hava aracıyla (planör, yamaç paraşütü, vs) uçuş eğitimi verilir. Son aşamadaysa hava araçlarından biriyle tek başına uçuş yapması sonucunda ya da herhangi bir havacılık dalında uzmanlaşmasıyla (model uçak uzmanlık kursu) hava izcisi olunur. Hava izci ünitesinin liderleri, TİF (Türkiye İzcilik Federasyonu) tarafından açılan hava izci liderlik kurslarına katılırlar. Havacılık uzmanlık gerektiren bir faaliyet olduğundan mutlaka konunun uzmanlarında yardım alınır. Bu kurslar TİF ve THK'nın (Türk Hava Kurumu) işbirliğiyle yapılıyor.

Hava izci kampları, THK Türk Kuşu İnönü Eğitim Merkezi'nde (Eskişehir) Türkiye'deki tüm hava izcilerini bir araya getirmek içi 1998'den bu yana yılda bir defa yapılıyor. Bu kampta izciler yaş gruplarına göre THK tarafından planör, paraşüt, balon, motorlu ve motorsuz yelken kanat, motorlu ve motorsuz yamaç paraşütüyle ilgili temel eğitimler verilmekte. Kamp süresince model uçak ve model roket kurları da veriliyor. Ayrıca havacılığın temel konularında pusula, haritacılık, GPS konuları da ayrıntılı olarak veriliyor.



Deniz İzciliği

Deniz izcileri, temel izciliğin yanında, denizcilik bilgileri alırlar. Deniz izciliğinde dört aşamadan oluşuyor. İlk aşama aday izcilik sınıfı. Burada izciler temel denizcilik bilgilerini, yüzme ve cankurtarma teorik bilgilerini, tekne tiplerini, gemicilik düğümlerini, gemicilik terimlerini öğrenirler. Sonraki aşama miçoluk sınıfı. Buradaki izciler, teknenin tüm parçalarını, seyir öncesi hazırlıkları öğrenirler. Bundan sonraki aşama olan Levent sınıfında, izciler teknenin sefere hazır olup olmadığını, donanımlarının durumunu, tekneye binenlerin can yeleği takıp takmadıklarını, teknede güvenlik kurallarına uyulup uyulmadığını kontrol eder. Son aşama olan Reis sınıfındaysa izci teknenin sevk ve idaresinden sorumlu. Bundan dolayı meteoroloji, gemicilik, navigasyon gibi konuları öğrenirler. Her deniz izcisi tekne seyri esnasında gerekli olan bilgileri öğrenmek ve bunları uygulamakla yükümlü.

Deniz izciliğinde balık tutma, ilkyardım, cankurtaranlık gibi çeşitli uzmanlıklar da var. Deniz izcileri tüm zamanlarını deniz üzerinde geçirmeye çalışırlar. Bunun içinde yüzme, yelken, sörf, kürek çekme, gemi modelciliği gibi konularla uğraşırlar.

Deniz izci kampları düzenli olarak, Akkum-Silifke (Mersin), Foça ve Çeşme (İzmir)'de düzenli olarak yapılmakta. Ayrıca TİF ve Türkiye Yelken Federasyonlarının işbirliğiyle Karadeniz Ereğli (Zonguldak) ve İznik (Bursa)'da yerel deniz izci kampları da var.

ting, kano, balıkçılık gibi özel beceriler bu kamplarda kazanılabilir.

Kamp ateşi, kamp gecelerinin geleneksel ve vazgeçilmez bir etkinliği. Gün içinde yapılan aktivitelerin yorgunluğunun atıldığı yoğun geçen zamandan dolayı yapılamayan sohbetlerin yapıldığı, yeni arkadaşlıkların kurulduğu yer. Kamp ateşi yakmanın bir takım kuralları var. Her şeyden önce bulunulan yerde ateş yakmaya izin verilip verilmediğinin bilinmesi gerekiyor. Ateş yakılacak yeri çalı-çırpıdan iyice temizleyip güvenli bir ateş alanı oluşturduktan sonra ateş yakmaya başlanabilir. Kibrit ya da çakmak olmadığı durumlardaysa; ince kenarlı bir mercek (dışbükey) yardımıyla kolay yanan bir madde üzerinde ateş yakılabilir. İnce kenarlı mercek yoksa bir buz parçasına dışbükey bir şekil verilerek mercek yerine kullanılabilir. Çakmak taşı diye bilinen taşların birbirine vurulmasıyla kıvılcım elde edilebilir. Bir de sürtünme yoluyla ateş yakılabilir. Kamp ateşi tüm işler bittikten sonra ateş, su ya da toprakla dikkatlice söndürülmeli.

Uluslararası Kamplar

Çeşitli uluslararası kampların en önemlisi olan Jamboree, bir bakıma izcilerin olimpiyatı da denilebilir. Dünya Jamboree'leri dört yılda bir yapılır. Tüm dünya izcileri bir araya gelir ve herkes için unutulmayacak güzel anlar yaşanır. Jamboree'lerin temelinde dünya barışına katkı sağlamak yatar. Bundan dolayı tüm Jamboree'lerde "barışın tüm izcilerin ana fikri olduğu ve çeşitli ülkelerden gelen izcilerin kardeş olarak dünya barışını desteklediği " vurgulanır. Jamboree'lerin ilki 1920'de İngiltere'de (8.000 izci), sonuncusuysa 2003'te Tayland'da (30.000 izci) yapıldı. Jamboree'ler bir diğer özelliği de ulusal olarak yapılabilmesi.

İzcilik aslında kampçılık, yürüyüş, yön bulma, dalma, paraşüt, kano ve rafting gibi bir çok açık hava sporunun bir araya gelmesi. Bu özellikleri nedeniyle de okul dışı bir faaliyet olarak değerlendirilebilir. İzcilik ilk kurulduğunda doğada hayatta kalma eğitimleri veriliyordu. Azalmakta olan canlı türleri, yok olan ormanlar, hızla tüketilen doğal kaynaklar gibi bir çok etken izciliğin artık bir çevreyi koruma, hayatta kalma ama depremden gibi faaliyetlere dönüşmesine neden olmuş. Tüm bunlar kamplarda çeşitli eğitsel oyunlarla izcilere öğretilerek doğal hayatın ve çevrenin korunması gerektiği anlatılmakta.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://www.izcilikfederasyonu.org
http://www.pinetreeweb.com
http://www.izci.metu.edu.tr
http://www.scout.org

İzci ve Doğa

İzcilik doğayla iç içe yapılan bir faaliyet olduğuna göre, doğanın verdiği ipuçlarını kullanarak kampın ve düzenlenen etkinliğin iyi geçmesi sağlanabilir. Bunun için pratik hava tahminlerini, yön tahminlerini, doğadaki zehirli hayvan ve bitkileri öğrenmek, kampın iyi geçmesini sağlar. Olası bir yaralanmada temel ilkyardımı bilmek bazen hayat da kurtarabilir.

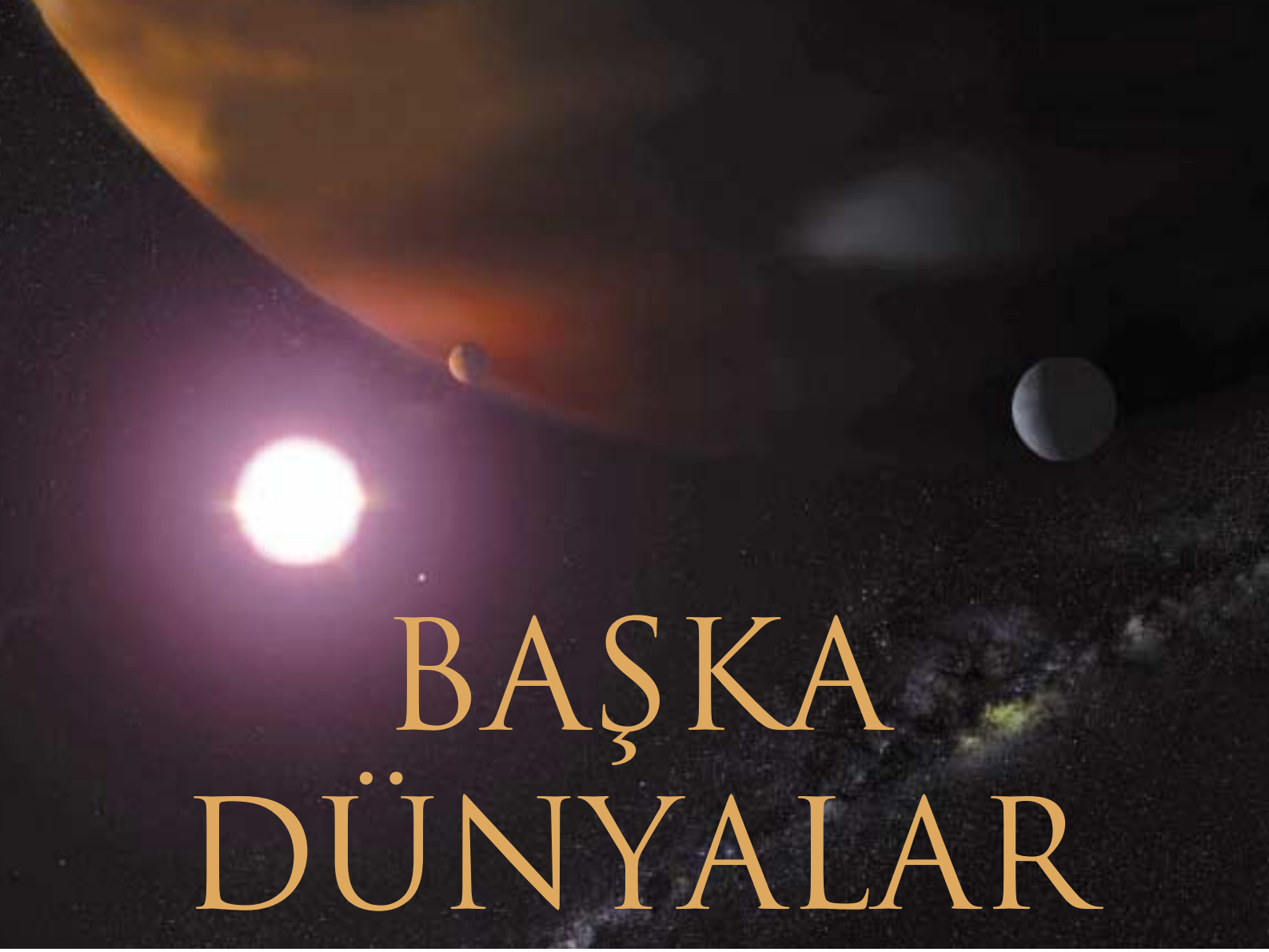
Pratik Hava Tahminleri: Sabahleyin otların üzerinde çiğ olası havanın kuru ve açık geçeceğinin belirtisi. Ateşin dumanının yukarıya düz olarak yükselmesi yüksek hava basıncı olduğunu, kırlangıçların yüksekte uçması yine yüksek basıncın (kırlangıçlar hava akımlarıyla yükselen böcekleri yerler) dolayısıyla bu iyi havanın belirtisi. Ayrıca akşam Ay etrafında büyük bir hale varsa, gökkuşağı akşam görünüyorsa, Güneş doğarken parlak ve hafif sisliyse hava iyi olacak anlamında. Bunların yanında sabahleyin otların üzeri kuruysa, ateşin dumanı yükselmeden dağılıyorsa ve kırlangıçlar alçaktan uçuyorsa (alçak basınç belirtisi) kötü havanın geldiği, Güneş doğarken gökyüzünün kırmızı, gökkuşağının sabahleyin görülmesi, ayın etrafında küçük bir çember bulunması havanın yağmurlu olacağının belirtisi.

Pratik Yön Tahminleri:

Güneşle Yön Tayini: Güneş ile yön bulmanın en basit olanı güneşin doğudan doğup batıdan battığının unutulmaması. Yine yere dik olarak çakılan bir sopanın saat 12:00'deki gölgesi, kuzey yarımkürede sopanın tam dibine düşmez, biraz kayar. İşte sopanın dibinden biraz dışarıya olan bu gölgenin bulunduğu yön bize kuzeyi gösterir. Güney yarımküredeyse bunun tam tersi olur. Saat 12:00'de ekvator da dikilen bir sopanın gölgesi olmaz.

Yıldızlarla Yön Bulma: Kutup yıldızı (kuzey yıldızı) hareket etmez, ama dünyamız döndüğü için bunlar hareket ediyor gibi görünür. Bu özellikleri kullanarak önce yere biri kısa biri uzun öyle iki sopa çakılır. Bu iki sopanın uçları seviyesinden bir sabit yıldız görünmelidir. Sonra beklenir ve bir süre sonra da sabit yıldızın yavaş yavaş sopaların ucundan baktığımız yönde çıkmakta olduğu görünür. Yıldız sola doğru kayarsa, baktığımız yön kuzeydir. Yaldız sağa doğru kayarsa güney, yukarı doğru kayarsa doğu, aşağıya doğru kayarsa batı olur. Bu yönteme sabit yıldız kaymalarla yön bulma deniyor.

Saatle Yön Tayini: Yaklaşık olarak coğrafi kuzey ve güney yönlerini bulmak için saatten yararlanılabilir. Kuzey yarım kürede saatin akrebi güneşe çevrilir. Saat 12'yle akrep arasındaki açının açı ortası güneyi ters uzantısıysa kuzeyi gösterir. Yönün hangi ucunun kuzey olduğunu bulmak için güneşin öğleden önce doğuda olduğu akılda tutulmalı.



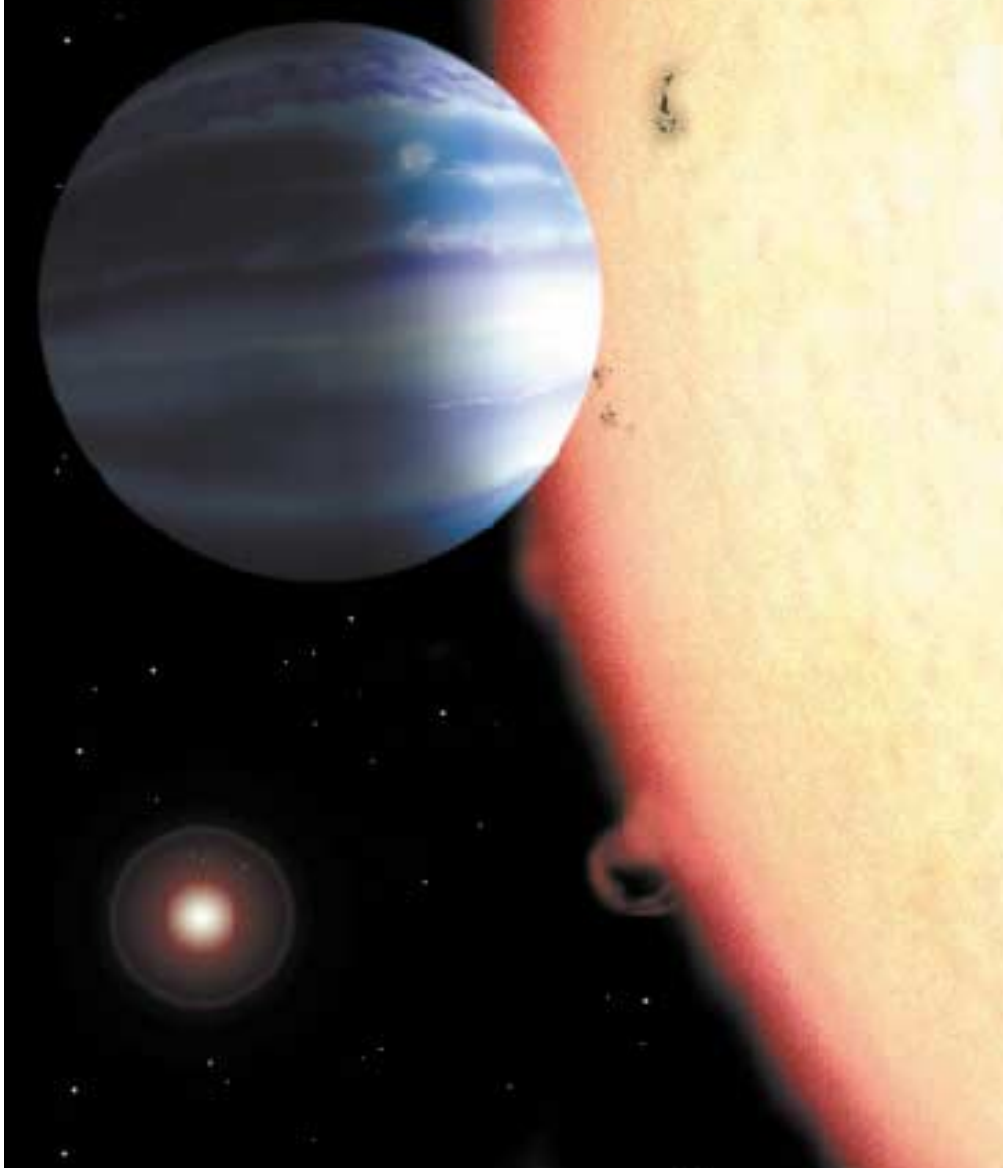
BAŞKA DÜNYALAR

Yıldızları yutan dev karadelikler, evrenin uzak köşelerinde parlayan kuasarlar, çarpışan gökadalar, bir çay kaşığı kadarı yüzlerce ton kütleye sahip nötron yıldızları... Hep bizi hayrete düşüren, ama bir o kadar da heyecanlandıran gök olayları. Bu görkemli olaylar, son 40-50 yıl içinde keşfedildi. Ancak, bunlar kadar görkemli olmasa da, belki bizi bunlardan daha da fazla heyecanlandıran başka güneşlerin çevresinde dolanan başka gezegenlerin keşfedilmesiydi. 1995 yılından bu yana keşfedilen Güneş-dışı gezegen sayısı 105. Bu gezegenlerin hepsi Jüpiter gibi dev gezegenler. Ancak, bu başka yıldızların gezegen sistemlerinde sadece dev gezegenler bulunduğu anlamını taşımıyor. Dünya benzeri gezegenlerin henüz bulunmamış olmasının tek nedeni, henüz eldeki teleskopların yeterince iyi görememesi. Gelecek birkaç yıl içinde Dünya benzeri gezegenlerin keşfedilmesi işten bile değil.

Binlerce yıl önce iyi birer gökyüzü gözlemcisi olan atalarımız, bazı gökcisimlerinin yıldızlardan farklı hareket ettiklerini gördüler. Galileo, teleskopunu gökyüzüne çevirene kadar, bu gökcisimlerinin, daha doğrusu her şeyin Dünya'nın çevresinde dolandığı sanılıyordu. Bir başka deyişle, o zamana değin Dünya'nın evrenin merkezinde durduğu düşüncesi hakimdi. Copernicus, Kepler ve Newton gibi bilim adamları, Dünya'nın ve öteki gezegenlerin Güneş'in çevresinde dolandığını gösterdiler. Böylece, gezegenlerin Dünya'ya benzer gökcisimleri olduğu anlaşıldı.

Eski çağlardan bu yana gözlenen Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'ün yanı sıra, 1781 ile 1930 yılları arasında keşfedilen, Uranüs, Neptün ve Plüton'un da bunlara eklenmesiyle, bilinen gezegen sayısı 9'a yükseldi. Son zamanlarda, özellikle 1980'li yıllarda, Carl Sagan'ın da dikkatleri bu yöne çekmesiyle, Güneş gibi gezegenlere sahip yıldızlar olabileceği tartışmaları hız kazandı ve bu yönde çalışmalar başladı.

Güneş-dışı gezegenler, bize çevresinde dolandıkları yıldızın ışığını yansıtırlar ve yıldızlarından yaklaşık bir milyar kez daha sönük görünürler. Bu nedenle, yakın zamana değin, en yakın yıldız sistemlerinde bile, birbirine bu kadar yakın konumda yer alan iki gökcisminin ayırt edilmesinin



olanaksız olduğu düşünülüyordu. Ayrıntılı fotoğraflarda bile, yıldızın saçtığı ışığın içinde herhangi bir gezegenin görülmesi olanaksızdı. Bu nedenlerle, Güneş-dışı gezegen gözlemleri uzun süre boyunca hayalden öteye geçemedi.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde geliştirilen dolaylı gözlem teknikleri, araştırmacıların bu konudaki görüşlerini değiştirdi. Bu teknikler sayesinde, en azından yakınımızda bulunan yıldızların çevresindeki gezegenler saptanabilirdi. Bu teknikler, gezegenlerin çevresinde dolandıkları yıldız üzerinde yaptıkları küçük etkilerin gözlenmesine dayanıyordu.

1991 yılında, Alexander Wolszczan ve Dale Frail adlı iki bilimadamı, bir atarcanın (pulsar) etrafında dolanan üç gezegen keşfettiklerini açıkladılar. Bu ölmüş bir yıldız da olsa, çevresinde dolanan gezegenler, gezegen sınıfına dahil edilip edilmeyecekleri tartışmalı olsa bile, keşfedilen ilk Güneş-dışı gezegenler oldular. Pulsarlar, manyetik özelliğe sahip, dönen nötron yıldızlarıdır. Manyetik kutuplarından yaydıkları güçlü radyo ışınımının doğrultusu bizim bakış yönümüzdeyse, radyo teleskoplarla yapılan gözlemlerde, gökcisminin her dönüşünde bir atma gözleriz. Normal koşullarda atarcalar, tıpkı atom saatleri gibi çok dakik saatlerdir. Saniyede onlarca ya da yüzlerce kez dönen atarcaların atmaları (pulse), her ne kadar düzgün salınsa da birçok etken onların düzeninde küçük bozulmalara yol açabilir. Onlarla aramızdaki madde, Dünya'nın dönüşü ve Güneş çevresindeki dolanışı gibi etkenler bunlar arasında. Tüm bu etkiler ölçülen verilerden çıkarıldığında, geriye kalan veri hâlâ düzenli değişimler gösteriyorsa, atarcanın çevresinde bir takım gezegenlerin dolanmakta olduğundan kuşkulanmak yerinde olur. Nitekim, 300 metre çaplı dev Arecibo radyo teleskopunu kullanarak yaptıkları gözlemlerde, PSR 1257+12'nin sinyallerini bir atom saatininkiyle karşılaştıran Wolszczan ve Dale, atarcanın hareketinde çok küçük salınımlar keşfettiler. PSR 1257+12 atarcasının çevresinde dolanan üç gezegenin varlığı bu şekilde keşfedilmiş oldu.

Güneş-dışı gezegenlerin keşfinde en önemli role sahip olan yöntem, yıldızların hareketinin gözlenmesine dayanan salınma ya da radyal hız tekniği. Aslında bu yöntem, pek yabancısı olmadığımız Doppler etkisine dayanıyor. Bir yıldızdan kaynaklanan ışığın dalgaboyu, yıldız bize yaklaşıyorsa, olması gerektiğinden daha kısa; yıldız bizden uzaklaşıyorsa, olması gerektiğinden daha uzun olur. Yıldızın içindeki her element belli bir dalgaboyunda ışınım yaydığından, bu değişime bakılarak yıldızın bize göre ne kadar hızla hareket ettiği duyarlı biçimde saptanır. Bu yöntem, tayf çizgilerinin sayısının az olduğu çok sıcak yıldızlar dışında, bütün yıldızlara uygulanabiliyor.

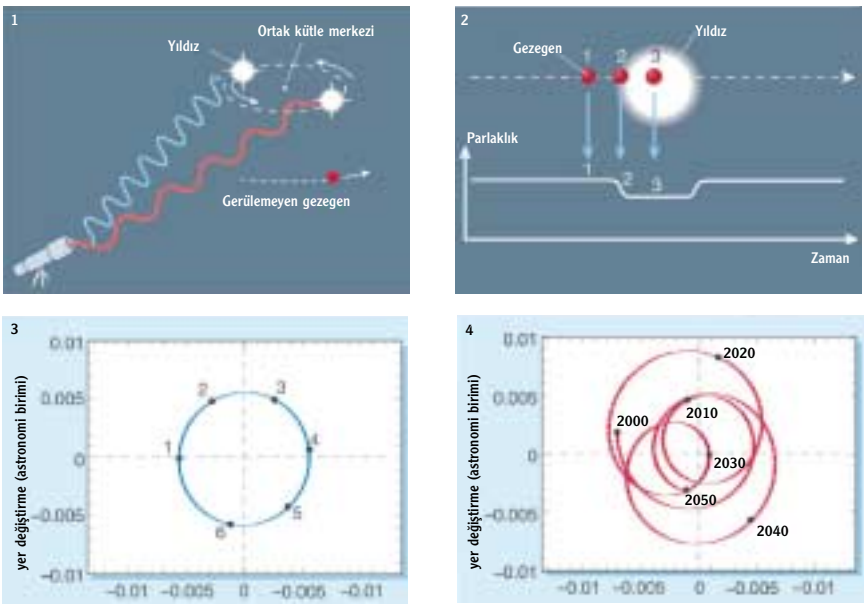
Kendi sistemimizdeki dev gezegeni ele alırsak, Jüpiter ve Güneş, bir ortak kütle merkezi etrafında dolanırlar. Güneş'in kütlesi, Jüpiter'inkinin yaklaşık 1050 katı olduğu için, bu kütle merkezi Güneş'e çok yakındır (Güneş küresinin yaklaşık 50.000 km dışında yer alan bir nokta). Jüpiter, yörüngesinde, yani ortak kütle merkezi etrafında dolanırken, Güneş de aynı periyotla bu nokta etrafında dolanır. Güneş'i izleyen bir uzaylı gökbilimci, onun uzak yıldızlardan oluşan fondaki görüntüsünün 12 yıllık dönemlerle salındığını farkederdi.

Güneş, Jüpiter'in etkisiyle, saniyede yaklaşık 12,5 metrelik bir hızla salınır. Bu salınımı saptayabilmek içinse, ölçüm aygıtlarının en azından saniyede 3 metrelik bir hızı algılayabilmesi gerekir. Bu, koşan bir kişinin hızından daha yüksek bir hız değil. Bu hız, yıldızın dalgaboyunda yaklaşık 100 milyonda birlik bir değişim anlamına geliyor. Yakın zamana kadar bu kadar duyarlı bir ölçümü yapmak olası değildi. Ancak, artık bu duyarlılıkta ölçümler yapılabiliyor.

Atarca zamanlaması ve Doppler etkisi yöntemleri, yıldızın çevresinde dolanan gezegenin kütlesinin yıldızınkine oranını bulabilmemize olanak tanıyor. Yıldızın kütlesi, tayfsal özelliklerine bakılarak kolayca tahmin edilebildiği için, gezegenin kütlesi hesaplanabiliyor. Günümüzde, aygıtların duyarlılığı, Güneş benzeri yıldızların çevresinde dolanan Jüpiter benzeri gezegenleri saptamayı sağlayacak nitelikte.

Ne var ki, Bu güne kadar saptanan gezegenlerin hemen hepsi, yıldızlarına çok yakın yörüngelerde dolanıyorlar. Bu bir tesadüf değil büyük olasılıkla. Jüpiter gibi, daha uzak yörüngelerde dolanan gezegenlerin keşfedilebilmesi için daha uzun süren gözlemler yapılması gerekiyor. Yine aynı yöntemle, Uranüs büyüklüğünde, ancak yıldızına çok yakın yörüngede dolanan gezegenler de saptanabilir. Ancak, Dünya benzeri gezegenleri bu yöntemle avlamak, bu yöntemin yeteneklerinin dışında gibi görünüyor.

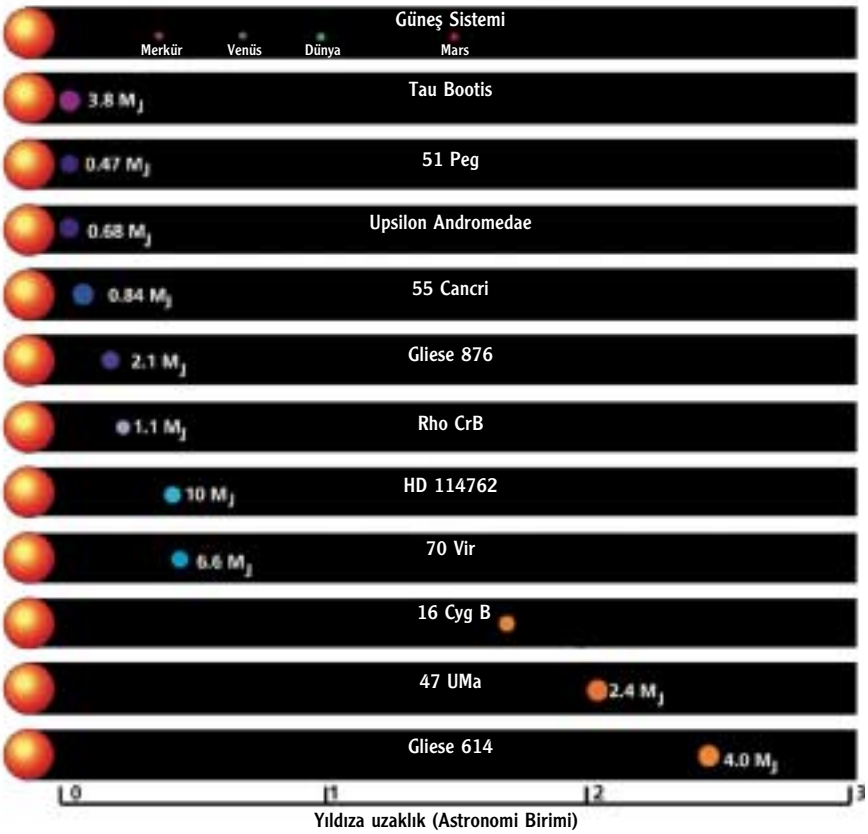
Eğer uzaylılar, Jüpiter'in dolandığı yörünge düzlemini kenardan görecek kadar şanslılarsa, her 12 yılda bir Güneş'in parlaklığının birkaç saatliğine % 1 kadar azaldığını göreceklerdi. Jüpiter, Güneş'in çevresinde her dönüşünde onun önünden bir kez geçecek; bu sırada yıldızımızın ışında küçük bir azalma olacaktı. Bu yöntem, "geçiş ışıkölçümü" olarak biliniyor. Yakın yörüngelerde dolanan gezegenlerin, özellikle de dolanma periyotları birkaç gün olanların, daha uzun sürede dolananlara göre, bu yöntemle saptanma olasılıkları daha fazla. Bu yöntem, yörünge düzlemleri sadece bakış doğrultumuza paralel konumda bulunan, yani tüm yıldızlar düşünüldüğünde, gezegen sistemlerinin sadece küçük bir oranını saptamada işe yarayabilir. Yine de yakınımızdaki çok sayıdaki yıldızın, yörünge düzlemleri bizimkine paralel gezegenlere sahip olması beklenir.



Güneş-dışı gezegenlerin imzaları. 1: Doppler etkisi, Ortak kütle merkezi çevresinde dolanan yıldız-gezegen sisteminin yıldızı, bize bir yaklaşıp bir uzaklaşır. Yıldız yaklaşırken ışığı maviye, uzaklaşırken kırmızıya kayar. 2: Yıldızın çevresinde dolanan gezegenin yörünge düzlemi bakış doğrultumuza paralelse, gezegen her dolanışında bir kez yıldızın önünden geçer. Bu sırada, yıldızın ışığında, gezegenin çapıyla orantılı bir azalma görülür. 3: Astrometrik ölçümlerle, yıldızın gezegenin etkisiyle gökyüzündeki yer değişimi ölçülebilir. 4: Güneş'in hareketini uzaktan izleyen bir gözlemci, 2000 ile 2050 yılları arasında, çevresinde dolanan dokuz gezegenden kaynaklanan salınım hareketini bu şekilde görecektir.

Dolaylı gözlem yöntemleri arasında, belki daha az uygulama alanına sahip; ancak, oldukça etkin bir yöntem de mikromercek yöntemi. Bu yöntem şu şekilde işler: Işık, güçlü kütle çekimine sahip olan bir gökcisminin yakınından geçerken bükülür. Bu, bir mercekten geçen ışığın kırılmasına benzer bir etki yaratır. Eğer gözlenen kaynakla bizim aramızda böyle bir cisim yer alıyorsa, mercek etkisi, kaynağın parlaklığını birkaç kez artırabilir. Bu, birkaç hafta, ya da birkaç ay sürebilir. Eğer mercek altındaki yıldızın gezegenleri varsa, bu küçük kütleli cisimlerin, parlaklıkta küçük değişimlere yol açması beklenir. Çok uygun koşullar altında, bu yolla Dünya kadar küçük gezegenler de gözlenebilir. Ancak, bu sadece bir varayım. Mikromercek etkisindeki bir yıldızın ışığının üzerinde etki eden çok sayıda faktör var.

Güneş Sistemi dışında yer alan gezegenleri saptayabilmek için geliştirilmiş ve en yaygın kullanılan dolaylı yöntemler bunlar. Peki, bu gezegenlerin doğrudan gözlenmeleri olanaklı değil mi? Bunun önündeki en büyük engel, daha önce de değindiğimiz gibi, gezegenlerin, çevrelerinde dolandıkla-



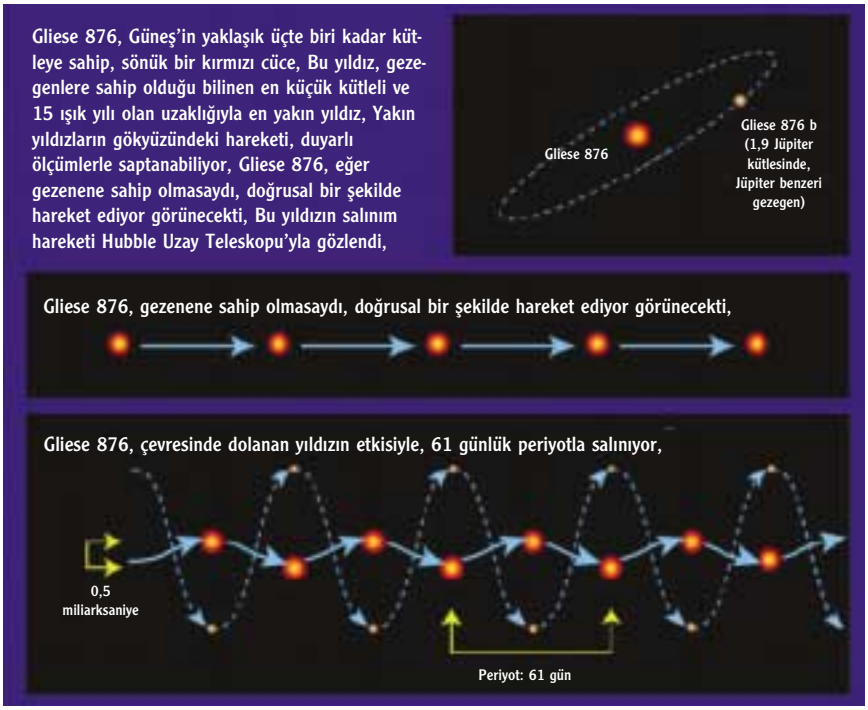
Bazı Güneş-dışı gezegen sistemlerinin Güneş Sistemi'yle karşılaştırması. Gezegenlerin kütleleri, Jüpiter kütlesi cinsinden veriliyor.

rı yıldızın saçtığı ışıkta kaybolmaları. Güneş Sistemi gibi bir sistemde, gezegenlerden yansıyan toplam ışık, yıldızdan gelen ışığın sadece milyarda biri kadar. Söz konusu kızılötesi ışınım olduğunda, bu oran bin kez daha küçülüyor. Teleskop optiğinden ve Dünya'nın atmosferinden kaynaklanan olumsuzluklar da eklendiğinde, bu kadar sönük bir ışığı yıldızın ışığından ayırt etmek pek kolay değil. Ancak, araştırmacılar, bu sorunun önüne geçmek için çeşitli yöntemler geliştirmeye çalışıyorlar. Güneş'in taç katmanını incelemek için uzay gönderilen Güneş gözlemevi SOHO, bu çalışmalara örnek olabilir. Güneş'in gördüğümüz katmanı olan ışıkküre o kadar parlak ki, ondan çok daha düşük yoğunlukta olan ve ışıkküreden milyonlarca kilometre uzağa uzanabilen taç katmanını gözlemenin tek yolu, ışık küreyi bir şekilde örtmek. Işıkküre, Güneş tutulmaları sırasında, Ay tarafından doğal olarak örtülüyor ve taç katmanı ortaya çıkıyor. İşte SOHO da gözlemlerini yapay bir güneş tutulması yaratarak gerçekleştiriyor. Benzer yöntemler, yakın yıldızların çevresinde bulunan Dünya-benzeri gezegenleri gözlemeye olanak sağlayabilir. Dünya benzeri gezegenleri keşfedebilmek için, araştırmalar çok yönlü olarak sürüyor. Halen, yerde yapılan çalışmaların yanı sıra, geleceğe yönelik uzay araçları da tasarlanıyor. Bu uzay araçları, geçiş, mikromercek ve birçok başka yöntemle, çok daha duyarlı ölçümler yapabilecek.

Hâlâ keşfedilmeyi bekleyen başka yöntemler de var. Bazı ikili ya da çoklu yıldız sistemlerinde, yıldızlar birbirinin çevresinde dolanırken, düzenli periyotla birbirlerinin önünden geçerler. Bu, onların ortak kütle merkezi çevresinde dolanma yörüngelerinin bizim bakış doğrultumuza paralel olmasından kaynaklanır. Bu yıldızlar, birbirlerinin önlerinden geçerlerken, sistemin toplam ışığında belirgin azalmalar gözlenir. Örten değişen türü yıldız sistemlerinin ışığını ışıkölçer yardımıyla ölçüp bir grafiğe dönüştürdüğünüzde ortaya çok tipik ışık eğrileri çıkar. Bu ışık eğrilerinden ve yıldızların tayfölçümünden, onlara ait parlaklık, büyüklük, yörünge düzleminin eğikliği gibi bir çok değer hesaplanabilir. "Örten değişen" türü yıldızların bilinen çok sayıda örneği var. Örten değişen yıldızların normalde çok düzenli olması beklenen periyotları duyarlı biçimde ölçülerek, burada olması beklenen gezegenler saptanabilir. Yıldızda bulunmayan, ancak gezegenlerin atmosferlerinde bulunan bazı gazları saptayacak tayfölçümü yöntemleri geliştirilebilir. Jüpiter'de olduğu gibi, dev gezegenlerden kaynaklanabilecek radyo ışınımı aranabilir. Ve elbette, bu gezegenlerde bulunması olası akıllı canlılardan gelebilecek sinyaller hepsinden daha yararlı olabilir. Kim bilir, belki, bize sistemleri hakkında ayrıntılı bilgiler gönderebilirler.

Gezegen	M[sin*i*] (Jüpiter kütlesi)	Yıldıza uzaklık (AB)	Dolanma Süresi (gün)	Gezegen	M[sin*i*] (Jüpiter kütlesi)	Yıldıza uzaklık (AB)	Dolanma Süresi (gün)
OGLE-TR-56 b	0,9	0,0225	01,2	HD 134987 b	1,58	0,78	260
HD 83443 b	0,35	0,038	29,861	HD 40979 b	3,16	0,818	263,1
HD 46375 b	0,249	0,041	3,024	HD 12661 b	2,30	0,83	263,6
HD 179949 b	0,84	0,045	3,093	HD 12661 c	1,57	2,56	1444,5
HD 187123 b	0,52	0,042	3,097	HD 150706 b	1,0	0,82	264,9
Tau Boo b	3,87	0,0462	33,128	HR 810 b	2,26	0,925	320,1
BD-10_3166 b	0,48	0,046	3,487	HD 142 b	1,36	0,980	338
HD 75289 b	0,42	0,046	3,51	HD 92788 b	03,8	0,94	340
HD 209458 b	0,69	0,045	3,524	HD 28185 b	05,6	1,0	385
HD 76700 b	0,197	0,049	3,971	HD 177830 b	1,28	1,00	391
51 Peg b	0,46	0,0512	4,23	HD 108874 b	1,65	01,7	401
Ups And b	0,69	0,059	46,170	HD 4203 b	1,64	01,9	406
Ups And c	1,19	0,829	241,5	HD 128311 b	2,63	01,6	414
Ups And d	3,75	2,53	1284	HD 27442 b	1,43	1,18	423
HD 49674 b	0,12	0,0568	4,948	HD 210277 b	1,28	1,097	437
HD 68988 b	1,90	0,071	6,276	HD 19994 b	2,0	1,3	454
HD 168746 b	0,23	0,065	6,403	HD 20367 b	01,7	1,25	500
HD 217107 b	1,28	0,07	07,11	HD 114783 b	0,9	1,20	501,0
HD 162020 b	13,75	0,072	8,428	HD 147513 b	1,	1,26	540,4
HD 130322 b	01,8	0,088	10,724	HIP 75458 b	8,64	1,34	550,651
HD 108147 b	0,41	0,104	10,901	HD 222582 b	05,4	1,35	576
HD 38529 b	0,78	0,129	14,309	HD 23079 b	2,54	1,48	627,3
HD 38529 c	12,70	3,68	2174,3	HD 160691 b	01,7	01,5	638
55 Cnc b	0,84	0,11	14,65	HD 160691 c	1	2,3	1300
55 Cnc c	0,21?	0,24?	44,28	HD 141937 b	09,7	1,52	653,22
55 Cnc d	04,5	05,9	5360	HD 47536 b	4,96	1,61	712,13
Gl 86 b	4,	0,11	15,78	16 CygB b	01,5	1,70	804
HD 195019 b	3,43	0,14	18,3	HD 4208 b	0,81	1,69	829
HD 6434 b	0,48	0,15	22,9	HD 114386 b	0,99	1,62	872
Gliese 876 c	0,56	0,13	30,1	gama Cep b	1,76	02,1	903
Gliese 876 b	1,98	0,21	61,02	HD 213240 b	04,5	02,3	951
rho CrB b	01,7	0,23	39,845	HD 10697 b	6,59	2,0	1083
HD 74156 b	1,56	0,276	51,61	47 Uma b	2,41	02,10	1095
HD 74156 c	>7,5	4,47	2300,0	47 Uma c	0,76	3,73	2594
HD 168443 b	07,7	0,29	58,116	HD 190228 b	4,99	2,31	1127
HD 168443 c	16,9	2,85	1739,5	HD 114729 b	0,9	02,8	1136
HD 3651 b	0,2	0,284	62,23	HD 2039 b	05,1	02,2	1190
HD 121504 b	0,89	0,32	64,6	HD 136118 b	11,9	2,335	1209,6
178911 B b	6,292	0,32	71,487	HD 50554 b	04,9	2,38	1279,0
HD 16141 b	0,215	0,35	75,82	HD 196050 b	3,0	02,5	1289
HD 114762 b	11	0,3	84,03	HD 216437 b	02,1	02,7	1294
HD 80606 b	3,41	0,439	111,78	HD 216435 b	1,23	02,6	1326
70 Vir b	06,6	0,43	116,6	HD 106252 b	6,81	2,61	1500
HD 52265 b	1,13	0,49	118,96	HD 23596 b	7,19	2,72	1558
GJ 3021 b	3,21	0,49	133,82	HD 30177 b	07,7	02,6	1620
HD 37124 b	0,75	0,54	152,4	HD 33636 b	07,8	02,7	1620,54
HD 37124 c	01,2	02,5	1495	14 Her b	4,90	2,83	1,730
HD 73526 b	3,0	0,66	190,5	HD 39091 b	10,37	3,34	2083
HD 82943 b	0,88	0,73	221,6	HD 72659 b	2,55	3,24	2185
HD 82943 c	1,63	1,16	444,6	Epsilon Eri b	0,86	03,3	2502,1
HD 169830 b	2,96	0,823	230,4	Epsilon Eri c	0,1	40	280 yıl
HD 8574 b	2,23	0,76	228,8	Gl 777A b	1,15	3,65	2613
HD 89744 b	07,2	0,88	256				

Bilinen Güneş-dışı gezegenlerin son listesi. Gezegenler, yıldızın adının arkasına b'den başlayan bir harf eklenerek adlandırılıyor.



Avlanan Gezegenler

PSR 1257+12 atarcasının çevresinde dolanan üç küçük gezegen, bilinen en küçük ve keşfedilmiş ilk gezegenler olma özelliği taşıyorlar. Yaklaşık 1,4 güneş kütlesindeki bu nötron yıldızı, bizden yaklaşık 2500 ışık yılı ötede bulunuyor. Gezegenlerden ikisinin, yörüngelerinde dolanmaları birkaç ay sürüyor ve kütleleri Dünya'nınkinin birkaç katı kadar. En içte yer alan öteki gezegenin kütlesi de en azından Ay'ınki kadar ve bu gezegen yörüngedeki bir turunu bir aydan kısa bir sürede tamamlıyor. Bu gezegenler, ilk keşfedilenler olmalarına karşın, bir nötron yıldızının çevresinde, boyutları dışında Dünya'yla benzerlik gösteren bir gezegenin bulunması pek olası değil. Bu nedenle, bu gezegenler genellikle Güneş dışı gezegenler listesinin dışında tutuluyor.

Günümüze değin keşfedilen öteki gezegenlerin neredeyse hepsi Doppler etkisi kullanılarak keşfedildi. Bu gezegenlerin hiçbiri, PSR 1257+12'nin çevresinde dolanan gezegenler kadar küçük değil. Ayrıca hepsi normal, yani hidrojen yakan yıldızların çevresinde dolanıyorlar. Bu yıldızların çoğu Güneş benzeri yıldız ve bize uzaklıkları PSR 1257+12'ye göre çok küçük, 15 ile 200 ışık yılları arasında. Ama yine de bunların en yakın komşularımız oldukları söylenemez.

Gerçek bir yıldızın çevresinde dolanan ilk gezegen, Güneş'ten biraz daha küçük kütleli ve biraz daha yaşlı bir yıldız olan 51 Kanatlı At (Pegasi) yıldızının çevresinde dolanıyor. Bu gezegen, 1995 yılında İsviçreli bilim adamları Michel Mayor ve Didier Queloz tarafından keşfedildi. Kütlesi, Jüpiter'inkinin yaklaşık yarısı kadar olan gezegen, yıldızının çevresinde sadece 4,23 günde bir, yani Merkür'den yaklaşık 20 kez daha çabuk dolanıyor. Bu keşfin ardından çok sayıda benzer özelliğe sahip gezegen keşfedildi. Araştırmacılar, gözlemlere dayanarak, Güneş benzeri yıldızların, yörüngede dolanma süreleri bir haftayı geçmeyen, Jüpiter benzeri gezegenlere sahip olma olasılıklarının yaklaşık %1 olduğunu düşünüyorlar.

Güneş-dışı gezegenlerle ilgili en şaşırtıcı gerçek, Jüpiter gibi dev gezegenlerin yıldızlarının burnunun dibinde dolanıyor olmaları. Tau Çoban, 51 Kanatlı At, Gliese 876 ve bunlar gibi birçok başka yıldızın dev gezegenleri, birkaç günle ifade edilebilecek çok kısa dönemlerle dolanıyorlar. Bu durum şaşırtıcı; çünkü, Güneş Sistemi'nin nasıl oluştuğunu anlatan kurama göre dev gezegenler yıldızdan en azından

Gezegen Nedir?

Bilim adamları, yakın zamana kadar gezegenin bir tanımını yapma gereği duymadılar, Gerçekte, gökcisimlerini sınıflandırma yetkisine sahip kurum olan Uluslararası Astronomi Birliği, gezegenler için herhangi bir kıstas belirlememişti, Herkes, gezegenin ne olduğunu biliyordu, Ancak, keşfedilen Güneş-dışı gezegenlerin sayısı hızla artarken, bilim adamları, gezegenin tanımını yapma gereği duymaya başladılar, Keşfedilen gökcisimlerinin bir bölümü, alışık olduğumuz gezegenlerden farklıydı, İlk bulunan gezegenler, Jüpiter gibi, hatta onun birkaç misli büyük, kahverengi cücelere benzeyen gökcisimleriydi, Birkaç yıl öncesine kadar bilinen en küçük yıldızlar en azından 75 Güneş kütlesine sahipti, Bu kütle, bir gezegen için üst sınır olarak kabul ediliyordu, Ve, sonra kahverengi cüceler keşfedildi,

1963'de varlıkları öngörülen ve 1995'de kanıtlanan kahverengi cüceler, parlamayı tam olarak başaramamış yıldızlar, Yıldızlar, çekirdeklerinde, termonükleer tepkimelerle hidrojeni helyuma dönüştürürler, Kahverengi cücelerse, bir gezegene göre çok büyük olmalarına karşılık, çekirdeğinde termonükleer tepkimeleri başlatmak için gereken kütleye sahip değiller, Ancak, çekirdek füzyonuyla, hidrojenin bir izotopu olan döteryum yakabilirler, Bir kahverengi cüce, yaklaşık 13 Jüpiter kütlesine ulaştığında, döteryum yakmaya başlar, Kahverengi cüceler, genellikle bir yıldızı oluşturan maddenin artakalanından oluştuklarından, bir yıldızla ikili sistem oluşturuyorlar, Yani, bir yıldızın çevresinde bir kahverengi cüce görülmesi son derece olağan, Kahverengi cüceler, bir gezegen gibi davranmalarına karşın, ne yıldız ne de gezegen olarak kabul ediliyorlar,

Gökbilimciler, genelde bir gökcisminin gezegen mi yoksa kahverengi cüce mi olduğunu belirlemek için onun nasıl oluştuğuna bakıyorlar, Kabaca, bir yıldızın oluşumundan artakalan madde zaman içinde topaklaşarak gezegenleri oluşturuyor, Bu topaklar çekirdeklerinde döteryum tepkimelerini başlatabilecek kadar kütleyi toplayabilirlerse gezegenlikten kahverengi cüceliğe terfi ediyorlar,

Boyut sorununun öteki ucunda bulunan gezegense Plüton, Bu gezegenin çapı, boyut olarak bir büyük kardeşi Merkür'ün çapının yarısından bile az, Daha da önemlisi, bu gökcisminin yapısı öteki gezegenlerinkine benzemiyor, Bu özellikleri ve Neptün'ün ötesine uzanan yörüngesi, onun Kuiper Kuşağı'ndaki kirli kartoplarına benzeyen gökcisimlerinden biri olduğunu gösterir nitelikte, Plüton bu kuşağın keşfedildiği 1992 yılından sonra keşfedilmiş olsaydı, büyük olasılıkla bir gezegen değil, Kuiper Kuşağı cisimlerinden biri olarak görülecekti, Yine, asteroidler gibi Güneş Sistemi'nin küçük üyeleri gezegen sınıfının dışında tutuluyor,

Kimse yapısına ya da büyüklüğüne bakarak gezegenin tanımını tam olarak yapmasa da bu kıstaslar göz önünde bulundurulduğunda gezenin tanımı pek net olmasa da yapılmış oluyor, Araştırmacılar, Güneş-dışı gezegenleri sınıflandırırken de bunları dikkate alıyorlar,

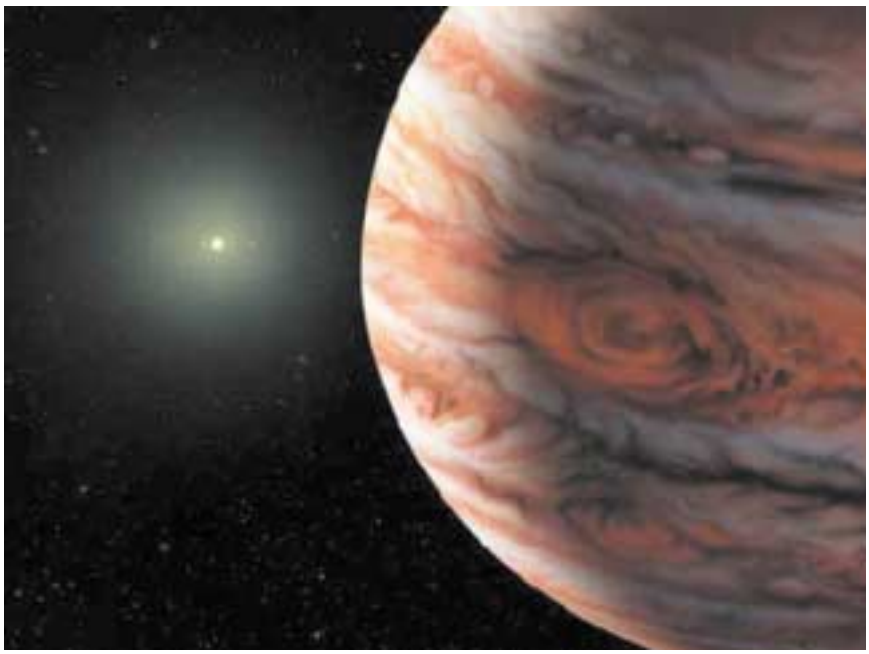
birkaç astronomi birimi (Güneş'in Dünya'ya uzaklığı olan 150 milyon km bir astronomi birimi olarak kabul edilir) olmalı. Çünkü, ancak bu uzaklıktaki serin ortamda bu gezegenlerin yapısında bolca bulunan su ve metan gibi gazlar donmuş halde bulunur ve topaklaşarak dev gezegenleri oluştururlar. Bunun akla gelen iki açıklaması var: Birincisi, bu kuram tümüyle yanlış; ikincisi, gezegenler uzaklarda bir yerlerde oluşup, sonradan içlere göç ettiler.

İlkel gezegenler, yıldızın çevresindeki gezegen oluşturan gaz ve toz diskinin içinde oluştular. Bu gaz ve toz bulutunun, onların hızlarını keserek daha iç yörüngelere doğru sarmallar çizerek ilerlemelerine yol açmış olması mümkün. Gözlenen bu gezegenlere bakıldığında, hepsinin yörüngelerinin sabit olduğu görülüyor. Peki, bu gezegenler nasıl oldu da belli bir yörüngeye ulaştıklarında durdular ve bizim sistemimizdeki durum neden farklı?

Bazı yıldızların çevresinde gözlenen diskler incelendiğinde, diskin iç kısmında, yıldızdan belli bir uzaklığa kadar uzanan, daire şeklinde bir boşluk yer alıyor. Yani, gezegen oluşturan disk, yıldızın çevresinde geniş bir halka biçimini alıyor. Halkanın merkezindeki boşluğun nedeni, büyük olasılıkla dönmekte olan yıldızın manyetik alanı. Burada, yani yıldızın çapının yaklaşık 10 katı çaplı bir alanda bir zamanlar yer alan gaz ve toz, yıldızın manyetik alanında yakalanıyor, manyetik kutuplara sürükleniyor ve yıldız tarafından yutuluyor. Bu boş bölge, dış bölgelerden göç etmeye zorlanan gezegenler için güvenli bir park alanı oluşturuyor. Gezegen, yoğun diskin içinden bir kez kurtulduktan sonra artık sabit bir yörüngeye yerleşiyor.

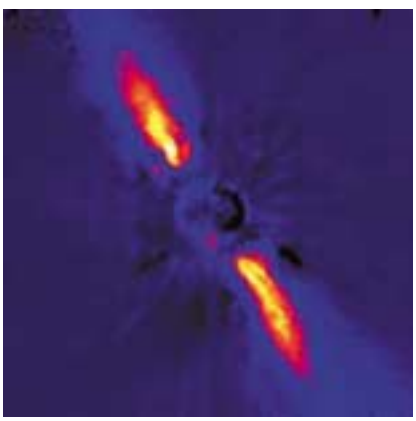
Güneş Sistemi'ndeki duruma gelince, bizim sistemimizdeki dev gezegenlerin Güneş'e epeyce uzakta olmaları, bu gezegenler oluştuğunda diskin artık dağılma aşamasında olması ya da bu diskin gezegenleri iç bölgelere göç etmeye zorlayacak kadar yoğun olmayışından kaynaklanıyor olabilir.

Güneş'in yanı başında dolanan dev gezegenlerin bugün olmayışı, hiçbir zaman olmadıkları anlamına gelmiyor. Bir kurama göre, Güneş'ten en azından 5 astronomi birimi uzakta oluşan dev gezegenler, giderek içlere doğru göç ettiler. Ta ki Güneş'e kavuşuncaya kadar. Jüpiter ve sistemin geri kalan gezegenleri gezegen oluşturan disk tümüyle temizlenince oldukları yerde kaldılar.



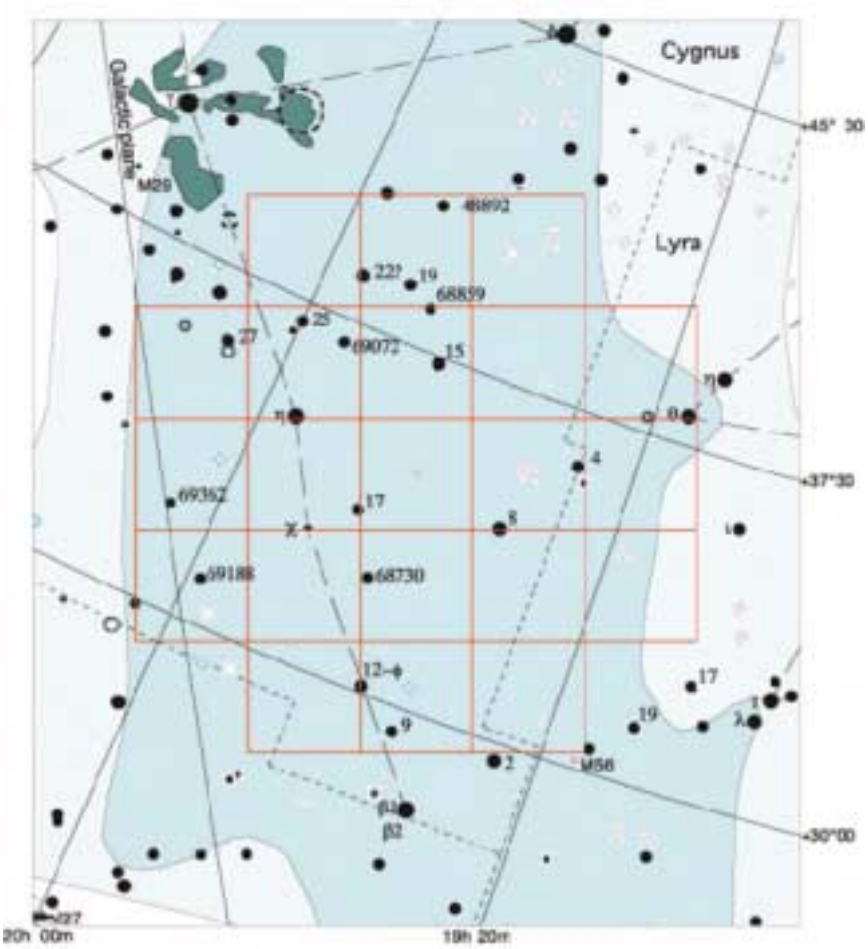
Atarcanın gezegenlerini saymazsak, bilinen 105 Güneş-dışı gezegenin kütleleri 40 Dünya kütlesi (Güneş Sistemi'nin üçüncü büyük gezegeni olan Neptün'ün kütlesinin iki katından fazla ya da 1,12 Jüpiter kütlesi) ile gezegen tanımı için üst sınır olan yaklaşık 13 Jüpiter Kütlesi arasında değişiyor. Şimdiye kadar, Jüpiter'den daha uzun yörünge periyoduna sahip olduğu bilinen gezegen, 55 Yengeç (Cancri) yıldızının çevresinde 14 yılda dolanan ve 4 Jüpiter Kütlesine sahip olan gezegen.

Güneş-dışı gezegenlerin kütlelerinin, dolayısıyla da boyutlarının dolaylı yoldan hesaplandığına değinmiştik. Üstelik, bu gezegenlerin yörüngelerinin eğikliği de tam olarak hesaplanamadığı için, bu değerler ancak yörüngenin eğikliği hesaba katılarak verilebiliyor. Yani, elde edilen kütle aslında gezegenin gerçek kütlesi değil, kütleyle yörünge düzleminin gökyüzü düzlemiyle yaptığı açının sinüsüyle çarpımına eşit (Msin*i*). Bu açının yani, i'nin değeri, genellikle belirlenemiyor. Aslında "genellikle belirlenemiyor" demek de iyimser bir yaklaşım; çünkü boyutu, dolayısıyla da i'sinin değeri belirlenebilen bir tek gezegen var. Güneş benzeri bir yıldız olan HD 209458'in gezegeni, Doppler etkisi yöntemiyle keşfedildikten sonra, şans eseri, yıldızın önünden geçerken yakalandı. Yıldızın ışığındaki azalma ölçülerek, gezegenin çapının Jüpiter'inkinin 1,35 katı olduğu hesaplandı. Bundan da öte, geçişin süresi, yörüngenin eğikliğinin de hesaplanabilmesini olanaklı kıldı. Msin*i* değeri zaten bilinen gezegenin yörüngesinin eğikliği de formüle konduğunda, kütlesi 0,65 Jüpiter kütlesi olarak bulundu. Eldeki bu verilerden gezegenin yoğunluğu hesaplandı ve buna göre HD 209458 yıldızının çevresinde dolanan gezegenin, Jüpiter ve Satürn gibi temelde hidrojenden oluştuğu belirlendi.



Beta Pictoris yıldızının çevresindeki diskin bu fotoğrafı Avrupa Güney Gözlemevi tarafından çekildi. Diskin iç bölgesindeki boşluk, burada dolanan bir ya da birkaç gezegenin varlığının göstergesi olabilir.

İlginç bir gezegen sistemi olan Gliese 876'nın yıldızı, Güneş'in yaklaşık üçte biri kadar kütleye sahip, sönük bir kırmızı cüce. Bu yıldız, gezegenlere sahip olduğu bilinen en kü-



Kepler Uzay Teleskopu, aynı anda yaklaşık 100,000 yıldızın ışıkölçümünü, 4 yıl boyunca sürekli olarak yapacak. Teleskop, alışılmadık bir şekilde, Ay'ın çapının yaklaşık 500 katı büyüklükte bir alanı görecek. Kepler'in gözleyeceği yıldızlar, Samanyolu'nun Orion kolunda, Kuğu ve Lir takımyıldızlarının bir bölümünde yer alıyor.

çük kütleli yıldız. Gliese 876, aynı zamanda, 15 ışık yılı olan uzaklığıyla bilinen en yakın gezegen sistemi. Ayrıca, birden fazla gezegene sahip olduğu bilinen birkaç yıldızdan biri.

Geleceğe Yönelik Projeler

Son birkaç yıl içinde, keşfedilen gezegen sayısının yükselen grafiğine bakınca, gelecek birkaç yıl içinde bu tekniklerle çok daha fazla gezegenin keşfedileceğini de söyleyebiliriz. Tekniklerin gelişmesine bağlı olarak, gözlemler ve ölçümler hem çok daha duyarlı olacak, hem de bu konuda yapılan araştırmalar artacak. Bu durum, eldeki Jüpiter benzeri gezegenlerin sayısını katlayacak. Jüpiter benzeri gezegenlerin keşfi, gerek bilimsel, gerekse popüler çevrede ilgi uyandırıyor. Yine de, asıl ilgiyi Dünya benzeri gezegenlerin çekeceği kesin. Ancak, bunun için uzaya çıkmak gerekiyor. Uzay gözlemevleri çok pahalıya mal olsa da, yerden yapılan gözlemler, uzayda yapılanların yerini tutamıyor. Dünya'nın atmosferi, ışıkölçümü gözlemlerinin duyarlılığını % 0,1 duyarlılıkta sınırlıyor. Bu da, yerden Jüpiter benzeri gezegenlerin gözlenebileceği; ancak Dünya benzeri gezegenlerin gözlenmesinin olanaksız olduğu anlamına geliyor. HD 209458 yıldızının, Hubble Uzay Teleskopu'yla yapılan geçiş gözlemleri, atmosferin üzerinde yapılan gözlemlerin ne kadar duyarlı olduğunu kanıtladı. HD 209458 yıldızının gezegeni, yıldızın önünden geçerken, hem yerden hem de uzaydan yapılan ışıkölçümüyle gözlendi. Günümüzde, araştırmacılardan oluşan çok sayıda grup, geçişleri yakalamak için, kendi gözlemlerini yapıyorlar. Ancak, bu tür teleskopların küçük gezegenleri yakalaması pek olası değil.

"Küçük" oynayanların şimdiki hedefi, yeni dünyalar bulmak. Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) ve Avrupa Uzay Ajansı (ESA), bu tür gezegenleri yakalayabilmek için çeşitli projeler üzerinde çalışıyor. Hedef, 2020'den önce ilk yeni Dünya'yı bulmak. Önümüzdeki beş yıl içinde, Dünya'nın sadece birkaç katı çapa sahip gezegenleri görebilecek, görece küçük teleskopların uzaya fırlatılması düşünülüyor. NASA, Dünya boyutlarındaki gezegenleri görebilecek Kepler uzay aracını, 2007'de fırlatma programına aldı. Yerden yapılan gözlemlerin de büyük interferometrelerin kurulmasıyla gelişim göstereceği açık. Ancak, gelecek uzayda gibi görünüyor. Önümüzdeki yıllarda, teknolojideki gelişmelere bağlı olarak, gezegenlerin ne kadar yaygın olduğu; boyutlarının ne şekilde dağılım gösterdiği; kütle, yoğunluk, renk ve atmosfer bileşimleri hakkında bilgi sahibi olabileceğiz. Belki de Güneş Sistemi'nin sandığımız kadar özel bir yer olmadığını göreceğiz.

Kepler Uzay Teleskopu, yaklaşık 100.000 yıldızın ışıkölçümünü, yaklaşık 4 yıl boyunca sürekli olarak yapacak. Teleskop, alışılmadık bir şekilde çok geniş bir açıyı, Ay'ın çapının yaklaşık 500 katı büyüklükte bir alanı görecek. Gelişen bilgisayar programları, binlerce yıldızın aynı anda gözlenmesini olanaklı hale getiriyor. Geçişler, genellikle bir günden kısa sürdüğü için, gözlenen yıldızların ışıkölçümlerinin sürekli bir şekilde yapılması gerekiyor. Geniş görüş açısı, çok sayıda yıldızın sürekli olarak, aynı anda gözlenebilmesine olanak sağlıyor.

Kepler'in ilk gözlemlerinde büyük olasılıkla yakın yörüngelerde dolanan çok sayıda dev gezegen keşfedilecek. Araştırmacıların yaptıkları istatistiksel tahminler doğruysa, Kepler'in görevini sürdürdüğü zaman aralığında çapları 1,3 dünya çapından küçük, en azından 45 gezegenin gözlenebilmesi gerekiyor. (0,5 ile 2 dünya kütlesi ya da 0,8 ile 1,3 dünya çapı aralığında kütle ya da çapa sahip gezegenler Dünya benzeri olarak kabul ediliyor.) Eğer bu sınırlar biraz olsun genişletilirse, bu sayı birkaç yüze çıkıyor. Ancak, bu gezegenlerin yörüngelerinin de Dünya'nınkine benzeyenlerinin keşfedilmesi için en azından 3-4 yıl beklenmesi gerekeceği düşünülüyor. Çünkü bu gezegenlerin yörüngeleri

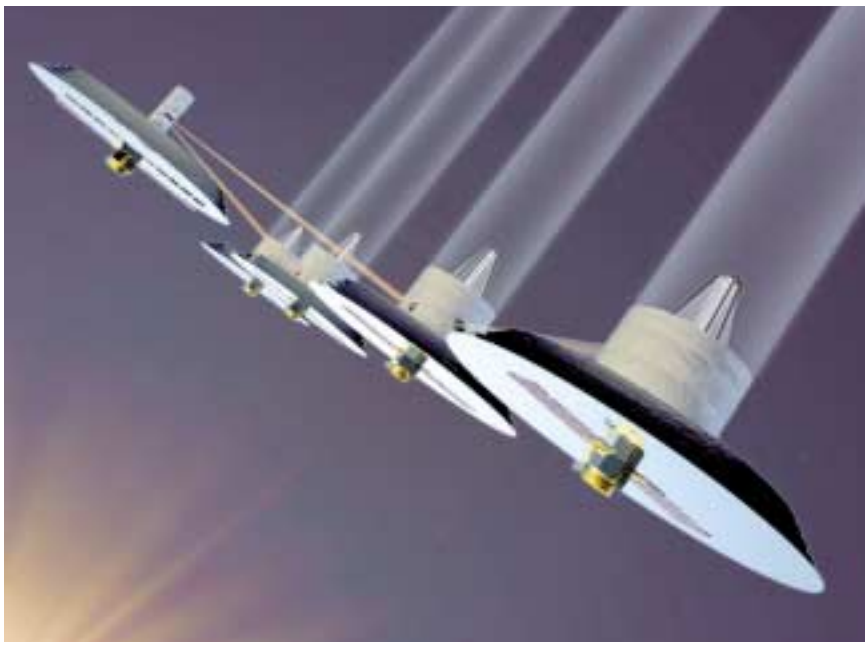
daha uzun ve sağlıklı verilerin elde edilmesi için gözlemlerin tekrarlanması gerekiyor. Ancak, Merkür gibi, yıldızına daha yakın yörüngelerde dolanan gezegenlerin keşfedilmesi için pek de fazla beklemek gerekmeyebilir.

Güneş-dışı gezegenleri aramaya ve incelemeye yönelik en önemli projelerden biri de Karasal Gezegen Kâşifi (Terrestrial Planet Finder, TPF). NASA'nın en erken 2012 yılında fırlatmayı düşündüğü TPF, yaklaşık 5 yıl süreyle Dünya benzeri gezegenleri araştıracak. TPF'nin görevi, bu gezegenleri bulmanın yanında, onlara yönelik boyut, sıcaklık, atmosfer bileşimi gibi birtakım ölçümler yapmak. Atmosfer bileşimi ölçümleri, Dünya'da da yaşam için uygun koşulların oluşmasında önemli role sahip olan su buharı, karbon dioksit, ozon, metan gibi gazların oranlarını saptamaya yönelik olacak. Bu ölçümler, gezegenin yaşam için elverişli olup olmadığı (hatta yaşama geçmişte ya da şu anda ev sahipliği yapıp yapmadığı) hakkında önemli ipuçları verecek.

TPF, yörüngede dolanan ve birbirine bağlı bir dizi teleskoptan oluşacak. Bu sayede, TPF'nin ayırma gücü, Hubble Uzay Teleskopundan en azından 100 kat fazla olacak. Teleskopların birlikte çalışması sayesinde yıldızın ışığı çıkarılarak gezegenlerin gözlenebilmesi ve fotoğraflanabilmesi sağlanacak. TPF ile bizden yaklaşık 50 yılı uzaklığa kadar olan gezegenlerin gözlenebilmesi sağlanacak.

Bir başka NASA projesi olan Uzay İnterferometre Görevi (Space Interferometry Mission; SIM), birbirine bağlı ve 10 metre uzaklıkta bulunan iki teleskoptan oluşacak. 2009 yılında fırlatılması düşünülen SIM, yıldızların konumlarını ve uzaklıklarını çok daha hassas biçimde belirlemede ve Güneş-dışı gezegenleri aramada kullanılacak. SIM bunu, yıldızların konumlarındaki çok küçük değişimleri ölçerek yapacak.

ESA'nın tasarladığı uzay araçları arasında yer alan Eddington ve Darwin projeleri de Güneş dışı gezegen avcılığı için kullanılacak. Eddington uydusu, 1,2 metrelik bir optik teleskopa sahip olacak ve Dünya benzeri gezegenleri aramanın yanı sıra, yıldızların evrimi üzerine de birtakım veriler sağlayacak. Darwin Projesi'yse, kızılötesi dalgaboylarında gözlemler yaparak bu alandaki açığı dolduracak. Birbirine bağlı altı küçük teleskoptan oluşacak Darwin, 50 ışık yılından daha yakında yer alan 300 kadar Güneş benzeri yıldızı inceleyecek.



TPF, yörüngede dolanan ve birbirine bağlı bir dizi teleskoptan oluşacak. Bu sayede, TPF'nin ayırma gücü, Hubble Uzay Teleskopundan en azından 100 kat fazla olacak.

Görevi Dünya-benzeri gezegenleri aramak olan ilk uzay teleskopu Fransa Uzay Ajansı ve ESA'nın üzerinde çalıştığı COROT (COnvection, ROtation and Transits: Konveksiyon, Dolanma ve Geçişler) olacak. COROT, yıldızlarının önünden geçen ve bu sırada yıldızın ışığında çok küçük sönükleşmeye yol açan gezegenleri yakalamaya çalışacak. Sadece 27 cm çaplı bir teleskopa sahip olacak uydu, atmosferin dışında olmanın sağladığı üstünlükle yakın yıldızların çevresinde gezegen arayacak. COROT'un 2005 yılı içinde yörüngeye yerleştirilmesi planlanıyor.

Araştırmacılar, önümüzdeki 10 yıl içinde çok sayıda Dünya benzeri gezegen bulunacağını düşünüyor. Ancak, gezegenin Dünya boyutlarında olması üzerinde yaşanabilir olacağı anlamına gelmiyor. Bunu, Güneş Sistemi'ndeki deneyimlerimize dayanarak da söyleyebiliyoruz. Dünya'nın yaşamı desteklemesi, bir rastlantı değil. Bunun için birçok koşul var. Gezegenler bakımdan uygun koşullara sahip olsa bile, bu gezegende yaşam olup olmayacağını belirleyen birçok etken var. Her şeyden önce, gezegenin yıldızına doğru uzaklıkta bulunması gerekiyor. Kendi sistemimizi örnek gösterecek olursak, bu uzaklık Venüs'ün yörüngesinden, Mars'ın yörüngesinin biraz ötesine kadar uzanıyor. Oldukça dar bir aralık. Ayrıca, gökadamızdaki bütün Güneş benzeri yıldızların çevresinde Dünya gibi gezegenlerin bulunabileceği düşüncesi de pek doğru değil. Gökadamız Samanyolu, bu konuda pek konuksever değil. Gökadanın çoğu bölgesinde, birçok yıldızın çevresinde, Dünya büyüklüğünde gezegenler bulunabilir. Ne var ki, gökada merkezi çevresinde, Güneş Sistemi'mizin de içinde bulunduğu dar bir halkanın yaşama elverişli gezegenleri barındırabileceği düşünülüyor. Yine de Güneş benzeri olup da güvenli bölgede yer alan milyarlarca yıldız var. Bu yıldızlar arasında, yakınımızda dünya benzeri bir gezegen bulma olasılığımız pek de az görünmüyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Butler, *Other Planetary Systems*, The New Solar System, Sky Publishing, Cambridge, 1999
Lemonick M.D., *Can We Find Another Earth*, Discover, Mart 2002
Lissauer J.J., *Extrasolar Planets*, Nature, 26 Eylül 2002
Malhotra R., *Migrating Planets*, Scientific American, Eylül 1999
Svitil, K.A., *Field Guide to Planets*, Discover, Mart 2000
http://www.astronomy.com/Content/Dynamic/Articles/000/000/000/042nxiyz.asp
http://www.space.com/scienceastronomy/astronomy/jupiter_typical_020128.html
http://www.space.com/searchforlife/exoplanet_missions_001130_5.html
http://www.space.com/searchforlife/exoplanet_missions_001130_5.html
http://www.space.com/searchforlife/exoplanet_missions_001130_5.html
http://www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/planet_confusion_001101-1.html
http://origins.jpl.nasa.gov/
http://planetquest.jpl.nasa.gov/TPF/tpf_index.html



YÜKSELEN TEKNOLOJİLER

Dünya'nın dört bir yanındaki araştırma laboratuvarlarında, tüm yaşamlarımızı doğrudan etkileyecek türlü teknolojiler üzerinde çalışılmakta. Eski bir teknolojinin devamı ya da geliştirilmiş şekli olmayıp, tamamen "yeni" olan bu uygulamalar bilgisayar, tıp, üretim, taşımacılık ve enerji alt yapısı gibi pek çok alanda yeni umutlar vaad ediyor. Şimdilerde çoğumuza akla uzak ve gerçekleştirilmesi güç gibi görünebilecek bu teknolojiler, yakın gelecekte günlük hayatlarımızdaki yerlerini almak için birbirleriyle yarışıyorlar.

Minik Gözetleyiciler

Maine kıyılarındaki Great Duck adasında yaşayan fırtına martıları, tüm dünyadaki teknolojik gelişmelerden habersiz, gündelik hayatlarını sürdürüyorlar. Ancak, kablosuz alıcı ağları teknolojisi yoluyla, yuvaları bir süredir dünyanın faklı bölgelerindeki araştırmacılarca gözlenmekte. Boyutu bir çift pilden daha küçük olan bu alıcıların üzerlerinde işlemcileri, bellekleri ve radyo vericileri bulunuyor. Martıların yuvasının bulunduğu bölgeyse, martıların yuvalarından gelen bilgileri araştırma merkezlerine iletmekle yükümlü çok sayıda iletişim elemanıyla kuşatılmış. Sistemin temel çalışma mantığı, yangın söndürmek için elden ele su taşıma yöntemine benziyor. Martı yuvalarından iletilen verileri bir iletişim noktasından diğerine aktarma yoluyla hedeflenen, asıl merkeze ulaştırmak. Böyle bir sistemde, alıcıların sayısı milyonlara vardığında, verileri düzenleyip işe yarar hale getirmek de güçleşiyor. Birbirlerini dinleyebilen ve birbirlerinin verileri üzerinde işlem yapabilen ağ elemanlarının, bu fonksiyonlarını yerine getirebilmek için bile, ciddi bir güç gereksinimleri var. Araştırmacıların çözmeye çalıştığı temel sorun da, bu güç gereksinimini karşılayabilmek. Bunu yapabilmek için, kablosuz olarak, minimal pil gücüyle gerekli iletişimi sağlayabilmek gerekiyor. California Üniversitesi'nden (Berkeley) David Culler, bu sorunu aşabilmek için, ağ elemanlarının radyoları kapalıyken bile üzerlerinden veri akışının sağlamasının yöntemleri üzerinde çalışmakta. Bu soruna getirdiği çözümse, birkaç kilobyte büyüklüğünde, sıkıştırılmış bir işletim sistemi olan TinyOS. Veri paketlerini deşifre etmek, gerektiğinde radyoyu açıp kapamak gibi yönetimsel görevleri yerine getiren TinyOS'un tüm iletişim noktalarına yüklenip, buralarda çalıştırılması biraz maliyetli olmuş. Bu sorunu da aşan araştırmacılar, Maine'den California'ya kadar olan bölge içinde kablosuz alıcı ağ sistemini kurarak, saha testlerini uygulamış. Bu aşamadan sonraysa Berkeley'in deprem bilimcileri, depremleri gözlemlemek için bu sistemi kullanmaya başlamış.

Fırtına martıları hakkında şimdiye kadar bilinenden çok daha fazlasının elde edilmesini sağlayan bu sistemin trafik, hava durumu ve yerküre hareketleri gibi pek çok alanda veri izlemede kullanılabileceği ve bunu daha önce yapılandan çok daha hassasiyetle gerçekleştirebileceği düşünülüyor. Ayrıca, bu yöntem kablosuz, pille beslenen alıcıların kuşattığı bir geleceğin de sinyalcisi. Çevremizi, makinelerimizi ve hatta bizleri bile gözleyecek bu tür yöntemler, bilgisayarların geleceği hakkında da önemli ipuçları barındırdığından, bilgi teknolojilerinin yakın gelecekteki en büyük olanaklarından biri olarak görülmekte. Milimetreküp boyutundaki kablosuz ağ elemanlarının üretilebilmesi için çalışmalar sürdürülüyor. Bu başarılabilirse, kablosuz alıcılar otoyol yüzeyleri ya da bina malzemeleri üzerlerinde görev yapmakla kalmayıp, vücutlarımızın içine de yayılabilir.

Mekatronik

Otomotiv araştırmacılarının son yıllardaki çalışmalarının öncelikli amacı, yakıt ekonomisini performansa dönüştürmek. Bu amaca ulaşmak için kullanılan en güçlü araçlardan biri, Mekatronik. Bu kavram, çok akıllı yazılım kontrolleriyle, mevcut mekanik sistemleri elektronik bileşenlerle birarada kullanmak anlamına geliyor. Örneğin arabaların frenlerini ele alalım: Mekatronik uygulamalar yoluyla önümüzdeki 5-10 yıl içinde hidrolik silindirlerin yerini elektromekanik bileşenler, fren akışkanı borularının yeriniyse kablolar alabilir. Sürücünün ayağıyla arabayı yavaşlatan mekanizma arasında arabuluculuk görevini üstlenecek yazılımlarsa, bu sistemin en önemli bileşenlerinden. Mekatronik frenleme işini doğru yapabilmek için geliştirilen bu yazılım, üç alıcıdan veri alıyor. Bunlardan birincisi elektrik akımının fren aktivatörüne akışını, ikincisi aktivatörün pozisyonunu, üçüncüsüyse sıkıştırma gücünü tespit ediyor. Bu üç alıcıdan aldığı verileri kontrol eden yazılım, sürtünmede yaşanabilecek olası bir artış gibi hataları ön paneldeki bir uyarı ışığı yoluyla sürücüye bildiriyor. Böylece sürücünün, herhangi bir kaza yaşamadan, aracını servise götürmesini sağlıyor. Almanya'daki Darmstadt Teknoloji Üniversitesi'nde bu yazılımları hazırlayan ekibin lideri Rolf Isermann, bu tür mekatronik sistemlerin trafik kazalarının sayısını büyük ölçüde azaltabileceği görüşünde.

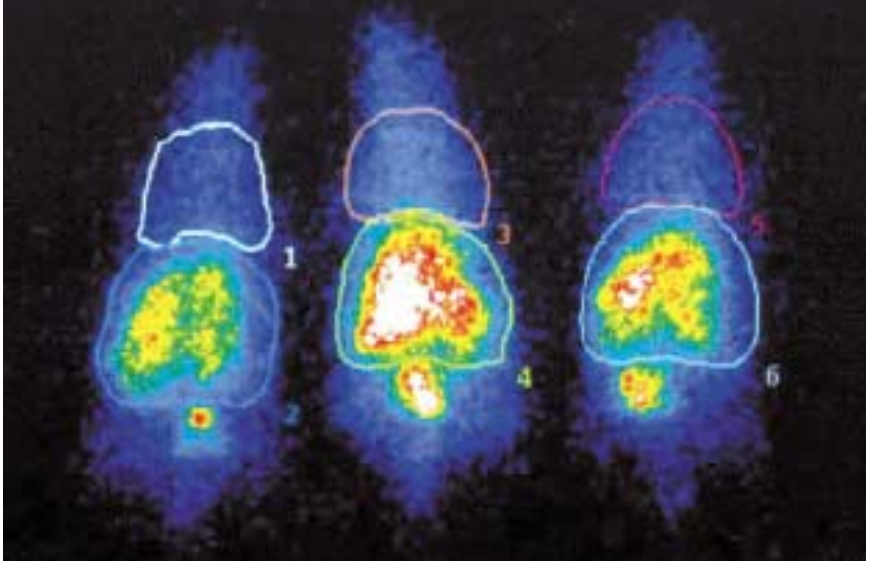
Mekatronik, çevre dostu olarak da üzerinde düşeni yapıyor. Motorların daha temiz çalışması için, tam yanmadan egzozdan dışarı atılan ve hava kirliliğine neden olan yakıtları belirleyecek yazılımların geliştirilmesi çalışmaları sürmekte. Yanma haznesinin içine alıcı koymak, pek de pratik bir uygulama değil. Bu nedenle geliştirilen sistemlerin mantığı, egzozdan çıkan oksijen miktarını ölçmek ve krank milinin hızını izlemek üzerine kurulu. Krank milinin hızındaki düzensiz değişimler, yakıtın tam yanmadan egzozdan dışarı çıktığının göstergesi. Böyle bir durum yaşandığında yazılımın sürücüyü uyarmakla kalmayıp, yakın gelecekte sorunu kendi kendine halletmesini sağlaması hedefleniyor.

Biyopsiye Son!

Kanserin erken tanısının ve etkin tedavisinin önünü açabilecek bir yöntem, tıp dünyasına yeni umutlar vaatediyor: Moleküler Görüntüleme. Günümüzde özellikle kanser tanılarının yapılabilmesi için, hastalıklı doku örneğinin bulunduğu düşünülen bölgeden bir örnek alınması anlamına gelen "biyopsi" yönteminin uygulanması gerekiyor. Bu yöntem hem kısmi bir cerrahi müdahele, hem de tanı sonucu verebilmesi için hastalığın belli bir aşamaya gelmiş olmasını gerektirmesi gibi dezavantajlar barındırıyor. Massachusetts Hastanesi'nin Moleküler Görüntüleme Araştırma Merkezi'nde görev yapan Umar Mahmood'un yönetimindeki ekipse, biyopsinin yerine geçebilecek moleküler görüntüleme alanında çalışmakta. Kanserin etkilerinin moleküler düzeyde tam olarak gözlemlenebilmesini sağlayan bu yöntem sayesinde, tümörün gizlediği zararlı enzimler bilgisayar ekranında kırmızı, sarı ve yeşil lekeler olarak görülebiliyor.

Moleküler görüntüleme alanındaki umut verici ilerlemeleri hücre biyolojisi, biyokimyasal temsilciler ve bilgisayar analizi alanlarındaki gelişmelere borçluyuz. X-ışını ve ultrason gibi bildik teknikler, doktorlara yalnızca tümörün büyüklüğü gibi anatomik ipuçları verebiliyor. Moleküler görüntüleme yöntemiyse, hastalığın temelini oluşturan nedenlerin izlenmesine yardımcı olabiliyor. Örneğin, bir hücre topluluğu içinde yer alan olağandışı bir





protein, bir kanser başlangıcının sinyali olabilir. Moleküler görüntüleme, vücut içindeki bu tür proteinlerin görülebilmesini sağlama özelliği sayesinde, erken tanı olasılığını artırıyor.

Ancak hücresel bir etkinliğin ortasındaki özel bir molekülü görebilmek, pek de kolay bir iş değil. Bu tür çalışmalar yürüten araştırmacılar moleküle bağlanacak bir etiketi vücuda enjekte ettiklerinde, bağlanmış ve bağlanmamış etiketleri ayırdedebilmenin güçlüğüyle karşı karşıya kalıyor. Mahmood'un ekibi bu sorunu aşabilmek için kimyagerlerle biraraya gelerek, hedeflerine ulaştıklarında parlaklıklarını ya da manyetik özelliklerini değiştiren "akıllı etiketler" üzerinde çalışmaya başlamış. Bu yöntem başarılı olursa, standart izleme teknikleri kullanıldığında gözden kaçabilecek protein ve enzimler de kolayca görülebilir hale gelecek.

Mahmood'un ekibi öncelikle kanserli bir farenin derisi üzerinde dijital kamerayla büyüyen tümörü gözlemlemiş. Bu gözleme bağlı olarak gerçekleştirdikleri bir dizi deneyin sonucunda ekip, tümörün büyümesini ilerleten bir enzimin üretiminin önünü kesen bir ilaçla, kanserli fareyi tedavi etmiş. Daha sonraysa vücutta bu enzim bulunduğunda aydınlanacak şekilde tasarlanmış etiketleri, fareye enjekte etmiş. Optik bir tarayıcı altında bakıldığında, tedavi edilen tümörler tedavi edilmeyenlere göre daha az parlak görünmüş. Bu da moleküler görüntülemenin, uygulanan tedavileri eş zamanlı olarak izleme potansiyelini ortaya koyuyor. Bir başka deyişle, belki de kısa bir süre sonra bir tümörün büyüyüp büyümediğini görmek için, şimdi olduğu gibi aylarca beklemeye gerek kalmayacak. Bu yöntemin en büyük amacı, bir hasta için en uygun tedavi yöntemini seçmek ve bunu kontrol etmek. Moleküler görüntüleme ayrıca, aylar ya da yıllar süren bir zaman aralığı sonunda oluşacak anatomik değişiklikleri beklemeden, bunlara öncü olan kanser sinyallerini yakalayabilecek. Bu da bir kanser tanısı için kişiden biyopsi yoluyla doku örneği alınması gerekliliğini ortadan kaldıracak. Önümüzdeki 10 yıl içinde moleküler görüntüleme alanındaki gelişmeler bu hızla ilerlerse, moleküler görüntüleme memogramların, biyopsilerin ve diğer tanı yöntemlerinin yerini alabilir.

Enjektörün Ucundaki Dokular

Amerika'da her yıl 700 bin kişiden fazlası, eklem yerlerine yapılan bir cerrahi müdaheleye maruz kalıyor. Dizine ya da kalçasına yapay bir implant yerleştirilmesi hastanın tercih etmediği birşey olduğundan, hasta bunu olabildiğince erteliyor. Şimdilerde bu yöntem, tamamen cerrahi müdahalenin dışında bir yöntemle değiştirilmek isteniyor. Johns Hopkins Üniversitesi'nden Jennifer Elisseeff ve ekibi, eklemlere, özel olarak tasarlanmış polimer, hücre ve büyüme uyarıcılarından oluşan bir karışımı yerleştirme konusunda çalışmalarını sürdürmekte. Karışımın vücut içindeki farklı tabakalarda kemiğe mi, yoksa kıkırdağa mı dönüşeceğiyse, özel olarak tasarlanmış kimyasal sinyaller yoluyla kontrol ediliyor. Enjekte edilebilir doku mühendisliği olarak adlandırılan bu yaklaşım, varolan tedavi yöntemini geliştirmeyi değil, tamamen değiştirmeyi amaçlıyor.

Eliseef'in ve ekibi, ürettikleri kıkırdak hücrelerine ışığa duyarlı likid polimer ekleyip, fareye enjekte etmiş. Daha sonra farenin derisi üzerine polimerin sertleşmesini sağlayan mor ötesi ışınlar tutmuş. Zaman içinde fareye enjekte edilen kıkırdak hücreleri, kendilerini toparlayıp, kıkırdağa dönüşmüş. Bu tekniğin fizibilitesini ölçmek amacıyla, kadavraların eklemlerine bu sıvıdan enjekte edilmiş. Daha sonra cerrahlar fiber optik bir tüp yardımıyla, kadavra eklemlerinde gerçekleşen sertleşme sürecini televizyondan izlemişler.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar küçük miktarlarda kıkırdak ve deri üretmeyi sağlayabilmişse de, daha büyük yapı iskelelerinin üzerinde bu hücreleri canlı tutmakta henüz başarılı olunabilmiş değil. Enjekte çalışmaları şimdilik daha çok kıkırdak ve kemik üzerine yoğunlaşıyorsa da, bu teknolojinin yakın gelecekte ciğer ve kalp gibi organların dokularına da uygulanabileceği düşünülüyor. Bu başarılabilirse, kalp hastalıklarında göğüs kafesini açmak ve içeriye yapay bir kapakçık takmak yerine, doğru kombinasyondaki hücre ve sinyalleri vücuda enjekte etderek tedavi sağlanabilir. Bu yöntemle bir organın hastalıklı bir bölgesi iyileştirilebilir ya da arızalı fonksiyonları geliştirilebilir. Kemik iliği ya da embryo gibi kaynaklardan elde edilen ve birçok değişik tip hücreye dönüşebilme özelliğine sahip kök hücreler, bu alan için çok güçlü bir araç. Bu nedenle kök hücre alanında yaşanacak gelişmeler, enjekte edilebilir doku mühendisliğinin ilerlemesine de ivme kazandıracak. Yeni dokular ve polimer yapı iskeleleri oluşturmak için sürdürülen çalışmaların tamamlanıp, şırıngayla gerçekleştirilecek uygulamalarının en kısa süre içinde pazara sürülmesi hedefleniyor.

Kuantum Kriptografi

İnternet'le birlikte hayatımıza giren e-ticaret, e-devlet gibi kavramlar güvenliğin devletler, şirketler ve bireyler için olan önemini oldukça hayati bir konuma taşıdı. Bilgilerin gizli bir şekilde aktarılması için kullanılan bildik kriptografi yöntemleri, şimdilik yeterli olabiliyor. Ancak bilgisayarların hızı arttıkça, bugün kullanılan güvenlik yöntemlerinin etkinliği de azalacak. Neyse ki Cenevre Üniversitesi'nden Nicolas Gisin ve ekibi, bilgisayarlar ne kadar hızlanırsa hızlansın, şifrelenmiş mesajın sonsuza kadar gizli kalacağı garantisini barındıran bir yöntem üzerinde sürdürdükleri çalışmalarında oldukça yol almış durumdalar. Elektronik iletişimin güvenliğinin artırılması amacıyla sürdürülen araştırmalar arasında belki de en çekici olanlarından biri olan bu çalışma, "Kuvantum Kriptografi". Laboratuvar ortamında yaklaşık 12 yıldır sürdürülen deneylerde hayat bulan yöntem, artık pratik uygulamalar için laboratuvar kapısının dışına çıkmaya çok yakın.

Bu yöntemin temel amacı, tüm davetsiz kulak misafirlerinin anında tespit edildiği bir bilgi aktarımı süreci. Bu teknolojinin temeli, atomik düzeyler için söz konusu olan kuvantum fiziğinin temel bir ilkesine dayanıyor: Bir kuvantum sistemini gözlemlemek amacıyla yapılan tüm girişimler, sistemde bir değişikliğe yol açar.

Bildik kriptografi yöntemleri, bilginin yanlış ellere geçmesini önleyici güçlü dijital kilitlere yoğunlaşır. Ancak birileri anahtarı çalarsa, en güçlü kilit bile etkisiz hale gelir. Kuvantun kriptografi, anahtarın da emin ellerde kalmasını sağlıyor. Anahtar iletimi, kutuplaşma yönü rasgele değişen fotonlar biçimine dönüşürülerek gerçekleştiriliyor. Gönderici ve alıcı, tüm fotonların kutuplaşmalarını karşılaştırıyor. Bu sinyale dışarıdan yapılmaya çalışılan herhangi bir kaçak bağlantı, kutuplaşmaların alıcının ve göndericinin farkına varabileceği şekilde değişmesini ve böylece bilgilerinin birilerince dinlendiğini anlamalarını sağlıyor.

Bu sistemin önünde bazı engeller yok değil. Kuvantum kriptografinin ulaşabileceği alan, yalnızca bir ışık atımının hava ya da optik fiber boyunca herhangi bir dış destek olmaksızın gidebileceği alanla sınırlı. Çünkü yapılacak herhangi bir güçlendirme süreci, kuvantum-şifrelenmiş bilgiye zarar veriyor. Şimdiye kadar kuvantum anahtarının gönderilebildiği en uzak mesafe, 67 kilometre uzunluğunda bir fiber. Ancak gelecekte e-devlet ve e-ticaret gibi kavramların mümkün olabilmesinin tek yolunun kuvantum iletişimi olduğunu düşünen araştırmacılar, bu sorunların çözümü üzerinde çalışmalarını sürdürmekte.



Ayşenur Topçuoğlu

Kaynak: " 10 Emerging Technologies That Will Change The World", Technology Review Şubat 2003.

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için dergimiz, Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini başlattı.

Bu bilim hizmetinden isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bilim ve Teknik Dergisi'nin, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olma, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi çerçevesinde düzenlenen bu konferansa katılanlar, sunumdan sonra, aydınlanmak istedikleri konuları sunumcuya doğrudan sorabiliyorlar. Konferans saatleri dinleyicilerin çoğunun isteği doğrultusunda cuma günleri saat 18:00 olarak belirlendi. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Osmanlı'da Bilim

7 Mart 2003
18:00



Mirasını devraldığımız Osmanlı İmparatorluğu, Batı'da, hatta çoğu kez bizde de sanıldığı gibi, bilimlerin yeşermediği bir entellektüel çöl müydü?

Prof. Dr. İlber Ortaylı
Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

21 Mart 2003
18:00

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Cumhuriyetimizin bu çok önemli dönüm noktası ve muhasebe durağına yaklaşırken, çağdaş teknolojik uygarlığı yakalama hedefimizin neresindeyiz? Neler yaptık, neler yapmamız gerekiyor?

Prof. Dr. Namık Kemal Pak
TÜBİTAK Başkanı

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara



Yeryüzü Dışında Yaşam Var Mı?

Dünya, Güneş'in gezegenlerinden biri; Güneş Samanyolundaki 100 milyardan fazla yıldızdan biri; Samanyolu da milyarlarca gökadadan biri. Bu gerçekler, bilimcileri, başka yıldızların gezegenleri üzerinde de yaşamın ortaya çıkmış olabileceği düşüncesine götürüyor. Ancak, fazla sayıda UFO raporlarına ve yerötelilerin dünyamızı ziyaret ettiklerine dair iddialara karşın, yerdışı yaşamın rededilemez hiç bir kanıtına bugüne kadar rastlanamadı... Bu nedenle, bilimciler, başka dünyalarda yaşam konusunda sadece bazı tahminler yürütebiliyorlardı...

Bu tahmin olayına matematiksel bir boyut kazandıran ilk bilimci, Amerikalı Frank Drake oldu. Drake Denklemi, Samanyolu içinde mevcut olabilecek ileri uygarlıkların sayısını tahmin etmeye çalışan bir kısaltma. Bu denklemde, 7 kadar farklı faktör birbiri ile çarpılıyor. Bunlar arasında, Samanyolu'ndaki yıldızların sayısı, gezegene sahip olanların oranı, yaşamı doğurmuş olabileceklerin oranı vb. bulunuyor. Ne yazık ki, bu faktörlerin bir çoğunun hesaplanması çok zor. Kimi hesaplar, bu sayıyı 1 (hatta 0!) ile eşdeğer bulurken, bazı iyimserler, Samanyolu içiç ileri uygarlıklar sayısını milyonlara eşit çıkartıyor.

Yeryüzünde yaşam, büyük ölçüde suya bağlı. Suyun çok ilginç özellikleri var: Su, çok iyi bir çözücü. Su molekülleri, birbirlerine oldukça sık şekilde bağlılar. Ayrıca, su donduğu zaman genişleyen bir özelliğe sahip. Bu nedenle, sıvı halde su tutamayan aylar ve gezegenler üzerinde yaşamın ortaya çıkmış olması, çok özel koşullar gerektirmekte. Bu nedenle, büyük olasılıkla Dünya, Güneş Sistemi'nde hayatın ortaya çıktığı tek gezegen olabilir.

Mars üzerine 19.yy'dan beri yaşam olasılığı spekülasyonları yapılıyor. Ancak, 1976'da Mars yüzeyine inen Viking uzay araçlarında yapılan biyoloji deneylerinde herhangi bir yaşam belirtisine rastlanmadı. Fakat, 1995'lerde Mars'tan düştüğü hesaplanan bir meteorda, mikrobik düzeyde yaşamın bu gezegende de başlamış olabileceği olasılıkları bilim dünyasında geniş şekilde tartışıldı. Mars'a gönderilecek 'örnek getirme' dahil yeni uzay araçları ile bu sorun önümüzdeki yıllarda kesin çözüme kavuşacak.

Evren'de başka bir yerde yaşam varsa, büyük bir olasılıkla bize çok uzaklarda olacak. 1970'lerden beri, radyo sinyalleri şeklinde birçok mesaj, temas umutları da taşıyarak uzaya gönderildi. Bu mesajların yanıtlanması için yüzlerce yıl beklemek gerekiyor. Yani bu mesajlar uzaylılardan çok kendimize olmalı: Evren'de yalnız olmayabiliriz... Umudumuzu yitirmeyelim...

Bilim-kurgu romanlarında ve filmlerinde uzay yolculuklarının çok yakında yaygın şekilde başlayacağı izlenimi veriliyor. Bunun yanlış çıkması olasılığı çok yüksek. Dünyamızın nüfusu hızla artıyor ve halen bir çok insan en temel gereksinimlerini gideremiyor. Buysa, yakın bir gelecekte kendi gezegenimiz ötesine pek yayılamayacağımızın bir işareti olarak algılanabilir.

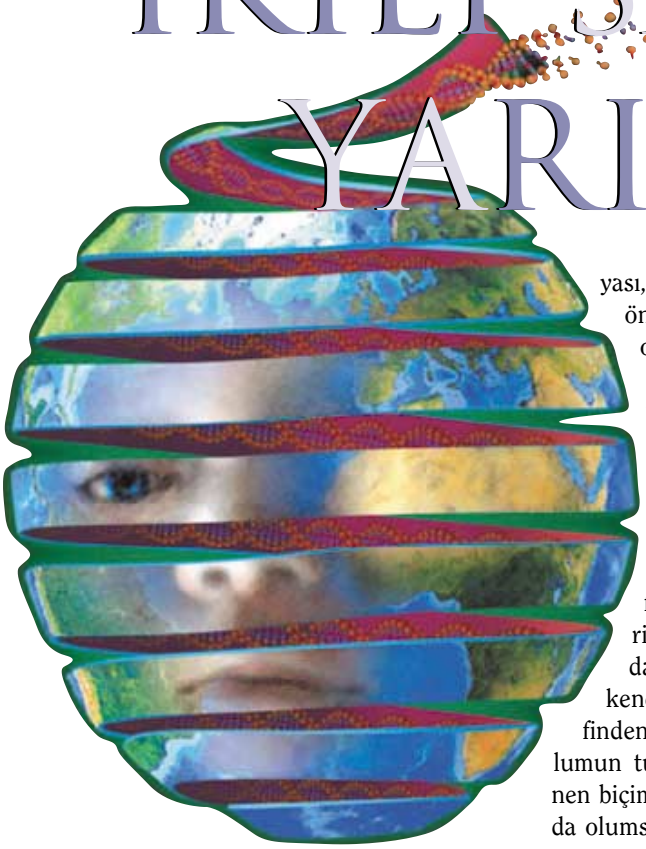


Son dönemde, gezegen sistemlerinin de yıldızlarda oldukça yaygın bir oluşum olduğu ortaya konmuş bulunuyor. Bu bakımlardan, Drake Denklemi'nin diğer çarpanlarının da iyimser olduğu ve yeryüzündeki yaşamın evrende tek olamayacağı yönündeki argümanlar ağırlık kazanmış sayılabilir. Bu durumda bile en sağlıklı yaklaşım, fiziksel ya da doğrudan temas ve ziyaretlerden çok, bu tür ileri uygarlıklar arasında, radyo gökbilim ya da optik ve diğer kanallardan haberleşme (SETİ) çalışmalarına ağırlık vermek olacaktır. Şimdiden bu yolda atılmış önemli adımlar var. Bunlar arasında, SETİ, radyo-gökbilim, haberleşme teknolojileri ve İnternet konusundaki bilgi birikimlerimiz yanında, California Üniversitesi SETİ Enstitüsü'nün İnternet'i kullanarak dünya çapında bu konuya gönül veren meraklıları organize edip bunların sahip olduğu bilgisayarların hesap ve analiz gücünü birleştirme amaçlı olarak geliştirdiği ağ. http://www.setiathome.ssl.berkeley.edu adresindeki bu ağa bugüne kadar 4 milyona yakın üye kaydedildi ve 3 milyon yıla eşit CPU zamanı sinyal analizi için seferber edildi. Bu enstitünün bu ağdaki destekleyicilerin ve diğer özel kuruluş ve fonların yardımıyla, SETİ amaçlı olarak 1 kilometrekare büyüklüğünde küçük çaplı -5m'lik- radyo teleskoplar ağı SKIA (Square-Kilometer-Array) NASA Astrobiyoloji Enstitüsü (NAI) kuruldu.

Yerötelilerle temas uğraşı (SETİ), genç beyinleri bilime kazandıracak bir mıknatıs olarak, bir çok ülkede, orta öğretim ve üniversitelerde ders olarak okutulma aşamasında. Çalışmaların araştırma boyutu da, tüm dünyadaki profesyonel ve amatör bilim-severlerin katkısına açık olarak gerçekleştirilmekte. Bütün TÜBİTAK Bilim Teknik okuyucularını bu serüvende görev almaya çağırıyorum.

Prof.Dr. Mehmet Emin Özel
Çanakkale Üniversitesi Astrofizik Araştırma Merkezi
(me_ozel@hotmail.com)

İKİLİ SARMALLA YARIM ASIR



DNA'nın üç boyutlu ikili sarmal yapısının James Watson, Francis Crick ve onlar kadar tanınmamış iki bilim adamı, Rosalind Franklin ve Maurice Wilkins ile çalışma arkadaşlarınca keşfinin üzerinden yarım yüzyıl geçti. Bilim dünyası, belki de bilim tarihinin en önemli kilometre taşlarından olan bu keşfin makalelerinin, Nature dergisinde bir arada yayımlandığı tarih olan 25 Nisan 1953'ün 50. yıl dönümünü kutlamaya hazırlanıyor. Moleküle özdeşleşen "ikili sarmal biçimi", 50 yıl içinde Nature dergisinin sayfalarından sızıp sanat eserlerinden, ilkokul kitaplarına kadar hemen hemen her alanda kendini göstermeyi başardı. Keşfinden elli yıl sonra "sarmalın" toplumun tüm kesimleri tarafından bilinen biçimi pek çok zihinde olumlu ya da olumsuz pek çok farklı anlam taşıyor; uygarlığımıza kazandırdıkları ve vaat ettikleriyle yaşamımızı etkilemeye devam ediyor. Anlaşılan o ki önümüzdeki elli yılda da bilim dünyası kadar toplumun diğer kesimleri de DNA'nın sarmallarıyla kuşatılacak. Kim bilir belki daha da fazlası?

"Deoksiribonükleikasit (D.N.A.) tuzu için bir yapı önermek isteriz. Bu yapının biyolojik önemde yeni özellikleri vardır." Watson ve Crick'in Nature'daki makaleleri böyle başlıyordu. 1869'daki varlığının keşfinden beri çok fazla önemsenmeyen bu çekirdekteki asidik madde uzun süre bilim dünyasınca pek önemsenmedi. Genetik malzeme arayışının odaklandığı çekirdekte bulunmasına karşın pek bir basit görülen yapı birimleri nedeniyle, yapısının keşfinden ancak bir yıl kadar önce bu koltuğa oturmaya layık görüldü.

Watson ve Crick'in; DNA'nın birbirini tamamlayıcısı iki zincirden oluşan sarmal biçimindeki yapısının çözümlenmesiyle genetik malzeme ete kemiğe büründü. Temelleri Mendel'le birlikte atılmış olan genetik bilimi, 1950'lerde oldukça ilerlemişti. Özelliklerin bireyler ve populasyonlarda nasıl kalıtıldığına ilişkin yasalar belirlenmiş, kalıtsal malzemenin yeri kro-

DNA'nın Kısa Tarihi

1869 Fritz Miescher irin hücrelerinden izole ettiği hücre çekirdeklerinin "nüklein" adını verdiği asidik bir madde içerdiğini buldu. Sonra, nükleinin; protein ve ona asit özelliğini kazandıran "nükleik asit" adını verdiği bir maddenin bileşiminden oluştuğunu ortaya çıkardı. Yüzyılın sonlarındaysa kromatinin büyük oranda nükleik asitten oluştuğu ortaya kondu. Molekülün yapısı üzerine yapılan araştırmalar Adenin, Guanin, Sitozin, Urasil ve Timin adı verilen organik bazların, beş karbonlu iki farklı şekerin(riboz ya da deoksiriboz) ve fosfat grubunun nükleik asidin yapısına katıldığı anlaşıldı. DNA ve RNA ayrımı da yine bu dönemde yapıldı. O zamanlar bitkilerin ve mayaların RNA, hayvanlarında DNA içerdiği düşünülüyordu. Bilim adamları hayvanlardan da RNA bulmalarına rağmen bunun yedikleri bitkilerden kaynaklandığını düşünmüşlerdi.

1919 Phoebus Aaron Levene DNA için tetranükleotid yapısını önerdi. Her bazın (A,G,C,T) birer katılımıyla oluşan dörtlü yapılar tasarlamıştı. DNA dört farklı birimden oluşan yapısıyla fazlaca önemsenmemişti. Genetik ve çekirdek üzerine çalışan bilim adamlarının çoğunluğu DNA'nın genetik bilgi taşımak için fazlaca basit olduğunu düşünüyordu. Levene'nin önerdiği biçimiyle DNA'nın kromatin yapısının oluşmasında destekleme görevi olduğu düşünülüyordu.

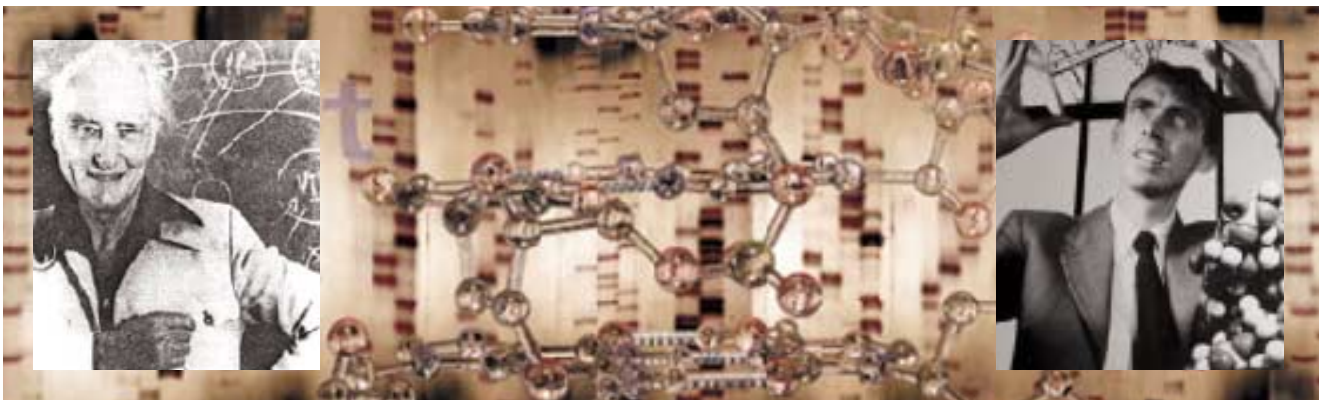
1928 Frederick Griffith, ısıyla öldürülmüş bakterilerden genetik temelli özelliklerin bir madde aracılığıyla o özelliği taşımayan canlı bakterilere aktarıldığını buldu. Bu olaya transformasyon adını verdi.

1938 Rudolf Singer, Torbjorn Caspersson ve Einer Hammarsten DNA'nın moleküler ağırlığının beş yüz bin dalton ile bir milyon dalton arasında değiştiğini buldular. Levene'nin tetranükleotid yapısı dörtlü birimlerin birbiri ardınca sıralandığı politetranükleotid biçiminde olmalıydı.

1944 Oswald Avery, Colin MacLeod ve Maclyn McCharty; Griffith'in transformasyon etmeninin DNA olduğunu gösterdiler. Ve DNA'nın genetik malzeme olabileceğini önerdiler.

1949 Erwin Chargaf DNA'nın yapısına bazların katılımının Levene'nin tetranükleotid modelinin önerdiği gibi eşit oranda değil farklı oranlarda olduğunu gösterdi. Dahası Chargaff DNA yapısına giren bazlardan; adeninle timinin, guaninle sitozinin oranının birbirine eşit olduğunu buldu. Bu oran tıpkı kromozom sayısı gibi her tür için sabit ve tipik bir sayıydı. DNA'nın baz bileşim oranlarının bir tür için değişmez, türler arasında ise farklı olduğunu buldu.

1949 Roger ve Colette Vend-



matin ipliklerine kadar belirlenmiş, genin tanımı yapılmıştı. Ancak ortalıkta bu özellikleri aktaracak kimyasal molekülden eser yoktu. Genel kanı bunun bilinen en çeşitli ve farklı özellikler taşıyabilen moleküller olan proteinlerce gerçekleştirildiği yönündeydi. Ancak bu hipotez bir türlü kanıtlanamıyordu ve genetik bilimi kimyasal temellerine oturtulamamıştı.

Watson ve Crick'in DNA modeli bunu başardı. Kendilerinin de belirttiği gibi ikili sarmal yapısına bakılınca molekülün birbirini tamamlayan zincirlerinin karşısındaki zincirin sentezlenmesi için kalıp olarak kullanılabileceği hemen fark ediliyordu. "Kendini kopyalayabilmek" kalıtsal malzemede "bilgi depolamak" gibi olmazsa olmaz özelliklerden biriydi. Kuramın bu soruna bir çözüm getirmesi hızla kabul görmesinde en önemli etmen.

Genetik malzemenin yapısı bir kez



bulunduktan sonra bilim adamları üzerinde çalışabilecekleri bir modelle hızla ilerlediler. Genetik şifrenin, DNA'nın kendini eşlemesinin ve protein sentez mekanizmalarının çözülmesi bundan sonra bir zaman meselesi haline gelmişti. Gerçekten de 9 yıl sonra Watson ve Crick yaptıkları keşif için Nobel ödülüne layık görüldüklerinde, tüm bu soruların çözümlenebilmesi için gerekli ilk adımlar atılmıştı bile... Bilim adamları genetik mekanizmanın temellerini çözdükten sonra ilgilerini onun üzerinde oynayabilecekleri yöntemlere çevirdiler: Gen aktarımı, gen mühendisliği, gen değişimli, genetik kopya, genom projesi, yıl içinde özellikle son 10 yıl içinde zihinlerimize yerleşen terimler oldu.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar

İkili Sarmal, James D. Watson

Carina Dennis, Philip Campbell; The Eternal Molecule, Nature 421, 23 Ocak 2003

Helen Pearson, Beyond The Double Helix, Nature 421, 23 Ocak 2003

http://cogweb.ucla.edu/EP/DNA_history.html

rely, André Boivin'le birlikte üreme hücrelerindeki DNA miktarının, tıpkı üreme hücrelerinde bulunan kromozom sayısı gibi vücut hücrelerinde bulunanın miktarın yarısı kadar olduğunu buldular. Bu durum DNA'nın genetik malzeme olduğuna dair kanıları güçlendirdi.

1952 Al Hershey ve Martha Chase'in, bakteri hücresi içine girerek, bakteriyofaj yapımı için gerekli bilgiyi taşıyan maddenin proteinler değil, DNA olduğunu gösterilmesiyle DNA'nın genetik malzeme olduğu yaygın şekilde kabul edildi.

1953 James Watson ve Francis Crick, Rosalind Franklin ve Raymond Gosling, Maurice Wilkins, Alec Stokes ve Herbert Wilson, DNA'nın yapısı üzerine makalelerini yayınladılar.

1954 George Gamow, protein sentezi için bir DNA şifresi önerdi.

1957 Francis Crick, modellerinin protein sentezine nasıl uygulanacağını gösteren "merkezi dogma hipotezini" ileri sürdü.

1958 Matthew Meselson ve Franklin Stahl, DNA'nın yarı-korunumlu olarak eşlendiğini gösterdiler.

1959 Arthur Kornberg ve arkadaşları DNA eşlenmesini kontrol eden DNA polimeraz enzimi keşfettiler.

1961 Marshall Nirenberg ve Johann Heinrich Matthaei, bir nükleotid dizisinin belirli bir amino asit dizisini kodladığını göstererek genetik kodun açığa çıkarılmasında ilk adımı attılar.

1962 James Watson, Francis Crick ve Maurice Wilkins DNA'nın yapısını çözdükleri için Nobel Ödülüne layık görüldüler.

1963 Fred Sanger, proteinlerin amino asit dizilimi saptamak için bir yöntem geliştirdi.

1966 DNA'dan proteinlere uzanan genetik şifre keşfedildi. Bilim adamları artık hangi baz dizisinin hangi proteini sentezleyeceğini söyleyebileceklerdi.

1972 Paul Berg ilk rekombinant DNA molekülünü yaptı.

1979 Andrew Wang ve Alexander Rich, DNA'nın Z-biçimini buldular. Z-DNA her çevriminde 12 baz çifti bulunan solak bir molekül.

1983 Barbara McClintock, genlerin kromozomlar üzerindeki konumlarını değiştirebildikleri gösterdiği için Nobel Ödülüne layık görüldü. McClintock'un 1940'larda yaptığı buluş bir nesil boyunca kabul görmedi.

1993 Kary Mullis, PCR yöntemini geliştirdi. Bu yöntemle belirli bir DNA dizisi istenilen miktarda makineler içinde çoğaltılabilecekti. Kary Mullis bu buluşuyla Nobel ödülüne layık görülecekti.

1994 Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi, gen değişimli ilk yiyecek olan FlavrSavr domateslerinin tüketime sunulmasını onayladı.

1997 İlk kopya memeli olan "Kuzu Dolly" doğdu.

2000 İnsan genom projesinin ilk taslağı tamamlandı. 3.1 milyar bazın diziliminin saptanmasının ardından insan genomunda düşünüldüğünden çok daha az gen (otuz bin kadar) bulunduğu anlaşıldı.

2003 DNA'nın üç boyutlu yapısının bulunuşunun 50. yılı.

2003 Kopya koyun Dolly altı yaşında öldü. Bir koyunun ortalama yaşam beklentisi 10-12 yıldır.

2003 İlk insan kopyalanmasına ilişkin tartışmalar sürüyor. İlk insanın kopyalandığına dair açıklamalar da sürüyor.

İkili Sarmalın Ötesinde

DNA'nın işlevlerini yerine getirmesi için üç boyutlu yapı şart. Molekülün üç boyutlu yapısında gerçekleşecek uygunsuz en küçük değişiklik, onu bu işlevlerinden alıkoyar. Sarmalın keşfinden sonra genetik şifrenin çözülmesinin ardından molekülün üç boyutlu yapısı, kısa sürede geri plana itildi. Çoğu bilim adamının dikkati A,G,C,T harflerinin bize neler söyleyebileceğini çözmeye yöneldi. Gerçi bunda hiçte haksız değillerdi. Öyle ya bir kitabın kapağı ve sayfaları ne kadar ilginç olursa olsun dikkatimiz kısa süre içinde kitabın sayfalarında neler yazdığına yönelecektir. Bu kitabın "Yaşam Kitabı" olduğu düşünülürse bu durum çok daha rahat kabul edilebilir. Böylece genetik indirgemecilik, olayın baş aktörü DNA'yı da üç boyutlu moleküller dünyasından iki boyutlu mesajlar dünyasına indirgeyiverdi. Ve bir DNA baz dizilimi saptama yarışı başladı. İnsan genomunun son düzeltmelerinin de yapıldığı günümüzde bazı bilim adamları, meslektaşlarının dikkatini yeniden molekülün üç boyutlu yapısına çekmeye çalışıyor.

DNA'nın üç boyutlu dünyada ve dördüncü boyut zamanda oldukça ilginç yaşamı var. Molekül sadece mesajları taşıyan bir zincir olmaktan oldukça uzak. Günümüzün teknikleriyle yapılan çalışmalar, molekülün yaşamının eskiye oranla çok daha ayrıntılı bir resmini çiziyor. Yapısal biyologlara göre DNA, hücre çekirdeğinde sürdürdüğü yaşamında zihinlerimize kazınmış biçimine çok da sadık değil. Kromozomlar halinde sarılmış DNA iplikçiği, sürekli olarak bir biçimden diğerine değişerek ve farklı biçimlerde düğümlenerek şekilden şekile giriyor. Hücre biyologlarıysa, molekülün kromozomlar içinde paketlenmesinden sonra da şaşırtıcı biçimde hareketli bir yaşamı olduğunu söylüyorlar. Proteinlerle kurduğu kısa süreli ilişkilerle, ortalıkta sabırsızca salınıp, etrafa kromatinden kollar fırlatan bir molekül, DNA'dan beklediğimiz ağır başlılığa pek de uygun değil! Bir zamanlar DNA gibi, hücre çekirdeğinin de, oldukça kararlı bir yer olduğu düşünülüyordu fakat artık çekirdeğin oldukça hareketli bir yer olduğunu biliyoruz. Bazı araştırmacılar, molekülün bu gizemli hareketlerinin hangi genin açılıp kapatılacağına karar vermede en az baz dizilimi kadar etkili olabileceğini düşünüyorlar. Ayrıca henüz çok açık olmasa da bu hücre içi valsin kontrol mekanizmalarında meydana gelebilecek aksaklıkların, bazı insan hastalıklarının nedeni olabileceğini düşünüyorlar.

İkili sarmalın genetik biliminde her şey demek olmadığının hatırlanmasında, yapısal biyologların DNA'nın farklı ve gizemli biçimler aldığını bulmasının katkısı büyük. Rich'in Z-DNA'sı bu keşiflerin ilki. Watson ve Crick zamanından beri DNA'nın farklı biçimleri bilinir. Rosalind Franklin, ikili sarmal yapısı keşfedilmeden önce DNA'nın A ve B biçimleri olduğunu ortaya çıkarmıştı. B-DNA Watson ve Crick'in üzerinde çalıştıkları ve canlılarda doğal olarak bulunan biçimdir. A-DNA ise B-DNA'nın farklı tuz konsantrasyonlarında su kaybetmesiyle aldığı bir biçim. Sonradan farklı derişim ve koşullar altında DNA'nın özgün biçiminden farklı başka biçimleri de bulundu. DNA'nın bu farklı biçimlerinde sarmalın bir dönüşündeki baz sayısı ve DNA'nın oluklarının biçimleri değişirken, sarmalların uzayda dönüş biçimleri hep sağ el yönündeydi. Rich'in Z-DNA'sıysa sol el yönünde dönüyor. Biraz garipde olsa, Z-DNA, sadece farklı koşullar altında DNA'nın girmeye zorlandığı bir biçim olarak kabul edilmişti. Bu yakınlarda, daha önceleri canlı hücrelerde bulunamayacağı düşünülen Z-DNA'nın, gen aktivitesinin düzenlenmesinde yaşamsal rolü olduğu bulundu. 2001 yılında Amerikan Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü'nden, Keji Zhao ve ekibi, bağışıklık sistemindeki bir genin düzenleyici bölgesinin bir bölümünün Z-biçimi almadan genin aktifleşmediğini gösterdi. Zhao ve pek çok başka biyolog, bu diziye benzer pek çok dizinin genleri aktifleştirmek için geçici olarak Z-DNA biçimi aldığını düşünüyor. B-DNA'dan Z-DNA'ya geçişin transkripsiyon faktörleri gibi gen aktivitesini kontrol eden proteinler için DNA'yı daha kolay ulaşılabilir hale getirdiği düşünülüyor. Bilim adamları, insan genomunda Zhao'nun bulduğuna benzer yüz bin kadar dizi olabileceğini tahmin ediyor. Z-DNA'nın kaşifi Rich, çiçek hastalığına yol açan virüsün özellikle Z-DNA bölgelerine saldırdığını ve hücreleri bu şekilde ele geçirdiğini söylüyor. Rich, henüz yayınlanmamış bir çalışmasında; virüs proteinlerinin Z-DNA'ya bağlanmasını engellendiğinden farelerin enfeksiyonu oldukça hafif bir biçimde geçirdiklerini göstermiş.



Sarmalların kıvrımları bir yana, DNA'nın artık çok daha farklı biçimlerde de bulunduğunu biliyoruz. Geçen yıl Londra Kanser Araştırma Enstitüsü'nden Stephen Neidle bu biçimlerden birini ortaya çıkardı. Kromozomların uçlarında bulunan telomer bölgelerinde DNA'nın çift sarmalı yapısı sona erer ve tek zincir uzamaya devam eder. Neidle bu tek zincirin kendi üzerine katlanarak pervane benzeri bir ilmik oluşturduğunu bulmuş. Bu pervane benzeri yapı, DNA zincirinin açılmasını engelliyor olabilir. Neidle'ın pervane biçimli yapısı sarmallardan farklı bir sınıfa, guanince zengin bölgelerde oluşan G-quadrupleksler sınıfında yer alıyor. Bu sınıfın bir başka üyesinin de gen aktivitesinin kontrolünde görev aldığı bulunmuş. Arizona Üniversitesinden Laurence Hurley, G-quadruplekslerin bir tipi, kanser oluşturma potansiyeline sahip bir gen olan c-MYC'nin yanında bulunuyor. Bu yapının bozulması, genin etkisini göstermesini teşvik ediyor. Hurley, G-quadrupleks yapısının, gen etkileştirici proteinlerin gene yaklaşmasını engellediğini düşünüyor.

DNA molekülünün kendi üzerine katlanmaları kadar, proteinlerle kurduğu ilişkilerin de önceden düşünülenden oldukça farklı olduğu anlaşıldı. DNA, kromozomlar halinde paketlenirken ya da etkinliği düzenlenirken, proteinlerle sıkı bir ilişki içerisindedir. Gen aktivitesinin artırılması ya da engellenmesi, bu proteinlerce kontrol edilir. Yakın zamana kadar bu DNA-protein bağının sabit ve oldukça yavaş biçimde değiştiği düşünülüyordu. Ancak hücre görüntüleme tekniklerinin gelişip, biyologlara hücreyi gerçek zamanlı izleme olanağı sağlamasından beri, bu düşünce tümüyle değişti. Hücrenin çekirdeğine odaklanmış kameraların bizlere gösterdiği, DNA etrafından beklenmedik bir protein aktivitesi ve karmaşası. Hücrenin çekirdeğini tıpkı kızgın bir karınca yuvasına benzeten bilimadamları, hemen hemen tüm çekirdek proteinlerinin sürekli bir hareketlilik içinde olduğunu düşünüyorlar. Önceden kromatin yapısı içinde DNA ile sarıp sarmalanmış şekilde kıpırdamadan durduğu düşünülen histon H1'in bile, birkaç dakikada bir DNA'dan ayrılıp yeniden bağlandığı anlaşılmış. Bu protein girdabının gen aktivitesinin kontrolünde kullanıldığı düşünülüyor.

Tüm bu moleküler karmaşa içerisinde iki metre uzunluğundaki DNA molekülünü, hücre çekirdeğine sığdırmak için kromatin ve kromozom biçiminde sarıp sarmalamak gerekiyor. Ancak anlaşılan o ki, kromozomlara da artık başka gözlerle bakmamız gerekiyor. Son birkaç yılda araştırmacılar kromozomların çekirdek içinde rasgele dağılmak yerine belirli bir düzen içinde bulunduklarını fark ettiler. İngiliz Tıbbi Araştırmalar Kurumu, İnsan Genetiği Biriminden Wendy Bickmore ve arkadaşları, insanda oldukça az aktif gen taşıyan 18. kromozomun çekirdeğin kenarında bulunmasına karşın, tıka basa gen dolu olan 19. kromozomun çekirdeğin neredeyse ortasında olduğunu göstermiş. Başka araştırmacılarsa, bu düzenlenmenin maymunlardan insanlara kadar tüm primatlarda 30 milyon yıldır korunduğunu göstermişler. Canlı için en önemli kromozomların merkezde paketlendiği bu sistemin ne işe yaradığı henüz bilinmiyor. Az kullanılan genlerin merkezde genetik aktivitenin yoğun olduğu bölgeden uzak tutulmak istenmesi ya da az kullanılan kromozomların, mutajenlere karşı, önemli olan kromozomlara siper olarak kullanılması birer olasılık... Son birkaç yılda canlı hücrelerde kromozomları izleyebileceğimiz tekniklerin geliştirilmesiyle birlikte kromozomların da sürekli bir hareket içinde olduğu ortaya çıktı. Mayalardan memelilere kadar, kromozomlar önceden belirlenmiş kendi bölgelerinde sürekli ve hızla hareket etmekteler. Aynı hareketliliğin kromatin ipliklerinde de görüldüğü, başka araştırmacılarca belirlenmiş. Bu tür gelişmeler DNA'nın uzay-zaman da ki esrarengiz yaşamına açıklama da bizlere yardımcı olacak. Oxford Üniversitesinde çekirdek yapısı ve işlevi üzerine çalışan Peter Cook "Watson ve Crick baz dizilimin her şey olduğunu düşündüler fakat yaşam bundan çok daha karmaşık" diyor.

Murat Gülsaçan

İYİLEŞMEYEN YARALAR

ÇOCUKLUKTA KARŞILAŞILAN KÖTÜ DAVRANIŞLARIN BEYİN GELİŞİMİNE VE İŞLEVLERİNE KALICI OLUMSUZ ETKİLERİ

Öz ya da üvey anne babaları tarafından cinsel tacize uğrayan çocuklar, söz dinlemedikleri için karanlık ve soğuk odalara kapatılan, elleri sıcak suyla haşlanan, vücutlarının çeşitli yerlerinde sigara söndürülen, uğradıkları fiziksel işkencelere karşın herhangi bir tıbbi yardım görmeyen küçücük bedenler, beslenmelerine ve temizliklerine hiç aldırış edilmeyen, ya da birtakım huyları beğenilmediği için, yalnızca küçük oldukları için sürekli aşağılanan ve psikolojik olarak yıpratılan çocuklar... Ne yazık ki, bizim çağımızda da oldukça sık rastlanan bu tarz olaylar sonucu oluşan yanık, kırık gibi fiziksel yaralar belli bir dereceye kadar tedavi edilebiliyor. Ancak, gelişmekte olan zihinlerine de acı veren bu yaralar, asla tam olarak iyileşemeyebiliyor. Kendine güven geliştirememe, toplumda yer edinememe, sağlıklı ilişkiler kuramama, şiddete yönelik saldırgan bireyler haline gelme gibi pek çok şekilde, bir ömür boyu kendilerini gösteriyorlar. Peki çocuklukta alınan bu fiziksel, cinsel ya da psikolojik yaraların etkisi nerelere kadar gidiyor? İnsan beyni bu yaşananlara kayıtsız kalabiliyor mu, yoksa bu çocuklar tüm yaşamları boyunca beyinlerinde bu kötü anıların izlerini mi taşıyorlar?



ÇOCUKLARA fiziksel, cinsel ve duygusal açıdan kötü davranılmasıyla, bu çocuklarda psikiyatrik problemlerin gelişmesi arasında kuvvetli bir bağ bulunduğu, yapılan araştırmalarla ortaya çıktı. Çocuklukta maruz kalınan kötü davranışlar, ya iç ruhsal savunma mekanizmasının gelişimini besliyor ya da psikolojik gelişmeyi durdurarak geride yaralı bir çocuk bırakıyor. Erken yaşlarda maruz kalınan kötü davranışların sonuçları üzerine yapılan yeni araştırmalarsa bu hikayeye yeni bir boyut katıyor. Bu dönem, beynin yaşanan deneyimlerle fiziksel olarak biçimlendiği bir dönem. Şiddetli stres, beynin yapısı ve işlevleri üzerinde kalıcı, silinmez izler bırakabiliyor. Bu tür yıkıcı davranışlar, sinirsel gelişimi geri alınmaz bir şekilde değiştirerek, moleküler ve nörobiyolojik etkilere neden olabiliyor.



Uç Kişilikler

Çocuklukta uğranılan kötü davranışların olumsuz sonuçları herhangi bir yaşta çeşitli yollarla kendini gösterebiliyor. Depresyon, endişe, intihar eğilimi ya da travma sonrası stres bozukluğu (PTSD), sınır kişilik bozukluğu, saldırganlık, düşüncesizlik, suç işleme, hiperaktiflik ve madde bağımlılığı bunların arasında sayılabilir.

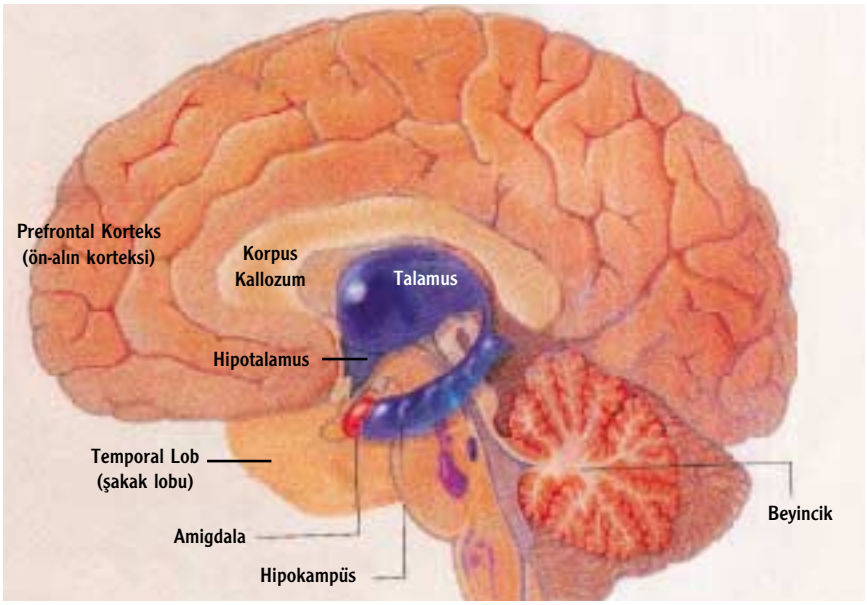
Harvard Tıp Okulu'na bağlı McLean Hastanesi'nden M.H.Teicher 1984 yılında sınır kişilik bozukluğu olan üç hastayı tedavi ederken, bu kişilerin çocuklukta maruz kaldıkları çeşitli işkencelerin, limbik sistemlerinin gelişimini değiştirdiğinden kuşkulanmaya başlamış. Beyinde yer alan limbik sistem, duyguların ve hafızanın düzenlenmesinde ve kontrolünde çok önemli bir rolü olan, birbirine bağlı birçok merkezden oluşan bir sistem. Temporal lobda (şakak lobu) korteksin altında bulunan iki limbik bölge: hipokampüs ve amigdala, özellikle önemli. Hipokampüs'ün hem sözlü hem de duygusal hafızanın oluşturulmasında ve yeniden kazanılmasında, Amigdala'nınsa, hafızanın duygusal içeriğini oluşturmakta oldukça önemli olduğu düşünülüyor.

Yine McLean Hastanesi'nden Yutaka İto, Carol A. Glod ve Martin H.Teicher çocuklukta maruz kalınan kötü davranışların, bu beyin bölgelerinin sağlıklı bir şekilde olgunlaşmasını engelleyip engellemediğini anlamak için bir dizi araştırmada bulunmuşlar. Yaşanan kötü deneyimler, hipokampüsü aşırı miktarda stres hormonuna maruz bırakarak gelişmesine zarar verebiliyor muydu? Ayrıca, hipokampüsün zarar görmesi durumunda, temporal lob epilepsisi (TLE) olan hastalarda gözlenen belirtilere benzer belirtilerin gelişebileceğini düşünmüşler. TLE nöbetleri sırasında hastalar bilinçli kalırken, ani uyuşukluk, ürperme, baş dönmesi, kontrol edilemeyen bakışlar, göz seğirmeleri, yüz kızartısı, mide bulantısı ya da kasılması gibi belirtiler yaşayabiliyorlar. TLE, beş duyunun herhangi birinde sanrı ya da yanılsamaya neden olabiliyor.

Şiddet Kaynaklı Beyin Değişiklikleri

Çocuklara uygulanan bedensel ya da ruhsal işkencelerin, limbik sistemdeki bozukluklarla arasındaki ilişkiyi anlamak için Martin H.Teicher, 1984 yılında hastaların hangi sıklıkta TLE bağlantılı sıkıntıları çektiklerini değerlendirecek bir kontrol listesi düzenlemiş. 1993 yılındaysa çalışma arkadaşlarıyla birlikte, bir akıl sağlığı kliniğine başvuran 253 yetişkinin psikiyatrik değerlendirmesinden sonuçlar çıkarmış. Bu yetişkinlerin yarıdan fazlası, çocukluklarında fiziksel, cinsel ya da her iki türden şiddete maruz kalmışlar. Çocukluklarında bu türden davranışlarla karşılaşmayan kontrol listesindeki hastalara oranla sonuçlar, yalnızca fiziksel şiddete maruz kalmış hastalarda %38, yalnızca cinsel tacize maruz kalmış olanlarda %49; hem fiziksel hem de cinsel şiddete maruz kalmış hastalardaysa %113 daha fazla çıkmış. Çalışmanın bir başka sonucuysa, 18 yaş öncesi yaşanan bu travmaların daha sonraki yaşlarda yaşananlardan daha fazla iz bıraktığı.

1994 yılında McLean Hastanesi araştırmacıları, bu kez çocuklukta karşılaşılan fiziksel, cinsel ve psikolojik yöndeki kötü davranışların beyin elektrolarındaki (EEG) beyin dalgası anormallikleriyle ilişkili olup olmadığını belirlemek için araştırmalara başlamışlar. Bu yöntem, limbik sistemdeki hasarı daha dolaysız ve kesin bir şekilde ölçmeyi sağlıyor. Araştırmacılar, bir bağlantı bulabilmek amacıyla, bir çocuk psikiyatrisi hastanesinde tedavi gören 115 kişinin kayıtlarını gözden geçirmişler. Küçük yaşlarda kötü muameleye maruz kalmış hastaların %54'ünde beyin dalgası anormallikleri bulmuşlar. Herhangi bir kötü davranışa hedef olmayanlarınsa, yalnızca %27'sinde bu anormalliklere rastlanmış. Ciddi şekilde fiziksel ve cinsel şiddete maruz kalmış olanlarınsa, %72'sinde EEG anormallikleri gözlemlenmiş. Düzensizliklerin, frontal (alın) ve temporal (şakak) beyin bölgelerinde meydana geldiği ve beynin her iki tarafını değil, özellikle sol yarımküreyi kapsadığı belirlenmiş. Araştırmacıların bulguları, ensest (anne-babayla çocukları ya da kardeşler arasında cinsel ilişki) kurbanı olan ye-



tişkinler üzerinde 1978 yılında yapılan bir EEG çalışmasının sonuçlarıyla da uyum içinde. Yale Üniversitesi'nce yapılan bu araştırma, kurbanların %77'sinin EEG anormalliği gösterdiğini, %27'sininse nöbet geçirdiğini ortaya koymuş.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) teknolojisi kullanılarak yapılan daha sonraki araştırmalar da, küçük yaşlarda maruz kalınan kötü davranışlar sonucunda, yetişkin hipokampüsünün, normal boyuttan küçük olabileceğine işaret ediyor. Aynı şey amigdala için de geçerli. 1997 yılında Yale Üniversitesi'nce, her biri çocukluklarında fiziksel ve cinsel şiddete maruz kalan ve PTSD tanısı konmuş 17 yetişkinin MRI görüntülerini, yaş, cinsiyet, ırk, sağlak ya da solak olma, eğitim düzeyi, alkol bağımlılığı süresi gibi açılardan, aynı özelliklere sahip 17 sağlıklı yetişkinin MRI görüntüleriyle karşılaştıran bir çalışma yapılmış. Kötü davranışlara maruz kalmış PTSD'li hastaların sol hipokampüsü, sağlıklı kontrol deneklerin hipokampüsünden ortalama %12 daha küçük bulunmuş. Sağ hipokampüslerinse normal boyutlarda olduğu belirlenmiş. Hasta bireylerin, sözlü hafıza testlerinden sağlıklı bireylerden daha düşük puanlar almaları, hipokampüsün bellek üzerindeki önemli rolü düşünüldüğünde, hiç de şaşırtıcı değil.

1997'de California Üniversitesi'nden Murray B. Stein de, çocukluklarında cinsel tacize maruz kalmış ve PTSD ya da dissosiyatif kimlik bozukluğu (çoğul kişilik bozukluğu da denen ve özellikle şiddete maruz kalmış kadınlarda rastlanan rahatsızlık) yaşayan 21 yetişkin kadında sol hipokampüs anormallikleri bulmuş. Stein, bu 21 kadında sol hipokampüsün belirgin bir şekilde küçük olduğunu, ama sağ hipokampüsün neredeyse hiç etkilenmediğini belirlemiş. Ayrıca, hipokampüsün boyutlarındaki küçülmenin derecesiyle, hastanın rahatsızlık belirtilerinin şiddeti arasında da bir ilişki bulunmuş. 2001 yılında Almanya Gilead Hastanesi'nden araştırmacılar da, sınır kişilik bozukluğu olan ve şiddetle içiçe bir çocukluk geçmişi olan yetişkin kadınlarda, hipokampüs boyutlarında %16 oranında küçülme, amigdala boyutlarındaysa %8 oranında küçülme belirlemişler.

Ancak, Pittsburgh Üniversitesi'nde aynı konuda yapılan çalışmalar benzer sonuçlar vermemiş. Buradaki araştırmacılar kötü davranışa maruz kalmış 44 PTSD'li çocuğun ve kontrol grubunu oluşturan 61 sağlıklı çocuğun hipokampüslerinin MRI görüntülerini dikkatle incelemişler. 1999'da yapılan bu çalışmada, her iki grubun hipokampüslerinin büyüklüklerinde belirgin bir farklılık gözlenememiş.

Yine McLean Hastanesi araştırmacılarının 2002 başlarında tamamladığı bir araştırmada, Pittsburgh Üniversitesi'nde elde edilenlere benzer sonuçlara varılmış. Bu çalışmadaysa, 18-22 yaşlar arasındaki, pek çok kez tekrarlanan cinsel taciz ya da saldırıya maruz kalmış 18 genç ve aynı yaşlardaki 19 sağlıklı gençten oluşan kontrol grubunun hipokampüslerinin büyüklük analizi yapılmış. Sonuç olarak, kontrol ve deney grubundaki bireylerin hipokampüslerinin büyüklüğünde farklılık gözlenmemiş. Ancak, depresyon, sinirlilik ya da düşmanlık duygularıyla ilişkili olan sol amigdalada, ortalama %9,8'lik bir küçülme bulunmuş. Bunun üzerine McLean grubu, hipokampüslerin neden bazı araştırmalarda küçük, bazılarındaysa normal boyutlarda çıktığını soruşturmaya başlamışlar. En olası neden, stresin hipokampüs üzerinde çok yavaş ilerleyen bir etkisi olması,bu yüzden de olumsuz etkilerin kişinin yaşı ilerleyene kadar farkedilememesi.

Bununla birlikte, Rockefeller ve Stanford Üniversitelerinde hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar, hipokampüsün stresin zararlarına karşı belirgin bir şekilde saldırıya açık olduğunu daha önceden göstermişti. Hipokampüs yalnızca yavaş geliştiği için değil, doğumdan sonra yeni nöronlar geliştirmeye devam eden az sayıda beyin bölgesinden biri olduğu için de kolay etkileniyor. Ayrıca, kortizol stres hormonu için, beynin diğer bölgelerinden daha yüksek almaç (reseptör) yoğunluğuna sahip. Stres hormonlarına maruz bırakılmak, hipokampüsteki en büyük nöronların şeklini belirgin bir şekilde değiştirebiliyor, hatta öldürebiliyor. Stres aynı zamanda, normalde doğumdan sonra gelişmeye devam eden yeni küçük nöronların üretimini de durdurabiliyor.

Sol Yarımküre Sorunları

McLean Hastanesi araştırmacıları, erken yaşlarda maruz kalınan şiddetin beynin sol ve sağ yarımkürelerinin gelişimi üzerine etkisini incelemek üzere, beynin mikro yapısı hakkında bilgiler verebilecek bir EEG analiz yöntemi kullanmışlar. Geleneksel EEG, bu yöntemin aksine beyin işlevlerini gösterir. Bu EEG tekniğiyse, kortekste elektrik sinyallerini işlemden geçiren ve değiştiren karmaşık sinir bağlantılarının arasındaki karşılıklı ilişkilerin, matematiksel bir ölçümünü gerçekleştiriyor. McLean araştırma ekibi bu tekniği 1997 yılında, 15 sağlıklı gönüllüyü, şiddetli fiziksel ve cinsel işkenceye maruz kalmış psikiyatri hastası 15 çocuk ve gençle kıyaslamak için kullanmış. Ölçümler sağlıklı kontrol grubundaki bi-

reylerin sol kortekslerinin, sağ kortekslerinden daha gelişmiş olduğunu göstermiş. Bu sonuç, sağ elini kullanan insanlarda sol korteksin baskın olduğu şeklindeki bilgiyle tutarlı bir sonuç. Ancak, hastaların tümü sağlak olduğu ve bu yüzden de sol kortekslerinin baskın olması gerektiği halde, sağ korteksleri sola oranla oldukça gelişmiş durumdaymış. Bu şiddet kurbanı hastaların sağ korteksleri, sağlıklı grubun sağ korteksleri kadar gelişmiş ancak, sol korteksleri oldukça geri kalmış. Bu etkinin tüm sol yarımküre boyunca görülmesine karşın, temporal bölgeler en fazla etkilenen bölgelermiş. Bu da en baştaki varsayımı doğrulayan bir sonuç.

Sol yarımküre daha çok dilsel beceriler ve çözümsel düşünmede baskın rol oynarken, sağ yarımküre, özellikle duyguların işlenme ve ifadesinden sorumlu; özellikle de olumsuz duyguların. McLean'deki araştırmacılar, şiddet kurbanı çocukların rahatsızlık veren anılarını beyinlerinin sağ yarımküresinde mi depoladıklarını, ve bunları hatırlamanın sağ yarımküreyi mi harekete geçirdiğini merak ederek, 1995 yılında bir başka araştırma yapmışlar. Önce, olumlu ya da olumsuz iz bırakmamış bir durumun, sonra da çocukluktan kalma üzücü bir durumun hatırlanması sırasında, yarımkürenin etkinliği ölçülmüş. Geçmişinde şiddete maruz kalmış olanların, kendilerini etkilememiş bir olayı düşünürken, baskın olarak beyinlerinin sol yarımküresini kullandıkları; onları rahatsız eden anılarını düşünürken de sağ yarımkürelerini kullandıkları farkedilmiş. Kontrol grubundaki bireylerse, her iki durum için, belli bir dereceye kadar her iki yarımkürelerini de kullanmışlar.

Bu araştırma, çocukluktaki incinmelerin ya da sarsıntıların, beynin sağ ve sol yarımküreleri arasındaki bütünlüğü zedelemiş olabileceğine işaret ediyor. Bu yüzden araştırmacılar, iki yarımküre arasındaki bilgi akışı için birincil yol olan "korpus kallozum"daki olası hasarı araştırmaya karar vermişler. 1997 yılında bu doğrultuda yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, şiddete maruz kalan ya da ihmal edilen erkek çocukların korpus kallozumlarının orta kısımları, kontrol grubununkilerden belirgin bir şekilde küçük çıkmış. Ayrıca, erkek çocukların-



da ihmalin, diğer kötü muamele çeşitlerinden daha fazla bir etki bıraktığı saptanmış. Kız çocuklarındaysa cinsel şiddete maruz kalma, en kuvvetli etken olarak ortaya çıkmış. Bu sonuçlar, 1999 yılında başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla da tekrarlanarak genişletilmiş.

McLean grubu bu araştırmaya, erken stresin, beynin düzgün gelişimini aksatarak, kalıcı psikiyatrik sorunlara yol açan zehirli bir madde olduğu hipoteziyle başlamıştı. Aynı hipotez artık başka bilimadamlarınca da ifade ediliyor: Erken yaşlarda strese maruz kalma, sinirsel gelişimi değiştiren moleküler ve nörobiyolojik etkilere yol açıyor. Yetişkin beyni bu etkilere uyum sağlayabiliyor ve durumu atlatarak hayatta kalmaya ve üremeye hazırlanabiliyor.

Peki, erken dönemde acı verici durumlarla başetmeye yarayan özellikler neler? En belli olanlarından bazıla-



rı:kuvvetli bir "ya savaş, ya da kaç!" tepkisini harekete geçirebilme potansiyeli, tereddüt etmeden tepki göstererek meydan okumak, tehlike karşısında tetikte olmak, yara ve zararların telafisini kolaylaştıracak sağlam tepkiler üretebilmek. Bu anlamda, gözlemlenen beyin değişiklikleri, kötü bir çevrenin uyarlaması olarak yeniden düzenlenebilir. Bu uyarlanabilir durum, etkilenen bireyin güvenli bir şekilde, evrimsel başarı için kritik olan üreme yıllarına ulaşmasını sağlasa da, oldukça pahalıya maloluyor.

Ancak, Rockefeller Üniversitesi'nden Bruce S. McEwen'a göre, kısa dönemde hayatta kalabilmeyi başarmak için gerekli olan stres tepki sistemlerinin aşırı faaliyeti, aşırı şişmanlık, tip II diyabet ve yüksek tansiyon risklerini artırıyor, yüksek intihar riskini de içine alan birçok psikiyatrik soruna yol açıyor ve hipokampüs de dahil olmak üzere, beyin yapılarının bozulma ve yaşlanmasını hızlandırıyor.

McLean grubuysa, yeterli bakım ve ilginin olduğu ve şiddetli stresin yaşanmadığı bir ortamda, insan beyninin daha az saldırgan, duygusal olarak daha dengeli, sosyal, anlayışlı bir kişilik ortaya çıkaracak şekilde gelişeceğini öne sürüyor. Bu süreç, daha sağlıklı ilişkiler kurabilme yeteneğini artırarak, insanların yaratıcı potansiyellerinin farkına daha iyi varabilmelerini sağlıyor.

Bilinen atasözü "ne ekersen onu biçersin", toplumun çocuklarını yetiştiriş biçimi için de geçerli. İster fiziksel, cinsel ya da psikolojik sarsıntılarla, ister, savaş, açlık, kıtlık ya da salgın hastalıklara maruz kalmayla ortaya çıksın, stres küçük bir çocuğun beyninde dünyanın kötülükleriyle başa çıkabilmek için sürekli olarak etkileyen bir hormonal değişim dalgalanması başlatıyor. Şiddet ve işkenceyse bir toplumdan diğerine, kuşaktan kuşağa geçiyor. Bu yüzden de, ilk planda yapılması gereken, çocuklara zarar verilmediğinden emin olmak için, dünya çapında çok daha fazla önlem almak. Ama, yeni nesiller dönüşü mümkün olamayacak bir yola girmeden...

Meltem Yenal Coşkun

Kaynak:
Teicher, M., "Scars That Won't Heal: The Neurobiology of Child Abuse" *Scientific American*, Mart 2002



COLUMBİA'NIN SON YOLCULUĞU

Dünyanın dört köşesinde olduğu gibi Amerika'da da bütün basın yayın organları Irak'ta olabilecek bir savaşa kilitlenmişti. Sohbetlerde bile söz "Irak" diye açılmıyorsa bile, savaşın ekonomiye etkileri konuşuluyordu. Herşeye karşın, Amerika'nın kuzeyinde güneşli bir günün sabahına uyanan uzay meraklıları için 1 Şubat özel bir gündü. Florida'da yaşayanlar uzay mekiği Columbia'nın dünyaya dönüşünü izleyebilecekleri bir yere, bu olanağı olmayanlar televizyonlarının karşısına geçip merakla beklemeye başladı. Ben de çalıştığım ofise gelmiş bir yandan Columbia'nın dönüşüne ilişkin canlı yayını takip ediyordum. O sabah kimsenin aklında, uzay yolculuklarına 12 Nisan 1981'de başlayan Columbia'nın, bu son yolculuğundan hiçbir zaman dönemeyeceği yoktu.

Columbia Son Dakikalarını Geçiriyor

Yer kontrol istasyonunda araçla ilgili mekanik göstergeleri takip eden Jeff Kling, Columbia ile ilgili ilk olumsuz verileri ekranında gören kişi oldu. Uzay mekiğinin bazı alıcılarından gelen sinyaller birden ve nedensiz olarak kesilmişti. Kling, derhal uçuş sorumlusunu uyardı ve sol kanatta sıcaklıkları ölçen ve hidrolik basınç hakkında bilgi veren alıcıların çalışmadığını bildirdi.

Sorunun tek bir sistemden değil sol kanatla ilgili genel bir problemden kaynaklandığı kısa sürede anlaşılacaktı. Kötü haberler birbirini izledi. Columbia'nın kanadında çekme ya da rüzgara karşı artan bir direnç vardı. Herşey yeniden gözden geçirildi. Mevcut aksaklığın dışında olağanüstü bir durum yoktu. Tam o sırada, Jeff Kling'in ekranında bu defa iniş takımlarının basınç kaybettiği görüldü. Columbia ile iletişim kuran yerüssü uçuş görevlisi, mekik mürettabatına seslendi: "...Columbia, (burası) Houston, iniş takımlarınızın basınç göstergelerini izliyoruz ve son söylediğiniz mesajı duyamadık"... Columbia'nın kumandanı Rick Husband ancak "Roger, (tamam) buh.." diyebildi ve görüşme aniden kesildi. Saatler sabah 7.59'u gösteriyordu. Columbia ile bir daha irtibat kurmak mümkün olamadı. Önce kuyrukta bir parçalanma olduğuna ilişkin sinyaller geldi, ardından ön ve sağ ana iniş takımlarının alıcıları sustu.

Kennedy Uzay Merkezi'nin etrafında binlerce kişi uzay mekiğinin dönüşünü beklerken, yer istasyonuyla Columbia arasındaki radyo sinyalleri ile gerçekleşen iletişim çoktan kopmuştu. Çaresizlik dolu saniyelerin sonunda uçuş sorumlusu Leroy Cain, "Kapıları kilitleyin" dedi. O andan sonra, uçuş kontrol istasyonunu kimse terkedemeyecek, telefonları kullanamayacaktı. Yerüssü pesoneli bilgisayar ekranlarına yansıyan son verileri kaydettiler ve ardından görüp işittiklerine dair raporlarını yazdılar.

Kazaya Ne Yol Açtı?

Aslında herkes aynı soruyu soruyor. Uzay uçuşlarının daha güvenli hale getirilmesi için yapılması gerekenleri öğrenmeye çalışıyor. Amerikan Kongresi kazanın hemen ardından bu amaçla bağımsız bir komisyon kurdu. Sekiz üyeden oluşan komisyonun başına ABD Deniz Kuvvetleri'nden emekli amiral Harold Gehman getirildi. Gehman, 4 Şubat'ta Columbia'nın enkazının bulunduğu alanları ilk kez



Columbia uzay mekiğinin atmosfere girdikten sonra parçalanışının bir amatör kamera tarafından saptanan görüntüsü

ziyaret ettiğinde gördüklerinin kendisini çok etkilediğini söyleyecekti.

Teksas ve Louisiana eyaletleri üzerinde binlerce parçaya ayrılan uzay mekiğinin enkazı büyük bir bölgeye yayıldı. Yüzlerce gönüllünün yanısıra, itfayeciler ve ordu birlikleri arama çalışmalarına katıldı. Bazı parçalar yerleşim bölgelerine, bazıları göl ve akarsulara düştü. Büyük şans; kimse düşen parçalardan ötürü yara almadı. Uçak ve helikopterlerin desteğinde yürütülen çalışmalar büyük olasılıkla Bilim Teknik'in bu sayısı size ulaştığında hâlâ devam ediyor olacak.

Arama ekipleri, sonradan yapılacak değerlendirme çalışmalarına yardımcı olması amacıyla, Columbia'ya ait kalıntının büyüklüğü ne olursa olsun onu bulunduğu yerde fotoğraflıyor ve uydu teknolojisi yardımıyla yerini tam olarak kayda geçiriyor. Bütün bu bilgiler daha sonra bilgisayara yüklenecek ve uzay mekiği Columbia'nın nasıl parçalandığına dair sanal bir film hazırlanacak.

Soruşturma İki Noktada Odaklanıyor

Columbia, uzaydaki 16 günlük görevinin onikinci günündeydi. Mekiğin 7 astronotu, tamamlamaları gerken 80 ayrı bilimsel deney için 12'şer saatlik iki ayrı mesaiyle durmaksızın çalışıyordu. Bu sırada, yerüssü uçuş kontrol istasyonunda görevli Don McCormack kendi imzasıyla bir kısa raporu uçuş sorumlusuna sundu. Bu, NASA'nın sıradan iç yazışmalarından biriydi. Kısa raporda, Columbia'nın dış yakıt tankından kopan bir parçanın fırlatılış sırasında uzay mekiğinin sol kanadına çarptığı ve hasara yol açmış olabileceğinden sözediliyordu. Uzmanlar hasarın uzay mekiğinin güvenliğini etkileyecek boyutta olmadığına karar verdi.

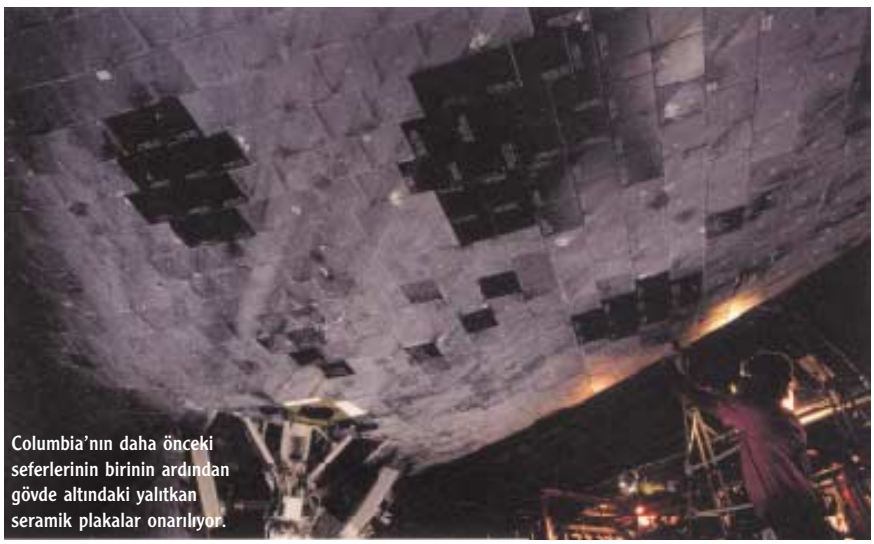
Şimdi, bağımsız soruşturma komisyonunun üzerinde durduğu en önemli nokta bu: Dış yakıt tankından kopan ve bir çeşit yalıtım malzemesi olduğu dile getirilen madde, sol kanada çarparak ona nasıl zarar verdi?

Columbia'nın ana gövdesi hafif olması için aluminyumdan inşa edilmiş. Biliyoruz ki aluminyum yüksek sıcaklık derecelerine dayanıklı bir metal değil. Bu yüzden, uzay mekiğinin atmosfere girerken en çok ısınan alt kısmı özel üretilmiş seramik plakalarla kaplanmış. Bu plakalar, Columbia'yı atmosfere giriş sırasında oluşan 1650 derecelik bir sıcaklıktan koruyor ve ısıyı uzay mekiğinin gövdesine geçirmiyor.

Soruşturma ilerledikçe, sorunla ilgili görüntü de netleşiyor. Örneğin, 13 Şubat tarihinde ön analiz sonuçları kamuoyuna açıklandı. Buna göre, Columbia'nın sol ana iniş takımlarında parçalanmadan 7 dakika kadar önce aşırı bir ısınma olduğu dile getiriliyor. Varsayılan, iniş takımlarını koruyan kapağın üzerindeki seramiğin zarar görmüş olabileceği... Bilimadamlarından bazıları, yalnızca tek bir seramik

Dış yakıt tankı uzay mekik sisteminin en büyük parçası. Boşken 30 ton, sıvı hidrojen ve oksijenle yüklendiğinde 778 ton. Columbia'nın fırlatılışında kullanılan tank hafif bir materyalden yapılmış. Bu tür tanklar 1983-1998 yılları arasındaki fırlatmalarda kullanılmıştı. Daha sonra, süper hafif yakıt tankları kullanılmaya başlandı. Bunlar 3,5 ton daha hafifti ve daha fazla yükün uzaya taşınmasına olanak tanıyordu. Ayrıca bu tanklar yardımıyla uzay aracı daha üst bir yörüngeye de çıkabiliyordu.





Columbia'nın daha önceki seferlerinin birinin ardından gövde altındaki yalıtkan seramik plakalar onarılıyor.



Columbia'nın fırlatılışı sırasında yakıt tankından kopan yalıtkan köpük...



...ve köpüğün mekiğin sol kanadında parçalanışı.



Türk Bilimcinin Deneyi de Vardı

Uzay Mekiği Columbia'nın mürettabatı, son derece önemli 80 ayrı deney için dünya yörüngesine çıkmışlardı. Dünyanın dört bir tarafından çeşitli yaş, ırk ve cinslerden çocukların tasarladığı deneylerin yanı sıra uzay programına ait bilimsel çalışmalar dolmuşun özel tasarımlı laboratuvarında gerçekleştirildi. Bu deneylerden birisi de Boston'da bulunan Northeastern Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nurcan Baç ve meslektaşı Prof. Dr. Albert Sacco'ya aitti. Nurcan Baç, 1989 yılından bu yana NASA'da da bilimadamı olarak çalışıyor. Baç'la kazanın hemen ardından konuştuk. NASA'nın içerisinde ve özellikle Columbia projesinde yıllardır çalışmış bir bilimadamı olarak bizleri aydınlatmasını istedik.

Nurcan Baç, kazayı haber aldığında şehir dışında olmasına karşın sabah erkenden televizyonunu açarak kötü haberi almış. Baç, "Uzay çalışmalarına ve uzay mekiği uçuşlarına yabancı olmayan bir göz, görüntülere bakınca hemen bir sorun olduğunu anlıyor" diyor. Kazada iki yakın arkadaşı, astronotlar Kalpana Çavla ve Laurel Clark'ı yitiren Baç, iki astronota Houstan'da bizzat deneylerine ilişkin eğitim verdiğini söylüyor.

Nurcan Baç, 1989 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden misafir öğretim görevlisi olarak Amerika'ya gelmiş ve kısa süre içerisinde NASA'nın "Uzayda İleri Malzemeler Üretme" (Advanced Microgravity Materials) projesine dahil olmuş. Baç ve çalıştığı bilimadamları grubu ilk deneylerini yine Columbia Uzay Mekiği'nde, 1992 yılındaki STS 50 numaralı uçuşta gerçekleştirmiş. Aynı deney Columbia'nın 1995 yılında STS 73 numaralı uçuşunda yinelenmiş. Baç, bu deneyin son derece özel ve önemli olduğunu, çünkü birlikte çalıştığı meslekdaşı Albert Sacco'un bu deney için uzaya çıktığını ifade ediyor. Deneyde bilgisayar kontrollü özel bir fırında "zeolit" adlı ileri malzemeler üretilmiş. Malzemeler daha sonra yer laboratuvarlarında ek incelemelere de tabi tutulmuş. Baç ve Sacco, Northeastern Üniversitesi'ne geçerek burada NASA'nın desteğiyle ticari bir uzay merkezi kurmuşlar. Aralık 2001 ve Nisan 2002'de benzeri deneyleri uzayda yinelenen Baç, 1 Şubat sabahı, son seferinden dönmekte olan Columbia Uzay Mekiği'nde de aynı deneyin bulunduğunu bize anlatıyor. Ancak, kaza sonucu özel fırın da yok olduğu için son çalışmalara ait bilgilerin değerlendirilmesi mümkün olamayacak.

Nurcan Baç Kimdir?

Prof. Dr. Nurcan Baç 1950 yılında Antalya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. İstanbul Robert Lisesini bitirdikten sonra Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne girdi. ODTÜ Kimya Mühendisligi bölümünden Lisans (1971), Yüksek Lisans (1973) ve Doktora (1979) dereceleri elde etti. 1980-82 yıllarında ABD Massachusetts eyaletinde Worcester Polytechnic Institute'da bilimsel araştırmalar yaptı. 1982'de ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümüne öğretim üyesi olarak geri döndü. Bu bölümde yardımcı doçent (1982-84) doçent (1984-90) profesör (1990-99) ve Bölüm Başkan Yardımcılığı (84-89 ve 92-94) görevlerinde bulundu. 1989-92 yillarinda ODTÜ'den izinli olarak Worcester Polytechnic Institute Kimya Mühendisliği Bölümü'nde NASA destekli uzay araştırmaları yaptı. Bu araştırmalar çerçevesinde 1992 yılında Uzay Mekiği Columbia'da bir bilimsel deney gerçekleştirdi. Baç, 1992-94 yılları arasında tekrar ODTÜ'deki görevine döndü. 1994 yılı sonunda Columbia Uzay mekiğinde tekrar deney yapmak üzere izinli olarak ABD'ye döndü. Birlikte çalıştığı Astronot Prof. Albert Sacco, 20 Ekim 1995 tarihindeki 16 günlük STS-73 no'lu Columbia Uzay Mekiği ile uzaya bir de Türk Bayrağı götürdü. Uzay'a giden Turk Bayrağini Astronot Prof. Sacco ile Prof. Bac Haziran 1996'da zamanın Cumhurbaşkanı Sayin Süleyman Demirel'e takdim ettiler. Uzay mekiğindeki deneylerin başarılı sonuçlanması nedeniyle, geliştirilmiş bir başka deneyi Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yapmak üzere, 1997'de Prof. Albert Sacco ile birlikte Boston, Northeastern Universitesinde NASA destekli "uzayda ileri malzemeler üretimi" araştırma merkezini kurdu. Baç, Haziran 2002 tarihine kadar bu merkezin Başkan Yardımcılığı görevini sürdürdü. Nurcan Baç, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki Aralık 2001 ve Mayıs 2002'de yapılan deneylerle ilgili olarak Rus kozmonotlara ve Amerikalı astronotlara Houston'da eğitim verdi. Prof. Nurcan Baç'ın Münevver Baç ve Nurettin Baç ile birlikte yazdığı liseler için kimya ders kitapları da var. Prof. Baç'ın ayrıca uluslararası alanda İngilizce yayınlanmış çok sayıda bilimsel makale ve konferans tebliğleri bulunuyor. Baç, halen ABD Massachusetts eyaleti, Boston şehrinde bulunan Northeastern Üniversitesinde Profesör olarak görev yapıyor.

Nurcan Baç, halihazırda Uluslararası Uzay İstasyonu'nun komutasını yürüten Ken Bowerox'ın, "ileri malzeme üretme" deneylerini uzay istasyonunda yaptığını ancak bunların da kendisine ne zaman ulaşabileceğini bilmediğini belirtiyor. Çünkü, Columbia kazasının ardından bütün uzay mekiği uçuşları iptal edildi. Eğer herşey planlandığı gibi gerçekleşecek olsaydı, Ken Bowerox'le birlikte Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bulunan öteki iki astronot Mart ayı içerisinde dünyaya döneceklerdi. Bu şimdilik mümkün gözükmüyor. 2 Şubat Pazar günü Kazakistan'ın Baykonur Uzay Üssü'nden fırlatılan bir roket, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlara Haziran ayına kadar yetecek yiyecek ve içecek taşıdı. Erzak açısından sorunları kalmayan üç astronotun dünyaya nasıl getirileceklerine ilişkin soru ise hâlâ yanıt bekliyor.

Nurcan Baç, uzay çalışmalarına katılan herkesin yaptığı işin riskinin farkında olduğunu vurguluyor: "Bize gerek Kennedy Uzay Merkezi'ndeki çalışmalarımız sırasında gerekse NASA'nın diğer noktalarındaki çalışmalarımızda hep şu söylenir 'Emniyet, bizim birinci önceliğimizdir.' Yani, yaptığımız deneylerin uzay mekiği içerisinde bir felakete yol açmaması istenir." Nurcan Baç'a bu noktada "kazaya ne yolaçmış olabilir" diye soruyoruz. Baç'a göre emniyet kuralları ve önlemleri ihlal edilerek bu noktaya gelinmedi. Bilimadamı, kaza soruşturmasını yürüten komisyon üyeleri gibi, dış yakıt tankından kopup Columbia'nın sol kanat altına çarpan dış yakıt deposu yalıtım malzemesinin burada bir tahribata yolaçmış olabileceğini düşünüyor. Konuya yabancı olanlar için, Columbia gibi bir yüksek teknoloji aracında seramik gibi basit yalıtım malzemelerinin kullanılmasının bizi şaşırttığını söylüyoruz. Baç, "doğada en iyi yalıtım malzemesi seramiktir" diye yanıtlıyor.

Peki, NASA bu tür kazaların önlenmesi için ne gibi çalışmalar yapıyor? Ya da bir başka deyişle, kazaların ardından ders çıkartmak için ne gibi bir yol izleniyor. Nurcan Baç yanıtlıyor: "NASA'da özellikle uçuş esnasında herşey bilgisayar ortamında kaydediliyor. Bununla da yetinilmeyip her bilginin yazıcılardan çıkışı alınıyor. NASA'da atılan her adımı, alınan her kararı dakika dakika geriye giderek izleyebilirsiniz. Hangi işlem, ne zaman, kimin tarafından yapıldı, kararın altına kim imza attı, bunlar hep bilinir. Her uzay uçuşunun ardından sanıyorum ki, bu seramik malzemede aşınmalar, küçük tahribatlar oluyor. Şimdi uzmanlar geriye dönerek bu tamiratların nasıl yapıldığına kadar birçok şeyi yeniden inceleyecekler."

Bu noktada Nurcan Baç, NASA ile ilgili önemli bir gözlemini bizlerle paylaşıyor: "1989 yılından bu yana NASA'dayım. Geçen yıllar içerisinde kurumda yetişmiş insan erozyonu yaşandığına tanıklık ettim. Bu, özellikle 1990'lı yılların ortalarından sonra böyle oldu. Kaza, buna bağlıdır diyemem." Ancak Baç, bu noktanın kazaya yol açan sürece bir etkisi olmadığını da inkâr edemiyor.

yalıtıcı zarar görmüş olsa bile bunun ciddi sonuçları olabileceğini iddia ediyor. Seramikler 1650 °C sıcaklığa dayanırken, uzay mekiğinin aluminyum gövdesi 660 °C civarında eriyor. Isı kalkanın bir diğer noktada, kanat ile gövdenin birleştiği yerde de zarar görmüş olabileceği düşünülüyor. Öyle ki, bu noktalar atmosfere girişte en çok ısınan bölgeler durumunda... Ne yazık ki kanatla gövdenin birleştiği yerde ısı algılayıcıları bulunmuyor. Dolayısıyla ısı değişimine ilişkin hiçbir kayıt edilemedi.

Aslında sol iniş takımlarıyla ilgili so-

run, NASA'da ilk kez gündeme gelmiyor. Uzay mühendisi Robert Daugherty, Columbia'nın mekanik sistemi üzerine çalışan David Lechner'e gönderdiği yazıda, iniş takımlarını koruyan kapakçık üzerindeki seramiklerin, fırlatılış sırasında zarar görmüş olabileceğini ifade ediyor. Bu yazının gönderilme tarihiyse 30 Ocak. Yani Columbia'nın dönüşünden iki gün önce...

Columbia'nın son dakikalarına ilişkin başta aktardığımız bilgilere dönersek; sol kanatta beklenmedik bir direnç ve ısınmadan söz ettiğimizi anımsayacağız. Eğer kanat altındaki seramik parçalar tahrip olmuşsa, bu noktada rüzgara karşı aşırı bir direnç oluşması beklenebilir. Seramiksiz bölümün ısıyı gövdeye geçirmesiyle, parçalanmayla sonuçlanan süreç de başlamış olabilir. Kazaya ilişkin bu en güçlü bu varsayımın, uzay mekiğinin tüm enkazının toplanmasından sonra doğrulanabileceği ifade ediliyor.





İki Astronot Arkadaşını Kaybetti

"Yaptıkları işe kendilerini adamış çok iyi insanlardı" diyor Nurcan Baç, arkadaşları Kalpana Chawla ve Laurel Clark için... Her iki astronot da yerçekimsiz ortamda yaptıkları deneylerin insanlık ve teknolojinin gelişmişi için ne anlam taşıdığını bilerek çalışıyorlardı. Sonrasını Nurcan Baç anlatıyor: "Her ikisine de Houston'da farklı zamanlarda dört kez eğitim verdik. Sonra kendileri buraya, Boston'a gelerek bizim laboratuvarlarda da çalıştılar. Her ikisi de son derece arkadaş canlısı ve samimi bilimadamlarıydı. Bilgi birikimleri tamdı. Bizimkisi gibi yabancı oldukları bir konuya kolaylıkla uyum sağlayabildiler."

Nurcan Baç, Chawla ve Clark'ın eğitimin yanı sıra şakalaşmaktan, eğlenmekten hoşlandığını sözlerine ekliyor. Aslında NASA'daki iş ortamının son derece rahat olduğunu vurgulayan Baç, herkesin birbirine ilk ismiyle hitap ettiğini bize anlatıyor.

Uzay Çalışmalarının Geleceği Ne Olacak?

"Kaza, çalışmaları etkileyecek." diyen Baç, parçalanmaya neden olan unsurlar anlaşılıncaya kadar uzay uçuşlarının erteleneceğini düşünüyor. Baç'a göre NASA bu felaketin de üstesinden gelecek. Çünkü, bu uçuşlar insanlık açısından devam etmek zorunda.

Columbia uzay aracı, ilk uzay yolculuğuna 12 Nisan 1981 yılında, pilot Robert Crippen'in komutasında çıkmıştı. 12 Nisan, uzay tarihi açısından önemli bir tarihti. Fırlatılmanın tam yirmi yıl öncesinde, Sovyet kozmonot Yuri Gagarin, uzay boşluğuna ilk çıkan insan olmuştu. Columbia'nın bu ilk seferi 54 saat, 20 dakika ve 32 saniye sürdü. Bu sürede dünya yörüngesinde 36 tur atan uzay mekiği 1,6 milyon kilometre yol katetti.

Columbia ve taşıdığı mürettebat için Florida'daki uzay üssünde düzenlenen törende uzay mekiğinin ilk pilotu Robert Crippen de bulundu. Crippen ve NASA'da çalışan birçok kişi için Columbia, ileri teknoloji bir makina olmaktan öte bir anlam taşıyordu. NASA, beş üyeli uzay mekikleri ailesinden ikinci kaybını vermişti. Challenger 1986 yılında parçalandığında üç yaşındaydı ve ancak 10 uçuş gerçekleştirmişti. 28 uzay seferini geride bırakan Columbia da genç sayılırdı. Onu bekleyen daha nice görevler vardı. Olmadı...

Başkan John Kennedy, 12 Eylül 1962 günü Houston, Teksas'ta uzay çalışmalarıyla ilgili Amerikalı bilimadamlarına hedef göstermiş ve uzay tarihi açısından çok önemli bir konuşma yapmıştı. Kennedy konuşmasını noktalarken, bugün karşılaşılan güçlük ve riskleri vurguluyordu: "İşte uzay, orada bekliyor ve biz ona tırmanacağız... Ay ve gezegenler (de) orada; ve bilgi ve barış için umutlar da oradalar..."

Uzay çalışmaları ve insanlığın daha güzel bir geleceğe kavuşması için hayatlarını riske eden 7 astronotu saygıyla anıyoruz.

Devrim Çubukçu

Columbia'nın Mürettebatı



Rick Husband
Uçuş komutanı Teksas doğumlu Rick Husband'dı. Bu, Husband'ın ikinci uzay yolculuğuydu. Amerika hava kuvvetlerinde albay, makina mühendisi ve pilot olan Rick Husband 1999 yılında uzay istasyonuna kenetlenen uzay aracındaydı. Husband 45 yaşındaydı.



William McCool
Columbia'nın bir diğer pilotu William McCool'du. Deniz subayı olan McCool ilk uzay seferini yapıyordu. Astronotun uzay aracındaki görevi, araca deneysel manevralar yaptırmaktı. California'nın San Diego kentinde doğmuş olan McCool 40 yaşındaydı.



Michael Anderson
Michael Anderson, Columbia'nın kargo sorumlusuydu. Anderson, 1998 yılında ilk uzay yolculuğunu gerçekleştirmiş ve uzay mekiğinin Rus uzay istasyonu Mir'e kenetlendiği yolculuğa katılmıştı. Amerikan hava kuvvetlerinde subay olan 42 yaşındaki Anderson mekiğin bilimsel çalışmalarından da sorumluydu. Anderson New York'luydu.



David Brown
Deniz subayı David Brown, başta biyolojik deneyler olmak üzere çeşitli bilimsel çalışmalar için uzay mekiğinde bulunuyordu. Arlington, Virginia doğumlu astronot 46 yaşındaydı.



Kalpana Chawla
Kalpana Chawla 1961 yılında Hindistan'da doğdu ve 1980'lerde ailesiyle birlikte Amerika'ya göç etti. Colorado Üniversitesi'nden uzay mühendisliği doktorası aldı. 1997 yılındaki uzay uçuşunda 375 saat süreyle uzayda kalan astronot, aracın robot koluna komuta etmişti. Uçaklarla akrobasiden hoşlanmasıyla tanınıyordu.



Laurel Clark
Laurel Clark'ın da görevi uzayda biyolojik deneyler gerçekleştirmekti. 41 yaşındaki kadın astronot, ABD Deniz Kuvvetleri'nde görev yaptı. Tıp doktoru olan Clark, Wisconsin eyaletindendi.



İlan Ramon
Mürettebat içinde ilk kez bir İsrailli, İlan Ramon da bulunuyordu. Hava pilot albay Ramon 1973 yılında Yom Kippur ve 1982 yılında Lübnan savaşında görev almıştı. Nazi toplama kampından kurtulmuş bir musevinin oğlu olan İlan Ramon, Tel Aviv'de doğmuştu ve ülkesinin uzaya giden ilk astronotu olma ünvanını kazanmıştı.



BİSİKLET

Çocukluğumuzun en güzel hayallerinden biri de bisiklet binmekti. Çoğumuz sınıf geçme karşılığında sahip olduk ilk bisiklete. Okul döneminin bitmesiyle birlikte tatilinin başlaması ve bizim bu iki tekerli aracın üzerinde dengede kalma çabalarımız hayatımız boyunca belleklerimizde taşıyacağımız güzel bir anı. Düşe kalka öğrendiğimiz ilk bisikletin üzerindeki çiziklere, kolumuzda ya da bacağımızdaki çiziklerden daha çok üzüldük. Büyümemizle birlikte bir üst modele geçerek artık evden daha uzak yerlere gitmeye, yeni arkadaşlıklar kurmaya, doğayı sessizce keşfetmeye başladık. Bu arada farkında olmadan kaslarımızı, kalbimizi, ciğerlerimizi sağlıklı bir biçimde geliştirdik. Bisiklet isteme yaşımızın geçmesi, iş hayatının yoğunluğu, kent içindeki trafiğin yoğunluğu, tıklım tıklım olan ulaşım araçlarında işe, okula gitmek ve tüm bunların üzerimizde yarattığı gerilimden hep şikayetçi olduğumuz, bir önceki günün kopyası olan günlerden çocukluk hayalimize geri dönerek kurtulabiliriz. Pedal çevirerek hem vücudumuzu forma sokar hem de psikolojik rahatlığımızı tekrar kazanabiliriz. Bu aynı zamanda iş verimliliğimizin de artmasını sağlar. Peki, koca ağırlığımızı üzerine bindirdiğimiz bu narin görünüşlü aracı daha yakından tanımaya çalıştık mı?

Bisiklet ya da bisiklete benzeyen aracın ilk olarak 1790'da Comte de Sivrac adlı bir Fransız tarafından icat edildiği söylenir. "Celerifere" denen her iki ayağın yere basılıp itilmesiyle hareket ettirilen bu ilk bisiklet sadece tahtadan, kalınca bir sopanın önüne ve arkasına iki tekerleğin eklenmesinden oluşmuştu. Ayrıca pedalı, zinciri ve gidonu da yoktu. Yaklaşık 25 yıl sonra gidon görevini yapacak parça Alman Baron Karl von Drais tarafından bulundu. 1861'deyse Fransız Piere Michauex ve oğlu tarafından pedal ve zincir icat edildi. Ayrıca tahtadan olan tekerlerin yerine de metalden yapılanları kullanmaya başlandı. Bu zamanlarda bisikletin adı "velocipede-velespit-", ama halk arasındaki adıysa, lastikler henüz icat edilmediği için, "bone shaker (kemik sarsan)". Birkaç yıl sonra icat edilen lastikler bu sarsıntıyı büyük ölçüde engelledi ve bisiklet genel hatlarıyla bugünkü şeklini aldı. İrlandalı Dunlop' un (John Voyd) 1888 yılında havalı plastikleri piyasaya sürmesi, bisiklet sanayiinin birden bire gelişmesine neden oldu. Bu zamana kadar yapılan bisikletler gerek kullanılan malzemenin pahalılığı gerekse büyük işçilik nedeniyle halkın değil, sadece zengin kişilerin zevk aracıydı.

Bisikleti yapacak her şey Eski Yunan ve Roma'da olmasına karşın bisikletin bu kadar geç icat edilmesinin nedeni büyük olasılıkla insanların "denge" kavramını tam olarak anlayamamaları. Bugün bile dengeli dendiğinde ya bir yere bağlı hiç hareket etmeyen cisimler ya da dört tekerleği olan araçlar akla gelir. Dururken dengesiz, fakat hareket halinde dengeli bir araç olabileceğini çoğu kişi düşünemez. Duran bir bisiklet kadar dengesiz bir şey düşünülemez; ama hareket ettirildiğinde ne kadar dengeli olduğu açıkça ortaya çıkar. Eski insanların akıl edemedikleri olaysa büyük ihtimalle bu.

Bisikletin hareket halinde dengede olmasının nedeni tamamen dönme dinamiğiyle (rotational dynamics) ilgili. Bisiklet ve bisikletçinin birlikte oluşturduğu sistem denge konumundan uzaklaştığında, sistemin (bisikletçi+bisiklet) ağırlık merkezi bisiklet tekerleklerinin yere değme noktasına göre bir moment oluşturur. Dönen bir cismin herhangi bir noktaya göre momenti varsa açısal momentumu da olmak ve devamlı değişmek zorunda. Açısal momentum bir vektördür ve her normal vektör gibi bir yöne (direction) ve büyüklüğe (magnitude) sahiptir. Açısal momentumun değişimi için herhangi birisinin değişmesi yeterli. Böylece bisiklet hareket halinde iken denge konumuna doğru yerçe-

Düşme Teknikleri...

Yana doğru düşme: Orta hızda (20-25 km/saat) giderken bisikletin yana yattığı taraftaki ayağınızı pedaldan kurtarın ve tüm ağırlığınızı diğer yöndeki pedala aktarmaya çalışın. Bu hareket bir ihtimal dengenizi düzeltebilir. Zemin uygunsa ayağı yere sürterek destek almak, düşmenizi engelleyebilir. Daha yüksek hızlarda yana doğru kayma anında gidonu bırakmayıp bisikletten ayrılmamak da işe yarayabilir. Çünkü gidon ve pedalların yüksekliği sizi koruyabilir. Bu özellikle önünüzdeki bir engele çarpmak kaçınılmaz olduğunda (duvar, kaldırım, otomobil), arka freni sıkıp, bisikletin yana yatmasını sağlayarak engele ilk önce bisikletin tekerleri veya pedallarını çarptırmak darbenin şiddetini azaltır.

Arkaya doğru düşme: Genelde dağ bisikletçiliğinde olur. Dik bir yokuşta, ağırlığın arkaya doğru gitmesi sonucunda olur. Bu durumda kolların destekleyici bir pozisyon alması zor. Böyle bir durumda düşme kaçınılmazsa, ayaklar pedallardan çekilip sele üzerinden geriye doğru kayılarak ayaklar yere basılabilir. Bu arada gidonunda bırakılmaması gerekir ki bisikletin çarpması engellensin.

Öne doğru düşme: Bisikletten düşmelerde en tehlikelisi. Dik inişler ve beklenmedik engellerde ağırlığın öne doğru kaymasıyla oluşur. Öne doğru hareket eğer engellenemiyorsa gidon bırakılmalı. Bu durumda bisikletin de arkası iyice yükselmiş olacağından gidonun üzerinde atlanabilir. Yere inildiği andan itibaren de denge kaybedilmemişse koşarak ya da yürüyerek, denge kaybedilmişse yana yuvarlanarak bisikletten uzaklaşılabilir.

kiminin etkisine tam ters olarak hareket eder. Bu da bisikletçinin bisiklet üzerinde dengede durmasını sağlar.

Gelişen teknoloji ve yeni modellerin insanların ilgini çekmesiyle, bisiklete olan yatırımlar da arttı. Çelik kadrolar yerini zamanla alüminyum, titanyum hatta karbon bileşimlerinden yapılan kadrolar almaya başladı. Selelerde artık silikon gibi yumuşak maddeler kullanılıyor. Arabalarda sarsıntıyı azaltan amortisörlerin bisikletlere uyarlanmasıyla birlikte bisiklet artık daha verimli ve konforlu bir araç halini aldı.

Bisiklet, insan enerjisini itme gücüne dönüştürmek amacıyla bugüne kadar geliştirilen araçların en verimlisi. Bilim adamlarının hazırladığı verimlilik (bir hayvanın ya da bir aracın 1 kilometre boyunca harcadığı enerji miktarı) listelerine göre verimi en düşük canlılar 60 gram-kaloriyle fareler. Bunu sırayla sinek ve arı (15 gram-kalori), tavşan (4.5 gram-kalori), helikopter (3.8 gram-kalori), inek ve otomobil (0.8 gram-kalori), somon balığı (0.4 gram-kalori) ve yürüyen bir insan (0.75 gram-kalori) izliyor. Aynı insan bisiklete bindiğinde yakılan enerji sadece 0.15 gram-kalori. Yani verim 5 kat artıyor.

Bisiklete binip de düşmeyen yoktur. Her şeyden önce, bisiklete kesinlikle kasksız ve eldivensiz binilmemeli. Kırılan bir kol ya da bacak kemiği zamanla kaynayabilir ama aynı durumun kafaya gelmesi çok tehlikeli olabilir. Düşünce yere ilk olarak el geleceği için eldiven kullanmak olası yaralanmaları



Tandem bisikletler iki kişinin pedal çevirmesiyle aynı mesafeyi daha az zamanda alarak daha uzun seyahat etmeyi sağlar.

engeller. Mutlaka düşüleceğine göre en iyi nasıl düşülür ona bakalım. Hatta düşme teknikleri çalışılarak bir refleks edinilebilir ve olası düşmeler küçük yaralanmalarla atlatılabilir.

Bisiklet almadan önce nerede (doğa, şehir içi, uzun asfalt yollar,...) ve hangi amaçla (ulaşım, gezi, eğlence,...) kullanacağınıza karar vermeniz gerekli. Bisikletler genel olarak dağ, yarış ve tur bisikleti olarak ayrılır. Bunun yanında bunlar model alınarak üretilmiş birçok melez bisiklet tipleri de var. Amacınıza uygun bisikleti seçtikten sonra sıra kendinize uygun bisikleti seçmeye geldi. Burada en önemli nokta kadronun size uygunluğu. Bunun en uygun ölçüsü, bisikleti bacak aranıza aldığınız zaman kadronun yere paralel olan borusuyla vücut arasındaki mesafe dağ bisikletlerinde 3-4 cm, yarış ve tur bisikletlerinde 2-3 cm olmalı. Ayrıca dağ bisikletinde kadro boyu tur bisikletinden 8-10 cm daha küçük olmalı. Kadronun küçüklüğü manevra özelliğini arttırır. Sele ve gidon yüksekliği vücut geometrisine uygun olmalı. Sele ayarlanırken pedal en düşük noktaya geldiğinde diz hafifçe kırılmış olmalı. Gidonsa, sele hizasından 1-2 cm daha yukarıda olmalı. Eğer gidon fazla yüksek olursa yük, vücudun arka kısmına biner ve vücudun seleyle temas eden kısımlarında rahatsızlıklar oluşabilir. Sele daha yüksek olursa, yük vücudun ön tarafına bineceği için vücudun sırt kısmında ağrılar oluşabilir. Ama sele, hiçbir zaman gidondan daha yüksekte olmamalı (yarış bisikletleri hariç).

Bisiklet ve Sağlık

Bisikletin insan sağlığına olan yararı herkes tarafından bilinen bir gerçek. Vücut üzerinde öncelikli olarak kas ve iskelet sisteminin dayanıklılığını arttırır. Bunun yanında kalp-solunum sisteminin gelişmesini de sağlar. Sürekli çalışan kaslar, solunum hızının artmasına ve kan dolaşımın hızlanıp bir süre sonra da üst seviyelerde regüle olmasını (düzenli olarak dolaşımını) sağlar. Bu olay hormonal sistem üzerinde olumlu bir etki yapar ve bisiklete binen kişinin psikolojik olarak rahatlamasını sağlar. Fizyolojik açıdan bisiklete binmek vücuda bu şekilde etkiler yapar. Sağlığı yerinde normal bir kişi günde 50 km., düzenli bisiklete binen kişiyse 100 km.'lik bir mesafeyi kolaylıkla alabilir.

Bisiklet sadece insanın sağlık sorununu çözücü bir araç olarak algılanmamalı. Aynı zamanda şehirlerde yoğun trafiğin yarattığı kirliliğin de bir çözümü. Şehir içi ulaşımda da pratik, sorunsuz, masrafsız üstelik her keseye de uygun bir araç.

Bülent Gözcelioğlu

Hangisinden Verelim?



Dağ bisikleti: Engebeli araziler, inişler, yokuşlar gibi zor şartlarda kullanılacağından çok dayanıklı malzemelerden yapılır. Hız ikinci planda olduğu için tekerler diğer tiplere oranla daha küçük, jantlar ve lastikler kalın, lastik dişleri de oldukça yüksek. Ama istenildiği zaman daha ince ve asfalt yollara uygun lastiklerde takılabilir. Kadro, diğer tiplerde olduğu gibi çelik, alüminyum, titanyum, karbon ya da bu malzemelerin karışımından yapılır. En yaygın kullanılansa "CroMoly" gibi çelik ve çelik alaşımları. Dağ bisikletleri ayrıca 12, 18, 21, 24 gibi vites kombinasyonlarına sahip. Dağ bisikletlerinin ayrıca amortisörlü tipleri de var. Amortisör bisiklette önde, arkada ya da her ikisinde de olabilir. Amortisörlü bir bisikletle engebeli yerlerde, bozuk yollarda kontrolü kaybetmeden daha fazla hız yapılabilir. Üstelik amortisör sarsıntıyı da engellediği için oldukça konforlu. Ama tüm bunlar ancak belli bir hızdan sonra gerçekleşebiliyor.

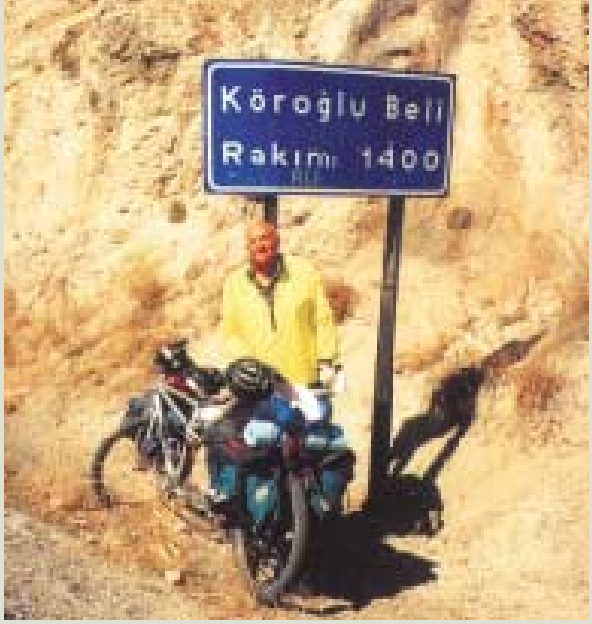


Tur Bisikleti: Uzun yol seyahatleri için tasarlanmış, kullanımı oldukça kolay ve konforlu bir bisiklet. Tekerler dağ bisikletine göre daha ince ve daha büyük. Ön ve arka tekerlerin üzerine bagaj yerleştirilebilir. Genelde çelik, bazen de alüminyumdan oldukça sağlam kadroları var. Düzgün yüzeyli olmayan yollarda kullanıldığında çok çabuk yıpranır. Ayrıca bu bisikletler model alınarak şehir içi bisikleti gibi çeşitli modeller de var.

Yarış Bisikleti: Tamamen yarışlar için tasarlanmış. Bundan dolayı lastikler çok ince (sürtünmeyi azaltması için), sele çok dar, gidon çok düşük ve bisikletin yapımında kullanılan malzemeler oldukça hafif. Yarış bisikletlerinde hız önemli olduğu için, havayla olan sürtünme mümkün olduğunca azaltılmaya çalışılır. Bisikletçi öne doğru kambur bir şeklide uzanarak pozisyon alır. Bu şekilde rüzgarın etkisi en aza indirilir. Bu tip bisikletler gezinti için uygun değildir ve sürekli kullanımda boyun, sırt ve bileklerde (el) ağrı yapabilir.



Bisiklet Üzerinde Yaşam



Bir doğa bilimcisi Sargun A. Tont. Yıllarca yurt dışında araştırma yaptıktan sonra yurda dönerek birikimlerini öğrencileriyle paylaşıyor. Şu anda ODTÜ'de öğretim üyesi. Sargun Hoca'yla yoğun geçen akademik çalışmaları arasında hiç vazgeçmediği aşkı, bisiklet üzerine konuştuk.

BTD: Ne kadar süredir bisiklete biniyorsunuz ve hangi tip bisiklet kullanıyorsunuz?

ST: Kendimi bildim bileli bisiklet üzerindeyim. Gençliğimde şimdinin yarış bisikletlerine benzeyen bisikletler vardı ve sadece ona binebiliyorduk. Sonra dağ bisikletleri çıktı ve onlara kullanmaya başladık. Daha sonra tur bisikletleri ortaya çıktı. Dağ bisikletlerin avantajı "çıtkırıldım" olmaması. Kullandığım bir de tandem (çift kişilik) var. İki kişi aynı bisikleti kullanarak seyahat edebiliyorsunuz. Bisikletin bir avantajı da fiyatının çok ucuz olması. Her araba meraklısı bir Ferrari ya da Lamborghini alamaz. Ama bir memur bile en pahalı bisikleti alabilir.

BTD: Şimdiye kadar yaptığınız turlar?

ST: Uzun turlarda bir ayrıntıyı açıklamak istiyorum. 60 km giderseniz 60.000 km'de gidersiniz. Bisiklete iyi binmeyi bilirseniz gittikçe forma girersiniz. Maraton koşmaya benzemez. Mesela günde 100 km'nin üzerine çıkmazsanız (en iyisi 60-100 km arası), son gününüzde ilk güne oranla çok daha formda olursunuz. Ama gençler ilk gün son hız gidiyorlar ikinci gün pestil gibi. Birde tura çıktığınızda planladığınız rotayı bitirmeniz önemli. Turlarda en önemli şey kararlılık. Bir iki istisna dışında tüm turlarımı bitirdim. Yolun yarısını kamyonla gidenler falan da oluyor. İpin ucunu kaçırmamak lazım. En uzun seyahatim ABD'de Seatle kentinden San Diego'ya 2700 km'lik bir etap yaptım. 1 ay sürdü.Türkiye'de döndükten sonra ilk olarak Mersin'den Antalya'ya gittim. Daha sonra Zonguldak'tan Sinop'a gittim. Ömrümde öyle iniş-çıkışlar görmedim. Bu bölgenin insanları ayrıca çok misafirperver. Bunların dışında İznir'den Köyceğiz'e (Muğla), Ankara'dan Antalya'ya (öğrencim Ozan'la) gittim. Bunların yanında 1-2 günlük turları çok yapıyorum.

BTD: Tura çıkmadan önce ne gibi hazırlıklar yapmak lazım?

ST: Aslında tutumlu bir insanım ama bisiklete gelince keseyi açarım. Ne kadar iyi malzeme kullanırsanız o kadar rahat edersiniz. Kişisel kamp malzemeleriniz (çadır, tulum, mat,...) olması gerekiyor. Kaskı söylemiyorum bile. Eldiven mutlaka olmalı. Eninde sonunda bisikletten düşülüyor. Biz buna "toprakla kucaklaşma, bütünleşme" diyoruz. İlk olarak el yere geleceği için eldivenle koruma sağlanır. Üstelik elinizin uyuşmasını da önler. Gözlüksüz yola çıkılmamalı. Sadece güneşten değil, aynı zamanda yoldan sıçrayan çakıl taşından, uçuşan böceklerden de korur. Bunların yanında turu iyi planlamak gerekiyor. Türkiye'de bildiğim kadarıyla bisikletçiler için yol haritası yok. Bu bakımdan nereden yiyecek alabileceğiniz gibi durumları önceden bilmeniz gerekir. En önemlisi tura psikolojik olarak çok iyi hazırlanmak gerekiyor. Eğer her yokuşu düşünüp bunu çıkabilir miyim? diye düşünürsen bir yere gidemezsin. Fazla ince eleyip sık dokumamak lazım.

BTD: Günde ne kadar mesafe alınmalı?

ST: Bu kişinin performansına göre değişir. Ben günde 100 km gidiyorum. Şöyle bir formül vereyim; o gün bittikten sonra akşam sevgilinle dansa gidebiliyorsan gücünü tam ayarlamışsın demek, eğer pestil gibi oluyorsan da mesafeyi azaltacağın anlamına gelir.

BTD: Türkiye yollarında bisiklet kullanmanın zorlukları?

ST: Şaşıracağınız bir şey söyleyeyim. Bir iki istisna dışında Türk insanı bisikletçiye oldukça saygılı. ABD'de çok daha büyük saygısızlıklarla karşılaştım. Bir de ABD'de de bisiklet kampları dışında kamp yasak. Bu konuda Türkiye'nin avantajı istediğin yerde kamp yapabiliyorsun. Bizde en büyük tehlike kıskançlık. Bana sürekli paran yok mu? arabaya niye binmiyorsun gibi şeyler söylerler. Bir defa araba vapurunda bir genç "helâl olsun amca bu yaşta bisiklete binebilmek ne güzel" dedi. Bir de Karadeniz turunda "Pehlivanlar" diye bir otelde bizden bisikletle seyahat ettiğimiz için yemek ücreti almamışlardı. En büyük sorunsa köpek. Tüm köpekler bisiklet görünce nedense deli gibi bisiklete saldırırlar. Bunu da "anti-dog" denen sadece köpeklerin duyup rahatsız olacağı ses çıkaran bir aletle çözüyoruz.

BTD: Türkiye'de en iyi nerelerde tur yapılabilir?

ST: Dağ bisikleti için Kapadokya'da (özellikle Ürgüp – Avanos arası) çok güzel yerler var. Turlarda önemli olan büyük karayolu dışındaki alternatif bisiklet yollarını bilmek daha fazla zevk almanızı sağlar. Örneğin Mersin'den Antalya'ya giderken karayolundan biraz yukarıda ve yola paralel bir yol var ve buradaki manzara çok güzel. Türkiye'nin coğrafik yapısı zaten çok güzel olduğu için hemen hemen her yerde tura çıkabilirsiniz. Turlara grup ya da tek başına çıkabilirsiniz. Her ikisinin yeri de ayrı.

BTD: Bisiklet ülkemizdeki trafik terörünü çözülebilir mi?

ST: İşin en önemli kısmı bu. Her şeyden önce bizde çok az olan bisiklet yollarının arttırılması lazım. Ayrıca var olanların da diğer araçlar tarafından ciddiye alınmaması en önemli sorun. Bir çok yeni yerleşim yeri yapılıyor. Hiçbirinde bisiklet yolu yok. Oysa yolun kenarına bir çizgi çekmek çok da masraflı bir şey değil. Eğer bisiklet yaygınlaşırsa, arabalardan dolayı oluşan gürültü, hava kirliliği, kazalardaki can ve mal kayıpları büyük ölçüde azalacak. Ayrıca bisiklete binen insanlar sağlıklarını da korumuş olurlar. Kilo problemleri olmaz, psikolojik olarak rahatlarlar ve daha mutlu olurlar.

BTD: Bisikletin yaygınlaştırılması için neler yapılabilir?

ST: Dediğim gibi belediyelerin bisiklet yollarına gereken önemi verip mümkün olan yerlerde bisiklet yollarlının açılması lazım. Bisiklet turlarının düzenlenmesi, büyük organizasyonlar ve yarışlar yapılmalı. Bisiklet turizmine gereken önem verilmeli. Yol üzerindeki lokantaların, bakkalların, küçük köylerin nerelerde olduğunu belirten kapsamlı bir bisiklet rehberi olsa iş çok daha kolaylaşır.

BTD: Başka söylemek istedikleriniz...

ST: Bisikletin teknolojik tarihi çok ilgimi çekiyor. Bisikletin köpekbalıklarıyla ortak bir yanı var. Köpekbalıkları bundan yaklaşık 350 milyon yıl önce ortaya çıkmış ve bugüne kadar çok az değişiklik geçirerek yaşamlarını sürdürmüşler ve sürdürmeye de devam ediyorlar. Bisikletin evrimi de aynı köpekbalığı gibi. İlk ortaya çıktığından bugüne kadar olan değişimleri çok az. Niçin? Çünkü her şey o kadar iyi ki değişmesine gerek yok. Bir de başıma gelen ilginç bir olayı anlatmak istiyorum. Amerika'da bir turumda bisikletin çok önem verildiği Urika şehrindeyiz. Bisiklet yolları çok emniyetli, bisikletçiler için yönleri gösteren levhalar falan var. Şehrin içinde çok dolaştık sonra ana yola çıktık, 5-6 km falan gittikten sonra etrafımız tanıdık gelmeye başladı. Meğer geldiğimiz yola tekrar girmişiz. Aynı olay Altınoluk'ta (Balıkesir) başıma geldi. İyi ki gelmiş. Yine geldiğim yöne gitmeye başladım. Fark ettikten sonra geriye döndüm. Dönerken bisikletle dünyayı dolaşan İngiliz bir çiftle tanıştım ve İzmir'e kadar beraber gittik. Onlarla hala görüşüyoruz. Çok sevdiğim bir söz var; "arada sırada durup gülleri koklayın". Bisikletle tura çıktığınızda tek hedef bir sonraki nokta deyip doğrudan gitmeyin. Geçtiğiniz yerlerin manzarasına bir bakın, ağaçların, kuşların kısaca doğanın sesini dinleyin.



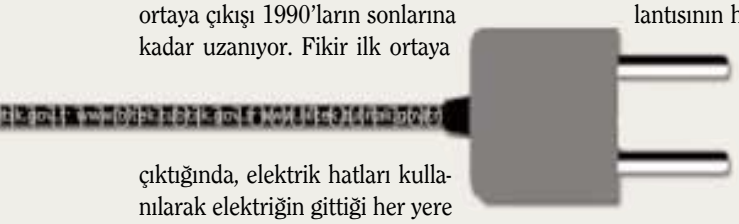


Yakında Modemin Bir Ucunu Evinizdeki Elektrik Prizine Takın Derlerse Şaşırmayın

ELEKTRİK PRİZİNDEN İNTERNET'E

Evlere elektrik götürmek üzere döşenmiş olan hatlar, aynı zamanda dünya üzerindeki en yaygın kablo ağlarından birini oluşturuyor. Ancak yakın bir gelecekte evinizde bulunan elektrik prizlerine sadece elektrikli cihazlara ait fişleri değil, bilgisayarınızın İnternet soketini de bağlama fikrine kendinizi hazırlayın. Çünkü dünya üzerindeki en yaygın altyapılardan biri olan elektrik hatları, düşük maliyetli yaygın İnternet erişim hizmeti sunmak isteyen bazı firmaların ilgi odağını oluşturuyor.

Tıpkı telefon hatlarından olduğu gibi elektrik hatlarından da geniş bant, yani hızlı İnternet bağlantısı sunma fikrinin ilk ortaya çıkışı 1990'ların sonlarına kadar uzanıyor. Fikir ilk ortaya çıktığında, elektrik hatları kullanılarak elektriğin gittiği her yere 1Mbps hızında İnternet bağlantısı sağlanabilmesi hedefleniyordu. Ancak güvenlik ve uygulanabilirlik gibi sorunlar yüzünden, bu parlak fikrin uygulanması maalesef düşünüldüğü ölçüde kolay olmadı. Hatta bu teknolojinin fikir babası sayılan Nortel-NorWeb birlikteliği ve bu konudaki çalışmalara sonradan katılan Alman teknoloji devi Siemens, 2000'li yılların başlarına gelindiğinde uygulamadaki zorluklar ve rakip geniş bant İnternet çözümlerinin daha kolay uygulanabilir olması gibi sebeplerle bu konudaki çalışmalarından çekildiklerini açıkladılar. Şüphesiz bu kararların verilmesindeki en büyük sebebi, başlangıçta elektrik şebekesiyle İnternet bağlantısının en yakın rakibi olarak görülen ve telefon hatları aracılığıyla veri taşıyan xDSL teknolojilerinin, daha önce olgunlaşmış ve daha karlı bir yatırım haline gelmiş olmasıydı.



Başlangıçta yaşanan bu gelişmeler her ne kadar elektrik hatları aracılığıyla İnternet servisi sunma fikrini savunan firmaları durduramamış olsa da, geçen zaman içinde bu teknolojiye dair verimli bir uygulamanın ortaya koyulabildiğine dair kimseden ses çıkmadı. Arada bir yapılan denemelere dair çıkan haberler de maalesef detaylardan yoksundu. Örneğin The Register sitesinin 2001 yılında Almanya ve İspanya'nın elektrik hatları üzerinden 45Mbps hızında veri aktarma denemelerine dair haberinde yer alan detaylar, sadece hedeflenen veri aktarım hızı ve çalışmaların henüz erken aşamalarda olduğunu belirten notlardan ibaretti (http://www.theregister.co.uk/content/archive/20380.html).

Günümüzdeki Durum

Bugün elektrik şebekesi üzerinden gerçekleştirilecek geniş bant İnternet bağlantısının hız yönünden birçok rakibi var, ama iş kapsama alanına geldiğinde bu fikir cazibesini hala koruyor. Bugün bu konuda teknoloji geliştiren şirketler, bu konudaki çalışmaları duyurmak ve standartları oluşturmak üzere HomePlug (http://www.homeplug.org) ve The Power Line Communication Association (http://www.plca.net) gibi organizasyonların şemsiyesi altında toplanıyorlar. Diğer yandan her ne kadar elektrik hatlarından geniş bant İnternet çözümleri şimdilik sunulamıyor olsa da, http://www.homeplug.org/products/index.html adresinde görebileceğiniz üzere birçok üretici tarafından evinizin elektrik tesisatını kullanarak hızlı ev ağları kurmanızı sağlayacak özel donanımlar çoktan piyasaya sürülmüş vaziyette. Bu tarz donanımlar sayesinde, örneğin çalışma odanızdaki bilgisayarı salondaki bilgisayara elektrik prizi aracılığıyla bağlamak mümkün olabiliyor.

Elektrik hatları aracılığıyla İnternet servisi sağlanması konusundaki çalışmalarda da son aylarda ciddi bazı kıpırdanmalar göze çarpıyor. Başlangıçta belirttiğim gibi bu teknolojiye dair fikirler ilk ortaya çıktığında, en büyük problemi elektrik hattının neden olduğu parazitler oluşturuyordu. Hatta öyle ki, o zamanlar sokak lambalarının çalışmasıyla bile bağlantının olumsuz etkilendiği söyleniyor. Ancak yıllar içinde gelişen teknoloji sayesinde, veri aktarımının parazitlerden daha az etkilenir hale gelmesiyle bu konudaki ciddi denemelerin sayısı da yavaş yavaş artıyor. Örneğin Amerika'nın St. Louis kentinde konuşlanmış olan ve Misouri-Ilionis eyaletlerinde toplam 1.5 milyon adet müşterisi bulunan Ameren Corp. adlı enerji şirketi (http://www.ameren.com), kullanıcılarına elektrik hatları üzerinden geniş bant İnternet servisi verebilmek için test çalışmalarını başlatmış durumda.

Üstelik bu konudaki umut verici çalışmalar okyanusun ötesiyle de sınırlı değil; İskoçya Hidroelektrik kurumunun deneme amacıyla yaklaşık 100 hanelik bir gruba elektrik şebekesi üzerinden 2Mbps hızında geniş bant İnternet bağlantısı sağladığı yolundaki haberler, geçtiğimiz ay teknoloji haberleri veren İnternet sitelerinin çoğunda yer aldı. İskoç Hidroelektrik kurumu, bu projeyi olgunlaştırmayı başarabilirse 3.5 milyon müşterisine bu yolla İnternet bağlantısı sunmayı hedefliyor.

Ancak bütün bu gelişmelere rağmen hala bu konuda çalışmalar yapan şirketlerin ağzından "yolun başındayız", "bu işi servis olarak gündeme getirmek için çok erken" gibi sözler eksik olmuyor. Sonuçta belki bu tarz bir teknoloji servis olarak sunulmaya başladığında muhtemelen o tarihe kadar iyice yaygınlaşacak olan fiber optik hatlar veya Metro Ethernet gibi rakipleriyle hız yönünden boy ölçüşebilecek konumda olamayacak. Ancak yine de herhangi bir elektrik prizinin olduğu her yerden bir şekilde İnternet'e bağlanabilmek, şüphesiz çoğumuzun genişbant İnternet çözümlerine uzak kalmasına sebep olan altyapı, ulaşılabilirlik ve maliyet sorunları tarihin derinliklerine gömmeye yetecektir.

Levent Daşkıran

Kaynaklar

http://www.homeplug.org
http://www.plca.net
http://www.computeruser.com/news/03/02/11/news3.html
http://www.theregister.co.uk/content/22/27221.html
http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A48261-2003Feb9.html
http://www.vnunet.com/News/1138757





... VE SONRA IŞIK OLDU

Einstein'ın evreni çok incelikli, ama artık normal sağduyunun erimi dışında değil.

Einstein'ın evren anlayışımızı değiştirdiğini bilmeyen yok gibi. Ölümünün ellinci yılına yaklaşırken bile, yüzünü çevreleyen beyaz, karmakarışık saçları popüler bir simge, ismiyse "deha" sözcüğüyle neredeyse eşanlamlı. Çağdaş kültür konusunda *Time* dergisi gibi bir hakem, onu "Yüzyılın Adamı" ilan etmiş.

Einstein bir şey yaptı ve bu her şeyi değiştirdi; bu kadarı herkesin kabul ettiği birşey. Bu denli ünlü olmasına karşın, başardıklarının birçok ayrıntısı bilinmez. Yaptığı tam olarak neydi? Haklı olduğunu nereden biliyoruz? Bunu neden önemsemeliyiz?

Einstein'ın bazı bulguları, bilimsel olarak doğrulanma aşamasını çoktan geçmiş durumda. 1905'te (Alman fizikçi Max Planck'ın ondan beş yıl önce önerdiği gibi), görülebilen ışığı enerji paketçikleriyle açıklama cesaretini gösterdi. Sonuç, "foton"du; ışığın dalgayla açıklandığı ve evrensel kabul gören kuramlara karşı gelen cesur parçacık! O zamandan bu yana Einstein'ın fotonunun, birçok pratik uygulamada kullanılabileceği anlaşıldı. Elektromanyetik bilgi nehirlerinin küçük damlacıklardan oluştuğu temeline dayanan televizyon ve bilgisayarlarda olduğu gibi.

Aynı yıl, Einstein kütle ve enerji arasında $E = mc^2$ ile ifade ettiği derin ve beklenmedik bir ilişki keşfetti. Nükleer çağın başlamasına yol açan da, bu formül.

Yine 1905'te Einstein görelilik konusu üzerinde çalışmaya başladı. En azından popüler hayal gücü için kavranması olanaksız olduğu düşünülen de, işte bu çalışması. Göreliliğin bu "kavranmazlık" namı, bir ölçüde kaçınılmaz. Einstein önceliği her zaman matematiksel doğruluğa verip, gözlemlenebilen sonuçlar konusunu daha sonraya bıraktı. Bu, o dönemin deneysellik yönündeki eğiliminin tam tersi. Einstein'ın başarısı filozof ve bilimcilerin, insanların evren kavramını etkileyen kısıtlamaları görmesine, göreliliği sezgilere aykırı hale getiren sınırlamaları anlamasına yardımcı oldu. Onun dünya betimlemesi hem gördüklerimize, hem de gördüklerimizi nasıl yorumladığımızı düşündüğümüze, yani sezgilerimize ters düşüyor.

Ne var ki, Kopernik'in fikirleri de sağduyuya, sezgisel olarak edinilen inançlara (örneğin, Güneş'in Dünya çevresinde döndüğü) tersti. Bilimdeki



Özel görelilik kuramı, bir gözlemciye göre ışık hızına yakın bir hızla hareket eden nesnelerin, hareket yönleri boyunca basıklaşmış göründüğünü söyler. Buna göre bir kaldırımda yürüyen kişi, yassı bir bisikletçi (üstte), bisikletçi de daha ince bir dünya görür. Nesneler aynı zamanda eğrileşirler; ama bu resimlerin çizildiği 1940 yılında bunu kimse bilmiyordu.

devrimler çoğu kez düşüncede de devrime yol açar; bunun sonunda önceki kavramlar yersiz gibi görünürken yeni kavramlar, sezgisel olarak da açık hale gelir. Dünyaya ilişkin düşünme biçimini değiştirmeyi öğrendikçe, göreliliğin getirdiği farklılıklar da, Dünya'nın Güneş çevresinde dönmesi kadar anlaşılır duruma gelir.

Özel göreliliği anlamaya başlamak için, Kopernikçi görüşün kurucularından Galileo'nun düşünsel deneylerinden birini yapmak yararlı olabilir. Bir nehir kıyısında durup, nehir boyunca sabit bir hızla ilerleyen bir gemiyi gözlediğinizi düşünelim. Eğer biri, gemi direğinin en tepesinden bir taş bırakırsa, taş nereye düşer? Direğin dibine mi? Yoksa biraz ötesine mi?

Eski Aristoteles yanlıları ve çoğu kişi için sezgisel yanıt şudur: biraz öteye. Galileo'nun yanıtıysa (doğru olarak) şudur: Direğin dibine. Bu nasıl olabilir? Nedeni, geminin hareketi ve taşın hareketinin beraberce tek bir hareket oluşturmasıdır. Direğin tepesindeki bir gözlemciye göre, taşın hareketi gerçekten dikey bir düşüş (Aristoteles fiziğinde "doğal durumuna dönmek isteyen bir taşın yapacağı" hareket gibi) olarak görünebilir. Ancak kıyıda duran size göre taş, dikey hareketi ne olursa olsun, gemiyle aynı hızda ve doğrultuda yatay olarak hareket ediyor gibi görünecektir. Size göre, gemi ve taş tek bir sistem gibi davranacaktır. Taşın dikey hareketinden bağımsız olan bu ortak hareketin yatay bileşeni, zamanın aynı anında direğin alt ucu ve taşı bir araya getirir.

Daha sonra Einstein yeni bir varsayım öne sürdü: Ya gemi direğinin tepesinden düşen nesne, bir taş değil de bir ışık demetiyse? Ya ışık demetinin hızı, düşen bir taştan farklı olarak, sabitse? Ya hızı her koşulda (ona doğru yaklaşsanız da, ondan uzaklaşsanız da, o size yaklaşsa da, sizden uzaklaşsa da) hep aynı kalırsa?

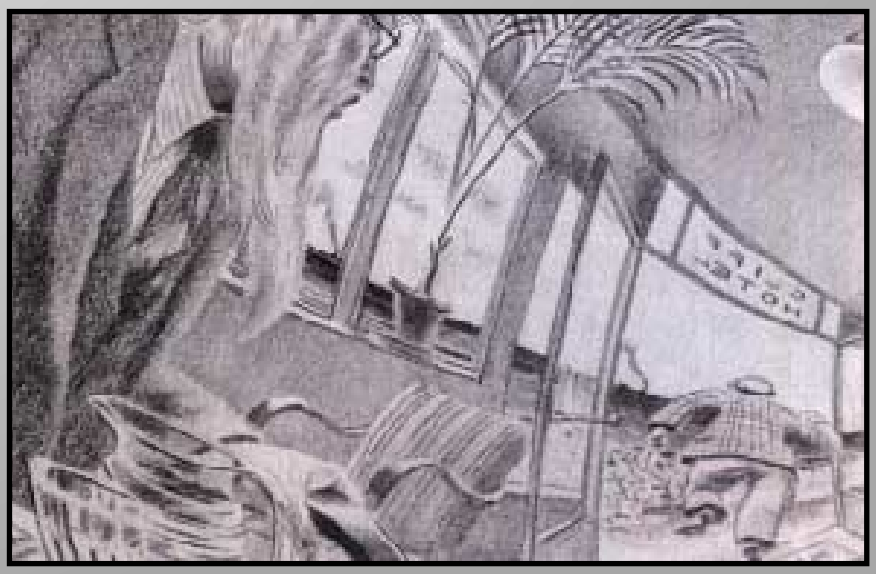
İskoçyalı fizikçi James Clerk Maxwell'in kırk yıl önce geliştirdiği elektromanyetik kuramdan o yana geçerli olan, ışığın hızının sabit olduğu düşüncesini benimseyen Einstein'ın büyük hedefinin bir bölümü de, elektromanyetizmayı Galileo'nun öne sürdüğü görelilik kuramıyla bağdaştırmaktı. 1905 Mayısında, yaşam boyu dostu olan Michele Besso ile problemi tartıştığı bir gece, Einstein bunu nasıl gerçekleştireceğini keşfetti.

Ertesi sabah, Einstein Besso'yu "Teşekkürler. Problemi tümüyle çözdüm" diyerek selamladı. Açıkladığına göre çözüm, zaman kavramını yeniden belirlemede yatıyordu. Hız, her zaman uzaklığın zamana bölümüdür. Işık konusundaysa, Einstein'ın önermesine göre hız yalnızca saniyede 300.000 km olmakla kalmaz, her zaman saniyede 300.000 km'dir; yani sabittir. Eşitliğin bir tarafında hiç değişmeden karşımıza çıkar. Öteki tarafındaysa, değişken durumuna düşmüş uzaklık ve zaman vardır; değerleri düşünebileceğiniz her şekilde değişebilir. Yeter ki birbirlerine bölümleri saniyede 300.000 km sonucunu versin. Uzaklığı değiştirirseniz, zamanı da değiştirmeniz gerekir.

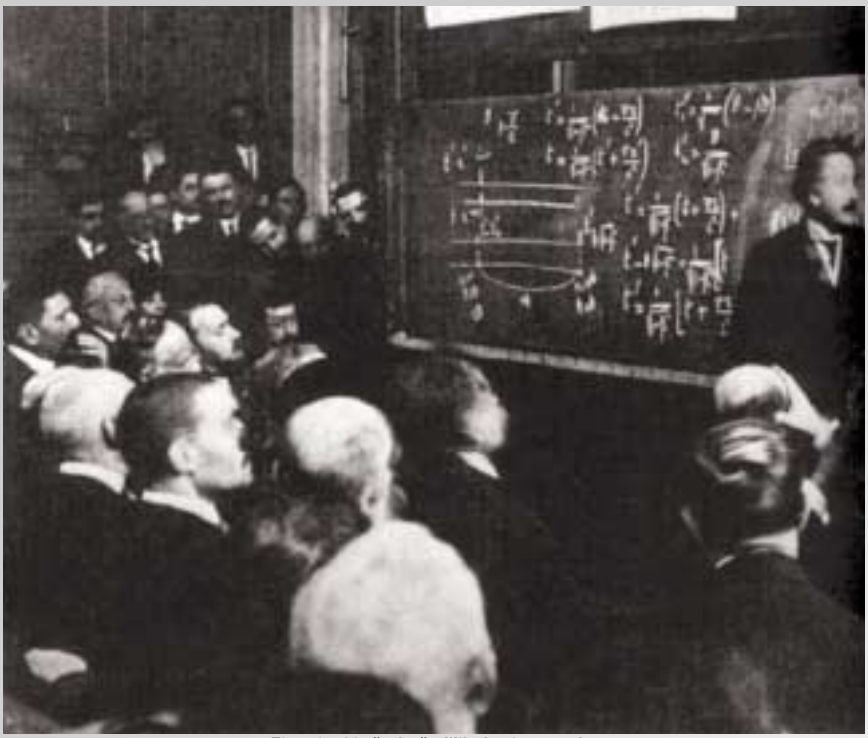
Tekrar kıyıya gidip Galileo'nun gemisine bir göz atalım. Suda hareketsiz durduğunu ve bir ışık demetinin, direğin tepesinden tabanına gittiğini varsayın. Hem siz (kıyıda) hem de gemideki bir gözlemci, ışık demetinin yolculuğunu tamamlaması için geçen zamanı ölçüyorsunuz. Yolculuğun bir saniye aldığı konusunda da hemfikirsiniz. Öyleyse, direğin boyunun 300.000 km olduğunda da hemfikirsiniz (çok yüksek bir gemi olsa gerek!).

Öte yandan, eğer gemi, kıyıda duran size göre hareket ederse, gemideki gözlemci, yine, ışığın dikey bir şekilde hareket ettiğini görür. Ancak kıyıda duran sizin için koşullar tıpkı taşın düşme örneğindeki gibidir: ışık demeti hareket ederken direğin tabanı da, direğin tepesinin, ışığın harekete geçtiği andaki konumuna göre hareket etmiştir. Bu nedenle ışığın katettiği uzaklık, geminin durağan olduğu zamanki uzaklıktan daha büyüktür. Bu, 300.000 km olamaz; daha büyük olmalıdır. Eşitliğin sol tarafındaki ışık hızı sabit olduğuna göre, uzaklıktaki değişim, geçen zamanda da bir değişim olmasını gerektirir; yani o da daha büyük olmalıdır.

Zaman ölçümleri için uygulanan matematiksel akıl yürütme biçimi, uzunluk ölçümleri için de geçerli. Hareket halinde olan bir gemideki bir çubuğun boyu, gemideki gözlemci tarafından bir



Genel görelilik, kütleçekiminin uzayı büktüğünü ve zamanı yavaşlattığını öngörür.



Einstein, bir özel görelilik dersi sırasında.

metre olarak ölçülmüşse, kıyıda duran sizin için daha kısa görünecek (çubuğun, geminin hareket doğrultusunda olduğu ve geminin ışık hızına yakın bir hızla hareket ettiği varsayılıyor). Bunun tersi de doğru. Galileo'nun öğretisinde de olduğu gibi, ne geminin kıyı boyunca gittiğini, ne de kıyının gemi yönünde hareket ettiğini söylemeyi gerektiren fiziksel bir neden var. Bu nedenle, Einstein'ın gemisindeki gözlemci için kıyıdaki saatler yavaş gibidir; ve kıyıda duran aynı boyutlardaki çubuksa bir metreden daha kısadır.

Göreliliğin herhangi bir açıklamasında, bu noktada kaçınılmaz bir soru ortaya çıkar: Kim haklı? Yanıtsa, "her ikisi", ya da daha doğrusu, ölçümleri kimin yaptığına bağlı olarak, "ikisinden biri" şeklinde. Tabii bu sefer başka sorular da akla geliyor: Gerçekte ne kadar zaman geçti? Çubuğun uzunluğu gerçekte neydi? Yanıt: "Gerçekte" diye bir şey yok! Einstein, mutlak zamanı "Yalnızca hayaletler tarafından algılanan, ama her yerde algılanan, her zaman tek-biçim bir tik-tak yoktur" diyerek açıklamıştı. Mutlak bir uzay da yok. Yalnızca matematik ve onun bize mümkün kıldığı ölçümler var.

Ne var ki, bu matematik Einstein için tümüyle yeterli değildi. Bir fiziksel sistemin (ör. Galileo'nun gemisinin) bir başka sisteme (kıyıda duran size) göre matematiksel bir betimlemesini verebiliyordu; ama, sistemlerden birinin (ya da her ikisinin) sabit hızla gitmesi koşuluyla. Hızı artan bir sistemde –örneğin kütleçekimi etkisindeki bir sistemde– ne oluyordu?

1907 Kasımına kadar, Einstein'ın bu soruyu yanıtlamaya nasıl başlayacağı konusunda en ufak bir fikri yoktu. Bir gün, çalışma sırasında, aklından çatıdan düşen bir adamın hayali geçti.

Çatıdan düşen bir adamın, en azından, yerçekimi etkisinde olduğu kesindi. Başka ne olabilirdi? Galileo'nun gemisindeki gözlemcinin, geminin kıyıdan değil de kıyının gemiden uzaklaştığını düşündüğü gibi, çatıdan düşen adam da kendisinin durağan, evrenin geriye kalanının da hareket ettiğini düşünebilirdi. Einstein, bu durumda, çatı adamdan uzaklaşırken ve zemin kendisine doğru yaklaşırken, adamın, yerçekiminin hiçbir etkisini hissetmeyeceğini düşündü.

Öyleyse adam yerçekimi etkisini ne zaman hisseder? Yanıtın, serbestçe düşerken değil, çatıda dururken olduğu kesin. Vücudunun ağırlığı, ayaklarının altındaki çatının yerçekimi alanı etkisine karşı direncidir; yerçekimi onu yere doğru bastıran bir su akımı gibi etki yapmaktadır.

Durumu daha anlaşılır yapmak için Einstein, dev bir vincin ivmeli bir hareketle yukarı doğru çektiği penceresiz bir asansör içindeki bir adamın durumunu ele aldı. Vinç asansörü yukarı çekerken, içindeki adam kendinin tabana doğru itildiğini hissedecektir. Eğer asansörün ivmesi, Dünya yüzeyindeki yerçekimi ivmesine (saniyede yaklaşık 9,76 metre) sayısal olarak eşit olursa, asansördeki adam yerçekimini mi, yoksa vincin yol açtığı ivmeyi mi hissettiğini bilemezdi; bir başka deyişle asansörün Dünya yüzeyinde hareketsiz mi durduğunu, yoksa uzayda hızlanarak hareket mi ettiğini...

Galileo'nun döneminden beri fizikçiler, kütleçekiminin bir kütle üzerindeki etkisinin, eylemsizliğin (inertia) etkisine eşit olduğunu bildikleri halde, bunun bir rastlantı olduğunu düşünmüşlerdi. Einstein'ın düşünsel deneyi bunun rastlantı olmadığını gösterdi.

Einstein, daha sonra, asansörden bir ışık demetinin geçtiğini varsaydı (bir duvardan dik olarak girip karşı duvardan çıkan bir demet). Vinç asansörü yukarıya doğru çekerken, Einstein ışığın girdiği yükseklikle çıktığı yükseklikğin farklı olacağını düşündü. Öyleyse ışık doğrusal olarak hareket ettiği halde, hızlanan bir asansörden geçerken bükülmüş görülmeliydi.

Şimdi de asansörün hareket etmediğini ve yerde durduğunu varsayalım. Bu koşul, yukarıda varsayılan koşullara denk olduğuna göre Einstein şöyle düşündü: Asansörden geçen ışık aynı etkiye maruz kalmaz mı? Yerçekimi kuvveti ışığı bükmez mi?

Gökbilimci Carl Sagan'ın ünlü bir gözlemi vardır: "Olağanüstü iddialar, olağanüstü kanıtlar gerektirir." Einstein'ın kuramlarıysa, şimdiye kadar yapılmış en olağanüstü iddialar arasında. Kuramları kanıtlamadaki sorun, yalnızca kuramsal öngörülerin sezgilere ters düşmesi değil, bunların bilinen gözlem araçlarıyla ölçülemeyecek kadar erişilmez olmalarıydı. Bu öngörülerin, var olan kuramların öngörülerinden farkı, ancak çok uç koşullarda görülebiliyordu. Einstein'ın yazdığına göre, klasik Galileo fiziğinin görelilik denklemleri, "gök cisimlerinin gerçek hareketlerini, harika denilebilecek incelikli ayrıntılarla verir" –yeter ki gözlenen cismin hareket hızı, ışık hızına fazlaca yakın olmasın. Newton fiziğinin, kütleçekimini ifade eden denklemleri de aynı şekilde, çok iyi sonuçlar verir –yeter ki gözlenen nesne, büyük bir çekim alanının etkisiyle başetmeye çalışıyor olmasın.

Göreliliği sınamanın güçlüğünü anlamak için, bütün dünyanın dikkatini Einstein'ın kuramlarına odaklayan bazı deneyleri ele alalım. İngiliz fizikçi Sir Arthur Eddington, 1919 Kasımında, o yıl 29 Mayıs'ta gerçekleşen tam Güneş tutulmasını gözlemek için yapmış olduğu iki araştırma gezisinin sonuçlarını açıkladı. Einstein'a göre, Güneş'in güçlü çekim kuvveti, yakınından geçen yıldız ışıklarını saptırmalıdır. Eğer bunun nedeni yalnızca kütleçekimi olsaydı, Newton da bunu kabul edebilirdi. Ancak Einstein'ın, uzayın bükülmesi varsayımını da dikkate alan hesaplamaları, Newton'ununkinin iki katı bir sapma gerektiriyordu. Sir Arthur'un yaptığı açıklama, kazananın Einstein olduğunun da ilanıydı. (İşin ilginç bir yanı, Eddington'un, bu araştırmayı Einstein'ın yanıldığını göstermek için yapmış olması ve sonuçları alınca da bükülmenin, onun öngördüğü kadar olduğunu Einstein'a telgrafla bildirmesidir –ç.n.) Ertesi gün çıkan *London Times* bunu "Bilimde Devrim" olarak ilan ederken, *New York Times* ise "Gökyüzündeki Bütün Işıklar Çarpıkmış; Güneş Tutulması Gözlemlerinin Sonuçları Bilim Adamlarını Şaşırttı!" diyordu.

Sir Arthur'un ileri sürdüğü kesinliğe (ve bu türden manşetlerle onları izleyen yayın seline) karşın, 1919 tutulmasında yıldız ışınlarının bükülmesini ölçmenin zorlukları, hata payının yüzde 20'den az olamayacağı demekti. Tabii bu da sonucu kesin olarak nitelemek için yeterli değildi. Bu nedenle Einstein öngörülerinin etkilerini giderek daha büyük hassasiyetle gözlemek için yapılan tam Güneş tutulması gezileri, bilimin rutin bir parçası haline geldi; 1922 ile 1973 arasında araştırmacılar dokuz gezi örgütlediler. Teknoloji ilerledikçe hata payları küçüldü ve Einstein'ın öngörüleri de genelde doğruluğunu korudu. Sonra, 1960'ların sonu ve 1970'li yılların başında tutulma gözlemleri, yerlerini Einstein'ın öngöremeyeceği çok daha kesin sonuçlu bir teste bıraktı: kuasarlardan gelip Dünya'ya giderken Güneş'in yakınından geçen radyo dalgaları üzerinde, Güneş'in etkisinin ölçülmesi. (Radyo-gökbilim, Einstein'ın yaşamının ancak son on-yılında gelişti. Evrenin derinliklerinden gelen radyo dalgalarının kaynağı olan kuasarlarsa, onun ölümünden ancak on yıl sonra keşfedildi.) 1977 yılına gelindiğinde gökbilimciler, Einstein'ın yüzde 1,5'luk bir hata payıyla doğru olduğu sonucuna varmışlardı.

Einstein'ın öngörüleri için yapılan başka testler de benzer bir yol izledi: önce yaklaştırımlar, zamanla teknolojik ilerleme, ve sonunda yeni ve daha duyarlı testler. Evrende yeni pencereler açmak için, uzay çağı ve bilgisayar teknolojisinin işbirliğinden yararlanıldı; genel görelilik kuramını test etmek için ideal laboratuvarlar olarak işlev gören birçok olağanüstü olay bulgulandı. Einstein'ın kuramı her testten başarıyla geçmekle kalmadı, bunların sonucunda uç kozmik koşulları araştırmada rutin bir araç haline geldi. Karadelikler, kozmik mikrodalga fon ışınımı, nötron yıldızları, kütleçekim mercekleri, kütleçekim dalgaları, genel görelilik olmadan bir anlam taşımayacak olgulardan bazıları.

Ama bütün bunlar anlamlı. Kozmolojinin büyük patlama ve öteki gizemli konularının hem deneysel testlere, hem de popüler tartışmalara açık olması, bir ölçüde, genel göreliliğin sezgisel kavramlarının bir sonucu. Bu kavramlar, hayal gücünü hâlâ şaşırtsa bile, artık ona karşı gelmiyor.



Ancak özel görelilik, hayal gücüne karşı gelmeyi sürdürüyor. Einstein, mutlak zaman kavramının "bilinç altına demirlenmiş" olduğunu yazmıştı. 1930'larda kararsız elementer parçacıkların ölçülen ömürlerinin, parçacıkların ışık hızına yaklaşmasıyla arttığı ortaya çıkınca, "zaman genişlemesi" de ilk kez doğrulanmış oldu. 1971'de iki fizikçi, dört atom saatini Dünya çevresinde uçuşa göndererek, saatlerin tam da özel göreliliğin öngördüğü kadar ileri gittiğini ya da geri kaldığını saptadılar. Günümüzde, nano-saniye ölçeğindeki bu tür son derece küçük etkiler, Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) uydularını yörüngelerinde tutmada önemli rol oynarlar. (Yalnızca özel göreliliğin değil, genel göreliliğin etkileri de GSP'ler için can alıcı önem taşır). Yine de zaman genişlemesinin birçok kişi için anlamsız olduğunu söylemekte sakınca yok.

Günümüzde özel göreliliğin anlamı hakkında genel bir anlayış var olmuşsa, bu da ancak "her şey görelidir" şeklinde özetlenebilir. Bu yazıda anlatılanlar, basitleştirilmiş olsalar da, bu sonucu haklı kılıyorlar. Ancak, bilim tarihçisi Gerald Holton'un da dediği gibi, "fizikçiler şunun farkında ki, tüm bu büyük değişimler bütünü, bir yandan da 'bazı şeyler değişmezdir' gibi zıt bir unsuru da içinde barındırıyor." Aslında herkesin *Relativitätstheorie* (Görelilik Kuramı) dediği şey, Einstein'ın önceleri *Invarianttentheorie* (Değişmezlik Kuramı) demeyi yeğlediği şeydi –en azından ona "Görelilik Kuramı" demediği dönemde.

"Einstein Devrimi"nin canalıcı noktası gerçekte ne kadar zaman geçtiği, bir çubuğun uzunluğunun gerçekte ne olduğu gibi soruları yanıtlamakta değil, evrenin gerçekte nasıl işlediğini bilmekte yatar. Zamanın genişlemesi durumunda olduğu gibi, onu anlamıyorsak bile, kullanmayı öğrendik. Ve bu, Einstein'ın evrenindeki bir yüzyıla yakın bir süre sonra, en azından bir başlangıç.

Panek, R. "And Then There Was Light" Natural History, Kasım 2002

Çeviri: Nermin Arık



BÜYÜKANNE VE BÜYÜKBABALARIMIZDAN AKILLI MIYIZ?

SON 50 YILDIR IQ PUANLARI ARTIYOR

Zekâ nedir? Kalıtsal olarak mı, çevre etkisiyle mi belirlenir? Bilim adamları yıllarca bu soruların peşinden koştular. Son onbeş yıl içinde bu soruları iyice dallanıp budaklandıracak birtakım bulgular elde edildi. Bulgular, son 50 yıl içinde IQ (Intelligence Quotient: Zekâ Bölümü) puanlarının giderek arttığını ortaya koyuyor. Şimdi araştırmacılar yeni soruların peşine düştüler. IQ gerçekten artıyor mu? Artıyorsa neden?

Zekâ, zihinsel becerilerimizin bir bileşimi. Ancak, bu öyle bir bileşim ki, bizim dış dünyayı algılamamızı ve onunla uyumlu bir biçimde etkinlik göstermemizi sağlayan çok önemli bir etken. Psikologlar, zekâyı, ya genel bir özellik ya da bir grup süreç olarak ele alırlar. Peki, bu özellik ya da süreçler nelerdir? Geçtiğimiz yüzyıl boyunca araştırmacılar bu zor sorunun yanıtını bulmaya çalıştılar ve bu amaçla çok sayıda zekâ modeli geliştirildi. Öne sürülen tüm modellerin birbirinden farklı yönleri olduğu gibi, birbirleriyle örtüşen yönleri de var. Zekâ modelleri konusunda durum böyleyken zekânın ölçülmesinin zorluğunu tahmin etmek pek güç değil.

IQ Puanı Neyi Gösterir?

İnsanlar, zaman zaman farklı nedenlerle zekâyı ölçme gereğini duydular. Bu amaçla kullanılan geleneksel ölçme araçlarıysa standart testler oldu. Standart testler oluşturulurken, bu testler öncelikle çok büyük gruplara uygulandı. Daha sonra insanların bunlardan aldıkları puanların normal dağılımı belirlenerek, bu dağılıma dayanan ölçütler oluşturuldu. Böylece insanların aldıkları puanları değerlendirirken, bu ölçütlerle karşılaştırma yoluna gidildi. Testlerin standart olması, puanların değerlendirmesinin daha yansız bir biçimde yapılmasını sağladı.

İlk zekâ testini Alfred Binet adında bir Fransız psikolog geliştirdi. Fransa'da devlet, öğrenme sorunları olan çocukların zekâ düzeylerini saptayarak, onlara gereksinimlerine yönelik bir eğitim vermeyi planlıyordu. Bir zekâ testi geliştirme amacıyla devlet tarafından görevlendirilen Binet, 1905 yılında, psikiyatrist Theodore Simon'la birlikte çalışarak 30 soruluk bir test geliştirdi. Simon-Binet Testi adı verilen bu test hazırlanırken, temel alınan düşünce, daha az zeki olan bir çocuğun ancak daha küçük yaşlardaki bir çocuğun performansını gösterebileceğiydi. Simon-Binet Testi, daha sonra yenilenerek daha da geliştirildi. Yenilenen bu test Stanford-Binet Testi olarak bilinir. Bu testin sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında, ilk kez IQ (Intelligence Quotient: Zekâ Bölümü) puanı hesaplandı. IQ, bir kişinin zekâ yaşının, kronolojik yaşına bölünüp 100'le çarpılmasıyla elde ediliyordu. IQ puanı 100 civarındaysa zekânın ortalama bir düzeyde, 100'den düşükse zekânın ortalamanın altında bir düzeyde, 100'den fazlaysa zekânın ortalamanın üstünde bir düzeyde olduğu düşünülüyordu. Bu ilk zekâ testlerinden sonra farklı testler de geliştirildi. Günümüzde bu testlerden hangisi kullanılırsa kullanılsın, IQ puanı yukarıda sözünü ettiğimizden daha farklı bir biçimde hesaplanıyor.

Zekâ, görebildiğimiz, dokunabildiğimiz ya da duyabildiğimiz bir şey değil; biz ancak zekânın sonuçlarını görebiliyoruz. Bazı kişiler, zekânın doğru bir biçimde ölçülmesinin olanaksız olduğunu ve modern zekâ testlerinin çoğunun yalnızca bilgi ve becerileri ölçtüğünü düşünüyor. Üstelik bu testlerin etnik grupları ve kültürel farklılıkları pek gözönüne almadığını düşünenler de var. IQ puanları zaman içinde artış gös-

terdiğinden, kullanılan testlerin zaman zaman yeniden standardize edilmesi gerektiği düşünülüyor. Çünkü, yenilenmemiş testlerde ölçütler zaman içinde geçerliliklerini kaybedebilirler. Durum böyle olunca da değerlendirmeler geçerli olmayabilir. Özellikle farklı toplulukları birbiriyle karşılaştırmak gerektiğinde, ölçütlerin geçersizliği daha büyük sorunlara yol açabilir.

IQ Puanları Artarken

Günümüz çocuklarının neler yapabildiğini düşündüğümüzde, zaman zaman hayrete düşeriz. Bilgisayar oyunlarında büyükleri yenen, anne-babasına bilgisayar kullanmayı öğreten çocuklar bizi şaşırtır. Üstelik bu durum artık o kadar alışıldık hale geldi ki, böyle çocuklarla karşılaştığımızda şaşırmaktan bile vazgeçer olduk. Zamane çocukları gerçekten daha akıllı mı? Bu sorunun yanıtına ipucu olabilecek bazı bulgular var: Son elli yıldır düzenli olarak IQ testleri uygulanan bazı ülkelerde IQ puanlarının arttığı gözlenmiş.

Yeni Zelanda, Dunedin'deki Otago Üniversitesi'nde siyaset bilimi konusunda çalışan James Flynn, 1980'lerin ortalarında IQ puanlarının giderek arttığını saptamış. Onun bu saptamasına "Flynn Etkisi" adı verilmiş. Böylece zaten üzerinde çok konuşulan, çok tartışılan IQ konusu, başka sorularla birlikte yeniden gündeme geldi. Flynn, 14 ülkede uygulanmış olan akıl yürütme becerisini ölçen testlerin sonuçlarını karşılaştırarak, bunları 1987'de Psychological Bulletin dergisinde yayımladı. Ülkeler, Avustralya, Avusturya, Belçika, Brezilya, İngiltere, Kanada, Çin, Danimarka, eski Doğu Almanya, Fransa, İsrail, Japonya, Hollanda, Yeni Zelanda, Kuzey İrlanda, Norveç, İsveç, İsviçre, ABD ve eski Batı Almanya'ydı. Bulgular son derece çarpıcıydı. Çünkü IQ, ülkelere göre de farklılık göstererek her kuşakta 5-25 puan artış gösteriyordu. Ancak bu toplam puanlar fazla ayrıntılı bilgi vermiyordu. Daha çok veri toplamak isteyen Flynn, sözel, sayısal ve görsel-uzamsal gibi test tiplerinden alınan puanları inceledi. Görsel-uzamsal becerileri ölçme amacıyla kullanılan testlerde genellikle Raven'in matrisleri yer alır. Bu matrislerde yer alan bir dizi şekilden biri eksiktir. Test uygulanan kişi, bu eksik parçayı seçenekler arasından bulur. İşin ilginç yanı, puanlardaki en büyük artışlar, Raven'in matrislerinden oluşan testlerde gözleniyordu; sözel ve sayısal becerilerle ilgili testlerden alınan puanlardaki artışlarsa daha makuldü. Flynn, 1987'den sonra başka ülkelerdeki puanları da inceledi. Bu ülkelerde de görsel-uzamsal ve soyut becerilerle ilgili testlerde puanlar benzer biçimde artıyordu.

Kullanılan zekâ testleri gerçekten neyi ölçüyordu? Bunlar, hangi ölçüye kadar öğrenmeyi, kendi başına zekâyı ya da zekâyla ilişkili herhangi başka bir şeyi ölçüyordu? Bu soruların yanıtları hâlâ araştırılıyor. Görsel-uzamsal becerilerle ilgili testlerden alınan puanların neden yükseldiğini Flynn şöyle açıklıyor: "Ne büyükannelerimiz bizden geri, ne de bizler dahiyiz. Büyük olasılıkla, soyut problemleri daha kolay çözmemizi sağlayan beceri ve alışkanlıklar geliştirmiş olabiliriz. İnsanlar, belirli tipte problemleri çözmede gerçekten de artık daha iyiler. Toplum, insanların bu becerileri geliştirmesini sağlayan uyarıcılar sunuyor. Büyükannelerimizin büyüdüğü dönemlerde insanlar, zihinden hesaplama yapabilme ve zengin bir sözcük dağarcığına sahip olma gibi farklı zihinsel becerilere değer veriyorlardı. Bugün bizim ciddi olarak üzerinde durduğumuz problemleri anlamakta zorlanabiliyorlardı." Flynn, zekâ testlerinin bir tür takıntıya dönüştüğü toplumlarda, soyut problem çözme becerilerinin diğer becerilerden daha hızlı geliştiğini düşünüyor. Ayrıca, insanların görsel-uzamsal becerilerinin, televizyon, bilgisayarlar ve araba kullanma gibi nedenlerle de artmış olabileceğini ve yeni kuşaklardan da zaten bu tür becerilerinin diğerlerinden daha gelişmiş olmasının beklendiğini ileri sürüyor.

Psikologların çoğu, IQ puanlarının arttığını kabul ediyor. Ancak, neden arttığı konusunda farklı düşünceler var. Artışta eğitimin bir etkisi olabilir mi? Pek çok ülkede toplumun genel

Zekânın "Binbir" Modeli

Araştırmacılar, zekâyı çözümleyebilmek amacıyla "faktör analizi" denilen özel bir istatistiksel yöntemden yararlandılar. Zekânın incelenmesi için böyle bir yöntem çok uygundu. Çünkü, faktör analizi, bireylerin belirli bir işi yerine getirirken kullandıkları becerileri ve bunlar arasındaki ilişkileri incelemeyi kolaylaştıran bir yöntem. Faktör analizine dayanan çalışmalar bazı araştırmacıların, zekânın genel bir yetenek olduğunu düşünmelerine neden oldu. Örneğin, Charles Spearman, her çeşit zihinsel becerinin birbiriyle yüksek bir ilişki içinde olduğunu saptadı (1927). Bu saptaması, tüm bilişsel işlevlerin "g" adını verdiği genel bir zekâdan kaynaklandığını düşünmesine neden oldu. Ona göre g, ilişkileri kolayca kavramayı ve bunları etkin bir biçimde kullanmayı sağlıyordu. O da farklı becerilerin var olduğunu kabul ediyordu. Ancak, tüm zihinsel süreçlerin gerçekleşmesini g'nin sağladığını düşünüyordu.

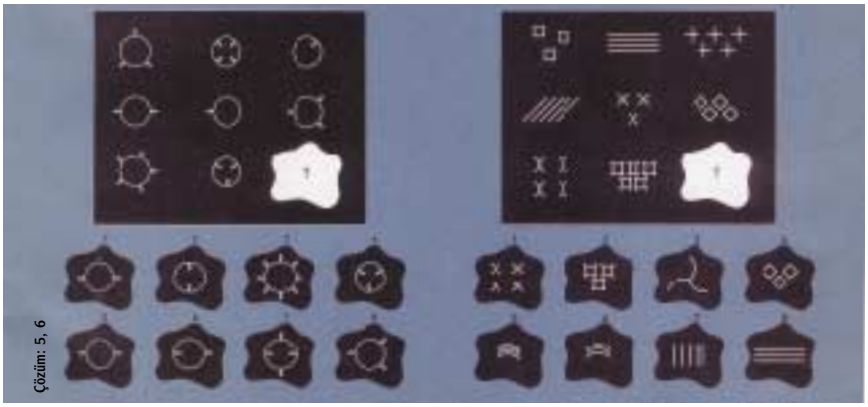
Benzer istatistiksel yöntemleri kullanan başka araştırmacılarsa, zekânın tek bir faktör olamayacağını ileri sürerek g'nin varlığını kabul etmediler. Örneğin, Lewis Thurstone, zekânın yedi faktöre dayalı olduğunu düşünüyordu (1935). Bunlara "birincil zihinsel beceriler" diyordu: sözel kavrama (sözcüklerin anlamlarını anlama becerisi), sayı (sayılarla çalışma becerisi), uzay (uzay ve biçim ilişkilerini zihinde canlandırabilme becerisi), algı hızı (görsel ayrıntıları, nesnelerin farklılıklarını ve benzerliklerini de saptayabilecek biçimde hızla yakalama becerisi), bellek (sözcükleri ya da tümceleri anımsama becerisi), akıl yürütme (çeşitli durumlara ilişkin genel bir kural çıkarsama becerisi), sözcük akıcılığı (sözcükleri hızlı düşünme becerisi).

Başka araştırmacılara göre de zekâ, iki temel beceri türünün ürünü: akışkan zekâ ve kristalleşmiş zekâ. Zekâyı bu biçimde ele alan araştırmacı Raymond Cattell oldu (1971). Akışkan zekâ, Spearman'ın g olarak adlandırdığına benziyordu ve temel bilişsel süreçlere denk geliyordu.Örneğin, bir sayı dizisinde geçerli olan kuralı bulmak akışkan zekânın işleviydi. Kristalleşmiş zekâysa kazanılmış bilgi ve gelişmiş zihinsel becerilere denk geliyor. Kristalleşmiş zekâ, akışkan zekânın kültürel bir kapsama oturmuş halini yansıtır. Aritmetik problemlerini çözmek ya da bir sözcüğü tanımlamak kristalleşmiş zekânın işidir.

Daha yakın zamanlarda ileri sürülen zekâ modelleri de var. Bunlardan biri Howard Gardner'a ait. Bu kurama göre zekânın sekiz farklı yönü var (1983): sözel-dilsel, matematiksel-mantıksal, uzamsal, bedensel-kinestetik, müzikal-ritmik, kişisel-içsel, sosyal-kişilerarası ve doğal zekâ. Gardner, bunların her birinin birbiriyle etkileşim içinde olduğunu ve birbirleri üzerinde yapılandıklarını düşünüyor. Ayrıca, bunlardan beynin farklı bölümlerinin sorumlu olduğunu da ileri sürüyor.

Yakın zamanlarda ileri sürülen bir başka zekâ modeli de Robert Sternberg'in geliştirdiği üç bileşenli zekâ modeli. Bu modele göre zekânın, bileşenler (temel süreçler), düzen (çevreye uygulama) ve deneysel (yeni işlere uygulama ve uzmanlığın gelişimi) olmak üzere üç yönü var.

Zekâ modelleri yalnızca burada sözü edilenlerle sınırlı değil.



Raven'in matrisleri, , görsel-uzamsal akıl yürütme becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılıyor. 1960'lardan bu yana bu tip testlerden alınan puanlar sürekli bir artış gösteriyor. Bazı araştırmacılar, bunu insanın daha akıllı bir hale geldiği şeklinde yorumluyor. Bazılarıysa bunun, çevrenin görsel olarak eskisinden çok daha uyarıcı olmasının bir sonucu olduğu şeklinde yorumluyorlar.

eğitim düzeyi de giderek artıyor. İnsanlar, zamanlarının daha çoğunu öğrenme etkinliklerine ayırıyorlar. Bazı durumlarda, IQ puanlarındaki artışın nedeni eğitim olabilir. Bir başka görüşe göre, insanlar sınırlı bir süre içinde sınanmayı zamanla öğreniyorlar. Bu da zaman sınırı olan testlerde yeni kuşakların daha yüksek puanlar alabileceğinin bir göstergesi olabilir.

South Wales Üniversitesi'nden (Avustralya) deneysel psikolog Robert Howard zekânın beslenme etkisiyle arttığını düşünüyor. Bu düşüncenin temelinde iyi beslenen beyinlerin IQ testlerinde de daha iyi olacakları inancı var. Howard, ailelerin küçülmesi, çocukların eğitim görmelerinin kolaylaşması ve başka çevre koşullarının değişmesinin de genel zekâda artışa neden olabileceğini savunuyor. Londra Üniversitesi'nden John Rust, görsel-uzamsal becerilerin toplumda daha çok vurgulanmasının tek neden olamayacağını; toplumun karmaşıklaşmasına bağlı olarak insanların çok çeşitli problemlerin çözümüne kafa yormak zorunda kalmalarının da bunda etkili olabileceğini düşünüyor. John Rust'ın ilginç bir görüşü daha var. Ona göre, içimizden birinin karmaşık bir kavramı önceden anlamasının (Einstein'ın göreliliği anlaması gibi), diğer insanların bu tip konuları düşünebilmeye ve daha kolay algılamaya başlamalarını sağladığını ileri sürüyor. Böylece karmaşık konularla uğraşmaya toplu olarak alıştığımıza inanıyor.

İnsanların gerçekten zekileşip zekileşmediğinin başka kanıtlarını arayan araştırmacılar da var. Geçen yıl yapılan bir araştırmada Robert Howard bilimsel üretkenlik, satranç, briç ve go oyunu gibi konuları inceledi. Bu konulardaki başarının, zekâ gelişiminin göstergesi olacağı düşüncesiyle yola çıkan Howard, incelemelerinin sonuçlarına dayanarak insanların gerçekten de giderek daha akıllı oldukları sonucuna vardı. Örneğin, satrançta en genç büyükusta yaşının 1991'den beri dört kat daha düştüğünü saptadı. Oysa 1950'lerden 1990'lara kadar bu yaş pek değişmemişti. Bilimsel üretkenlikteki artışın, bilim adamlarının üzerindeki yayın yapma baskısından kaynaklanabileceğini düşünen Howard, görsel-uzamsal becerilerle (satranç oynarken de kullanılan beceriler) ilgili bir artışın gerçekten var olduğuna inanıyor. Bunun nedeninin, çocukların sürekli olarak görsel birtakım şeylerle uğraşmaları olduğunu söylüyor.

2050'de IQ Puanım Kaç Olacak?

Flynn Etkisi diye bir şey gerçekten var. Soyut problem çözme ya da görsel-uzamsal beceriler söz konusu olduğunda, anne-babalarımızdan ve büyükannelerimizden "akıllıyız". İlerideki yıllarda yetişen çocuklar bizden daha mı akıllı olacak? Olmayabilirler! Bunun üzerinde yine Robert Howard çalışmış. Howard, zekânın sanayileşmiş ülkelerde doruğa çıkmış olabileceğini düşünmüş. Bunu bulmak amacıyla Avustralya, Singapur ve Güney Kore'de 1979 yılından beri çalışan öğretmenler üzerinde bir araştırma yapmış. Öğretmenlere öğrencilerinde zekânın, eski dönemlere oranla artıp atmadığına ilişkin gözlemlerini sormuş. Avustralya'dakiler herhangi bir artış gözlemediklerini, Singapur ve Güney Kore'dekilerse çocukların giderek daha akıllı olduklarını söylemişler. Howard, bu görüşlere dayanarak, sanayileşmiş ülkelerde zekâ düzeyindeki yükselmenin bir süre önce durduğunu; bu ülkelerde yükselmeyi sağlayan toplumsal değişikliklerin artık yavaşladığını, yalnızca görsel-uzamsal becerilerin gelişmesinin sürdüğünü ileri sürüyor. Howard, bir başka çalışmasını da Danimarka verileriyle yapmış. Danimarka'da gençler askere giderken, onlara Raven'in matrislerine benzer testler uygulanıyor. Ayrıca sözel ve sayısal testler de var. Bu testlerin görsel-uzamsal becerileri ölçenlerinden alınan puanlar, 1960-1970'lerde diğer ülkelerdekine benzer biçimde artıyormuş; 1990'lardan sonra bu artış azalmış. Ancak, işin bir ilginç yanı var; 1999'dan bu yana puanlar aşağı düşmeye başlamış. Bazı araştırmacılara göre, insanın belli bir potansiyeli var ve Danimarkalı gençler buna ulaştılar. Başka araştırmacılara göreyse böyle olmasına olanak yok; eğer öyle olsaydı puanlar en üst noktaya dayanır, düşmezdi. Howard, Danimarka'da puanların düşmesinin nedeninin güdülenme eksikliğine ilişkin bir sorundan kaynaklanabileceğini düşünüyor. Çünkü, önceden birlikte çalıştığı öğretmenler, öğrencilerin son yıllarda eskisine göre güdülenme eksikliği içinde oldukları bilgisini vermişlerdi. Ancak, bir başka bakış açısına göre, öğretmenlerin öğrencilere ilişkin bu düşünceler, yetişkinlerin gençlere ilişkin geliştirdiği olumsuz bakış açısının bir örneği.

Zuhal Özer

Kendinizi Sınayın!

IQ Nedir?

Aşağıdaki ifadelerin doğruluklarını yalnızca evet, hayır ve yaklaşık sözcüklerini kullanarak belirtin. Yanıtlarınızı değerlendirerek, IQ'nun ne olduğunu kavrayıp kavramadığınızı anlayabilirsiniz.

1. IQ puanları, zekânın tam bir yansımasıdır.

2. IQ puanları, zekânın ölçüsüdür.

3. IQ puanları, zekânın bir insanın neleri yapmasına olanak sağlayacağını öngörür.

Çözüm: 1. Hayır, 2. Hayır/yaklaşık, 3. Evet

Kaynaklar
Brown, P., "Brain Gain", New Scientist, 2 Mart 2002
http://www.amsci.org/amsci/articles/97articles/neisser.html
http://www.indiana.edu/~intell/flynneffect.html

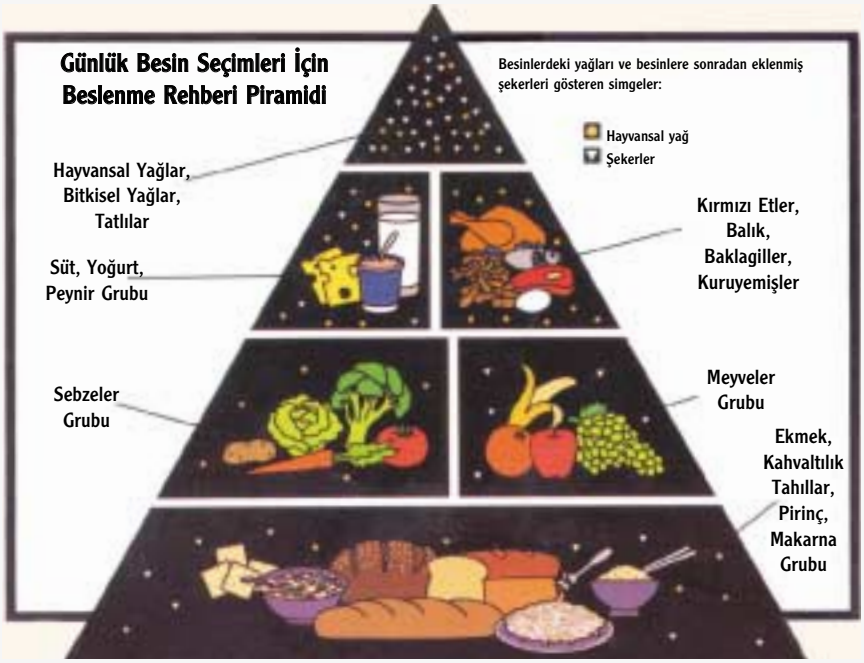
ABD Beslenme Piramidi Hatalıymış

Sağlıklı yaşam biçimleri ve beslenme alışkanlıkları konusundaki mesajlara her yerde rastlamak mümkün. Gazetelerde, dergilerde, okullardaki ders programlarında ve başka birçok yerde karşımıza beslenme önerilerinin kaynağıysa "günlük beslenme rehberleri".

Günlük beslenme rehberleri, yönetimlerin, sağlıklı yaşam biçimlerinin toplumlarca benimsenmesini sağlamak, kalp hastalığı ve kanser gibi belli hastalıkları önlemek için yararlandığı araçlardan biri. Bu rehberlerde yer alan beslenme önerileri, belli bir coğrafyada yaşayan insanların besin gereksinimleri, yeme alışkanlıkları ve o kültürlere özgü davranış biçimleri ve ulaşılabilen besin kaynakları göz önüne alınarak hazırlanıyor. Bu önerilerin belki de en çok bilineni, 1992 yılında ABD Tarım Bakanlığı'nca hazırlanan beslenme rehberindeki bilgileri özetleyen beslenme piramidi. Ancak, piramit bugünlerde yoğun eleştirilerin hedefi.

Eleştirilen yanlarına gelince. Beslenme piramidi, hayvansal yağlarla bitkisel yağları birbirinden ayırmıyor. Öte yandan, ekmek, kahvaltılık tahıl ürünleri, pirinç, makarna gibi farklı nitelikte karbonhidratlı besinler tek bir grupta gösteriliyor. Karbonhidratça zengin besinlerden patatesse, sebzelerle aynı grupta yer alıyor. Bir başka eleştiri, kırmızı et çeşitleriyle, yumurta, balık ve baklagillerin aynı grupta yer almasına yönelik. Ancak, birçok araştırmacıya göre, piramidin en olumsuz özelliğiyse, yağlardan kaçınmayı ve karbonhidratların tüketimini artırmayı hedeflemesi. Çünkü, bazı yağların tüketimi sağlık açısından gerekli; karmaşık yapıda karbonhidrat içeren besinlerinse hepsi yararlı değil.

Bu bir bakıma, piramidi hazırlayan beslenme uzmanlarının önerilerini kolay anlaşılır ve akılda kalıcı kılmak istemelerinden kaynaklanıyordu. Kırmızı et ve süt ürünlerinde bulunan doymuş yağların, kandaki kolesterol düzeylerini, yüksek kolesterolünse kalp ve damar hastalıkları riskini artırdığı biliniyordu. Bitkisel yağlarda ve balıkta bulunan doymamış yağların kandaki kolesterol düzeylerini düşürdüğü de bilinmeyen



bir şey değildi. Ancak, piramit üzerinde çalışan beslenme uzmanları, halkı bu konuda eğitmenin çok güç olacağına karar verdiler. Kısacası, toplam yağ tüketimini azaltmanın doymuş yağ tüketimini de azaltacağını düşünüyorlardı.

1990'larda yapılan araştırmalar, insanların doymuş yağlar tüketmek yerine aynı enerjiyi karbonhidrat tüketerek almaya başladıklarında, kanlarındaki "kötü kolesterol" olarak bilinen düşük yoğunluklu lipoprotein oranının ve toplam kolesterol düzeylerinin gerçekten de düştüğü görülmüş. Kötü haberse, kandaki yüksek yoğunluklu lipoprotein oranının (iyi kolesterol) da düşmesi. Kalp hastalıklarında belirleyici olan, düşük yoğunluklu lipoproteinlerle yüksek yoğunluklu olanlar arasındaki oran. Kandaki, düşük yoğunluklu lipoproteinlerin ötekilere oranı yükselince, hastalık riski de artıyor.

Enerji kaynağı olarak doymuş yağ yerine karbonhidratlara geçmek, hem düşük yoğunluklu lipoprotein hem de yüksek yoğunluklu lipoprotein düzeylerini düşürüyor. İkisinin arasındaki oran değişmediğinden, kalp hastalığı riskinde de azalma olmuyor.

Karbonhidrat tüketimine gelince: karmaşık karbonhidratlar, yalnızca bir ya da iki birimden oluşan glikoz ve fruktoz gibi şekerlerin bir araya geldiği uzun zincirlerden oluşur. Şekerlerin vitamin, mineral ya da başka besinler içermediği, yalnızca enerji verdiği göz önüne alınarak, piramidin tabanı, yani en çok tüketilmesi gereken besinler, kompleks karbonhidratlardan oluşuyor. Ancak, beyaz ekmek ve işlenmiş pirinç gibi işlemden geçirilmiş karbonhidrat kaynakları, beden tarafından kolaylıkla bileşenlerine (glikoza) ayrıştırılarak enerjiye çevrilir. Çünkü, üretim aşamasında geçirdiği işlemler bu besinlerin de vitamin, mineral ve liflerini yitirmesine neden oluyor. Kandaki şeker düzeylerini artırmada bu besinlerin şekerden pek farkı yok. Kandaki şeker düzeyinin hızlı bir biçimde artması, büyük miktarda insülin salgılanmasına neden oluyor. Kandaki yüksek glikoz ve insülin düzeyleri de kalp ve şeker hastalıkları riskinin artmasıyla ilişkili.

Beslenme piramidinin tartışmalara konu olmayan, belki de tek iyi yönüyse, sebze ve meyve tüketiminin artırılması önerisi. Şimdi uzmanlar, eleştirilerin ışığında, beslenme konusundaki en son bulgulara uygun olarak beslenme piramidini yeniden oluşturmaya çalışıyorlar. Yeni piramidin 2004 yılında yayımlanabileceği açıklandı.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

Willett, W. C. & Stampfer, M. J. "Rebuilding the food pyramid" Scientific American, Aralık 2003

http://www.afic.org

http://www.healthyeatingclub.com



TUTKUNUN ÇOCUĞU...

EXLİBRİS

İnsanın doğanın bir parçası olduğu su götürmez bir gerçek; ama insanı doğadaki diğer canlılardan ayıran bazı özellikler de yok değil. Örneğin sanata verilen önem, insan olmanın bir özelliği. Öyle ki, Geç Buzul Çağı'nda Avrupa'da yaşayan atalarımız Cro-Magnonlar için bile sanat çok önemli. Dünyayı algılayışın, edinilen deneyimlerin dışavurum yolu sanat. Kimimiz müzik, resim, heykel yaparak, şiir yazarak, dans ederek, tiyatro oynayarak kendini ifade ediyor; kimimiz de, bu sanat eserlerini dinleyerek, okuyarak, seyrederek, dokunarak, biriktirerek "ben buyum" diyor. Exlibris de, bir sanat dalı. Ama ne yazık ki çoğumuzun yabancısı olduğu bir sanat dalı. Dünyadaysa exlibrisin geçmişi, kitabın geçmişi kadar yaşlı. Çünkü exlibris, kitapseverlerin kitaplarının iç kapağına yapıştırdıkları, üzerinde adlarının ve değişik konularda resimlerin yer aldığı, küçük boyutlu özgün grafik çalışmaları. Bu özgün çalışmalar, ilk ortaya çıkışından 1800'lü yıllara kadar daha çok soyluların arması olarak kullanılmış; ancak 19. ve özellikle 20. yüzyılda exlibrislerin yaratıcıları, kendi istekleriyle ya da sipariş üzerine eserler ortaya koymuşlar.



Exlibris için farklı farklı yakıştırmalar yapılmış. Bir kitabın mülkiyet simgesi, kitabın kartviziti, kitabın tasması bu yakıştırmalardan birkaçı. Bu betimlemeler bir kitabın söyledikleri; exlibrisi olan bir kitap, örneğin benim sahibim Gülgûn Akbaba'dır diyor. Ama sahibini söylerken başka bir şey daha haykırıyor; sahibi için çok önemli olduğunu söylüyor. Yani exlibrisler kitabın sahibini tanıttığı gibi onu yüceltiyor ve o kitabı ödünç alanlara da kibarca uyarıda bulunuyor: "Kitabı ait olduğu kişiye ya da yere geri ver" uyarısı bu. Anlaşılacağı gibi bir sanat eseri olan exlibris, kitabın sahibiyle olan aşkının da ifadesi. Tüm sanat dallarında olduğu gibi exlibris de aşkın çocuğu.

Araştırmacılar exlibris ilk kez MÖ 1400 yıllarında, Eski Mısır'da XVIII. Sülale'nin X. Kralı III. Amenophis'in kitaplığı için, açık mavi bir fayans üzerine yapıldığını belirtiyor. Bu tür levhaların papirüs rulolarını korumak için kullanılan ağaç sandıklara takıldığı tahmin ediliyor. MÖ 6. yüzyılda hüküm sürmüş Asur'un son büyük kralı Asurbanipal'in Ninova'daki kütüphanesi için exlibris yapıldığı da araştırmacılar tarafından belirtiliyor.

Gerçek anlamdaki ilk exlibris, 15. yüzyılda, Güney Almanya'da görülür. Avrupa'da, Gutenberg'in matbaa makinesini icat etmesinden önce exlibrisler ağaç gravürlerle basılmaktadır. Örneğin, ilk exlibrislerden biri olan ve Johannes Knabenberg adlı Alman papaz için yapılan bu çalışma bugünkü standartlara uymayıp 19x14 cm.'dir. Çayırdaki bir çiçeği ısıran bir kirpinin resmedildiği bu exlibriste de yine kitap aşkı anlatılır. Ama bu anlatım bildiğimiz aşk namelerine benzemez. Bu exlibrisin sahibi olan papazın takma adı "Igler" yani "kirpici"dir. Exlibrisin üzerinde "Hans Igler öpsün sizi" yazar. Bu sözlerle kirpici kendisinden kitap ödünç alanlara (ya da kitabını çalanlara) şu mesajı vermekte: Beni bir ipek gibi yumuşacık yapmak ya da öfkeden çılgına çevirmek senin elinde. Kitabımı geri getirirseniz sizi içtenlikle öperim; ama onu benden ayırırsanız çok kızarım, o halimle de oklu kirpilere benzerim. Bir insanın, kitaplarım için "oklu bir kirpiyim" mesajının anlamı, "aşkım olan kitaplarım için herkese kafa tutarım"dan başka bir şey olmasa gerek.

Exlibrisler 16. yüzyıldan itibaren matbaa makinesinin icadıyla yaygınlaşır. Kitaplar çoğalmaya, exlibrisler de yaygınlaşmaya başlar. Bu yaygınlaşma süreç içerisinde estetik bir zevk olan exlibris koleksiyonculuğunu da yaratacaktır. 19. yüzyılın sonlarında, uzmanlık, karşılıklı saygı, önsezi, ani kızgınlık, geleneğe bağlılık gibi özellikleri karakterlerinde barındıran insanlar exlibrise gönül verirler. Bu insanlar, exlibrisleri, konularına, sanatçılarına, tekniklerine göre değerlendirilip toplamaya başlarlar. Koleksiyoncular, ellerindeki çift baskıları diğer kişilerle değiştirerek çok sayıda exlibrise sahip olurlar. Bu sahiplenme uluslararası ilişkilerin gelişmesini, yeni dostlukların oluşmasını, farklı dönemlerdeki sanatın ve tekniklerin öğrenilmesini sağlar. Ama koleksiyonculuğun çok önemli bir getirisi daha olur. Önceleri bireysel olan ve en düz tanımla kitabın sahiplik belgesi sayılan exlibris, koleksiyonculukla insanlarda örgütlenme bilincini uyandırır; kitlelere mal olur. 1890'da Londra da "Exlibris Topluluğu" adında ilk koleksiyoncular derneği kurulur. 1891'de Almanya'da, 1894'te Fransa'da, 1904'te İsveç'te, 1908'de İsviçre ve İtalya'da, 1918'de Belçika'da kurulan exlibris dernekleri, basılmış kitaplarıyla, eğitici bülten ve belgeleriyle exlibris için önemli gelişmeler sağlar. Zamanla bu dernekler çoğalır, üyelerinin ülke sınırlarını aşacak boyutta exlibris değişiminde bulunabilmeleri için dergiler, adres listeleri yayımlamaya, yarışmalar düzenlemeye başlarlar.

Türkiye'de exlibris sanatının durumuna gelince. Bu noktada söze önce exlibris derneğiyle baş-



Thomas Hobbes'in Leviathan adlı kitabında, devletin dev bir canavar gibi etkin bir şekilde hareket edebilmek için tek bir yöneten akla ihtiyaç duyduğunu ve bu sebeple monarşinin öteki yönetim biçimlerine tercih edilmesi gerektiğini anlatılır. Hobbes, ruhban sınıfına karşı biri olarak, monarşik yönetim biçimini, genelde kaynaklandığı kabul edilen ilahi bir haktan dolayı değil, yurttaşı korumanın en iyi yolu olduğu düşüncesi gibi pratik sebeplerle tercih etmektedir. Kitabının iç kapağındaki exlibriste de kutsal devlet anlayışını kırmaya yönelik toplumsal sözleşmeye dayanan insanların oluşturduğu bir canavar öngörür. Exlibristeki çizimde de, ülkenin üzerindeki dev, birçok insandan oluşmaktadır. Devin elindeki meşale bilgi ve akılcılıktan gücünü alan bir yapıyı temsil ederken, diğer taraftaki kılıç adalet ve gücü simgeler.





Hasip Pektaş, C3+C5 (105X85) 1999



layalım ve çok hoşunuza gideceğini umduğumuz, bir kısmımız için bayat, ama exlibrisi yeni duyanlar için taze sayılabilecek bir haber verelim. Ülkemizde de iki tane exlibris derneği var. 1997'de kurulan "Ankara Exlibris Derneği" ve 1998'de kurulan "İstanbul Exlibris Akademisi Derneği". (e-posta: bastug@doruk.net.tr Tel: (212) 629 05 52-53)

Ankara Exlibris Derneği, Türkiye'deki exlibris sanatçılarını, tasarımcılarını, koleksiyoncularını ve kullanıcılarını biraraya getirmeyi amaçlıyor. Bu birliktelik sayesinde, exlibrisin bir sanat dalı, bir grafik disiplin olarak gelişmesi ve yaygınlaşması sağlanacak. Dahası, kitaba, özgün baskıresime ve grafik tasarıma yönelik ilgi uyanacak, dolayısıyla ülkemizi, kültür ve sanatımızı yurt dışında tanıtacak sanatçılar yetişecek. Ancak bütün bu amaçlara ulaşılması için, öncelikli olarak derneğin şu an 130 olan üye sayısının artması gerekiyor.

Exlibrisin Türkiye'deki gelişimine gelince. Osmanlılar dönemindeki el yazması ve basılı kitaplarda kitabın sahibini gösteren mühürler exlibris işlevini görüyor. Eski kitapların ilk sayfalarında yer alan farklı mühürler bu çıkarsamayı yaptırıyor. Kitap her el değiştirişte farklı bir mühür basılıyor ilk sayfasına. Türkiye'nin exlibrisi tanımasıysa, batıdan getirtilen kitaplarla oluyor. Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan exlibrislerin yer aldığı bazı kitaplar, ikinci el satışlarla ülkemize geliyor ve bizler de bu sanatın farkına böylece varmış oluyoruz. Türkiye'de adına ilk exlibris yaptıranlarsa, genellikle yabancı uyruklu kitapsever öğretmenler. 1960'lı yıllarda Gazi Eğitim Enstitüsü'nde dönemin resim öğretmenleri öğrencilerine exlibris yaptırmalarına karşın o günlerden kalan özgün bir örneğe rastlanamamakta. Bununla birlikte Milli Kütüphane, Beyazıt Devlet Kütüphanesi, Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi (Eski Robert Kolej), Üsküdar Amerikan Koleji Kütüphanesi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Kütüphanesi, Bilkent Üniversitesi Kütüphanesi, Yapı Kredi Bankası Kütüphanesi, Basın Müzesi, Sahhaflar ve özel kütüphanelerde bazı kitapların iç kapaklarında exlibrisler bulunmakta. Ayrıca exlibrisin işlevini bilen Enis Batur, Güven Turan, Ömer M. Koç ve Gündağ Kayaoğlu gibi kitap tutkunu kişilerle Pandora gibi bazı yayınevleri de geçmişte adlarına exlibris yaptırmışlar.



Gökhan Okur, X3 (55X125) '9

1980'lerden sonra; özellikle güzel sanatlar eğitimi veren kurumlardaki özgün baskıresim ya da grafik tasarım derslerine giren bazı öğretim üyesi sanatçılarımızın özendirmeleriyle, exlibris yapan kişiler ülkemizde de yetişiyor ve sonunda Türkiye de uluslararası bir exlibris yarışması düzenleme cesaretine ve birikimine sahip oluyor.

Şimdi size bir başka önemli haberi vereceğiz. Hacettepe Üniversitesi ile Ankara Exlibris Derneği işbirliğinde uluslararası bir exlibris yarışması düzenlendi. Kitaplar için mülkiyet işareti olarak kabul edilen ve üzerinde estetik değerler taşıyan özgün exlibris çalışmalarını bir araya getirmek, değerlendirmek, sanatçılarını özendirmek, exlibris sanatını tanıtmak ve sevdirmek amacıyla tüm ülkelerin sanatçı ve tasarımcılarına açık olan bu yarışmaya son başvuru tarihi ise 20 Nisan 2003. Konu ve baskı/çoğaltma tekniği sınırlamasının olmadığı bu yarışmanın sergisi, Ekim 2003'te Ankara Devlet Resim Heykel Müzesi'nde, Aralık 2003'te İstanbul Karşı Sanat Çalışmaları'nda, Ocak 2004'te Sint-Niklaass (Belçika) Exlibris Müzesi'nde gerçekleşecek. Olanak bulunması halinde diğer illerimize de bu sergi götürülecek. Ankara Exlibris Derneği'nin, bu yarışmayla ilgili herkesin desteğine, ama özellikle de maddi desteğine ihtiyacı var.

Exlibrisle ve yarışmayla ilgileniyorsanız ayrıntılı bilgilere, AED'nin web sitesinden (www.aed.org.tr) ulaşabilirsiniz. Sorularınız için; e-posta: hpektas@hacettepe.edu.tr Tel: (312) 251 03 56 - (312) 297 88 25 Faks: (312) 299 20 61 Mektuplaşma için: Ankara Exlibris Derneği, Kazakistan Cad. 148/1 Emek 06510 Ankara adresini kullanabilirsiniz.

Gülgûn Akbaba

Exlibris'in Dervişi

Ülkemizde exlibris sanatının tanınması ve yaygınlaşması için yıllardan beri emek veren, sanatçılarımızdan biri Prof. Hasip Pektaş.

Pektaş, 1984'te Cumhuriyet gazetesinde yayımlanan bir yarışma haberi ile tutkunu olduğu exlibris sanatıyla tanışmış. Belçika'da düzenlenen bu exlibris yarışmasının haberi, Pektaş'ı exlibris sanatçısı, koleksiyoncusu, exlibris derneğinin kurucusu, uluslararası exlibris yarışmasını düzenleyen kişisi, kısacası Gazeteci Yazar Şefik Kahramankaptan'ın söylemiyle bir "Exlibris Şövalyesi" yapmış. Hasip Pektaş, dünyaca tanınmasının yanında, bizi başarıyla temsil edecek genç sanatçıların, tasarımcıların yetişmesine de katkıda bulunan bir eğitimci. Exlibris tutkunu arkadaşlarının yurt dışındaki başarılarıyla gururlanan bir dernek yöneticisi. Bir zamanlar exlibris sanatını daha yakından tanımak için Belçika'daki exlibris müzesiyle yapılan yazışmalar, incelemeler, meyvesini verdi; artık günümüzde o müzede eserleri bulunan Türk



sanatçılarına bıraktı. Pektaş, bir yandan yurtdışına taşıdığı sergileriyle ülkemizi dünyada tanıtırken, diğer yandan İstanbul, İzmir, Bursa, Erzurum, Hatay, Samsun, Malatya gibi illerimizde sergiler açıyor; exlibris sanatını Anadolu'ya da taşıyor. Bugünlerdeki tek derdi 1. Uluslararası Exlibris Yarışması-Ankara 2003'ü başarıyla gerçekleştirmek olan Pektaş'ın gelecekteki hedefiyse ülkemizin bir Exlibris Müzesi'ne kavuşmasına sağlamak. Neden olmasın. Exlibrisi tanımayan kimse kalmasın. Yani Türkiye kitaba ve özgün baskı sanatına tutkun yaşasın.

Kaynaklar
Erinç, Sıtkı M., "Bir Sanat Dalı Olarak Exlibris", Anadolu Sanat Dergisi, Nisan 1996, Sayı: 5, s. 69 - 73.
Kahramankaptan, Ş., "Yılbaşında Anlamlı Bir Hediye: Exlibris", Dünya Ekonomi-Politika Kitap Dergisi, Aralık 2001, Sayı: 122.
Kahramankaptan, Ş., "Resmi Geçit; Ressam Söyleşileri", T. C. Kültür Bakanlığı, Ankara 2001.
Kahramankaptan, Ş., "Kitabın Tapusu: Exlibris", Tempo, 11 Ekim 1995
Pektaş, H., Ex Libris, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 1996.
Pektaş, H., "Ülkemizde Pek Tanınmayan Bir Sanat Dalı: Exlibris", Milliyet Sanat Dergisi, 1989, Sayı: 220, S. 42 - 44.
Temel, Sema Ilgaz, "Kitabın İçindeki Mülkiyet Sembolü: Exlibris", Sanatsal Mozaik Dergisi, Mayıs 1997, Sayı: 21, s. 58 - 60.
http://www.aed.org.tr
http://yunus.hacettepe.edu.tr/~hpektas

ARKEOZOOLOJİ



Arkeolojik kazıları düşündüğümüzde akla ilk gelen, eski dönemlere ait yapıtlar ve kemikler. Kazılardan çıkarılan insan kemiklerinin yanında bulunan hayvan kalıntılarının tanımlanması, geçmiş toplumların yapısı, avlanma ve beslenme alışkanlıkları, töreleri ve inanışlarıyla ilgili değerli veriler elde edilmesine yardımcı oluyor. Bunun yanında, hayvan topluluklarında görülen değişmeleri ve yok olmaları, evcilleştirmenin tarihini ve o dönemdeki çevre koşullarını yansıtması sayesinde, günümüz ve geçmiş arasındaki ekolojik ilişkilerin ortaya çıkarılmasını sağlıyor. Arkeozooloji adı verilen alanın kapsamına giren bu çalışmalarda, çeşitli hayvan türlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, türlerin evrimi hakkında önemli bilgiler vererek, sistematik sınıflandırma çalışmalarına katkıda bulunuyor.

Arkeozooloji (ya da "zooarkeoloji"), insan toplumlarının yabani ve evcil hayvan topluluklarıyla zaman içerisindeki ilişkilerini inceliyor. En önemli çalışma malzemesi de, kazılardan çıkarılan hayvan kemikleri ve diğer iskelet parçaları.

Arkeozoologlar, hayvanlar alemi içinde yer alan çeşitli omurgalı ve omurgasız gruplarıyla çalışabiliyorlar. Kazı alanlarında en sık elde edilen hayvan kalıntıları, kemik, boynuz, dış iskelet, tüy, post, pul ve yumurta kabuğu gibi, kalsiyum ya da keratin içerikli sert yapılar. Sindirilemeyen besin parçalarını içeren ve "pellet (kusuk)" adı verilen katı yapılarla, koruyucu ortamlarda bozulmadan kalabilmiş DNA parçaları da, kazılardan çıkabilecek diğer değerli kalıntılar. "Faunal kalıntılar" ya da "arkeofauna" adı verilen bu kalıntıların analiziyle, incelenen alanda yaşamış olan toplumların kültürel ve ekonomik yapısı, avlanma-beslenme tercihleri ve o döneme ait hayvan topluluklarının çeşitli özellikleri ortaya çıkarılabiliyor. Ayrıca, kazı alanının jeolojisiyle ve buradaki yerleşimle ilgili (ne kadar süreyle yerleşim yeri olduğu, yerleşimin mevsimlik mi yoksa sürekli mi olduğu konularında) bilgiler de kazanılıyor.

Kazılardan çıkarılan hayvan kalıntıları, uygun şekilde toplanıp etiketlenerek, konuyla ilgilenen arkeozoologlara gönderiliyor. Bu kişiler de, ellerindeki şablonları kullanarak, kemikler üzerinde hassas ölçümler ve analizler yapıyorlar. Arkeozoologlar, çoğunlukla kazı alanlarında kendileri de çalışıyorlar. Alanda herhangi bir kalıntı ele geçirildiğinde, kazı çalışanlarını, belirli katman ve kayaç yapılarıyla çalışırken daha dikkatli olmaları konusunda yönlendiriyorlar.

Tabii ki söz konusu kemikler, arkeozoologların eline tüm ya da bozulmamış bir halde gelmiyor. Kemiğin dış yüzeyinin bozulması, kemikte lifli bir görüntünün ortaya çıkmasına ve kemik bütünlüğünün zaman içinde bozulmasına neden oluyor. Bitki köklerinden salgılanan kimyasallar ya da uzun süre güneş ışığında kalma gibi etkenler, bu süreci hızlandırıyor. Bu nedenle de çoğu zaman, normal bir gözün "kemik" olarak bile tanımlayamayacağı parçalarla çalışmak zorunda kalıyorlar. Bir diğer gerçek de, belirli hayvan gruplarının kemiklerinin, bu kazılardan asla düzgün bir biçimde çıkarılamaması. Küçük vücutlu hayvanların kemikleri ince olacağı için, ya kazılarda bunlara hiç rastlanamıyor ya da oldukça zarar görmüş bir şekilde çıkarılabiliyorlar.





Bir arkeozoolog; antropoloji, ekoloji, zooloji, jeoloji ya da veterinerlik kökenli bir eğitim geçmişine sahip olabiliyor. Ancak, arkeolojik kazılardan çıkarılan hayvan kalıntılarıyla çalışmak, mutlaka temel bir biyoloji ve ekoloji bilgisi gerektiriyor. Araştırmacının; destek doku biyolojisi, sistematik sınıflandırma esasları, çalışılan hayvan türlerinin ekolojileri ve av-avcı ilişkileri, ekosistem ve populasyon ekolojisi konularında bilgi sahibi olması şart. Ayrıca, çalışma alanının arkeolojisi ve kalıntıların ait olduğu jeolojik devirler hakkında da fikir sahibi olması gerekli.

Kalıntılar üzerinde çalışılacak konu, varılmak istenen hedeflere bağlı olarak değişebiliyor. Örneğin kemikler üzerindeki kesik izlerine bakılarak, hangi hayvan türlerinin besin olarak kullanıldığı, bunlara yönelik yakalama teknikleri ve kesme-parçalama işlemlerine ilişkin bilgilere ulaşılabiliyor. Kemiklerin sayımı sonucunda ulaşılan yoğunluk verileri de, belirli hayvan türlerinin, söz konusu uygarlığın yaşamındaki yeri ve önemiyle ilgili ipuçları sağlıyor. Isıya ve ateşe maruz kalmış kemiklerde, kararma ve kömürleşme görülüyor. Kemikler üzerinde bu tip oluşumların varlığı, pişirme ya da değişik kullanımlar hakkında bilgi verici olabiliyor.

Avcı-toplayıcı bir topluluğu temsil eden aşamalar şunlar:

1. Yaşayan topluluk: Kazı alanının çevresinde yaşayan hayvan toplulukları.

2. Ölü topluluk: Kemiklerin kazı alanında depolanmasına yol açan işleyişlerin etki ettiği ölü hayvan grupları.

3. Depolanmış topluluk: Kemiklerin depolanması sonrasında, ölü topluluğun, kazı alanındaki kalıntıları.

4. Fosil topluluk: Depolanmış topluluğun kazılana ya da toplanana kadar korunabilen bölümü.

5. Örnek topluluk: Fosil topluluğun, araştırmacılara ulaşan bölümü.

Örnek topluluktan yola çıkan araştırmacının, öncelikle fosil topluluğun, daha sonra da depolanmış topluluğun yapısını ve özelliklerini anlamaya çalışması gerekiyor. Kemiklerin depolanmasına yol açan tek etkenin insan olmadığı, yırtıcı ya da kemirgen hayvan türlerinin de bu süreçte rol oynadığı biliniyor. Bu nedenle, depolanmış kemiklerin ne kadarının insan kaynaklı, ne kadarının yırtıcı ve kemirgen türler kaynaklı olduğunun bilinmesi önemli. Depolanan kemik miktarı, avlanan hayvanların ne kadarının alana taşındığıyla da ilişkili. Hayvanların boyutu, taşınma miktarlarına doğrudan etkili. Örneğin küçük boyutlu bir avın bütünü alana taşınabilirken, iri bir av, olasılıkla önce parçalara ayrılıyor ve yalnızca belirli vücut kısımları alana taşınabiliyor. Bunun yanında, avın kemikleri parçalanmış ya da alet yapımında kullanılmış olabiliyor. Bu nedenle, bir araştırmacının karşısına tüm ve bozulmamış bir iskeletin çıkma olasılığı çok düşük.



Tafonomi

Ortaya çıkarılan kalıntılar, araştırıcıya ulaşıncaya kadar birçok aşamadan geçiyor. Bu aşamalar, canlının ölümüyle başlıyor. Normal bir süreçte, öncelikle yumuşak dokular kemik üzerinden uzaklaşıyor. Zaman içinde, iskeletteki eklemler birbirlerinden ayrılabiliyor, kemikler dağılabiliyor, gömülebiliyor, gömüldükten sonra açığa çıkabiliyor ve yeniden gömülebiliyor, fosilleşebiliyor ya da çürüyebiliyor. İşte tüm bu aşamaları inceleyen bilim dalına "Tafonomi" adı veriliyor (Yun. taphos: gömülme ve nomos: yasa). Bir anlamda tafonomi, geçmişte yaşamış topluluklarla, kazılardan elde edilen kalıntılar arasındaki geçiş aşamalarını araştırıyor.

Söz konusu aşamalar, kazılardan elde edilen kalıntılara ilişkin sayısal verilerde büyük etkiye sahip. Belirli iskelet parçalarının bolluk durumları, dağılımları, birliktelikleri, yapı özellikleri gibi birçok koşul, tafonomik süreçlerden etkilenebiliyor. Deprem ya da toprak kayması gibi jeolojik süreçler, ani iklim değişiklikleri, su ve rüzgar etkisi, toprağın yapı özellikleri, etoburların ve yırtıcı kuşların avlanma etkinlikleri, kemirgenler ve benzeri hayvanların toprakta açtıkları yuvalar, tafonomik süreçleri şekillendiren temel etkenler. İskelet elemanlarının yapı ve görünüşünü değiştiren ikinci en önemli etken, fosilleşme esnasında gerçekleşen aşınma ve parçalanma gibi mekanik olaylar. Avlanma alanının ve avlanacak hayvanın seçimi, avlanma ve kesim teknikleri, avın taşınması, pişirme ya da saklama işlemleri, kemik alet yapımı, kemik iliklerinin yiyecek ya da yakacak olarak kullanılması gibi insan kaynaklı etkenler de, tafonomik süreçte etkili olan diğer işleyişler.

Arkeozoolojinin Tarihçesi

1797 yılında İngiltere Suffolk'ta, John Frere isimli bir araştırmacı, çakmaktaşından yapılmış ve insanlar tarafından silah ya da alet olarak kullanıldıkları düşünülen kalıntılar ele geçirdi. Bu aletlerle birlikte bulunan ve hangi hayvanlara ait olduğu anlaşılamayan bazı kemikler, özellikle de üzerinde hala dişler bulunan iri bir çene kemiği, bunların en az dünyanın oluşumu kadar eski dönemlere ait olabileceği kuşkularını doğurdu. Bu yayın, herhangi bir tanımlama ya da açıklama içermemesine karşın, arkeozoolojiyle ilgili en eski yayın olarak kabul ediliyor.

1830'larda Kuzey Fransa'da, taş ocaklarının buzul tortularından ele geçirilen soyu tükenmiş hayvan kalıntıları ve insan kemikleri üzerinde çalışmalar yapıldı. O sıralarda, paleontolog Hugh Falconer, Sicilya'da küçük çakmaktaşı aletlerin yanında, suaygırı ve fil kalıntıları ele geçirdi.

Arkeozooloji çalışmalarının antropoloji ve arkeolojiye ilk ve en önemli katkısı, insanın eskiliğinin kanıtlanması oldu. Bundan sonra da, ele geçirilen kalıntıların tarih sırasına koyulması geldi. Paleontolog Edouard Lartet (1801-1871), Fransa'da ortaya çıkardığı mağara yerleşimlerinde, farklı tabakalarda saptadığı tür değişimlerine ve bu tabakaları nitelendiren hayvan türlerine göre dört sürecin varlığını ortaya koydu: (1) mağara ayısı süreci, (2) tüylü mamut ve gergedan süreci, (3) rengeyiği süreci, (4) yaban sığırı ve bizon süreci.

Uzmanlık anlamında kalıntılar üzerine yapılan ilk çalışmalar, İsveçli bilim adamları L. Rütimeyer ve J. Ulrich Duerst tarafından gerçekleştirildi. Rütimeyer, İsviçre'de göl kenarı yerleşimlerinde bulunan memeli hayvan kalıntılarını tanımlayarak; koyun, domuz ve sığır gibi hayvanlarla, bunların yabani atalarının kemiklerini birbirinden ilk kez ayırdı. Bunun da ötesinde, tilki kemikleri üzerinde saptadığı kesme ve parçalama izlerine dayanarak, bu hayvanın insanlar tarafından tüketildiği fikrini ortaya attı. Benzer çalışmalar sonucunda, kemiklerin yapısında ve boyutunda meydana gelen değişimlerden yola çıkılarak, yabani koyun ve sığırın evcilleştirilme aşamaları saptandı.

1930'larda Dorothea Bate, oluşturduğu alageyik-ceylan çizelgesinde, bu iki hayvanın Mount Carmel mağaralarının farklı tabakalarındaki yoğunluklarını saptayarak, üst Pleistosen boyunca Levant'taki iklim değişimlerini ortaya koydu.

1971 yılında kurulan Uluslararası Arkeozooloji Derneği (ICAZ), bu alanda çalışan araştırmacıları bir çatı altında toplamayı ve araştırmaların sistemli bir şekilde yürütülebilmesini sağladı.

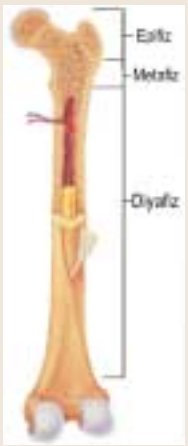
Alanda doğal olarak yaşamış ve alana taşınmış olan türlerin tümünün ortaya çıkarılması, çoğu durumda, buna benzer kontrol edilemeyen etkenlerden dolayı olanaksız hale gelebiliyor. Kontrol edilebilen etkenlerse, kazı sırasındaki ve sonrasındaki işleyişler. İncelenecek olan kemiklerin yapısı, kazı alanında hangi bölgelerin ne kadarının kazıldığına ve kemiklerin dolgu içerisinden hangi yöntemlerle çıkarıldığına bağlı olarak değişebiliyor. Örneğin, kazı alanında temsil edilen türlerin tamamının saptanabilmesi için, farklı boyutlarda elek sistemlerinin kurulması gerekiyor. Bunun nedeni, farklı boyutlardaki kalıntıların elde edilebilmesini sağlamak ve böylece, alanda belki de tek bir örnekle temsil edilen türleri ele geçirebilmek.

Zambiya'daki bir arkeolojik kazı alanına ait veriler, tafonomik süreçlerin, tanımlanabilirlik oranını ne derecede etkilediğini açık şekilde ortaya koyuyor. Alanda bulunan 195.415 parça kemiğin yalnızca 2128 tanesi tür seviyesinde tanımlanabilmiş, 9207 kemiğin iskeletin hangi bölgesinden geldiği söylenebilmiş, geri kalan 184.080 parçanın tamamınıysa avcılar tarafından ilik çıkarmak ya da etleri sıyırmak için parçalanmış kemik ve kıymıklar oluşturmuş.

Tanımlama

Bir kalıntının tanımlanabilirliği, çoğu zaman boyutuyla ilişkili değil. Örneğin, küçük bir kemirgenin azı dişi, çıplak gözle tür boyutuna kadar tanımlanabilirken; 15 cm. uzunluğundaki bir kol ya da bacak kemiği parçasının iri bir memeliye ait olduğunu söylemekten ileri gidilemeyebiliyor. İskeleti oluşturan çeşitli kemiklerin, tanımlanabilirlik dereceleri de farklı. Kaburga kemikleri, kafatası parçaları ve omurların tanımlanabilmesi oldukça güç. Çünkü, bu kemiklerin parçalarının herhangi bir iskelet bölgesine bağlanmaları çok zor ve tam olduklarında bile, hangi türe ait olduklarının saptanması çoğu zaman mümkün değil. Ancak, kemiklerin sayıları ve oranları, bir topluluğun başından geçen tafonomik süreçler ya da buradaki insan etkinlikleri hakkında ipuçları verebiliyor. Örneğin, fazla sayıda omur kemiğinin varlığı, hayvanların kazı alanında öldürülüp parçalara ayrıldığının göstergesi olarak kabul edilebiliyor.





Arkeozooloji çalışmalarında, tanımlama ve analiz işlemleri için, özellikle belirli kemikler tercih ediliyor. Üst ve alt çeneler, dişler (özellikle üçüncü azı dişi), uzun kemiklerin eklem yapan uçları, omuz ve kalça kemikleri, ilk 3 parmağın uç kemikleri ve kemik yapılı boynuzlar, tanımlama için çok uygun. Kol ve bacak kemikleri gibi eklem yüzeyi taşıyan kemikler, en azından aile seviyesinde, hatta bazen de tür seviyesinde tanımlanabiliyor. "Teşhis edilebilir bölgeler" adı verilen bu kemiklerin temsil edilme oranları, diğer kemiklerden daha iyi korundukları için daha yüksek. Bu nedenle de, ölçümsel veriler için çok kullanışlılar. Tanımlanamayan kemiklerse, belirgin bir şekle sahip olmayan kemik parçalarıyla kıymıklar.

Fosil topluluktaki kemikler "tanımlanabilen" ve "tanımlanamayan" olarak sınıflandırıldıktan sonra, birbirine benzeyen ya da aynı iskelet bölgelerini temsil edenler, ait oldukları türler gözetilmeden bir araya toplanıyor. Daha sonra, morfolojik benzerlik ve farklılıklara göre, her iskelet bölümünün parçaları daha ayrıntılı bir şekilde tanımlanıyor. Bu aşamada, kemiğin üzerindeki tanımlanabilir bölgelerin özelliğine göre, cins ya da tür düzeyinde bir teşhis yapılabiliyor. Tanımlama olasılığı düşükse, en azından "orta boyutta bir çift toynaklı" gibi bir teşhis yoluna gidilebiliyor.

Kemikler üzerindeki girinti ve çıkıntılar, eklem yerlerinin yapısı, kemiğin oransal boyu ve kalınlığı gibi ölçütlerin incelenmesiyle, kemiğin hangi hayvana ait olduğu teşhis edilebiliyor. Yine aynı ölçütlerle, hayvanın cinsiyeti, yaşama şekli ve beslenme tipi, yaşı ve özellikle de ölüm yaşı konularında fikir sahibi olunuyor. Ölüm yaşının saptanması, genel ölüm nedeni olarak hastalık ya da sakatlık durumlarına ilişkin veriler elde edilmesine yardımcı. Yaş tayininde, dişlerin yapısından ve uzun kemiklerin eklem bölgelerinin kaynaşma derecelerinden yararlanılıyor. Uzun kemikler, "diyafiz" adı verilen bir orta bölümden ve "epifiz" adı verilen uç bölgelerden oluşuyor. Bu ikisinin arasında kalan "metafiz" bölgesi, kemik büyümesinin gerçekleştiği esas yer. Büyümesi tamamlanmış bir kemikte, diyafiz bölgesi, epifiz bölgeleriyle kaynaşmış halde oluyor. Her kemik için bu kaynaşma, farklı zaman süreçleri içerisinde tamamlanıyor. Bu nedenle, farklı kemiklerdeki kaynaşma oranları, kemiğin ait olduğu canlının

Dişlerdeki Mikro-aşınmalar

Mikro-aşınmalar, beslenme şekline bağlı olarak, dişlerin üzerinde oluşan mikroskopik yapıdaki çizik ve çukurların incelenmesine dayanan bir araştırma alanı. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, insan ve diğer primatlara ait azı dişleri ve kesici dişler üzerinde yoğunlaşıyor. Bu çalışmalardan elde edilen veriler, türlerin besin olarak tükettikleri maddeler hakkında doğrudan bilgi sağlayarak, insanın atalarının ve diğer fosil primatların beslenme tipleri hakkında ipuçları veriyor.

Örneğin azı dişlerinin yüzeyinde çok sayıda çukur bulunması, tohumlar, fındık benzeri kabuklu meyveler ve kemik gibi sert ancak kırılgan yapılı besin maddelerinin tüketildiğini gösteriyor. Buna karşılık, azı dişlerinin üzerinde çok sayıda çiziğin bulunması, et ya da yaprak gibi besin maddelerinin ezilerek kesilmesi için dişlerin kullanıldığını gösteriyor. Orta yoğunluktaki çizik ve çukurlarsa, karışık diyetleri ya da yumuşak meyvelerden oluşan diyetleri temsil ediyor. Kesici dişlerin üzerindeki mikro-aşınmalar da, bu dişlerin beslenmede ne derecede önemli olduğunu gösteriyor. Örneğin, kesici dişlerde yoğun aşınma varlığı, besinlerin sindirime hazırlanması aşamasında kesici dişlerin önemli ölçüde kullanıldığını gösteriyor.

ortalama yaşı hakkında bilgi verici. Dişlerdeki aşınma miktarı da, hayvanın yaşı hakkında bilgi veren bir diğer veri. Ancak hatalı veya yetersiz beslenme, her iki durumda da hatalı sonuçlara yol açabiliyor.

Hayvan topluluklarının ortalama boyutları hakkında elde edilen veriler, türlerin bugünkü temsilcileriyle, eski çağlarda yaşamış olan akrabaları arasındaki boyut farklarını da göz önüne seriyor. Boyut analizleri, iklimsel değişimleri ve ortam özelliklerini yansıtıyor. Birçok memeli türünde, soğuk iklimde iri vücutlu, sıcak iklimdeyse küçük vücutlu bireyler görülüyor. Buna göre, farklı kazı alanlarından elde edilmiş belli türler için boyut karşılaştırması yapıldığında, bu bölgelerdeki iklimsel değişimler hakkında ipuçları elde edilebiliyor. Küçük boyutlu hayvanlar, kural olarak, iklim değişikliklerine karşı daha duyarlı. Bu nedenle, bu canlıların alanda bulunup bulunmamaları da, mevsimsel ısı değişimleri hakkında bilgi veriyor.

Dişi ve erkek bireyler arasında belirgin biçim farklarının görüldüğü türlerde, bazı kemiklerin yapısı, hayvanın cinsiyeti hakkında bilgi verebiliyor. Boynuzlar, dişler ve kalça kemikleri, cinsiyet tayininde kullanılan başlıca kemikler.

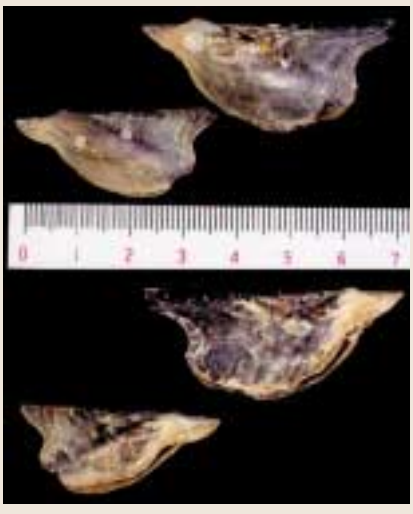
İncelemeler sonucunda ortaya çıkarılan hayvan türlerinin büyüklük, ağırlık, yaş ve sağlık durumları, bölgenin o dönemdeki koşullarını yansıtıyor. Türlerin vücut özelliklerinde görülen değişmeler, çevresel değişimlerin, aşırı kullanımın ya da evcilleştirmenin göstergesi sayılıyor.

Sonuçların Analizi

Kazı alanından çıkarılan kemiklerin tanımlanmasından sonra, sayısal veriler ortaya koyuluyor.

1. Tanımlanmış Örneklerin Sayısı (NISP):

Bu teknik 2 şekilde kullanılabiliyor: Tanımlanmış iskelet bölümlerinin sayısı (tür gözetmeden); her tür için, tanımlanmış kemiklerin sayısı (iskelet bölümleri gözetmeden). Alanın tekrar kazılması halinde, yeni verilerin eski NISP değerinin üzerine eklenebilmesi, tekniğin önemli bir avantajı. Ancak, bazı hayvan türlerinin iskeletlerinin kemik sayıları diğerlerinden fazla olabiliyor. Örneğin, bir etoburun NISP değeri, bir geyik ya da at türüne oranla daha yüksek çıkabiliyor. Çünkü, etoburların vücudunda, toynaklı hayvanlara göre daha fazla sayıda kemik bulunuyor. Ayrıca, sözgelimi, toplam 4 adet femur (uyluk kemiği) parçası elde edilmesi, alanda 4 femur bulunduğu anlamına gelmeyebiliyor. NISP tekniği, avlanan hayvanın alana taşındığı durumlarda da yanıltıcı sonuçlar verebiliyor. Örneğin, avlandıktan sonra tamamı alana taşınabilen küçük boyutlu hayvanların, yalnızca belirli parçaları taşınabilen büyük hayvanlardan daha fazla ekonomik değer taşıdığı sonucu çıkabiliyor. Bu nedenle de, bu tekniğin tek başına kullanılmaması öneriliyor.



2. Minimum Birey Sayılsı (MNI)

Bu teknik, kazı alanında bulunan kemiklerin, en az kaç bireye ait olabileceğini hesaplıyor. Buradaki temel yaklaşım, aynı hayvanın iki kez sayılmasını engellemek. MNI hesaplamalarında kullanılan kemikler, kol ve bacak kemikleri gibi, iskelette çift halde bulunan kemikler ya da bütün bir kafatası. Omurlar ve kaburgalar gibi, birbirine çok benzeyen ve sayıca fazla olan kemikler genelde kullanılmıyor. Tekniğin ilkesiyse, tüm kemikler için MNI değerlerinin hesaplanması ve aralarındaki en yüksek değerin temel alınması.

Son olarak teslim edilecek rapor, kazı alanının yapı özelliklerinin ayrıntılı anlatımını, kullanılan yöntemlerin açıklamalarını, her tür için farklı iskelet parçalarının sayılarını, bireysel kemik ölçümlerini, kemiklerin çizim ve fotoğraflarını, yapılan analiz ve istatistiklerin özetlerini içeriyor.

Deniz Candaş

Kaynaklar

http://www.nmnh.si.edu/icaz/archaeo.htm
http://207.16.80.151/zooarch/index.htm
http://www.geocities.com/abeisaw/
http://comp.uark.edu/~pungar/

Genç Bir Araştırmacı

Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilimdalı'nda araştırma görevlisi olan Ebru Albayrak, geçtiğimiz birkaç yıldır arkeozoooloji konusunda çalışıyor.

Ülkemizde arkeozooloji çalışmaları ne yoğunlukta?

Arkeozooloji, ülkemizde yoğun şekilde çalışılan bir alan değil. Bu konu, deneyim ve çok uzun çalışmalar gerektiriyor. Ben de, 2 yıllık geçmişimle, bu konuda çalışmaya daha yeni başlamış sayılırım. Bu nedenle, ülkemizdeki diğer çalışmalar hakkında bilgim yetersiz. Ancak kazılardan elde edilen kemiklerin, çoğunlukla yabancı araştırmacılar tarafından incelendiğini biliyorum.

Sizin arkeozooloji alanında çalışmak üzere seçtiğiniz konu nedir?

Şanlıurfa Birecik'teki bir kazı alanından çıkarılan kemiklerle çalışmaktayım. Şu anki çalışmalarım, kazıdan elde edilen kemiklerin basit olarak teşhisini kapsıyor.

Çalışmalarınızda nasıl bir sistem izliyorsunuz?

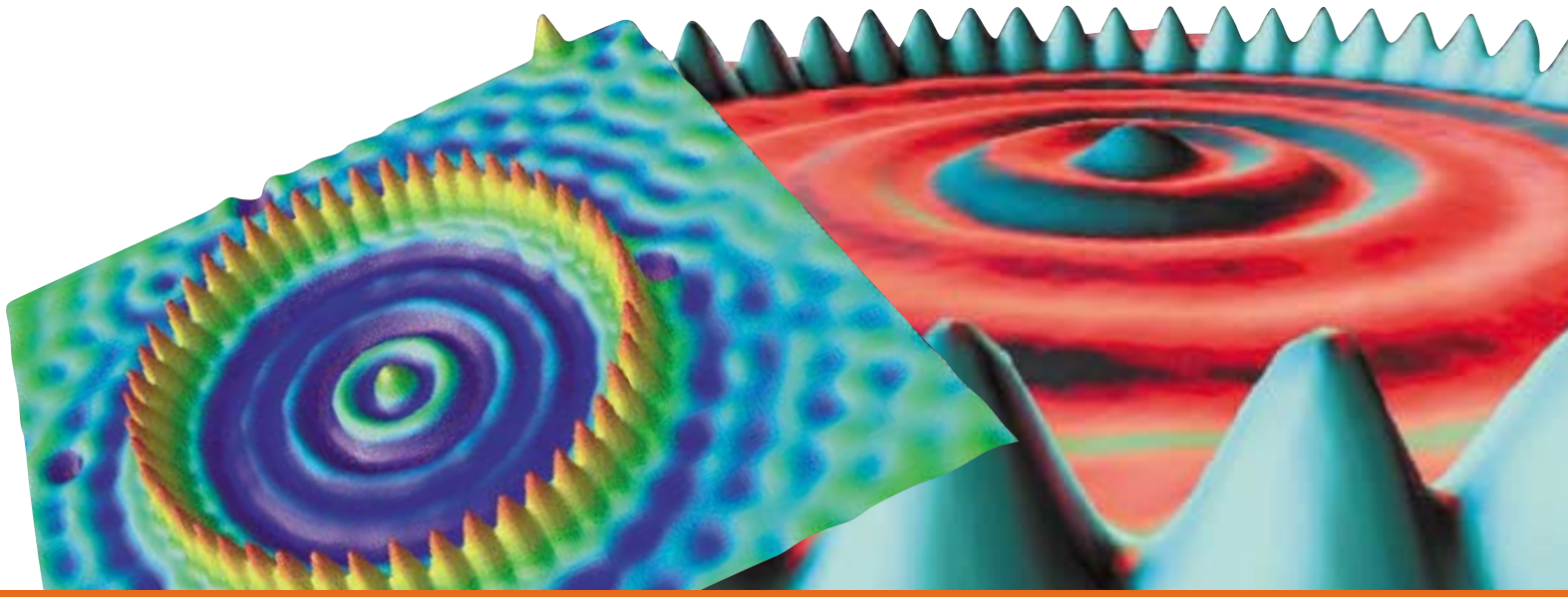
Elimde bulunan kaynaklara dayanarak uyguladığım sistemde, öncelikle teşhis edilebilen ve teşhis edilemeyen kemikleri ayırıyorum. Daha sonra, teşhis edilebilen kemiklerin, hangi vücut bölgelerine ait olduklarını ve hangi kemikler olduklarını teşhis etmeye çalışıyorum. Son olarak da, bu kemiklerin hangi hayvana ya da hayvan grubuna ait olduklarını tanımlamaya çalışıyorum. Bu oldukça zor bir işlem. Çünkü doğru bir teşhis yapabilmek için, hangi türe ait olduğu bilinen bir kemikle, tam bir karşılaştırma yapmak gerekiyor. Bunun için de, çok sayıda örnek kemik içeren bir koleksiyona sahip olmak gerekiyor. Benim koleksiyonumda henüz ciddi eksikler var. Ancak, elimden geldiğince örneklerimi tamamlamaya çalışıyorum.

Bu çalışmalarınızda kimlerden yardım alıyorsunuz?

Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Anatomi Anabilimdalı'ndan, kemikleri öğrenmek ve yaptığım teşhisleri doğrulamak konularında yardım alıyorum. Bunun dışında, yakın çevremde yardım alabildiğim pek fazla kişi yok. Temel olarak, yurtdışından gelen kaynakları kullanıyorum. Biyoloji bölümü bünyesinde böyle bir konu ilk defa çalışıldığı için, çok zorluk çekiyorum. Ancak, zamanla daha çok çalışma ve tecrübeyle, başarılı olacağıma inanıyorum.

Çalışmanızın sonuçlarını, hangi konulara yönelik olarak kullanmayı hedefliyorsunuz?

Biyolog olduğum için, daha çok hayvan davranışları üzerinde yoğunlaşıyorum. Elde edilen hayvan kemikleriyle, o dönemlere ait hayvan gruplarının (özellikle memeli hayvan gruplarının) davranışları ve ekolojik durumları hakkında bilgiler elde etmeyi ve bu konuda yorumlar yapmayı hedefliyorum.



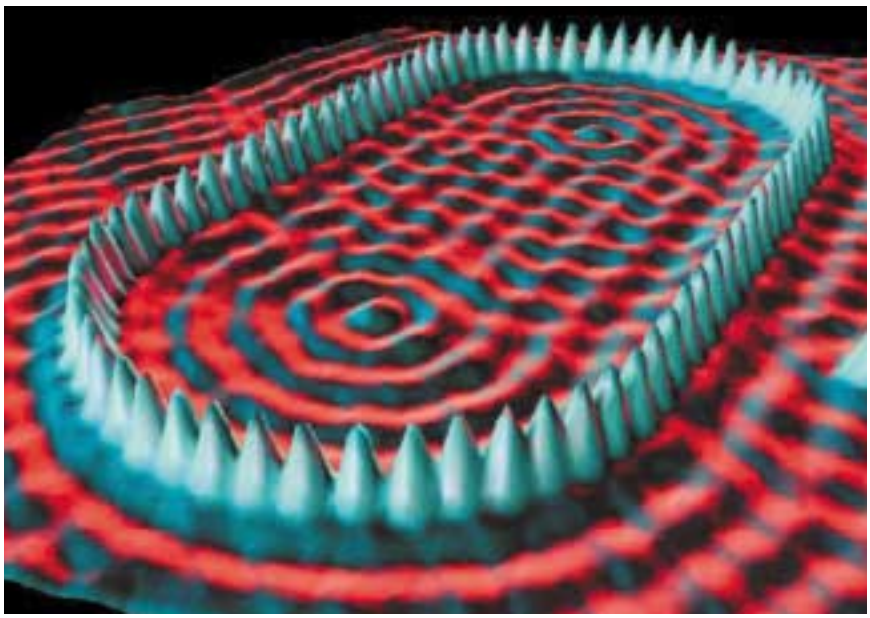
NANO DÜNYANIN NUMARALI GÖZLÜKLERİ

GÜNÜMÜZ MİKROSKOPLARI

Gözümüzün göremediği çok küçük nesneleri görmenin bir yolu mikroskoplar. Bilimsel araştırmaların neredeyse en temel araçları. Gelişen teknoloji, ışık mikroskoplarından atomik kuvvetlerle desteklenebilen mikroskoplara kadar çok farklı türde ve farklı amaçlar için kullanılan elektron ve sonda mikroskopları üreterek görme yeteneğimizi artırıyor.

Yüzeylerin incelenmesi ve tanımlanması, özellikle, metalürji, paslanma, kataliz, mikro ve opto elektronik, seramik aşınması, camsı ve bileşik maddeler, polimerler, yarıiletkenler, biyolojik malzemeler, ambalaj malzemeleri gibi, yüzey özelliklerinin önemli olduğu, malzemeyle ilgili hemen her bilimsel ve endüstriyel alanın en önemli konusu. Malzeme üretiminde yüzey yapısı çok önem taşıyor; çünkü hemen her malzemenin dış ortamla etkileşmesi yüzeylerde oluyor. Yüzeylerin içinde bulundukları ortama gösterecekleri uyum, aynı ortamda kullanışlı olabilmelerinin en temel koşulu. Yüzeylerin yapılarını anlamakta, hem kimyasal hem de fiziksel tanımlamalara gerek duyulmakta. Kimyasal tanımlamalar, çok gelişmiş spektroskopik tekniklerle yapılırken, fiziksel tanımlamaların yapılmasında elektron ve sonda mikroskopisi teknikleri kullanılmakta. Çözünürlükleri bir atomu görüntüleyebilir hale gelmiş günümüz mikroskopi çalışmaları, hem elektron ışımalarının ve manyetik merceklerin kullanıldığı taramalı elektron mikroskopisi, hem de çok daha küçük boyutlardaki yapıların görünür kılınmasına olanak tanıyan, merceksiz, taramalı sonda mikroskopisi yöntemleriyle sürdürülmekte.

Geleneksel ışık mikroskopları, ışık dalgalarının yönlerini değiştiren bir seri mercek kullanarak, görüntüyü 2000 katı kadar büyütürler. Ayırma gücünün üst sınırı (kırınım sınırı) yaklaşık 0.5 mikrometre (metrenin milyonda biri) olan ışık mikroskoplarının, görünür bölgedeki ışığın 0.5 mikrometrelik dalgaboyundan daha küçük boyutlu yapıları görünürleştirmesi olası değil. Ancak, temel işleyiş mantığı ışık mikroskopuyla aynı olan elektron mikroskopu, görünür ışıktan çok daha küçük dalga boyuna sahip elektron ışınlarıyla aydınlatma yapar. Işık mikroskopuna göre, çok daha yüksek çözünürlüğe sahip olan elektron mikroskopu, bu özelliğiyle, çok daha küçük nesneleri kolayca görünür kılar. İşleyişine kabaca değinmek gerekirse, elektron mikroskopunda kullanılan elektron demeti önce uygun potansiyeller altında hızlandırılır. Sonra, hızlandırılan elektronlar incelenecek örnek malzemenin ya içinden geçirilir ya da yüzeyinden yansıtılır. Elektron demetinin, örnek malzemenin içinden geçerek incelenmesine olanak tanıyan mikroskoplar geçirmeli elektron mikroskopu (Transmission Electron Microscope, TEM), örnek malzeme yüzeyinden yansıtma yaparak görüntü elde edilmesini sağlayanlar da taramalı elektron mikroskopu (Scanning Electron Microscope, SEM) şeklinde adlandırılırlar. Gelişen teknolojiyle birlikte görece yeni bir tür diyebileceğimiz, işleyiş mantıkları taramalı sondaj yapma temeline dayanan taramalı sonda mikroskopu da (Scanning Probe Microscope, SPM) yaygın biçimde kullanılmakta.



IBM araştırmacılarının ürettiği kuantum adacığının STM görüntüsü.

Taramalı Elektron Mikroskopu

Nano ölçeklerde, daha çok bilgi edinebilmenin bir yolu olarak, uzun yıllardır taramalı elektron mikroskopi yöntemi kullanılmakta; malzeme-elektron etkileşmesi sayesinde de yüzey yapıları incelenerek, malzemenin fiziksel tanımlamaları yapılabilmekte. Bu tür elektron mikroskopi yöntemiyle, biyolojik organizmaların biçim ve yapıları hakkında da bilgi edinilmekte. Alışıldık biçimsel incelemelerden, yüksek hızlı yapısal incelemelere ya da çevreye duyarlı malzemelerin incelenmesine kadar çok farklı amaçlar için üretilmiş, çok sayıda SEM türü var.

SEM'le incelenecek örnekler, mikroskop içinde uygulanacak vakuma dayanıklı olacak biçimde dikkatle hazırlanırlar. Söz konusu malzeme örneği biyolojik bir organizma ise, öncelikle kurutulması gerekir. Biyolojik organizmanın yapısının doğru tanımlanabilmesi için, kurutma sırasında büzüşmemesi önemli. SEM'le incelenecek malzemenin iletken olması zorunlu. Örneğin, sinek gibi iletken olmayan bir malzemenin incelenmesi söz konusuysa, bu malzeme, özel teknikler kullanılarak iletken bir malzemeyle (örneğin altın), çok ince bir tabaka halinde kaplanarak iletkenleştirilir. Hazırlanan örnek, hava sızdırmaz açıklığın içinden, mikroskopun vakum sütunu denen bölümünün içine yerleştirilir. Sütunun içindeki hava boşaltıldıktan sonra, bir elektron tabancası yüksek enerjili elektron demetini göndermeye başlar. Bu demet, elektronları çok ince bir noktada odaklamak üzere tasarlanmış bir seri manyetik merceğin içinden geçerek aşağıya doğru yol alır. En alta yakın bir yerde, bir seri taramalı sarmal (bobin), odaklanmış demeti, örnek üzerinde sıra sıra ileri geri hareket ettirir. Elektron demetinin malzeme örneğine çarptığı her noktadan, ikincil elektronlar denen, örnek malzemeye ait elektronlar çıkar. Bir dedektör bu elektronları sayarak, elde ettiği sinyalleri bir yükselticiye gönderir. Sonuç görüntü, örnek üzerindeki her noktadan yayılan elektronların sayısından bilgisayar yardımıyla geliştirilir.



STM



SEM

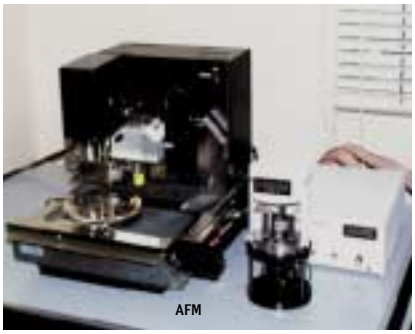
Taramalı Sonda Mikroskopu

Yüzey tanımlanmasında, elektron kullanımı yerine sonda yaparak incelemek düşüncesi, mikroskop tarihinin en yeni uygulaması. Atomik boyutlarda, çok yüksek büyültme ve çözünürlük gücü isteklerinin bir sonucu olarak, taramalı sonda mikroskopu (Scanning Probe Microscope, SPM) doğmuş.



Sivrisineğin SEM görüntüsü

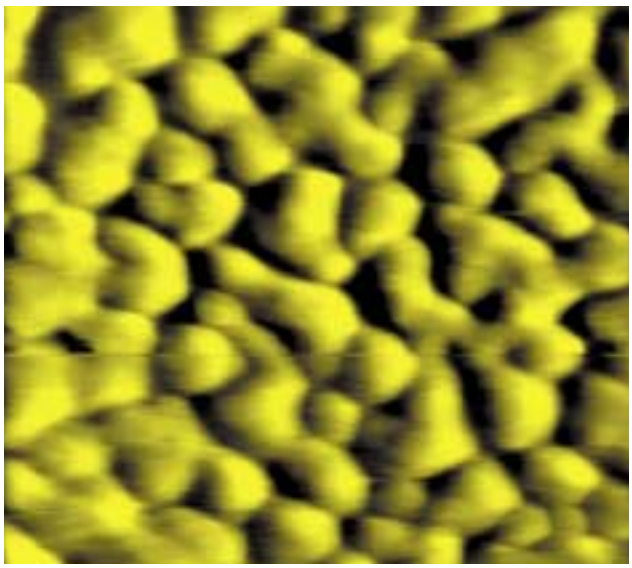
Taramalı sonda mikroskopları, çok ince uçlu ve keskin bir sondanın incelenecek örnek yüzeyinin çok yakınında, düzenli aralıklarla hareket ettirilerek, taranmasıyla elde edilen verilerin değerlendirilmesi ilkesine dayanır. Sonda, yüzey üzerinde hareket ederken, yüzey üzerinde bulunan çok küçük boyutlu tepe ve çukurları algılar. Sondanın x,y,z üç boyutundaki hareketinin denetimi basınçla elektrik üreten kristallerle yapılır. SPM'ler, örnek yüzeyini algılamada uygulanan yöntemlere göre farklı tasarlanırlar ve farklı adlar alırlar. Taramalı tünelleme mikroskopu (Scanning Tunneling Microscope, STM) yüzeye çok yakın bir uzaklıkta ve yüzey üzerine dokunmadan tarama yaparken, atomik kuvvet mikroskopu (Atomic Force Microscope, AFM) hem dokunarak hem de dokunmadan yüzey taraması yapar. Ek olarak STM'lerle sadece iletken ya da iletken hale getirilmiş malzeme örnekleri incelenebilirken, AFM'ler yalıtkan malzemelerin incelenebilmesine de olanak verirler.


AFM

Taramalı Tünelleme Mikroskopu

SPM olarak kullanılan ilk mikroskop, aslında bir STM. Tipik olarak atomik çözünürlükte iletken örneklerin yüzey topoğrafyalarının görüntülenmesinde kullanılan STM'nin çok keskin olan sonda ucu, iletken ya da iletken hale getirilmiş örnek yüzeye çok yakın bir uzaklıktan, yüzeye dokunmaksızın tarama yapar. Uç, örnek yüzeyine yakın bir yerde tutulurken, uçla örnek arasına bir öngerilim uygulanır. Bu öngerilim, aslında elektron geçişine izin vermeyen yasak bir bölgeden bir tünel açmış gibi, sondanın ucundaki elektronun yüzeye sıçramasını sağlayan bir "tünelleme" akımına neden olur. Tarayıcı uygulanan voltajın karşılığı olarak, ucu, örnek üzerinde hareket ettirir ve geri besleme döngüsü, ucun, örnek yüzeyde angstromdan (metrenin milyarda biri) daha ince keskinlikle bir yol açmasına neden olur. Ucun açtığı yolun koordinatları, daha sonra, yüzey topoğrafyasının haritasına dönüştürülür.

Son yıllarda STM'in yeni uygulamaları da ortaya çıktı. Örneğin, IBM firmasının araştırmacıları, nanometre ölçekte, yapay yapıların bağlı elektronları için, yeni bir yöntem buldular. Bakır üzerindeki yüzeyel konum elektronları, bakır yüzeyine yapıştırılan demir atomlarınca oluşturulan engeller tarafından, kuantum adacığı (quantum corral) denilen kapalı yapılara hapsedildi. Soğutulmuş STM'nin sonda ucu kullanılarak yapıştırılan demir atomlarının yerleri belirlenerek, engeller birleştirildi. Bu yolla 48 yapışık demir atomundan çapı 71.3 angstrom olan dairesel bir adacık üretildi. Bu yeni sayılabilecek yöntem sayesinde, çok daha küçük yapıların yüzey topoğrafyaları görünür kılındı.


Stronsiyum yüzeyinin AFM görüntüsü.

Atomik Kuvvet Mikroskopu

Atomik kuvvet mikroskopu, yüzey incelemelerinde, yüzey tanımlanmalarının söz konusu olduğu herhangi bir malzeme için, özel bir örnek hazırlama tekniğine gerek duyulmaksızın, doğrudan ve yerinde (in situ) kullanılabilen, angstrom-altı çözünürlüğü sayesinde de yüzeylerin atomik örgülerini görünür kılan bir araç.

AFM'yle inceleme sırasında, sonda ucu ve örnek yüzeyi arasında nano-Newton mertebesinde bir kuvvet uygulanır. Ucun, örnek yüzeyine yaklaştırılmasıyla, önce moleküller arasındaki etkileşim kuvvetleri olan van der Waals, sonra ucun yüzeye daha da yakınlaştırılmasıyla, uç ve örnek yüzeydeki atomların orbitallerindeki elektronların neden olduğu atomik kuvvetler devreye girer. AFM'de, sonda ucu doğrudan örnek yüzeyine dokundurularak da tarama yapılabilir. AFM'lerin sonda ucu çok hassas bir esnekliğe sahip tutucu bir kola takılıdır. Sabit bir kuvvetle örnek yüzeyine basan bu kol, sonda ucunun, örnek yüzeyinde dolaşırken karşılaştığı topoğrafya özelliklerine göre, aşağı-yukarı hareket eder. Bu hareket sırasında, kolun ucuna bir lazer ışığı düşürülerek elde edilen yansımalar, bir ayna yardımıyla detektöre iletilir. Kolun en küçük hareketi, detektöre yansıtılan laser ışınındaki yerdeğiştirme olarak algılanır ve üçüncü boyut olarak tanımlanır. Tarama süresince edinilen x,y,z verileri bilgisayara aktarılır ve uygun yazılımlarla görüntü işleme ve incelemeleri yapılır. AFM'lerle hava ya da sıvı ortamda, sıvı, vakum, yüksek ve alçak sıcaklık koşullarında inceleme yapmak olası.

Nano dünyanın numaralı gözlükleri gibi olan bu mikroskopların, gelişen teknolojiye koşut olarak, henüz görünemez varsayılan çok daha küçük yapıları görünür kılması çok da uzak olmasa gerek.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

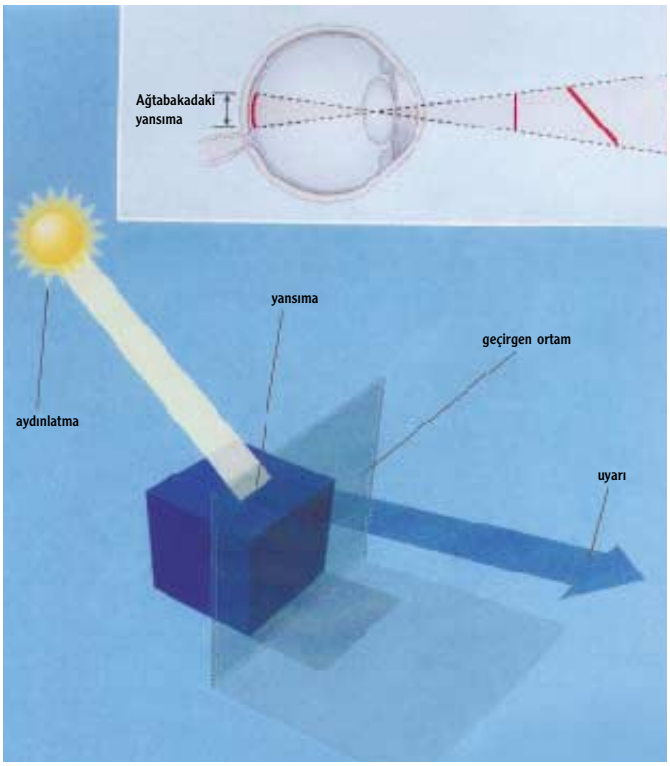
http://www.almaden.ibm.com/vis/stm/stm.html
http://omicron-instruments.com/products/afm_stm/
http://www.mos.org/sln/sem/intro.html
http://www.mos.org/sln/SEM/
http://www.che.utoledo.edu/nadarajah/webpages/whatsafm.html
http://www.aip.org/physnews/graphics/html/corral.htm
http://www.owlnet.rice.edu/~chem121/class/corrals/
O. Güven, E. Tan, A. Alaçakır, "Atomik Kuvvet Mikroskopisi", Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 339, 1996
Durlu, T. "Yüksek Voltajlı Elektron Mikroskop", Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 284, 1991



GÖRDÜĞÜMÜZ GERÇEK Mİ?

Göz yanılsamaları insanları eğlendirir. Gördüğümüz nesne – sözkonusu olan ister parlaklığı, ister renkleri, ister boşluktaki konumu olsun - ışıkölçerler, tayfölçerler ya da cetvellerle ölçülenden farklıdır. 18. yüzyılda İrlandalı filozof George Berkeley, bu uyuşmazlığa bir bakış açısı kazandırdı. Berkeley, Yeni Bir Görme Kuramı Üzerine Deneme (Essay Towards a New Theory of Vision) başlıklı yazısında, uzaklık hesaplanmasının doğrudan ağtabakada (retina) içerilen geometrik bilgiyle yapılamayacağından söz ediyordu. Buna göre, ağtabakada oluşan görüntüye ait bir çizgi, yakındaki küçük bir nesnenin kenarı; ya da daha uzaktaki daha büyük bir nesnenin kenarından kaynaklanıyor olabilirdi.

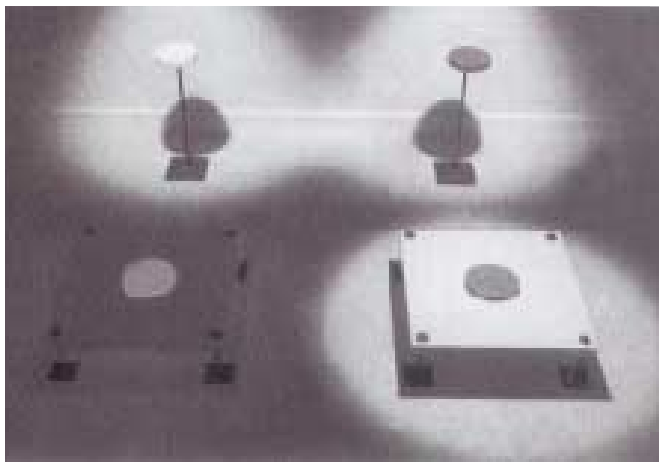
Aslında bu "belirsizlikler", ağtabakaya gelen tüm bilgilerin doğasında var. Nesnelerin aydınlatılma biçimi ve onların göze geri yansıttığı ışığın kalitesini ve miktarını belirleyen fiziksel özellikler, ağtabakaya gelen uyarıda göz önünde bulundurulur. Bu nedenle, Berkeley'in bu konudaki görüşleri, hem parlaklık-renk duyumu hem de uzaklık algısı için geçerli. Bunların hiçbirinde, ağtabakada oluşan görüntüdeki bilgiler, fiziksel dünyadaki uyarıların doğru kaynaklarını tam olarak açıklayamıyor. Sonuç olarak, gerçek dünya ve bizim onu algılayışımız arasındaki ilişki, doğası gereği belirsiz.



Işığın bazı özellikleri, ne gördüğümüze karar verir. Ağtabakaya ulaşan ışık, nesnenin aydınlatılmasına bağlıdır; aydınlatmanın ne kadarının ve hangi bileşenlerinin yansıtıldığı ve ışığın, hava ya da cam gibi iletken aracılardan nasıl geçtiği gibi.

Görmeyle ilgili bu temel gerçek, gördüğümüzle gerçeğin neden farklı olduğu konusunda bir fikir vermenin yanında, biyolojik bir ikileme de işaret ediyor. Potansiyel düşmanlarla dolu karmaşık bir çevrede yaşamı sürdürebilmek, ağtabakada görüntüyü oluşturan fiziksel gerçekliğe doğru tepkileri verebilmeye bağlı. Örneğin, yakındaki daha küçük bir nesneyi daha büyük gören ve uzaktaki daha büyük bir nes-









Aynı yüzeylerin farklı ortamlarda farklı parlaklıkta görünmesine, eşzamanlı parlaklık kontrastı denir. Yukarıdaki görüntüde, yuvarlaklar halinde görülen aynı gri hedefler, karanlık bir ortamda, aydınlıktakinden daha parlak görünür. Üstteki çizimler, uyarının farklı fiziksel durumlardan kaynaklanabileceğini gösteriyor: farklı boyanmış yüzeylede fiziksel olarak birbirinin aynı olan yuvarlak parçalar (sol üst) ve farklı aydınlatma altındaki fiziksel olarak birbirinden farklı parçalar (sağ üst). Her iki duruma ait bilgileri de içerdiği için, gözlemci, üstteki gri parçaları, her iki olasılığı da göz önünde bulunduran parlaklıklarda görür.

neyi küçük sanıp önemsemeyen bir gözlemci için bu durum, ciddi tehlikeler yaratabilir. Eğer ağtabakadaki görüntü gerçeği yansıtmıyorsa, görsel sistem, tam algılayamadığı bir gerçeğin üstesinden başarıyla gelen 'davranışları' nasıl oluşturabiliyor?

İnsan ve öteki hayvanlardaki görsel sistemin, algıyla ilgili bu ikilemi çözerken deneyimlerden yararlandığını gösteren kanıtlar çoğalıyor. Anlaşılıyor ki, algılar ağtabakadaki görüntünün bileşenlerinin çözümlemesinden çok, olasılık hesaplarıyla, geçmişte görüşle yönlendirilmiş davranışların sonuçlarından yararlanıp, retinadaki yetersiz bilgiye karşın, tepkideki başarımızın iyileştirilmesiyle oluşturuluyor. Algımız, ağtabakaya gelen uyarıyla ya da nesnenin kendi özellikleriyle değil, türün uzun yıllar boyunca ya da bireyin yaşamı boyunca kazandığı deneyimlerde önemsenmiş uyarılarla tutarlı.

Parlaklığın Temeli (Parlaklık Prensibi)

Bir ışık uyarısının fiziksel şiddeti, görece aydınlık ve karanlık duygularını oluşturur. Bu durumda beklenen, parlaklık duygusunun, ışığın şiddetiyle doğru orantılı olması; yani, göze daha yoğun gelen ışığın daha parlak görünmesi. Ne var ki, durum böyle değil. Aynı miktarda ışık yansıtan iki yüzey, ışığı farklı miktarda yansıtan iki ayrı ortamda bulunuyorsa, aynı parlaklıkta algılanmaz. Buna, "eşzamanlı parlaklık kontrastı" denir.

Geçmişte nörobiyologlar, bu etkiyi, bilgiyi gözden beynin ilgili kısmına gönderen ağtabaka sinir hücrelerine bağlamışlardı. Bu açıklamaya göre nöronlar, karanlık ortamdaki gri renkli bir bölgeye, aydınlık bir ortamda aynı gri bölgeye verdiklerinden daha kuvvetli tepki veriyorlar. Bölgenin parlaklığını belirleyen, bu nöronların ateşleme hızlarıysa, bu durumda koyu zemindeki bölgenin, daha aydınlık zemindekinden daha parlak görünmesi de doğaldı.

Sorun şu ki, aynı çevreye sahip zemine yerleştirilen, birbirinin aynı iki parçanın da, birbirinden farklı parlaklıkta görünmeleri sağlanabilir. Daha da ileri gidersek, ilk olarak 19. yüzyıl fizikçisi Wilhelm von Bezold'un gösterdiği gibi, yüksek derecede aydınlatılmış bir alanla çevrili bir hedef, daha soluk bir çerçevede olacağından daha parlak görünebilir. Bu, bilindik "eşzamanlı parlaklık-kontrast" etkisinin ve parlaklığın, ağtabakadaki sinir hücrelerinin tepki hızına bağlı olduğu görüşünün tersi.

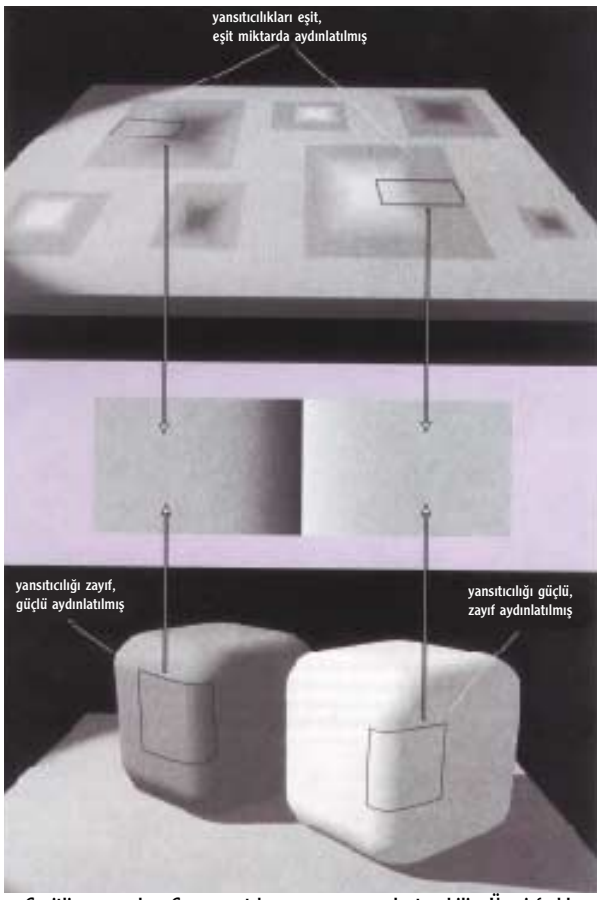
Bu durumda, ışığın fiziksel yoğunluğuyla, ortaya çıkan parlaklık duyumu arasındaki farklılık nasıl açıklanabilir? Aynı aydınlatma altındaki benzer yansıtıcı yüzeyler ya da farklı aydınlatma altındaki farklı yansıtıcı hedef yüzler, gözde aynı uyarıyı oluşturabilir. Bu belirsizliğin, geçmiş davranışlarla ilişkilendirilerek çözüldüğünü düşünün. Yani, geçmişte uyarı karşısında davranışımızın başarısı ya da başarısızlığı doğrultusunda, uyarının kaynağına ilişkin algılarımızı değiştirdiğini. Buna göre, aynı derecede aydınlatılan yansıtıcı yüzeyler, geçmiş deneyimlerle birleşen bir uyarının etkisinde, benzer şekilde görünme eğiliminde olurlar. Davranışsal olarak işe yaraması için, aynı olan şeyler aynı görülmeli. Ancak, bu uyarı farklı düzeyde aydınlatılan farklı yansıtıcılarla ilgili deneyimlerle tutarlı olana kadar, hedefler farklı parlaklıkta görünecek. Çünkü daha

doğru davranışlar geliştirebilmesi için, farklı şeyler farklı görünmeli. Eşzamanlı parlaklık kontrastına göre, uyarıdaki bilgi, hem farklı aydınlatılmış farklı yüzeyler, hem de benzer biçimde aydınlatılmış benzer yüzeylerle tutarlı olduğu için gözlemcinin gördüğü, her iki olasılığı da yansıtacak.

Bu, görsel algıları oluşturmada garip bir yol gibi görünebilir. Bununla birlikte, Berkeley'in ikilemini çözecek en iyi, hatta belki de tek yol bu.

Karmaşık Uyarılar

Eğer bu genel açıklama doğruysa, aynı algı, aynı şiddette aydınlatılmış bölgelerin, farklı miktarlardaki ışıkta farklı yansıtıcılar haline geldiği durumlarda da sağlanabilmeli. "Cornsweet kenarı" adı verilen daha karmaşık bir uyarının oluşturduğu algı biçimi buna ilginç bir açıklama getiriyor. Cornsweet kenarı, adını bu etkiyi 1960'lı yıllarda açıklayan Tom Cornsweet adında bir psikologdan almış.



Çeşitli senaryolar, Cornsweet kenarı uyarısını oluşturabilir. Üzeri farklı renk tonları oluşturacak şekilde boyanmış, ama ışık dağılımının tüm yüzey boyunca aynı olduğu bir kağıt parçası (üstte) ya da bir tarafı ışık altında, öteki tarafı gölgeye gelecek şekilde yerleştirilmiş ve köşeleri yuvarlatılmış bir küp (altta), aynı Cornsweet etkisini oluşturur.

Cornsweet etkisini şöyle düşünün: koyudan açığa doğru aynı tonlarda aydınlatılmış iki yüzeyi birbirine ters olarak birleştirin. Yani en koyu tonlu bölgenin yanına en açık tondaki gelecek. Bu konumlandırma, fiziki özellikleri aynı olan bu iki bölgenin farklı parlaklıklarda görünmesine neden olur. Özellikle, daha aydınlık olan yerlerin yanındaki bölge, koyu olanın yanındakinden daha parlak görünür.

Cornsweet uyarısıyla, geleneksel eşzamanlı parlaklık kontrastı uyarısının ortak paydası şu: Farklı yansıtıcılıktaki alanları sınırlayan, aynı derecede aydınlatılmış bölgeler, aynı ışığı benzer şekilde yansıtan yüzeylerce de oluşturulmuş olabilir. Sözgelimi, üzeri farklı renk tonlarında boyanmış, ama ışık dağılımı tüm yüzeyde aynı olan bir kağıt parçası. Yine bu bölgeler, farklı aydınlatılan farklı yansıtıcılıktaki yüzeylerce de oluşturulabilir (örneğin, bir tarafı ışık altında öteki tarafı gölgeye gelecek şekilde yerleştirilmiş ve köşeleri yuvarlatılmış bir küp). Her iki senaryo da mümkün olabileceği için, algı, geçmiş deneyimlere bağlı olarak olası tüm kaynakları hesaba katacaktır. Uyarıların çoğunun da, küp örneğindeki gibi, 2. senaryoyla uyumlu olacağından yola çıkarak, hedef bölgelerin farklı parlaklıkta görüneceğini söyleyebiliriz.

Renkleri Görmek

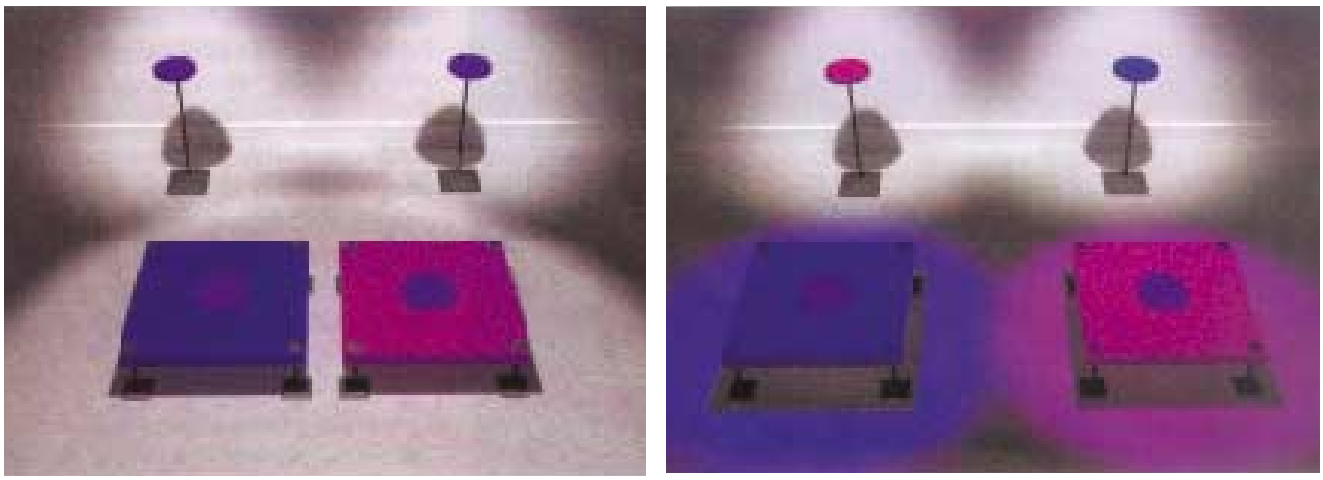
Farklı ışık tayflarıyla oluşan renk duyumu da aynı yollarla mı ortaya çıkıyor? Ne de olsa, ışık uyarısındaki renk duyumuna neden olan tayfsal gücün dağılımı da aynı nedenlerle belirsiz. Aydınlatma, yansıtma ve göze ulaşan ışığın özelliğini belirleyen öteki etmenler, ağtabakadaki görüntüde birbirine karışmış durumda.

Renk duyumunu düşünürken en iyi başlangıç noktası, parlaklık kontrastına benzer bir olgu olan eşzamanlı renk kontrastı. Farklı renklerde zeminler üzerine yerleştirilmiş ve aynı tayfsal bileşime sahip iki hedef, renk kontrastını ortaya çıkaracak standart uyarı durumunda. Parlaklık kontrastında olduğu gibi, bu iki hedef birbirinden farklı görünür; ancak bu kez farklılığı oluşturan, renk kalitesi; yani, ton, doymuşluk ve renk parlaklığı. Geçmişte, bu olayla ilgili yapılan açıklamalar, algılanan rengin, gelen tüm uyarıların ortalaması olduğu yönündeydi. Ancak, parlaklık kontrastında olduğu gibi bu da, aynı renklerden oluşmuş çevrede farklı renk algılarının oluşumunu açıklayamadı.

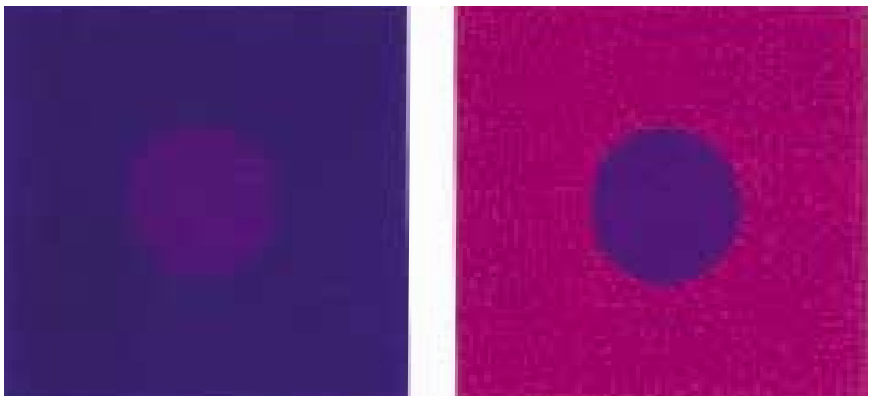
Oysa, renk kontrastı yine geçmiş deneyimlere dayandırılabilir. Hedef ve çevrenin kaynakları, standart renk kontrastı uyarısında tümüyle belirsizdir; çünkü, yansıtma ve aydınlatmanın sayısız kombinasyonları, tayfsal gücün aynı şekilde dağılımına neden olabilir. Renksiz uyarılarda olduğu gibi, görsel sistem, bu çıkmazı, tayfsal uyarılara geçmişte verilen tepkilerin başarısı ya da başarısızlığı doğrultusunda çözebilir. Bu durumda, verilen uyarıyla ortaya çıkan algıya, geçmiş deneyimler referans alınarak karar veriliyor olabilir. Aynı tartışma renk değişmezliğine de uygulanabilir. Renk değişmezliği, aynı nesnenin farklı aydınlatma altında yine aynı renkte görünmesi demektir.

Renk kontrastı ve değişmezliği algısı bu yolla oluşturuluyorsa, farklı renklerdeki iki zemin üzerinde aynı tayflı hedeflerin, farklı renk duyumları vermeleri beklenebilir. Çünkü bu uyarılar, aynı aydınlatma altındaki aynı yansıtma özelliğini gerektirmenin yanında, hedeflerde farklı aydınlatma ve yansıtma özelliklerine uygun farklı davranışlar gerektirebilir. Sonuç olarak, bir tayfsal uyarının, tüm olası uyarı kaynaklarını geçmiş deneyimlerdeki paylarıyla orantılı olarak içeren bir duyum ortaya çıkarması beklenir.

Renk algılarını bu yöntemle açıklamanın önemini göstermek için, Rubik'in zeka küpüne benzeyen bir uyarı tasarladık. Tayfsal değişiklikleri, olasılıklara dayandırılan bu yöntemle incelemek, renk kontrastı ve



Eşzamanlı renk kontrastı, farklı renklerdeki zeminler üzerine yerleştirilmiş aynı yüzeylerin farklı renklerde görülmesiyle ortaya çıkar. Burada, aynı renkli hedef mavi zemin üzerinde kırmızımsı, kırmızımsı zemin üzerindekiyse daha morumsu görünüyor (sağda). Üstteki görüntüler uyarının belirsizliğini gösteriyor; uyarı, üstteki hedeflerin her ikisinden de gelebilir.



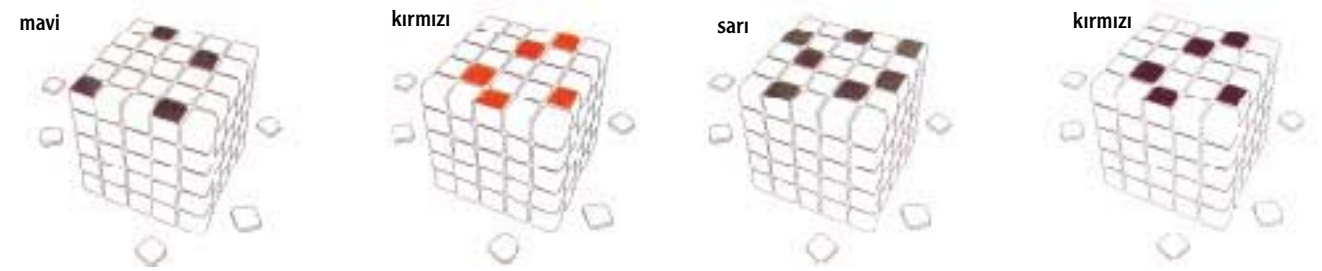
değişmezlik etkilerini, çizimlerle kıyaslandığında çok daha güçlü biçimde ortaya koyar. Örneğin, küpün bulunduğu ortamla ilgili tüm bilgiler, mavimsi ya da sarımsı ışıklandırmayla tutarlı bir hale getirildiğinde, küpün yüzeyindeki gri bölgelerin de, mavi ya da sarı görünmeleri sağlandı. Bu, ortamdaki 'bilgi'nin değişime uğratılarak, renk kontrastının etkili biçimde vurgulanabileceğine iyi bir örnek. Tam tersine, normal kurulumunda farklı renkte görülen bölgelerin, olası kaynaklarla oynanarak aynı renkte görülmeleri sağlanabilir.



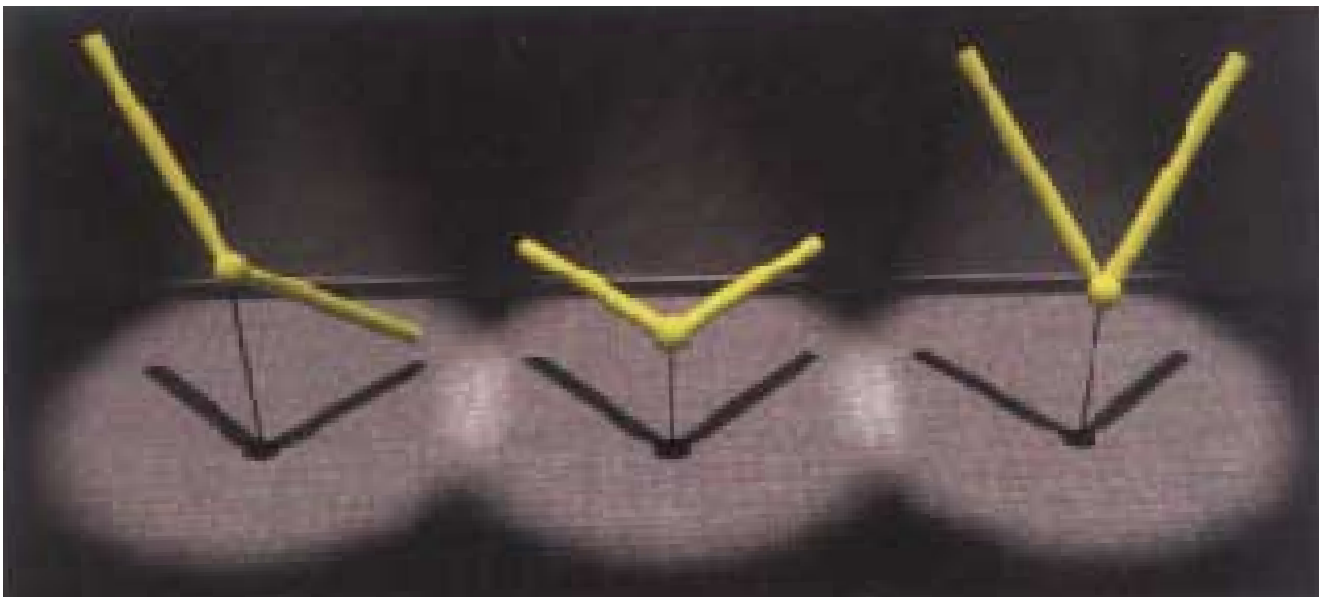


Sahnedeki Geometriyi Algılamak

Görüş üzerine çalışan bilimadamları, uzun yıllar önce, çizgileri algılayış biçiminin, her zaman cisimlerin



Bilgisayarda hazırlanmış bu örnekte, ortamdaki tayfsal bilgiler, yazar tarafından dikkatlice kontrol edildi. Üstteki görüntüler sarımsı (sol üst) ya da mavimsi (sağ üst) aydınlatma altındaki küpleri gösteriyor. Alttaki görüntülerse, bütünden ayrı olarak, seçilmiş özel parçaları gösteriyor. Mavi ışık altında sarıymış gibi ve sarı ışık altında maviymiş gibi görünen parçalar, aslında gri renkte (alttaki kutularda, üzerinde mavi ve sarı yazılı parçalar). Bu, renk kontrastını gösteren ilginç bir örnek. Öte yandan, hem mavi hem de sarı ışık altında kırmızı görünen parçaların aslında biri turuncumsu, öteki morumsu renkte (alttaki kutularda, üzerinde kırmızı yazan parçalar). Bu da, renk değişmezliğini gösteriyor. Bu örnek, aynı hedeflerin farklı renklerde ve farklı hedeflerin de aynı renklerde görülmelerinin sağlanabileceğini gösteriyor.



Açı algısı, her zaman gözlemlenen nesnelerin açısıyla uyuşmaz. Bir yüzeye (örneğin retina) yansıtılmış açı, farklı şekillerde konumlandırılmış, farklı açılara ve kol uzunluklarına sahip nesnelerden gelebilir. Görüntüde verilmiş üç nesne, 120 (solda), 90 (ortada) ve 60 (sağda) dereceli açılara ve farklı kol uzunluklarına sahip. Fakat, gölgelerinden de anlaşılacağı gibi, aynı izdüşümünü oluşturabilecek biçimde yerleştirilebilirler.

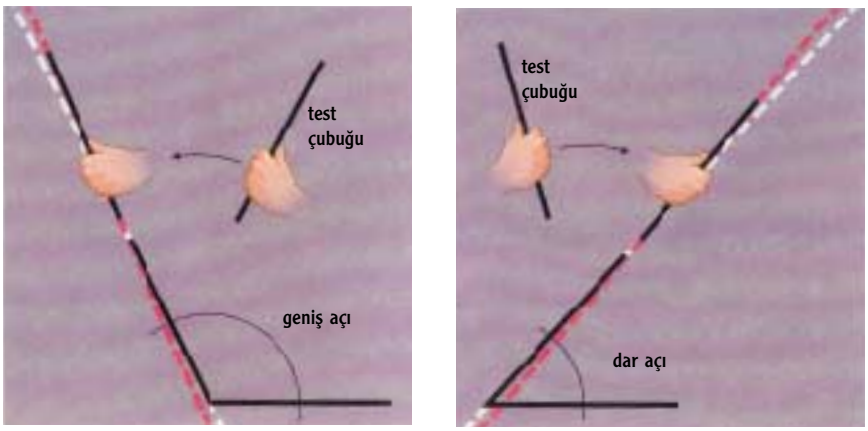
gerçek geometrileriyle uyumlu olmadığını söylediler. Örneğin, çizgilerin oluşturduğu dar açılar, gerçekte olduklarından birkaç derece daha büyük görünürler, geniş açılar da birkaç derece daha küçük görünürler. 19. yüzyılın sonlarından beri, üzerinde kafa yorulmasına karşın, bu olgunun nedeni konusunda fikir birliğine varılabilmiş değil.

Açı algısına neden olan uyarı da yine oldukça belirsiz. Bir yüzeye (örneğin ağtabakaya) yansıtılan bir açı, sonsuz sayıda üç boyutlu pozisyona sokulabilen farklı uzunluk ve açıdaki cisimden kaynaklanabilir. Ağtabakada belirli açı izdüşümleri oluşturan cisimlerle ilişkili olarak insanlar, ağtabakadaki yansımayla "gerçek" açılar arasında büyük bir fark algılayabilirler.

Bu yorumu sınamak için olası tüm açıların dağılımları hesaplandığında, dar açılı izdüşümlerin genellikle daha geniş açılı kaynaklardan geldiği görüldü. Tersine, geniş açılı izdüşümler de daha küçük açılı kaynaklarla oluşturuluyordu. Dik açı izdüşümleri ve düz çizgilerin kaynaklarıysa, ağtabakada oluşan açıyla tutarlıydı. Eğer algıları belirleyen deneyimse, görsel sistemin, izdüşüm geometrisinin istatistiksel gerçeklerini yansıtan açı algıları oluşturması gerekiyordu.

Tahminin doğru olup olmadığını anlamak için bir deney yapıldı. Bu deneyde, gönüllülerden, kolları açı yapmış bir nesneye bakarak, bir test çubuğuna açı vermeleri istendi. Test çubuğuna verdikleri açıysa, baktıkları nesnedeki açıyı nasıl algıladıklarının göstergesiydi. Örneğin, eğer denek, açıyı olduğundan daha büyük algıladıysa, test çubuğunu bu farklılığı ortaya çıkaran bir pozisyona getiriyordu. Bu testlerden elde edilen sonuçlar, ilgili uyarı kaynaklarının olası dağılımlarıyla uyuşuyor. Buna göre, gözlemcinin gördüğü düzenleme, nesnenin ağtabakadaki izdüşümünü ya da gerçek kaynağını yansıtmaktan çok, onun geçmiş deneyimlerle kazandığı önemi yansıtıyor.

Parlaklık, renk ve geometri algılarından elde edilen bu sonuçlar, ilk olarak Berkeley'nin üzerinde durduğu bu problemin, görsel uyarının olası kaynaklarının olasılık dağılımına göre görsel algıyı oluşturarak çözülebileceği fikrini destekliyor. Sonuç olarak, gözlemci şu anda olanı değil, geçmişte önemsediğini görüyor; çünkü, geçmiş deneyimlerin istatistiği, görsel sistemin bu ikilemle mücadelesinin temeli.



Çizgilerin oluşturduğu dar açılar, gerçekte olduklarından birkaç derece daha büyük, geniş açılar da birkaç derece küçük görünürler. Görsel sistem, bu istatistiksel gerçeği de gözönünde bulundurmalı. Gönüllülerden, kolları açı yapmış bir nesneye bakarak, bir test çubuğuna açı vermeleri istendi. Test çubuğuna verdikleri açıysa, baktıkları nesnedeki açıyı nasıl algıladıklarının göstergesiydi. Gönüllü, dar açılı nesnede, test çubuğunu, gerçek açıdan daha genişmiş gibi yerleştirdi (sağda); geniş açılı nesnedeyse, çubuğu gerçek açıdan daha darmış gibi yerleştirdi (solda). Yani, sonuçlar, uyarının kaynaklarının olası dağılımını yansıtıyor. Tıpkı parlaklık ve renk kontrastında olduğu gibi, gördüğümüz açılar, fiziksel boyutlarına göre değil, geçmiş deneyimlerle kazandıkları öneme dayanıyor.

Purves D., Lotto B., Nundy S., "Why We See What We Do", American Scientist, Mayıs-Haziran 2002

Çeviri: Banu B. Tüysüzoğlu

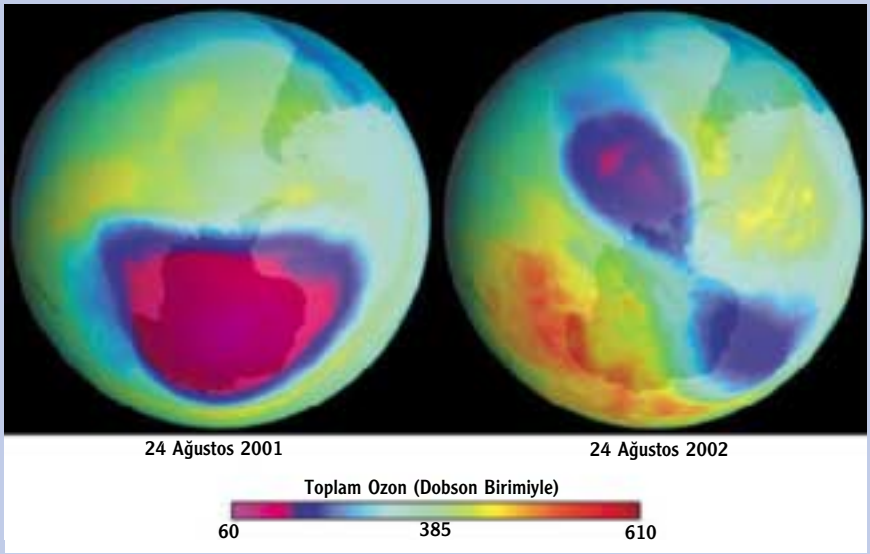
Ozonumuz Ne Durumda?

Ozon tabakası üzerindeki insan kaynaklı etkiler, toplam ozon miktarında azalmaya ve dünya yüzeyine ulaşan morötesi ışın miktarında artışa neden oluyor. 16 Eylül 1987'de, Montreal'de bulunan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü ana merkezinde imzalanan Montreal Sözleşmesi, ozon tabakasına zarar verdiği bilinen kimyasalların üretimi ve kullanımı konularında, dünya ülkelerine yasal yükümlülükler getirdi. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Montreal Sözleşmesi hedeflerine ulaşmak için bütün ülkelerin üzerlerine düşeni yapması dahilinde, ozon tabakasının yaklaşık 50 sene sonunda kendini yenileyebileceğini belirtiyor.

2002 yılının Kasım ayında Roma'da yapılan ve yaklaşık 100 hükümetin temsilcilerinin katıldığı toplantıda, maddi gücü düşük olan uluslara yardım ederek, ozon tabakasına zarar veren kimyasalların kullanımının önümüzdeki 3 sene içerisinde azaltılması hedefi ortaya koyuldu. Protokol dahilinde, gelişmekte olan ülkelerin, klorofloro-karbon (CFC) bileşiklerinin üretimini ve kullanımını 2005 yılında yarıya indirmeleri, 2007 yılındaysa %85 azaltmış olmaları bekleniyor. CFC'lerin üretim ve kullanımı, gelişmiş ülkeler tarafından, 1996 yılında tamamen durduruldu. Aynı sözleşme, ozon tabakasına zarar verdiği bilinen brom bileşiklerinin kullanımını da kontrol altında tutuyor. Montreal Sözleşmesi'nin yasakladığı CFC'ler ve brom içerikli halonlar, uzun ömürlü olmaları nedeniyle, halen atmosferde yüksek yoğunluklarda bulunuyorlar. Ozon kaybında, klor ve brom bileşiklerinin yanında, sıcaklık değişimleri de önemli rol oynuyor.

NASA gözlem uydularında bulunan Toplam Ozon Haritalama Spektrometresi (TOMS), toplam ozon miktarının sürekli olarak izlenmesini sağlıyor. ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) ve NASA çalışanları, 2002 yılının Eylül ayında, Antarktika üzerindeki ozon tabakası deliğinde ilginç değişiklikler gözlediler.

Gözlemlerde, deliğin 2000 ve 2001 yıllarına oranla küçüldüğü ve yüzölçünün 15 milyon km²'ye ulaştığı belirlendi. Antarktika üzerindeki ozon deliğinin boyutu, 2000 yılında 30 milyon km²'nin, 2001 yılındaysa 26.5 milyon km²'nin



üzerindeydi. Bu değer, ABD, Kanada ve Meksika'nın toplam yüzölçümünden daha büyük. Delik, 1988 yılından bu yana, ilk kez bu denli küçük olarak gözleniyor. Bilimadamları, bu küçülmenin, 2002 senesi boyunca süregelen stratosferik iklim olaylarına bağlı olduğunu belirtiyorlar ve bunun, "ozon tabakasında bir iyileşme" anlamına gelmediğinin üzerinde önemle duruyorlar.

Eylül ayının sonlarına doğru, Antarktika üzerindeki deliğin, ilginç bir şekilde "ikiye ayrıldığı" da gözlendi. Bu durum, güney yarımkürenin üzerindeki stratosfer tabakasına ait haritaların ve uydu ölçümlerinin alınmaya başlamasından bu yana, ilk kez gözleniyor. Ozon tabakasındaki bu değişiklik, Antarktika üzerindeki stratosferik kutup girdabının uç bölgelerinde görülen sıcaklıkların, normalin üstünde olmasına bağlanıyor. Kutuplara ait stereografi tabloları incelendiğinde, güney yarımküre stratosferindeki ana kutup girdabının, deliğin ikiye ayrılmasında önce, basamak basamak uzunlaştığı gözlendi. Kutup girdabının uzunlaşıp incelmesi, 24 Eylül gününde ikinci bir antisiklonun oluşması ve girdabın iki ayrı siklon merkezine ayrılmasıyla son buldu. Bu ayrılma, ozon tabakasındaki deliğin de ikiye ayrılmasına neden oldu.

Isınma olayları, normal olarak güney yarımkürede değil, kuzey yarımkürede ve iki kışta bir gerçekleşiyor. Güney yarımküre kışlarında bu tip ısınma olaylarının yaşanmamasının nedeniyse, kış girdabının güney yarımkürede kuzeyden daha güçlü olması. Bunu tersine çevirmek için gerekli olan yüksek genlikli dalgalar, 2002 yılında artış gösterdiler. Bunun sonucunda, güney yarımkürede ilk defa ani bir stratosferik ısınma görüldü.

İklimsel verilerin analizi, Güney kutbunda en düşük sıcaklıklara Ağustos-Eylül ayları arasında rastlandığını gösteriyor. Soğuk hava koşulları, ince bulut tabakalarının oluşmasına neden oluyor. Bu bulutların parçacıklarında meydana gelen kimyasal tepkimeler, ozonun klor ve brom gazları tarafından yok edilmesini hızlandırıyor. Ekim ayının başlarında yükselmeye başlayan sıcaklıklar da, ozon tabakasında kısmen yenilenmeye ve iyileşmeye neden oluyor.

2003 yılının Ocak ayında, Avrupa Komisyonu, hava kalitesini iyileştirmek ve ozon tabakasının korunması konusuna dikkat çekmek amacıyla, yasal yükümlülüklerini yerine getirmediğini düşündüğü 6 üye ülkeye uyarı yolladı. Alınan karara göre, özellikle İrlanda ve Almanya, ozon tüketici kimyasalların kullanımıyla ilgili olarak Avrupa Birliği tarafından belirlenen yasalara uymadıkları gerekçesiyle, yazılı uyarı aldılar. İki ay içerisinde geçerli bir yanıt alınmadığı takdirde, komisyon tarafından, konunun Hukuk Mahkemelerine gönderilmesi de söz konusu. UNEP'in programında, CFC'lerle ilgili olarak, 17-18 Şubat 2003 tarihlerinde Almanya'da düzenlenecek bir toplantı da yer alıyor.

Deniz Candaş

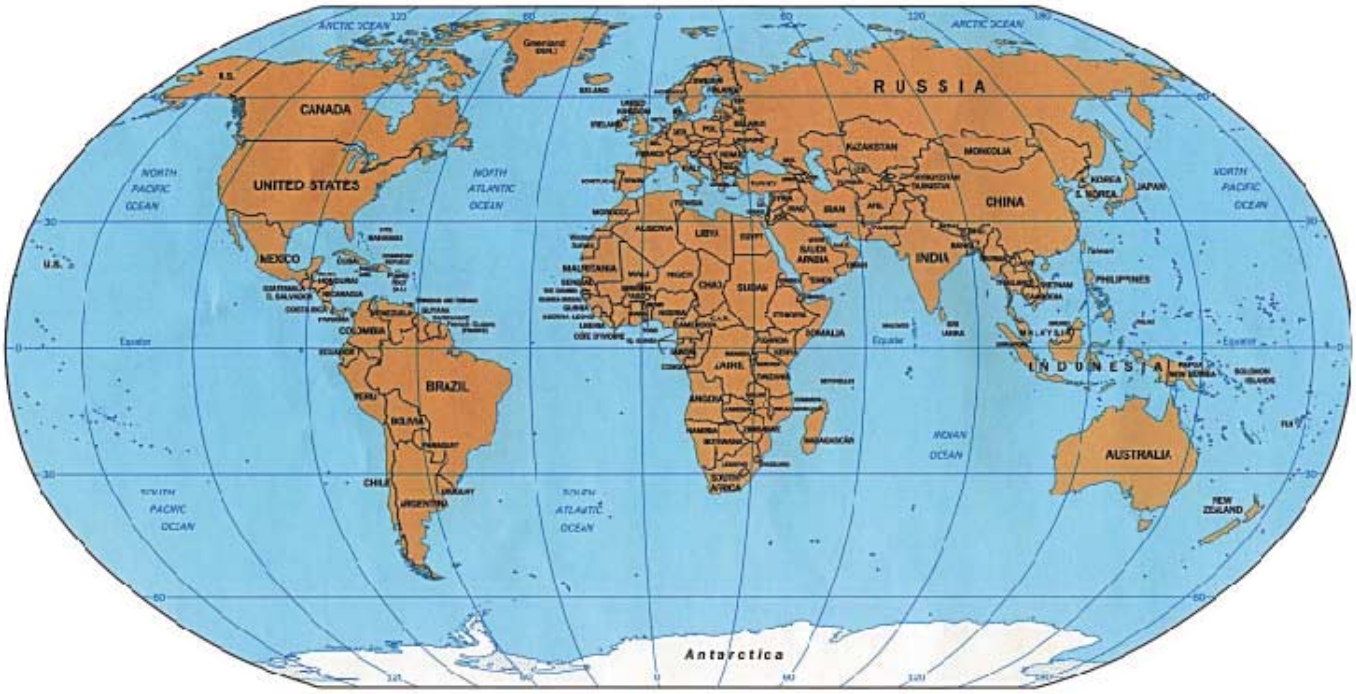
Kaynaklar
"The Southern Hemisphere Ozone Hole Split in 2002" C. Varostos, 2002. ESPR 9 (6)
http://www.algoodbody.ie/news/load.asp?date=19/02/2003&file=PUB%3A855
http://www.publicaffairs.noaa.gov/releases2002/sep02/noaa02128.html
http://www.europaworld.org/week107/ozonzlayercould291102.htm
http://www.smc-msc.ec.gc.ca/cd/factsheets/ozone/index_e.cfm
http://nanotechweb.org/articles/news/2/1/16/1
http://www.wmo.ch/web/arep/ozone.html

Nano Küreler



Almanya'daki Ulm Üniversitesi araştırmacıları, nano ölçekli kürecikler (nanosferler) ve yapay kan üretiminde kullanılan bir sıvı olan "perflorodekalin" ile yaptıkları deneyler sırasında, ozona zarar veren kimyasalların atmosferden uzaklaştırılmasına yardımcı olabilecek bir olguyla karşılaştılar. Deneyde varılmak istenen sonucun aksine, perflorodekalin'in, 60 nanometre çapındaki polistiren parçacıklarından oluşan su bazlı bir süspansiyon tarafından tutulduğu görüldü. Bilim adamları, bu oluşumun, perflorodekalin damlacıklarının, bir araya toplanan polistiren nanosferler tarafından hapsedilmesi sonucunda gerçekleştiğine inanıyor.

Perflorodekalin, ozon tabakasına zararlı oldukları bilinen CFC'lerle benzer özellikler gösteriyor. Petrol ve dizel parçacıkları gibi, kentsel ve endüstriyel kaynaklardan gelen katı aerosoller, bu deneylerde kullanılan polistiren nano kürelerle az çok aynı boyutta. Bu nedenle, bulutlardaki buz kristallerinin ya da aerosol parçacıkları içeren su damlacıklarının, aynı şekilde CFC'leri toplayabilecekleri ve bunları yağmur ya da kar şeklinde, zararsız bir halde dünya yüzeyine geri döndürebilecekleri düşünülüyor.



GÜNÜMÜZDE HARİTACILIK

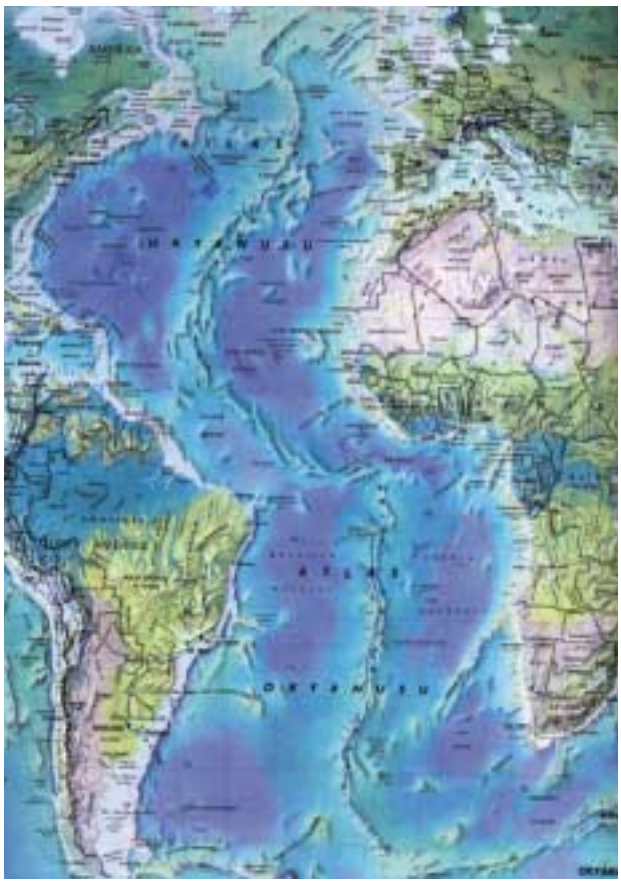
İnsanoğlu binyıllardır yaşadığı Dünya'yı tanımaya çalışıyor. Bu tanıma sürecinde en büyük çabalardan biri de harita çizmek. Çatalhöyük'te yaşadığı bölgeyi resmeden o ilk haritacıdan Fenikeli tüccarlara, Akdeniz'deki denizcilerden İspanyol kaşiflere kadar birçok insan haritaya gereksinim duydu ve çizdi. Harita herkese gerekliydi. Tüccarlara, yolculara, askerlere, devlet adamlarına... Böylece haritacılık üzerine yapılan çalışmalar günümüze dek geldi. İlerleyen bilim ve teknolojinin olanaklarını kullanan haritacılar, günümüzde neredeyse yanılgısız haritalar yaptılar. Topografya ve jeodezi gibi bilgi dalları haritacılığı destekledi ve harita çeşitleri çoğaldı. Dünya'nın çevresinde dolaşan yapay uydularsa, adeta insanın kendine bakan yapay gözleri oldu.

Haritacılık neredeyse binyıllardır var. Ne var ki modern anlamda haritacılığın başlamasını 18. yüzyıla dayandırabiliriz. Bu yüzyılda haritacılık ayrı bir bilim dalı oluyordu. Özellikle Fransız bilim adamları, eski haritalardan basit aktarmalar yapmak yerine, yeni ölçümlere girişmişler, Fransız Akademisi'nin de mali desteğiyle, Yer'in boyutlarının daha iyi saptanması amacıyla, bir meridyenin iki derecesinin üçgenlemesini yapmak gibi oldukça pahalı projelere başlamışlardı. Bu arada yeni ve daha duyarlı aletler geliştirildi; gökbilim gözlemlerinde teleskoptan yararlanma dönemi açıldı. Kıyı özellikleri daha doğru ve ayrıntılı olarak haritalara aktarıldı. Ulusal devletler arasındaki egemenlik mücadelesi, topografya çalışmalarının hızlandırılmasında önemli rol oynadı. Arazi ölçümü önceleri askeri amaçla başlamışken sonraları sivil bir konuma geldi. Avrupa ülkeleri bu dönemde kendi haritalarının yanı sıra, sömürgelerinin de ayrıntılı haritalarını hazırladılar. Avrupa'da yaşanan savaşlar ve egemenlik mücadeleleri haritacılığın gelişimini hızlandırdıysa da, İkinci Dünya Savaşı'nın bitimine dek, ülkelerin ellerindeki bilgiyi diğerleriyle paylaşmak istemediğini söyleyebiliriz. Ancak savaştan sonra bilgi alışverişi daha sağlıklı olabildi. Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında havacılığın da gelişmesinin, haritacılık üzerinde olumlu bir etkisi oldu. Bu süreç içinde temel haritalar yaygın olarak kullanıldı.

Temel harita, tanımlanan arazi verilerinin kesin ve eksiksiz olarak düzlem üzerine aktarılmış grafik gösterimidir. Bu harita, söz konusu olguların dolaysız gözlemlerine dayanır. Türev haritalar, temel haritaların genelleştirilmesi yoluyla elde edilir. Bu tür hari-

talara genellikle topografya haritaları adı verilir. Bu konudaki en büyük yenilik, engebelerin düzey eğrileriyle gösterilmesi olmuştur. Ayrıca çok çeşitli renklerin kullanılması da haritacılıkta yeni bir aşama olarak kabul ediliyor. 1/50.000 ölçeği Birinci Dünya Savaşı sırasında oldukça yetersiz kalmıştı. Savaşın ardından 1/20.000'lik haritaların yapılmasına karar verildi. İki dünya savaşı arasındaki yenilik fotogrametri yönteminin ortaya çıkması oldu ve düşey doğrultuda alınan hava fotoğraflarına dayanarak, daha bilimsel yolla haritalar yapıldı.

Türkiye'de temel haritalar 1/ 25.000 ve 1/ 50.000 ölçeklidir. 1/ 25.000 ölçekli haritaların yapılmasına daha 1925'te Harita Genel Müdürlüğü'nün kurulmasıyla başlanmıştı. İlk dönemde yapılan haritalarda yerel nirengi noktalarına dayanılarak, alan koruyucu "Bonne projeksiyonu" kullanılıyordu. Sonraları, 1931'den itibaren açı koruyan "Gauss-Krüger" projeksiyonuna geçildi. 1942 yılından sonraysa Türkiye'nin bütününü kaplayan nirengi (belli sayıda noktanın konumunu büyük bir kesinlikle saptamak için, bu noktaları tepe olarak kabul edip, bir alanı üçgenlere bölme işlemi) ve nivelman (yükseklik farklarını ya da arazi üzerindeki çeşitli noktalar arasındaki yükselti farklarını ölçme işlemi) noktalarına dayanılarak daha bilimsel haritalar yapılmasına karar verildi. Bu aşama, Türk haritacılığında bir dönüm noktası oldu. Temel haritaların üretilmesiyle diğer jeodezik çalışmalar için, konum koordinatları ve yükseklikleri belirlenen 1'den 4'e kadar derecelendirilmiş 195.401 tane ülke nirengi noktası oluşturuldu. Nokta yüksekliklerini belirlemede paralel olarak oluşturulan ve 15.000 km uzunluğunda, 30 luptan meydana gelen 1. derece nivelman ağına dayanıldı. Paftalar havadan fotoğraf çekimi ve fotogrametrik yöntemle çizildi ve bütün Türkiye için toplam 5.564 pafta hazırlandı. Bu paftalar daha sonra dört renkli olarak basıldı. Günümüzde bu haritalara dayanılarak 1/50.000, 1/ 100.000, 1/ 250.000 ölçekli haritalar üretiliyor.



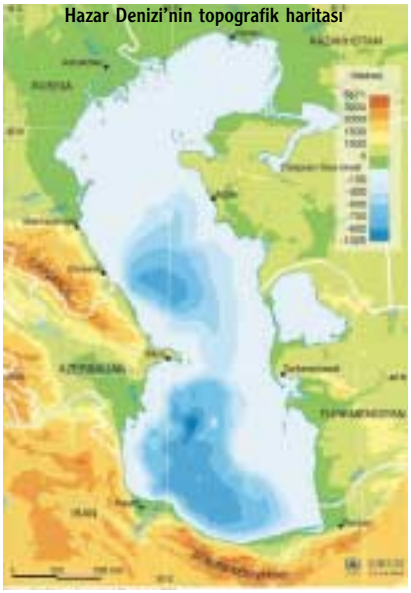
Haritaların hazırlanmasında kullanılan çizim dili işaret temeline dayanır. Bu dil, bilgileri harita düzlemine aktarma olanağı verir. Çizim dili, göstergebilim kurallarına başvurduğu ölçüde evrensel bir anlatım olarak kabul edilebilir. Haritacılar bu dili işlemek için görsel algılama ilkelerine dayanarak belli sayıda görsel değişken tanımladılar. Ve bu değişkenlerin özgün nitelikleri sayesinde harita verilerini grafik olarak gösterme olanağına kavuştular. Söz konusu verilerin sınırları belirlidir ve haritaya yerleştirilmeleri coğrafi koordinatlara bağlı olarak gerçekleştirilir. Böylece yerleşim yerleri önceden belirlenmiş olur. Sözgelimi nokta biçimindeki işaretler küçük kentleri belirtir, çizgiler önemli yol ağlarını gösterir...

Harita üzerinde bazı temel görsel değişkenlerden söz edilebilir. Bunlardan biçim değişkeni, niteliksel veriler için kullanılır. Burada sözü edilen biçim, basit bir geometrik şekil olabildiği gibi, anlamlı bir simge ya da kalıp(tekrarlanan bir simge ya da şekil) olabilir. Buna karşılık boyut, tek görsel değişkendir ve nitelikleri yorumlama, değişiklikleri ölçme olanağı verir. Bu değişiklikler bir uzunluk farkı ya da yüzey farkı (daire, kare, üçgen vb) olabilir. Bu değişken kentte yönetim ya da nüfus hiyerarşisini göstermede kullanılır. Diğer bir değişken, renktir. Renk, büyük bir farklılaşma niteliği taşır, çünkü anlaşılması son derece kolaydır, seçici ve özellikle bölgesel yerleştirmelerde çok etkilidir. Genellikle sıralama ve genişlemeyle ilgili olarak kullanılır. Tek renk ya da kırmızı gibi sıcak renkler ve mavi gibi soğuk tonlarla uyumlu derecelendirme yapılabilir. Renk, değişimleri önemli ölçüde vurgular.

Atlasları görenler çoğu zaman haritacılığa ilişkin gösterme biçimlerinin sonsuz olduğu izlenimine kapılır. Oysa çeşitlilik, gösterilen konunun içeriğine ve görsel değişkenlerin kullanımına bağlıdır. Bunlar çok çeşitli nitel bilgiler içeren haritalardır; nitekim haritacılar çok farklı görsel değişkenlerden yararlanırlar. Sözgelimi jeoloji, morfoloji haritaları, turistik ve tarihi haritalar büyük farklar gösterir.

Veriler kısıtlandıkça, gösterme biçimleri, sayıca da azalır. Basit bir istatistik serisiyle tanımlanan birimler, göreli değerler için değer ya da renk artışıyla, mutlak değerler için boyut artışıyla ifade edilir. Bağlantı kurulacak birçok istatistik seri varsa, korelasyonları göz önüne alan ve harita üzerinde renkler ya da taramalarla farklı tipleri tanımlayan işleme biçimi kullanılır. Haritalarda bir hareket söz konusu olduğunda , yön okla gösterilir. Bugün bazı grafik yazılımlar sayesinde, önceleri elle yapılan yorucu gösterimler kolaylıkla yapılabiliyor. Sözgelimi artık üçüncü boyut, perspektif gibi gösterimler ortaya çıktı.

Gelgit olaylarına bağlı dönemsel biçim değişikliklerini göz ardı edersek, söyleyebiliriz ki Dünya, neredeyse hiç biçim değiştirmez katı bir maddeye benzetilebilir. Dünya yüzeyinin her noktası, bu noktadaki yerçekimi ivmesinin yönünü veren bir düşey doğrultuya karşılık gelir. Gökbilim gözlemleri bu doğrultunun kutuplar ekseni ve başlangıç noktası seçilen meridyen düzlemiyle, yani bu noktanın eylem ve boylamıyla yaptığı açıyı belirler.


Hazar Denizi'nin topografik haritası

Adı geçen düşey, yerçekimi alanının eşpotansiyelli yüzeylerine diktir. Bu yüzeylerin ortalama deniz seviyesiyle çakışan düşeyi, matematiksel olarak kıtaların altına doğru uzanır. Buna jeoit denir. Jeoit, bir dönel elipsoitten (1/298,25'lik basıklık) 20-30 metrelik bir fark gösterir. Bu farkı öğrenmek için, jeodezi uzmanlarının yaptığı ölçümlerle, gravimetri (kütleçekimi ölçümleri) ve Dünya'nın yapay uydularının gözlemlerini birleştirmek gerekmiştir. Daha 18. yüzyılda meridyen yayları ölçülerek, Dünya'nın basıklığı ortaya konmuştu. Ama her ülke 20. yüzyılda gözlemi yapılan ve bugün kullanılan jeodezik ağları belirlemek için az çok farklı nitelikte bir elipsoit seçti.

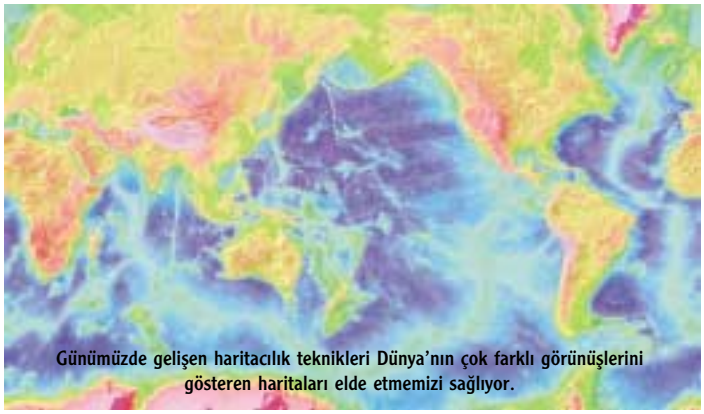
Bir jeodezi ağı, astronomi gözlemleriyle belirlenmiş olan enlem, boylam ve açıklık açısının (yer noktasının kuzey yıldızına olan açısı) yer aldığı bir noktayı başlangıç noktası olarak seçer. Bu konuda en çok kullanılan teknik, üçgenlemedir. Bir temel uzaklık hassas biçimde ölçülür, daha sonra her noktada, her gözlem yerinden geçen düşey düzlemlerin ikişer ikişer oluşturduğu açılar teodolitle gözlemlenir. Böylece jeodezik noktaların jeoit üzerindeki izdüşümlerinin oluşturduğu üçgenlerin her birinde tepe açısının değeri elde edilir. Üçgenlerin bir kenarı bilindiğine göre diğerleri hesaplanır ve her noktanın koordinatları sırayla belirlenir. Genellikle bu hesaplarda coğrafi koordinatların yerine elipsoitin düzlem gösteriminin koordinatları hesaplanır. Sonuçlarda büyük bir homojenlik sağlayan üçgenleme yöntemi, uzun süre kullanıldı. Ama yaklaşık otuz yıldır, elektromanyetik uzaklık ölçme araçları bir ağın gözleminde hem açıyı hem de uzaklığı aynı anda ölçme olanağı veriyor. Jeodezi uzmanları, seyirde kullanılan yapay uyduların yayımladıkları işaretlerden yararlanarak, tek bir jeodezik sistem içinde konumlar elde ederler. Algılayıcılar, istasyonla geçişleri sırasında transit sistem uydusu ya da GPS (Global Positioning System-Küresel Konumlama Sistemi) uydularının en az üçü arasındaki uzaklığı kaydeder. Gemi ya da uçak gibi hareketli bir nesnenin koordinatları yaklaşık 100 metre gibi bir hatayla bulunabilir. Bunun yanında sabit bir istasyonun yerini hesaplamadaki hata payı, yalnızca metrelerle ölçülür.

Topografya

Topografya, arazi yüzeyinde bulunan sabit ve dolayısıyla kalıcı öğelerin niteliklerine, biçimlerine, boyutlarına, planimetri (akarsular, kıyı çizgileri ve yollar gibi planda gösterilen öğelerin ölçümü) ve altimetri (yükseklikölçüm) açısından konumlarına ilişkin gözlemleri kullanır ve işler. Topoğrafya en geniş anlamda harita yapma ve kullanma tekniği. Dünya yüzeyini ölçmek ve betimlemek için bütün yöntemleri kullanır ve haritacılığı konu edinir. Daha dar anlamda arazinin ayrıntılı olarak bir düzlemde ifade edilmesidir. Bu, oldukça eski bir teknik. Tarım işletmelerinde arazi ölçümünün Mısır ve Mezopotamya'da uygulandığı biliniyor. Harita çizim alanları genişleyince toprağın eğriliği ortaya çıkar ve yeryüzünü bir düzlem üzerinde göstermek (harita izdüşümü) ve değişik alanların bağlantı noktalarının konumlarını kesin bir biçimde belirlemek gerekir. Küçük ölçekli bir haritada gökcisimlerinden (jeodezi uydularının ortaya çıkışından önce denizcilerin yaptığı gibi) yararlanılabilir. Ama arazi ölçümleri daha kesin koordinatlar sağlar. Somut noktaların konumunun verilmesi jeodezinin konusudur.

Paralel bir gelişim gösteren jeodezi ve topografya, bazı ortak yöntemler kullanır ve benzer araçlardan yararlanır. Türkiye'de topografya haritalarının bir kısmı 19. yüzyılın sonunda ve 20. yüzyılın başında yabancı uzmanlarca yapıldı. Özellikle Alman Richard Kiepert'in 1902 yılında yaptığı 1/400.000 ölçekli harita, daha sonra yayımlanan Türkiye haritalarında temel alındı. Kendi uzmanlarımızın girişimleri 1909 yılında Mehmet Şevki Bey'in yaptığı girişimlerle başladı. Şevki bey daha sonra ilk harita genel müdürü oldu. Cumhuriyet döneminde 2 Mayıs 1925'te çıkarılan kuruluş yasasıyla, askeri bir kurum olan Harita Genel Müdürlüğü kuruldu.

Haritacılıkta dönüm noktalarından biri de fotoğrafın kullanılması. Haritacılıkta fotoğrafın kullanılması yeryüzünün fotoğraflanmasıyla başladı. Fototeodolit adı verilen iki fotoğraf odasının yön ve konumu özenle ölçülmüştü. Her fotoğraf camı üzerinde, gezlenen arazinin aynı noktasının koordinatları saptanıyor ve perspektif çizgilerinin arakesiti hesaplanıyordu. Dünya fotogrametresi, mimari ya da sınai uygulamalarda kullanılırken, haritacılıkta kullanılan fotogrametri, İkinci Dünya Savaşı'ndan beri düzenli olarak havadan çekimlere başvuruyor. Bunu ilk önerense Fransız araştırmacı Arago'ydu. François Arago, 1840 yılında topografya haritalarının hazırlanmasında, Nicephore Niepce ve Jacques Daguerre'in fotoğraf yöntemlerin kullanmayı önerdi. Bundan bir süre sonra, 1858 yılında ilk hava fotoğrafçısı Felix Nadar, balonla Fransa üzerinde Petit-Bicatre bölgesi üzerinde 80 metreye kadar yükseldi ve tarihte ilk hava fotoğrafı olarak kabul edilen görüntüyü çekti. Böylece Dünya'nın havadan gözlemi büyük bir heyecan uyandırdı. Bugün bu uygulama oldukça sıradan bir hale geldi. Nitekim meteoroloji balonlarından bu tür veriler her gün elde ediliyor.


Günümüzde gelişen haritacılık teknikleri Dünya'nın çok farklı görünüşlerini gösteren haritaları elde etmemizi sağlıyor.

Bu süreç geliştirilecek ve bugün "Uzaktan Algılama" dediğimiz yöntemin önünü açacaktı.


Ağrı Dağı'nın uydudan çekilmiş resmi

Uzaktan Algılama

Uzaktan algılama, Dünya'daki nesneler üzerinde uzaktan bilgi toplamak ve bunları işlemek için başvurulan tekniklerin tümüne verilen ortak bir ad. Dünya çevresinde dönen ilk yapay uydu,1957 yılında uzaya gönderilen Sovyet yapay uydusu Sputnik'ti. Bunu 1960'lardaki uzaylı uçuşlar izledi. Vostok, Gemini, Mercury gibi ilk insanlı uzay araçlarına yerleştirilen kameralar, Dünya'yı bütün güzelliğiyle gözler önüne serdi. Uzaktan algılamanın bilimsel ve ekonomik uygulamaları 1970'li yılların başından başlayarak gelişti. Çeşitli algılayıcılarla donatılan ve çok yükseklerde yörüngeye oturtulan uydular, Dünya'nın çok geniş bir bölümünün görülmesini sağladı ve yüzeyi oluşturan çeşitli öğeler üzerinde de kesin bilgiler elde etmemizi sağladı. Kayıtların tekrar edilebilmesi, üzerinden uçulan bölgelerin düzenli gözlemlenmesine olanak veriyordu. Bir siklonun ilerleyişi, bir volkanın püskürttüğü lavların yayılması, tarım ürünlerinin olgunlaştırılması gibi olaylar gözlemlendi. Bu yeni teknolojilerle elde edilen olanaklar sayesinde jeoloji, tarım, haritacılık, oşinografi, meteoroloji gibi birbirinden farklı alanlarda Dünya kaynaklarının belirlenmesi ve işletilmesi yönünde olumlu adımlar atıldı.

Yerüzünün görüntülenmesi için çeşitli uydulardan yararlanılıyor. Yeryüzünü gözlemleme uyduları Spot (1986-1994 yılları arasında fırlatılan ya da fırlatılması öngörülen uydular) ya da Landsat (1972-1984 arasında fırlatılan beş uydu) yaklaşık 800 km'lik yükseklikte yörüngeye oturdu. Uyduyla Dünya arasındaki uzaklığı sabit tutmak için dairesel bir yörünge seçildi. Bu seçim geometrik biçim bozukluklarını azalttı; üzerinde uçulan bölge nasıl olursa olsun özdeş koşullarda görüntü elde etme olanağı verdi. Dünya, uydunun çizdiği yörünge içinde kendi çevresinde döner. Uydu hemen hemen kutupsal olduğu için, tekrarlamalı bir gözlem çevrimi sonrasında Dünya'nın tüm yüzeyini tarayabilir. Sözü edilen bu çevrim, Spot için 26 gün, Landsat TM için 16 gündür. Nihayet uydunun yörünge düzlemi Güneş doğrultusuyla sabit bir açı yapar. Böylece uydu, belli bir yer üzerinde düzenli aralıklarla aynı aydınlanma koşullarında uçar. Meteosat gibi uydular Dünya'dan 35.800 km yüksekliktedir. Bu yükseklikteki uydular, kendi çevresindeki hareketinde Dünya'ya eşlik ederler. Yermerkezli bu uydular, gezegenimizin bir yarıküresinin tümünü görüntülemeyi mümkün kılar; gece ve gündüz her yarım saatte bir bilgi gönderir ve meteoroloji olaylarının da izlenmesini sağlarlar. Uyduların aldığı görüntüler "piksel" adı verilen temel yüzeyler mozayiğidir, kaydedilen ölçümler bu mozaik içinde yer alır. Pikselin boyutları sistemin ayırt etme gücüne göre değişir. Spot uyduları için kaydedilen en küçük yüzey 10x10 metredir. Askeri uydularsa desimetre düzeyinde ayırt etme gücüne ulaşır.

Yeryüzünün görüntülenmesinde kullanılan bir teknik de uzaktan algılama. Uzaktan algılama, yeryüzündeki nesnelerin yayımladığı ya da yansıttığı elektromanyetik dalgaların özelliklerinden yararlanır. Sıcaklığı mutlak sıfırın (-273° C) üzerinde her cisim bir elektromanyetik ışıma yayar. Sıcaklığı ne kadar yüksekse yayımladığı ışınların dalga boyu o kadar kısa olur. Güneş, morötesinden kızılaltına uzanan dalga boyu dizisinde ışıma yayımlar. İnsan gözü tayfın yalnızca bir kısmına, yani beyaz ışığı karşılayan dalga boylarına karşı duyarlıdır. Uyduların optik aletleriyse nesnelerin yansıttığı görünen ışık ve yakın kızılaltı tayfları şeridini algılayacak şekilde planlanmıştır. Her nesne, tayfla ilgili davranışına göre tanımlanabilir. Dünya yüzeyini oluşturan cisimler, Güneş enerjisinin bir bölümünü soğurur ve geri kalanı yansıtır. Sözgelimi klorofil bakımından zengin olan yeşil bitkiler, yeşil ışık bölgesindeki bir miktar ışığı yansıtır, buna karşın fotosentez için gerek duyduğu kırmızı ışığın büyük bölümünü soğururlar. Başka nesnelerse ışığı farklı biçimlerde soğurur ve farklı renklere sahip olurlar. Uydulardaki algılayıcıların topladığı enerji önce elektrik işaretlerine dönüştürülür. Bu işaretler sayısal veriler biçiminde iletilir. Bu yolla sayısal veriler bilgisayarlarda işleme tabi tutulur. Sonrasında, kullanılan her tayf şeridine bir renk verilerek, yapay renkli bir görüntü elde edilir. Bu yüzden "sahte renkli" denilen görüntülerde, kızılaltı kanalına kırmızı renk ayrılır. Böylece yakın kızılaltı bölgesinde maksimum enerji yansıtan yeşil bitki örtüsü bize kırmızı gibi görünecektir.


Landsat-5 uydusunun "gözünden" Newyork

Çatalhöyük'e ilk haritayı çizen adamdan bugüne çok adımlar atıldı. Artık yalnızca Dünya'mızın değil, Güneş Sistemi'mizdeki gezegenlerin de haritasını çıkarma peşindeyiz. Hepimiz içimizdeki merak duygusuyla nerede yaşadığımızı bilmek istiyoruz,. Yaşadığımız kasaba, kent, ülke, gezegen, evren, nasıl bir yer?

Gökhan Tok

Kaynaklar:
http://daac.gsfc.nasa.gov/DAAC_DOCS/geomorphology/GEO_11/GEO_CHAPTER_11.HTML
http://landsat.gsfc.nasa.gov/
http://www.spotimage.fr/home/
Bacchus, M. Jeodezi ve Topografya, Thema Larousse,c:3,s:82, 1993
Courel, M., F., Uzaydan Algılama, Thema Larousse,c:3,s:87, 1993

Türkan Yöney

Gaz Maskeleri Nasıl Çalışır?

Biyolojik ya da kimyasal saldırı tehlikesinden söz edildiğinde hemen akla gelen, ya da konuşulmaya başlanan ilk şey gaz maskeleri olur. Özellikleri bakımından en iyi bilinen gaz maskeleri, endüstriyel üretim sürecinde de korunmak amacıyla kullanılan soluma cihazlarıdır. Bunlar işçileri, tahıl tozundan, sprey boyalardaki zararlı organik kimyasallara kadar pek çok zararlı maddenin solunmasından korur.

Gaz maskelerinin çeşitleri

Gaz maskesi denince ilk düşünülen, ağzı ve burnu sıkıca kapayacak şekilde yapılmış, yüze giyilen ve bir çeşit filtre kartuşuna sahip plastik ya da kauçuk maskelerdir. Bunlar hava temizleyici soluma cihazı da denebilecek yarı-maskelerdir, çünkü gözleri kapamazlar. Oysa çevredeki kimyasal veya biyolojik maddelere bağlı olarak bu yarı maskeler tam koruma sağlamayabilir, çünkü gözlerimiz de kimyasallara son derece hassas ve vücuda mikrop girmesi açısından en kolay nüfuz edilebilen organımızdır. Bu durumda gözleri de koruyacak şekilde yapılmış tammaskeler kullanmakta yarar vardır.



Yüzü tam kapayan kapüşonlu ve elbiseli ekstra koruyuculu tipik bir gaz maskesi

Hava temizleyici solunum cihazı, hem en ucuz, hem de en az karmaşık seçenek olması açısından avantajlıdır ancak, yüze tam uyum sağlamaması ve hava kaçırması halinde içeri sızabilecek zararlılar bu maskeyi etkisiz kılabilir.

Hava kaçırma problemini ortadan kaldıran bir başka sistem, havayı filtre eden kartuşu maskeye değil de pille çalışan bir depoya monte ederek, bir fan marifetiyle depoya giren ve orada filtre edilip temizlenen havayı bir hortum aracılığıyla maskeye ulaştırır. Bu sistemin avantajı, maskeye gelen havanın pozitif basınca sahip olmasıdır. Yani maskede olabilecek bir kaçak, zehirli havanın maskeden içeri girmesine değil, depodan temizlenmiş olarak gelen havanın kaçmasına neden olacaktır. Bu sistemin daha güvenli olduğu açık, ancak iki önemli de zararı var; birincisi, piller bittiğinde sizin de işiniz bitmiş demektir, ikincisi ise, havanın sürekli filtreden geçiyor olması, filtrenin pek de uzun ömürlü olmayacağını gösterir.

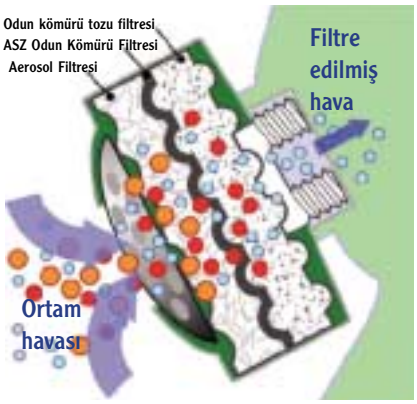
Dalgıçların kullandığı cinsten yüksek basınçlı temiz hava dolu tüplerin sırtta taşındığı bir diğer sistem (SCUBA) ise etkinlik bakımından en iyisi olmakla birlikte, tüplerin ağır olması, içindeki havanın ancak 30 ile 60 dakika yetmesi, ve özel sistemlerle doldurulmaları gerektiğinden çok pahalıya mal olmaları, kullanımlarını kısıtlar. Bu sistemler daha çok yangınla mücadele sırasında kullanılırlar. Siviller ve savaş alanındaki askerler tarafından kullanımları neredeyse olanaksızdır.



Filtre nasıl çalışır?

Kullanımı en basit olan ve en kolay ulaşılabilecek korunma yöntemi yine gaz maskeleridir. Peki gaz maskelerindeki filtreler, havadaki zehirli kimyasalları ve öldürücü bakterileri nasıl uzaklaştırır? Her hangi bir hava filtresi, havayı temizlemek için aşağıdaki tekniklerden birini ya da hepsini kullanır:

- Parçacık filtrasyonu
- Kimyasal soğurma ya da yüzerme
- Bir kimyasalı yansızlaştıran kimyasal tepkime



Değiştirilen cins tipik bir filtre kartuşu : Havayı çektiğinizde, soldaki hava girişinden içeri dolan hava önce bir parçacık filtresinden, sonra etkinleştirilmiş odun kömürü filtresinden, sonra bir başka parçacık filtresinden (odun kömürü tozunu tutmak için) geçerek maskenin sağdaki hava çıkışından maskeye dolar. Parçacık filtresi ya da etkinleştirilmiş odun kömürü dolup artık havayı filtre edemez hale geldiğinde kartuş değiştirilmelidir.

Parçacık filtrasyonu bu üçü içindeki en basitidir. Toz solumamak için ağzınıza tuttuğunuz bir tülbent ya da mendil de parçacık filtrasyonunun basit bir örneğidir. Biyolojik tehlike için tasarlanmış gaz maskelerinde, çok ince parçacık filtresi kullanılır. Örneğin şarbon mikrobunun ya da sporunun büyüklüğü en az bir mikrondur, biyolojik parçacık filtrelerinin çoğuysa 0.3 mikrona kadar küçük parçacıkları süzecek denli ince yapılır. Nefes alma zorlaştığında filtre dolmuş demektir, ve derhal değiştirilmelidir.

Kimyasal tehlikede durum biraz daha farklı çünkü zararlı kimyasallar genellikle bir pus ya da buhar şeklinde gelir ve parçacık filtrelerinden büyük ölçüde geçer. İster sinir gazı Sarin, ister boya dumanı olsun, herhangi bir organik kimyasala karşı en yaygın yaklaşım aktif karbon yani etkinleştirilmiş odun kömürüdür. Odun kömürü karbondur. Etkinleştirilmiş odun kömürü ise, odun kömürünün oksijen ile işleme sokularak karbon atomlarında milyonlarca minik gözenek açılmış halidir.

Çok özel tekniklerle gözeneklendirilmiş olan bu etkinleştirilmiş odun kömürünün bir gramında 300 ile 2000 metre kare arasında bir yüzey oluşturulmuştur. Etkin ya da etkinleştirilmiş denen bu tür çok gözenekli odun kömürü, gazdan sıvıya kadar kokulu ve renkli maddeleri soğurmak için kullanılır. Buradaki emme, yani soğurma sözcüğü önemli, çünkü bir madde bir şeyi soğurduğunda kimyasal çekim ile ona yapışmış, bağlanmış olur. Odun kömürü üzerindeki gözeneklerin oluşturduğu bu çok geniş yüzey, bağlanma için çok büyük bir alan sağlar. Belli kimyasallar karbon yüzeye geçtiklerinde buraya yapışır ve hapsolurlar.

Etkinleştirilmiş odun kömürü, karbon bazlı kirliliği ("organik" kimyasalları) ve klorin gibi maddeleri tutarken, sodyum ve nitratlar gibi diğer birçok kimyasal ise karbona yapışmaz ve gözeneklerden geçer. Bu da etkinleştirilmiş odun kömürünün sadece belli kirlilikleri filtre edip, diğerlerini geçireceği anlamına gelir. Bu aynı zamanda yapışacak yüzeyi kalmadığı zaman karbonun işe yaramadığı ve filtrenin değiştirilmesi gerektiğine işaret eder. Bazen de belirli bir toksini daha iyi soğurabilmesi için etkinleştirilmiş karbon diğer başka kimyasallarla işleme tabi tutulur.

Üçüncü teknik, kimyasal tepkime ile zararlı maddeleri yansızlaştırma tekniğidir. Bu teknik Birinci Dünya Savaşı sırasında, klorini yansızlaştırmak için kimyasallar içeren maskelerde kullanılmıştır. Klorin ancak kısaca hipo denen sodyum tiosülfat ile yansızlaştırılıp uzaklaştırılabildiği içindir ki, 1915'te, hipo-miğferler kullanılmış, 1916'da da İngilizler ve Almanlar heksametiltetramin içeren maskeler kullanarak fosgen zararlı gazından korunmuşlardır.

Gökhan Tok

Matrix ve Felsefe

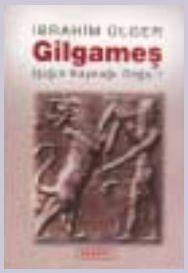


William Irwin
Çeviren:
Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık

Matrix, son yılların popüler filmlerinden. Elde ettiği başarıdan dolayı devam filmleri de çekildi. Peki Socrates ya da Descartes gibi filozofların bu filmle ne ilgileri olabilir dersiniz? Bu sorunun yanıtı "Matrix ve Felsefe" adlı kitapta. Kitap, filmin başlarındaki bir soruyla başlıyor. Filmdeki karakterlerden Morpheus'un, Neo'ya sorduğu soru bu: Kırmızı ve mavi haplardan hangisini seçeceksiniz? Birini aldığınızda her şeyi unutacak, hayatı sorgulamadan, ama görece mutlu olarak yaşayacaksınız. Diğer hapsa size gerçekleri gösterecek, ama belki gördükleriniz hiç hoşunuza gitmeyebilir. Kültür eleştirmeni Slavoj Zizek, Matrix filminin felsefeciler için bir mürekkep lekesi testi olduğunu söylüyor. Felsefeciler onda kendi gözde felsefelerini görüyorlar: varoluşçuluk, Marksizm, feminizm, Budizm, nihilizm, postmodernizm... Kitaba katkıda bulunan yazarlar, Matrix filmiyle felsefenin birlikte düşünülmesini eleştirenlere şöyle yanıt veriyor: "Felsefi sorular sormak için Homeros'un, Dante'nin ya da Shakespeare'in eserlerinin kullanılmasına kimse karşı çıkmaz. Matrix, Batı klasiklerinin listesine dahil değil; ama yazın dünyasının büyük eserleriyle aynı felsefi soruları gündeme getiriyor."

Gilgameş

Işığın Kaynağı Doğu-1



İbrahim Ülger
Berfin Yayınları

Bilinen en eski metinlerden biri Gilgameş destanına ait. Sümer'de Uruk kent devletinin kralı olan Gilgameş'in yaşamı, yaptığı işler ve ölümsüzlüğün peşinden koşması, kil tabletler üzerinde günümüze dek geldi. İbrahim Ülger, kitabında bu destanı bize bir roman tadında sunuyor.

Fizik ve Ötesi

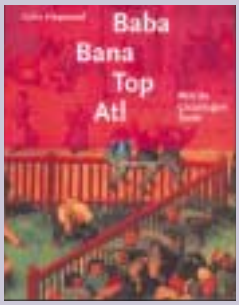


Hans Grassman
Türkçe'ye
Uyarlayan:
Yüksel Atakan
Çeviren:
Çiğdem Buğdaycı
Evrim Yayınları

Hans Grassman, atom çekirdeğindeki proton ve nötronların içindeki üst kuarkların bulunmasına katkıda bulunmuş bir bilim adamı. Grassman, kitabın önsözünde, fiziği popüler bir dille anlatan bir kitap yazması istendiğinde ne denli zor bir işle karşı karşıya kaldığını anlatıyor. Kitap, fizikle ilgili bilgileri aktarırken, sıkıcı ve anlaşılmaz olmamalıdır. Bu fikir önce onu ürkütse de, sonuç başarılı olduğunun bir göstergesi. Bu kitapta fiziğin temelleri, okuyanın canını sıkmadan anlatılırken, fiziğin geleceği de tartışılıyor. Kitapta aynı zamanda ünlü fizikçilerin öykülerini de bulmak mümkün. Okulda öğrendiğiniz fiziği unuttuysanız, ya da fiziği zor ve anlaşılmaz buluyorsanız, bu kitabı okuduktan sonra bakış açınız değişecek.

Baba Bana Top At

Batı'da Çocukluğun Tarihi



Colin Heywood
Çeviren:
Esin Hoşsucu
Kitap Yayınevi

Çocukluğun ne olduğunu biliyor muyuz? Kime çocuk denir, çocuk nedir? Aslında kolay gibi görünüyor, ama yanıtı zor sorular bunlar. Bu soruların yanıtlarını günümüz sosyal bilimcileri araştırıyor. Hepimiz çocuk olduk, ne var ki çocukluk üzerine çok da kafa yormadık. Yalnızca sıradan insanlar için değil, bilim adamları için de çocukluk yeni keşfedilen bir çalışma alanı. Çocukluğa bakış açısı tarih içinde sıkça değişti. Bu aynı zamanda kültürden kültüre de değişen bir olgu. Çocuklar kimi zaman yalnızca oyunlar oynayarak, hayatın dertlerinden uzak büyüdüler; kimi zamansa erkenden çalışmaya başlayarak ebeveynleriyle birlikte hayatı sırtladılar. Bazı ülkelerde çocuklara büyükler gibi davranıldı, bazılarındaysa hayvandan farkları yoktu. Tarih içinde çocukların yeri, çocuklukla ilgili çalışmalar, çocuk oyunları... Çocuklukla ilgili bilmek istediğiniz her şey bu kitapta.



Çok Kültürlülük
Celalettin Vatandaş
Değişim Yayınları



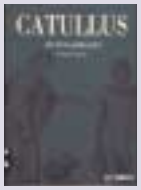
Kundaktan Okula Çocuklarımız
Aytaç Açıkalın
Elçin Gören Summak
Semih Summak



Web Tasarım Kılavuzu
Erkan Balaban
Pusula Yayınları



İş Yaşamında Stres
İnayet Pehlivan Aydın
Pagem A Yayıncılık



Catullus
Bütün Şiirleri
Çeviren:
Çiğdem Dürüşken,
Erdal Alova
Kabalcı Yayınları



Sıfırdan Başlayanlar İçin Programlama
Greg Perry
Çeviren: Erdal Önder



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

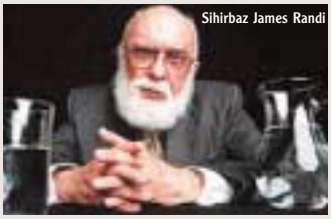
Ya 'Hayalet moleküllü' Su İyileştiriyorsa...

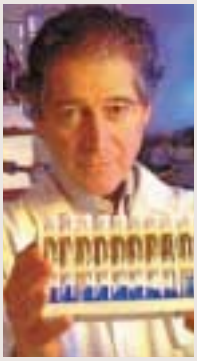
Doksandokuz damla suya bir damla çiçek esansı damlatın, özel bir yöntemle ritmik hareketlerle çalkalayın, sonra bu çözeltiyi tekrar tekrar suyla öyle bir seyreltin ki, esansın bu çözeltideki miktarı dünyanın tüm okyanuslarındaki bir damlaya eşdeğer olsun. İşte bu suyu belli birtakım hastalıkların tedavisinde kullanın. Çiçek esansı değil de herhangi bir mineral, metal, hatta yılan zehiri bile olabilir baslangıç malzemeniz. Elbette herbirinin etki ettiği hastalık da başka olacaktır. Homeopati adı verilen bu alternatif tedavi yöntemi, dünyada pek çok kişinin gelir kaynağını oluşturuyor. İki yüz yıldır pek çok kişi, şifayı homeopatik ilaçlarda arıyor. Peki gerçekten iyileştirici etkisi olabilir mi homeopatik suyun, ya da etkiliyse nasıl etki ediyor?

Soruyu yanıtlamaya çalışan birçok bilim adamının ardından, geçtiğimiz aylarda BBC'nin ünlü popüler bilim programı Horizon, homeopatiyi sınava soktu. Eğer homeopatik suyun bir etkisinin olabileceğine dair bir ipucu sağlayabilirlerse Horizon yapımcıları 1 000 000 dolar kazanacaklardı. Ödülü James Randi adlı bir sihirbazın kurduğu eğitim vakfı veriyordu. Amerika kökenli vakıf, gençleri doğaüstü olguları sorgulamaya özendiren etkinliklerde bulunuyor. Bir milyon dolarlık ödülü kazanmak için herkes başvurabiliyor. 'Doğrudürüst' gözlem koşullarında doğaüstü bir olgunun varlığına dair bir kanıt elde edebilirlerse bir milyon dolar onların oluyor. "Doğrudürüst" olarak nitelenen gözlem ortamı herhangi bir hileye meydan bırakmıyor; şimdiye dek hiç kimse tereciye tere satamamış.

Horizon yapımcılarının giriştiği homeopati testinin kökeni 1988 yılına dayanıyor. O yıl, Fransa'nın Nobel'e aday gösterileceği iddia edilen saygıdeğer bilim adamlarından Dr Jacques Benveniste, ünlü bilim dergisi Nature'a bir makalesini yolladı. Alerji alanında saygın araştırmalara imzasını atmış olan Dr Benveniste, makalesinde sıradışı bir buluşu ortaya atıyordu.

Bir alerji testi geliştirmeye çalışan Dr Benveniste ve ekibi, alerjide rol oynayan bazofil adlı beyaz kan hücrelerini özel bir boyayla önce boyuyor, ondan sonra da anti-immunoglobulin E (aIgE) adı verilen maddeyle karşı karşıya getiriyorlardı. Bunun sonucunda, eğer alerjik bir reaksiyon varsa, aIgE, bazofillerin yüzeyindeki immunoglobulin E (IgE) molekülleriyle etkileşiyor ve bu da bazofillerin histamin adı verilen bir madde salgılamasıyla sonuçlanıyordu. Histamin salgılayan bazofiller ise renklerini yitiriyorlardi. Ekip, renkli bazofilleri sayarak alerjik reaksiyonun var olup olmadığını anlayabiliyordu. Ancak bu sırada ilginç birşey fark ettiler: aIgE çözeltilerini, içinde neredeyse hiç aIgE olmayacak ölçüde, tıpkı homeopatide olduğu gibi suyla seyrelttiklerinde, bu suyun, bazofillerin renklerini yitirmesine yol açtığını gözlediler. Buna göre içinde algE bulunma olasılığı neredeyse yok denecek kadar düşük olan 'özel' su, bir alerjik reaksiyon yaratabiliyordu! Sanki algE'nin hayaleti vardı suyun içinde. Benveniste, bu özel suyun başta içinde bulunan maddeyi 'anımsadığını' iddia etti ve buna 'suyun belleği' adını verdi. Ardından da bunu makale haline getirerek basılması için Nature'a yolladı. Böylece diğer bilim adamlarının desteğini alacak, tıpta belki de yepyeni bir çığır açacaktı.


Sihirbaz James Randi


Fransız bilimadamı Benveniste

Nature'ın o zamanki editörü Sir John Maddox bir koşulla makaleyi yayımlamayı kabul etti: Benveniste, laboratuvarlarının kapısını Maddox'un belirleyeceği bir ekibe açacaktı. Benveniste bunu kabul etti etmesine; ama bu kararı konusunda hâlâ pişman. İşin esas şaşırtıcı kısmı Maddox'un belirlediği ekipteki gözlemciler arasında sihirbaz Randi'nin de olmasıydı. Benveniste, 'özel su' ile normal suyu karşılaştırdığı deneyleri yinelediğinde, önceki sonuçların çok benzerini elde etti. Randi kullanılan yöntemde herhangi bir dalavere bulamadı; ama Maddox, deneyleri yapan araştırmacıların özel suyu mu yoksa normal suyu mu denediklerini bildiklerini fark etti. Hangi suyu denediklerini bilmek pekala bazofil sayımlarını, yani sonuçları etkileyebilirdi. Araştırmacılar deneyleri bir de bu bilgiden yoksun tekrarladıklarında işin yüzü değişti. Sonuçlar bu kez beklenenden çok farklıydı. Bundan sonra Benveniste'nin bir bilim adamı olarak yaşantısı öngöremediği biçimde değişti; diğer taraftan da homeopati uzmanlarının kahramanı haline geldi.

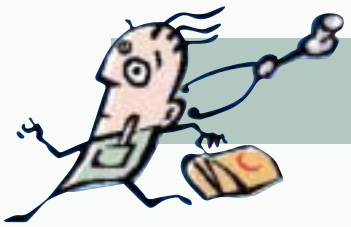
Bilimsel çevrelerde, homeopati kabul görmeyen bir tedavi yöntemi. Bunun nedeni, homeopatinin esasının bugün geçerli bilimsel yasalara aykırı olması. Homeopatide çözelti ne kadar seyreltilirse o ölçüde etkin oluyor; bu, çoğu durumda çözeltide sudan başka herhangi bir molekülün bulunmaması anlamına geliyor. Oysa farmakoloji bilimi, tedavi için kullanılacak bir etken maddenin, etkisini gösterebilmesi için bir şekilde vücuda girmesi gerektiği esasına dayanıyor. Bu nedenle de modern tıpla homeopati, yüz yılı aşkın bir süredir savaş içinde. Diğer yandan aralarında Kraliyet ailesi, kimi pop yıldızları da olmak üzere pek çok kişi homeopatik ilaçlardan şifa bulduğunu iddia ediyor; hatta İngiltere, Hollanda gibi bazı ülkelerin ulusal sağlık sistemleri modern tıbba ait tedavilerin yanı sıra ('alternatif' olarak değil!) homeopatiye de destekte bulunuyor.

İşe BBC'nin Horizon programı yönetmenleri bulaşmadan önce pek çok araştırmacının eli değdi. İngiltere'den, University College London'dan bir ekibin Benveniste'nin elde ettiği sonuçları yineleme çabası başarısızlıkla sonuçlandı. Ekip Benveniste'ninkilerle çelişen sonuçlarını Nature dergisinde 1993 yılında yayımladı. Derken, Dublin Üniversitesi'nden Prof. Ennis, bir konferansta Benveniste'nin sonuçlarından bahsedildiğini duydu. Bir başka araştırmacının 'Madem yanlış olduğunu düşünüyorsun, bunu kanıtla' demesi üzerine Fransa, İtalya, Belçika ve Hollanda'dan dört laboratuvarın katıldığı bir araştırmada yer almayı kabul etti. Araştırma, Benveniste'nin deneylerinde 'insan' unsurundan kaynaklanabilecek hataları ortadan kaldırmayı amaçlıyordu. Kullanılan 'özel' su çözeltilerinin karşılaştıralacağı normal su, bu dört laboratuvardan bağımsız baska üç laboratuvar tarafından hazırlandı. Ayrıca bunları her biri deneyle hiçbir ilgisi olmayan bir araştırmacı kodladı ve dahası, araştırmada yer alan hiçbir araştırmacı hangi çözeltiyi denediklerini bilmedi. Sonuçlar yine herkesi şaşırttı: İçinde gözardı edilebilecek kadar az düzeyde etken madde içeren çözeltiler bir reaksiyon başlatabiliyordu.

İşin başından beri suyun belleği olabileceğine kuşkuyla bakan Prof. Ennis bununla yetinmeyerek bir dizi teste daha tabi tuttu çözeltileri. Belki de bazofillerin araştırmacılar tarafından birer birer sayılmasından kaynaklanan hata vardı. Bu düşünceden hareketle bir de bazofilleri otomatize edilmiş bir yöntemle saydı. Yine aynı sonuçları elde etmek yalnızca onu değil pek çok kişiyi şaşırttı. Belki de homeopati saçma sapan birşey değildi! İşte burada Randi yine sahneye çıkıyor. Bir bilim adamı olmasa da Randi, bu sonuçların doğrulanamayacağından, homeopatinin aklanamayacağından çok emin. Prof. Ennis'in sonuçlarını bir kez daha elde eden kişi ya da kişileri 1 000 000 doların beklediğini ilan ediyor. BBC'nin Horizon programının yapımcıları deneyi tekrarlamaya aday oluyorlar.

Deneyi izlemek üzere Randi, Amerika'dan İngiltere'ye geliyor, Royal Society'nin başkanı Prof John Enderby gözlemci olmayı kabul ediyor. University College London'dan Prof Peter Mobbs çözeltileri (hem normal suyu hem de özel homeopatik suyu) hazırlıyor, elektrik mühendisi Prof Hugh Griffiths deney çözeltilerini kodluyor ve derken aktif haldeki bazofillerin sayısını bulmak için bazofiller özel bir cihazdan geçiriliyorlar. Deney sırasında hiç kimse hangi çözeltiyi ölçtüklerini bilmiyor. Sonuçlar ne yazık ki ne Horizon'a bir milyon dolar getiriyor, ne de homeopatiye bilimsel bir açıklama kazandırıyor.

'Neden olmasın?' diyesi geliyor insanın içinden. Neden homeopatinin bilimsel bir açıklaması olmasın? Bunca çaba bilim adamlarını güvenilir bir sonuca götüremedi, kabul görür bir bilimsel açıklama da getiremedi homeopatiye. Tartışma, homeopatiyi kendilerine meslek edinenlerin arasında olduğu gibi bilim adamlarının arasında da süregeliyor. Herkesin anlaştığı konuysa, işi burada kestirip atmamak.



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



Robotik Ameliyatlar

Ameliyatlardaki başarı cerrahın becerisi kadar kullanılan aletlerin ve teknolojinin üstünlüğüne da bağlı. Özellikle beyin ve kalp gibi hayati organlar üzerinde yapılan ameliyatlarda kullanılan teknoloji, cerrahi aletlerin yapısı ve hedefe uygunluğu çok önemli. Ameliyatlarda her hareketin son derece ustalıkla ve hassas olarak yapılması gerekiyor. Kesilen veya dikilen yerlerde milimetrik kaymalar hayati sonuçlara yol açabiliyor. Son yıllarda geliştirilen robot teknolojisi ile hassas ameliyatlarda mükemmele yakın hareketler sağlanabiliyor. Robotlar, çok küçük kesiklerden vücut içerisine yerleştirdikleri cerrahi aletler sayesinde en karmaşık hareketleri en hassas şekilde yapabiliyor. Cerrahlar oturdukları yerden robotların kolları üzerindeki hassas aletleri kontrol edebiliyor. Bu kollar, hiç bir titreme olmaksızın cerrahın tüm komutlarını yerine getiriyor. Robotik teknolojiye ameliyat bölgesine çok ince bir aralıktan ulaşılıp, kibar ve kesin hareketler yapıldığı için dokulara çok az hasar veriliyor. Bu sayede ameliyatlar en az komplikasyonla tamamlanıp yaraların iyileşme süreci oldukça hızlanıyor.

Robotların kontrolü oldukça kolay. Ameliyat masasından uzaktaki bir kontrol panelinde, cerrahın ellerine yerleştirilen ve robotun kollarını idare eden bir mekanizma bulunuyor. Cerrahın her el ve bilek hareketi mekanizma tarafından algılanarak robota iletiliyor. Robotun kolundaki aletler cerrahın elinin hareketiyle aynı açı ve doğrultuda hareket ediyor. Cerrah, bir tür sanal bilgisayar oyununa benzeyen bu ameliyatı robot üzerindeki kamera sayesinde ekranından görebiliyor. Böylece ameliyat sahasından çok uzakta olsa bile rahatlıkla ameliyat bölgesini görüp istediği hareketi yapabiliyor. Harvard'daki Biorobotik laboratuvarında geliştirilen bir sistemle, robot kolundaki hassas algılayıcılar insan vücudundaki değişik dokuların kıvamın hissederek kontrol panelindeki cerrahın parmaklarına iletiyor. Böylece kontrol panelindeki cerrah sadece ameliyat alanını görmekle kalmıyor aynı zamanda dokuyu elindeymiş gibi hissedebiliyor. Ses mühendisliğindeki ilerleme sayesinde ise ameliyat salonundaki ışık düzeni ve kamera açısı gibi faktörler cerrahın sesli komutuyla ayarlanabiliyor. Böylece ameliyat salonunda hemşire veya teknisyene gerek olmuyor.



İlk robotik ameliyat 2001 yılında New York'daki bir cerrah tarafından yapıldı. Bu teknolojiyle Fransa'daki 68 yaşındaki bir hastanın safra kesesi çıkartıldı. Robot teknolojisinin ilk uygulanışından bu yana 2000'in üzerinde beyin ameliyatı gerçekleştirildi. Robotlar sayesinde çok küçük hedefler ulaşılarak adeta nokta atışı yapılabiliyor. Beynin içerisinde elle ulaşılamayacak yerlere robot kolları ile ulaşmak mümkün.



Artık bu teknoloji ve bilgisayar ağı sayesinde Amerika'daki bir cerrah Avrupa'daki bir hastayı ameliyat edebiliyor. Yakın bir gelecekte ameliyat olacak kişiler dünyanın neresinde olursa olsun cerrahını seçip yaşadığı şehirde ameliyat olabilecek. Bu teknolojinin avantajları bununla da kalmıyor. Robotik cerrahi sayesinde uzak yerdeki askeri birlikler veya uzay üssündeki personelin acil ameliyatı buralara cerrah göndermeksizin gerçekleştirilebilecek.

Cep Telefonu Paradoksu

On yıldan fazla süredir kullanılan cep telefonları giderek yaygınlık kazanıyor. Artık hayatımızın neredeyse vazgeçilmez bir parçası olan cep telefonlarının fonksiyonları her geçen gün artarak hayatı daha da kolaylaştırıyor. Günümüzde cep telefonlarıyla haberleşmenin yanı sıra bu cihazları kücük bir bilgisayar, fotoğraf makinesi veya kamera olarak kullanmak da mümkün. Bu kadar işimize yarayan küçük cihazların yaygın olarak kullanıma girmesinden sonra muhtemel zararlarının sorgulanmaya başlanması da gecikmedi.

Avrupada ve Türkiye'de kullanılan GSM (Global System for Mobile Communications) sistemi 900 MHz ve 1800 MHz frekanslarında çalışıyor. Bu frekanstaki enerji "non-iyonize" kabul ediliyor. Yani, X ışınlarına bağlı radyasyonun dokularda yarattığı biyolojik hasarın tersine, cep telefonlarının kullanımı ile açığa çıkan foton enerjisi canlı dokulardaki elektronları etkilemiyor. Yani teorik olarak cep telefonlarının önemli bir biyolojik hasar yaratması düşük ihtimal. Cep telefonlarının yaratabileceği muhtemel biyolojik etkileri açıklayan bir çok teori var. Bunlardan biri, cep telefonlarının meydana getirdikleri bölgesel ısı artışının dokularda hasara yol açabileceği. Ancak bu telefonların oluşturduğu ısı son derece düşük ve buna bağlı biyolojik bir hasar olması düşük ihtimal. Doksanlı yılların ortalarından bu yana cep telefonları ve kanser oluşumu üzerinde yüzlerce çalışma yapıldı. Bu çalışmaların en zor yanı, kanserin bir çok faktöre bağlı olması. Kanser görülen bir kişide bunun, genetik yatkınlık, mutasyon, virüsler ve yemek alışkanlığı gibi sebeplere mi yoksa cep telefonu kullanımına mı bağlı olduğunu ortaya koymak oldukça güç. Amerika'da 1999 yılında cep telefonu kullanan 300 bin kişinin sağlık kayıtlarını inceleyerek yapılan bir çalışmada cep telefonu kullanımı ile kanser oluşumu arasında bağlantı kurulamadı. Cep telefonun kafaya yakınlığı veya uzaklığı ile hasar oluşumu arasında da bağlantı bulunmadı. Ancak bu çalışmada, uzun süreli cep telefonu kullanımı ile ölümcül trafik kazaları arasında direk bir bağlantı gösterildi. İsviçre'de beyin tümörü hastalarıyla sağlıklı insanları karşılaştırarak yapılan bir çalışmada da beyin tümörü ile cep telefonu kullanımı arasında bağlantı bulunamadı.



Bazı hayvan deneyleri, uzun süreli ve yüksek doz uygulanan cep telefonu dalgalarının beyin hücre DNA'sında kırılmalara yol açtığını göstermekle birlikte bu diğer bilim adamları tarafından doğrulanmadı. Cep telefonlarının zararları konusunda kesin deliller bulunmadığı için halen bu konuda bilim adamları arasında tam bir fikir birliğine varılmış değil. Tam anlamıyla bilimsel olarak ispatlanmasa da cep telefonlarının kafaya olan mesafesini uzaklaştıran kulaklıkların kullanımı ve sinyalin zayıf olduğu yerlerde cep telefonunun kullanılmaması öneriliyor. Günümüzdeki bilimsel verilerin yetersizliği göz önüne alınacak olursa bu kararım tamamen kişisel olarak verilmesi gerekiyor.

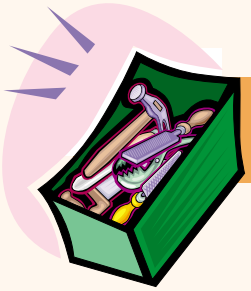
Vizite Ücretsizdir!..

Hastalandığınız zaman bazen idrar tahlili istenir.Nedeni nedir?

Hastalıkların bir kısmını idrar tahlili ile anlamak mümkün. Bu tetkik özellikle idrar yolları hastalıklarını teşhis etmek için önemli. Örneğin idrar yolu enfeksiyonunda idrarda beyaz küre artışı veya bakteri görülebiliyor. Böbrek hastalıklarının teşhisinde idrarda görülen kırmızı kan hücreleri ve "albumin" adlı protein de önemli. Ancak idrar tahlili ile sadece idrar yolları hastalıkları teşhis edilmiyor. Diğer organları etkileyen hastalıklar da teşhis edilebiliyor. Örneğin mikrobik sarılıkta idrarda bilirubin görülüyor. Şeker hastalığında ise idrarda şeker tespit ediliyor. Geliştirilen yeni sistemlerle yapılması oldukça kolay olan bu tetkik günümüzde rutin sağlık kontrolünün de bir parçası.

Bir böbrek nasıl oluyorda süzdüğü maddelerin hangilerinin yararlı hangilerininde zararlı olabileceğine karar veriyor?

Böbreklerde hangi maddenin zararlı hangi maddenin yararlı olduğuna karar verecek beyin benzeri bir merkez yoktur. Kan böbrek içerisindeki ince damarlardan geçerken çeşitli moleküller süzülerek küçük toplayıcı kanallarda birikir. "Tübül" denilen ince kanallardaki sıvı kanın filtre edilmiş şeklidir ve en sonunda idrar olarak böbreğin içerisine dökülür. Hangi molekülün atılacağı veya geri emileceği kandaki konsantrasyonlarına veya vücudun ihtiyacına göre belirlenir. Burada belirleyici mekanizma aktif veya pasif geçirgenlik kurallarıdır. Yani fiziksel kurallara göre maddeler kan ve idrar arasında yer değiştirir. Böylece kandaki kimyasal denge sürekli olarak sağlanır. Bu dengeyi bozacak yüksek miktardaki maddeler böbrek tarafından süzülerek idrar olarak atılır.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Alınan geribildirimlerden sonra bir süre yeni devre elemanları tanıtmamaya karar verdik. Eski sayılarda verilen kavramların pekiştirilmesini amaçlıyoruz. Sayfamıza ilgi duyan arkadaşlardan bazı isteklerimiz olacak;
-Tekno Tezgah bir eğitim sayfası. Daha önce bu konularda aldığınız bir eğitim yoksa, sayfayı izlemeye ilk sayımızdan başlayın. Projelerde eksik bırakılan ve geliştirilmesi istenilen kısımlar var. Bunları keşfetmek için mutlaka yapmaya çalışmalısınız. Hadi hemen geride bıraktığımız sekiz sayıdaki projeleri uygulamaya başlayın. Bulduğunuz çözümleri her zaman bizimle paylaşabilirsiniz.
-Dergimizin web sayfasını her gün ziyaret edin. Merak Ettikleriniz köşesinin elektronik, bilgisayar, fizik ve genel kategorilerinde Tekno Tezgah'ı izlemenizi kolaylaştıracak sorular ve cevapları var. Ayrıca siz de merak ettiklerinizi sorabilirsiniz.

Not: Bu sayıda verilen projeyi anlayıp geliştirebilmek için, Ağustos 2002 sayısındaki sayfalarımızı edinmeniz gerekiyor. Eski sayıların pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ adresinde bulabilirsiniz.

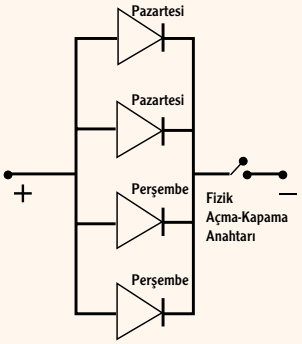
Haftalık Ders Programı

Projeyi kendi gereksinimlerinize göre şekillendirebilmeniz için 2 seçenek veriliyor. Ortak elemanlar, bir haftalık ders programı çizelgesi (A) ve kontrol paneli . Haftalık ders programında her dersin bölmesine, seçeceğiniz bir LED'i (3 renk ve çok farklı şekillerde LED'ler var) yerleştirin. Kontrol panelinde gün, ders ve sınav için bölmeler ayırın, buralara açma-kapama anahtarlarını (boyutları küçük olsun) yerleştirin. Ders açma-kapama anahtarının yanına o ders için seçtiğiniz LED'lerden birer örnek yerleştirin. Kontrol panelini yatağınızın hemen yanına, haftalık ders programını da pano veya duvara asabilirsiniz.

Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Fizik	Matematik	Kimya	Fizik	Matematik
Fizik	Matematik	Kimya	Fizik	Matematik
Kimya	-	-	-	-

A: Haftalık Ders Programı

Seçenek 1: Sabah yataktan kalkmadan haftanın hangi günleri, kaçar saat fizik (veya diğer bir ders) dersi olduğunu öğrenmek istiyorsunuz. Bunun için yapmanız gereken, haftalık ders programında bulunan fizik dersi bölmelerindeki bütün LED'leri paralel olarak bağlamak ve kısa bacakları (-) kablo ile kontrol panelindeki "fizik" açma-kapama anahtarına kadar uzatmak. DC güç kaynağının negatif kutbunu anahtara, pozitif kutbunu da LED'lerin uzun bacaklarına (+) bağlayın (B).



B: Seçenek 1 için devre şeması

Seçenek 2: Haftanın ilk günü canınız yataktan bile kalkmak istemiyor, acaba pazartesi günü hangi dersler vardı? Kontrol panelindeki "pazartesi" açma-kapama anahtarına bastığınızda, uzaktan bakarak hangi derslerin olduğunu hatırlayabilirsiniz. Yapmanız gerekenler, seçenek 1'dekilere benziyor. Pazartesi günü (ve diğer günler) olan derslerin LED'lerini paralel bağlayın ve pazartesi açma-kapama anahtarıyla kontrol edin.

Gerekli Malzemeler: Sarı, kırmızı, yeşil renklerde ve değişik boyutlarda LED'ler (ders sayısı kadar), açma-kapama anahtarı (5 adet), kablo.

Ayın Proje Önerisi

Mustafa Kemal Kılıç

Benim önerim, biraz üşengeç olanlar için. Projeyi yapmak için bir tane fotosel, bir tane de lazer gerekiyor. Fotoseli evin istediğimiz bir lambasına monte edelim. Daha sonrada fotoselin etrafına, siyah kartonu koni şeklinde yapıp takalım. Lazeri bu fotosele tutarak lambayı istediğimiz zaman yerimizden kalkmadan açıp kapamış oluruz.



Sevgili Mustafa,

Projen bir tür uzaktan kumanda. Sadece üşengeçler için değil, çeşitli nedenlerle düğmeye ulaşamayanlar (hastalar, çocuklar) için de kullanışlı olabilir.İçi malzeme dolu alet çantan adresine postalandı.
(www.yildirimelektronik.com).H.E.

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

Onur Mora (İzmir)

Geçenlerde aklıma, her sene kurutma sırasında yağmur sebebiyle üzümlerin ıslanması ve üzümcülerin bir yıllık emeklerinin boşa gitmesini önlemek için bir fikir geldi. Yerden yüksek alüminyum kaplama bir tezgah hazırlanıp, üzeri otomatik sürgülü bir sistem kurulabilir. Bu sisteme yağmur sensörü veya nem algılayıcı da eklenmelidir. Nem oranı yükselince sürgü kapanır, düşünce açılır. Böylece üzümler sağlıklı bir biçimde kurutulabilir. *Meyve ve sebze kurutması ülkemizde sık kullanılan bir saklama yöntemi. Projen fikir olarak çok güzel. Yaygın olarak kullanılabilmesi için, teknik olarak herkesin uygulayabileceği zorluk derecesinde ve maliyetinin düşük olması gerekiyor.*

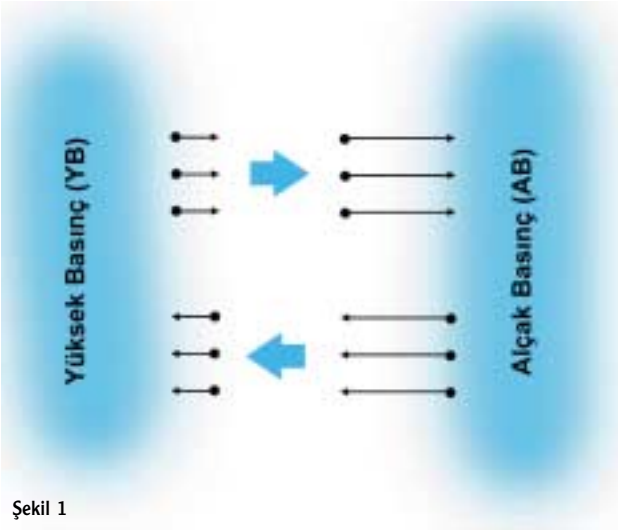
Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Sobalı evlerde yaşayanlar bilirler... Sobayı yakınca duman bacadan çıkar. Peki ama neden odanın içine dağılmaz? Nedeni akışkanların, yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket etmeleri... Ama asıl merak ettiğim; hareket eden havanın basıncının neden düştüğüdür. Açıklarsanız sevinirim. Murat Eren



Şekil 1

Bu olaya "Bernoulli etkisi" adı veriliyor. İsviçreli matematikçi Daniel Bernoulli, akışkanlarda (yani sıvılar ve gazlarda) basınçla hız arasındaki bağlantıyı ifade eden formülü 1738 yılında yayımlamış. Bu bağlantı, çoğunlukla "bir akışkanın hızı artarsa basıncı düşer" şeklinde ifade ediliyor. Bu ifade şeklinde bir hata yok; fakat bütün bağlantıları bir neden-sonuç ilişkisi çerçevesine oturtmaya çalıştığımız için, sanki hızlanma, basınçtaki düşmenin doğrudan nedeniymiş gibi bir izlenime kapılıyoruz. Bu da etkiyi çok gizemli bir hale sokuyor.

Halbuki neden-sonuç ilişkisini ters yönde algılarsak, yani basınç farklarının hız farklılıklarına neden olduğunu düşünürsek, olay oldukça basitleşiyor. Bunun için, bir akışkanın bazı bölgelerinin farklı basınçları olduğunu düşünelim. Bir yüksek basınç (YB) bölgesiyle yanındaki bir alçak basınç (AB) bölgesi arasındaki moleküller üzerine YB'den AB'ye doğru net bir kuvvet uygulanır. Bunun nedeni AB'nin orta bölgeyi daha az, YB'ninse daha fazla itmesi.

Eğer orta bölgede YB'den AB'ye doğru bir akım varsa, bir süre geçtikten sonra akımı oluşturan moleküller (1) AB'ye daha yakın olacaklar ve (2) kuvvetin etkisiyle daha hızlı hareket edecekler. Kısacası, akım AB'ye yaklaştıkça daha hızlı hareket edecek.

Buna karşın eğer akım AB'den YB'ye doğruysa, bu defa akım üzerine etkiyen kuvvet hıza ters yönde olduğu için hızı azaltmaya çalışacak. Dolayısıyla, bir süre geçtikten sonra akımı oluşturan moleküller (1) YB'ye daha yakın olacaklar ve (2) kuvvetin etkisiyle daha yavaş hareket edecekler.

Yani, her iki durumda da akımın hızlı olduğu yer AB'ye yakın; yavaş olduğu yer de YB'ye yakın. Bernoulli, formülünü türetirken bu mantığı esas almıştı. Sonra da enerjinin korunumu ilkesini kullanarak basınçla hız arasındaki bağlantıyı oluşturdu.

Fakat, bu yasayı kullanırken bazı noktalarda dikkatli olmak gerekiyor. Öncelikle, basınç farklarının ve akımın yeteri kadar uzun süre aynı şekilde devam etmesi gerekiyor. Yani, belli bir bölgedeki akım hızını ya da yönünü sürekli değiştiriyorsa, ya da basınç hızla değişiyorsa Bernoulli yasası geçerli olmayabilir. Uzunca bir süre aynı koşulların sağlanması önemli bir şart.

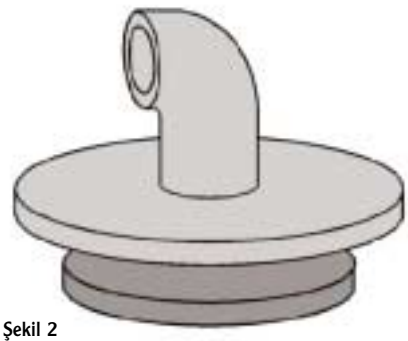
İkinci olarak, Bernoulli yasasını kullanabilmek için akım doğrultusu boyunca iki farklı noktayı karşılaştırmak gerekiyor. Türetmede kullandığımız mantık, bir molekülün basınçları farklı bölgelerden geçerken hızlanıp yavaşlamasıyla ilgili. Bu nedenle, sadece bu molekülün izlediği yol üzerinde iki nokta düşünüp, ancak bunlar arasındaki basınç-hız bağlantısından söz edebiliriz. (Gerçi, bu son şart bazı özel akım tiplerinde gevşetilebiliyor, ama bunun konumuzla doğrudan bir ilgisi yok.)

Bernoulli etkisi bir çok değişik yerde gözlemlenebiliyor. Şüphesiz, uçak kanatları etkinin en önemli teknolojik uygulaması. Fakat, burada örnek olarak beni en çok şaşırtan deneyi aktarmak istiyorum. Ortasındaki bir delikten hava üflenen düz bir tavan düşünün. Bu deliğe doğru düz bir tahta parçası yaklaştırılıyor. Tahta tavana iyice yaklaştırılıp arada çok küçük bir boşluk bırakılıyor. Tahtayı bıraktığınızda havada sabit durduğunu görüyorsunuz. (Bu deneyi iki kağıt ve bir pipetle ya da biraz daha geniş çe bir boruyla (tükenmez kalemler bu işi görüyor) siz de yapabilirsiniz. Kağıtların düz durmasını sağlamak için kenarlarından katlamak gerekebilir.)

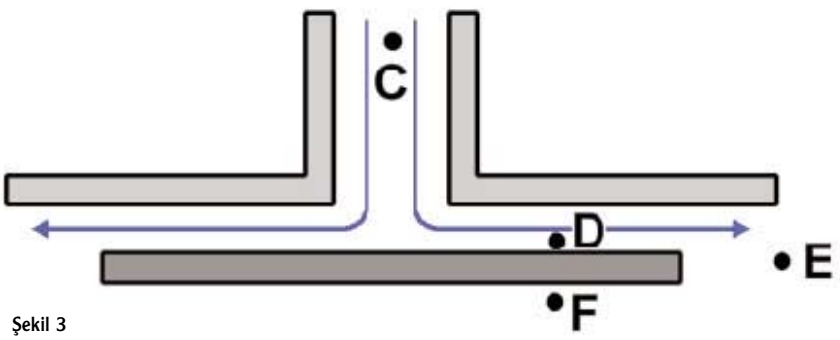
Delikten gelen hava, tahta ile tavan arasındaki küçük açıklıktan geçmek zorunda kaldığı için, bu ara bölgede daha da hızlanıyor. Bu hızlanmanın delik civarında artan basınç nedeniyle olduğunu düşünebilirsiniz. Sonuçta, tahtanın üzerinde hızla akan bir hava tabakası (dolayısıyla alçak basınç) ve altında da durağan hava (yüksek basınç) var. Bu da tahtayı yukarı doğru iten bir kuvvet oluşturuyor ve tahta havada asılı kalıyor. Olayı ilginç yapan şey, delikten çıkan havanın tahtayı aşağıya doğru itmesi. Bu nedenle, basınç farkından oluşan kaldırma kuvvetinin, hem bu itme kuvvetini hem de tahtanın ağırlığını dengelemesi gerekiyor.

Bu deneyi yukarıda verdiğimiz mantık ışığında nasıl açıklayabiliriz? İlk olarak söyleyebileceğimiz şey, kompresördeki (ya da ciğerlerimizdeki) C noktasının basıncının, aralık bölgedeki D noktasınınkinden yüksek olması. Hava C'den D'ye giderken hızlandığı için bu oldukça doğal bir şey. Peki, D noktasındaki basıncın F'dekinden düşük olduğunu nasıl söyleyebiliriz? Bunun da bir yolu var. Hava akımı E noktasında dışarı çıktığında diğer hava moleküllerine çarparak yavaşlar. Bu nedenle D'nin basıncı da E'dekinden düşük olmalı. Son olarak, E ve F dışarıda olduğundan basınçları aynı olmalı. Öyleyse, D'nin basıncı F'ninkinden düşük olacaktır.

Rüzgarlı havalarda bacadan dumanın çekilmesi olayı da aynı şekilde irdelenebilir. Rüzgarın eve çarpan ve bu nedenle yavaşlayan kısmını düşünün. Bu, ev civarındaki (ve içindeki) basıncın normal rüzgarınkinden fazla olduğu anlamına geliyor. Buna karşın baca, boyutları evinkinden küçük olduğu için rüzgarı fazla yavaşlatmıyor. Yani, baca civarındaki basınç rüzgarınkine daha yakın. Bu nedenle evin içindeki duman daha düşük basınçtaki bacaya doğru çekiliyor.



Şekil 2



Şekil 3



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Nostalji Tutkunlarına



Bilgisayarlara olan merakınız şöyle 90'ların öncesine doğru uzanıyorsa, sahip olduğunuz eski cihazlarınızla yaşadığınız güzel anılar mutlaka kafanızın bir köşesinde yer etmiştir. Çoğu 8 bit olan ve üstünde klavyesi, derli toplu bir paket halinde sunulan bu bilgisayarın, birçoğumuz ne bellek miktarını bilirdik, ne de işlemcisinin hızını. Sadece çalıştırır ve işimizi görürdük. Commodore 64, Vic20, Atari 800XL, ORIC Atmos, Amiga, Sinclair ZX-Spectrum gibi ev bilgisayarlarını ve Atari 2600 (VCS) tarzı oyun konsollarını gençliğinde evine konuk etmiş olup da, bugün hatırladıkça arkalarından iç çekmeyen bilgisayar meraklısı var mıdır?

Peki, bilgisayar teknolojileri konusunda geldiğimiz şu noktadan geçmişe doğru bir göz atıp, geride bıraktıklarımızı şöyle tekrardan bir anmak sizce nasıl olurdu? Bu soruya cevabınız evetse, http://www.machine-room.org adresi tam size göre demektir. Bu site, eski model bilgisayarlara ait son derece ayrıntılı bilgilerle donatılmış bir bilgisayar müzesi. İçeriğinde çoğu 80'li yıllara ait olmak üzere 210 farklı bilgisayar üreticisinin geçmişte ürettiği 1231 klasik modele ait resimler, genel bilgiler ve teknik özellikler yer alıyor. Eski modeller arasında dolanırken, anılarımızda büyüttüğümüz sistemlerin aslında ne denli kısıtlı olanaklara sahip olduğunu görmek insanı gerçekten şaşırtıyor. Sitede dolanırken yer yer karşılaştığınız "3MHz'lik şimşek gibi hızına kimse yetişemez" veya "üzerindeki 80KB'lik iki adet disket sürücü sayesinde sistem 160KB'lik inanılmaz bir depolama kapasitesine ulaşıyor" tarzı ifadeler de, insanın yüzüne kocaman bir gülümseme konduracak türden. Bu arada, hazır nostalji demişken; http://www.snopes.com/business/market/atari.htm adresinde yer alan Atari VCS E.T. kartuşlarının trajik hikayesi ve http://c64upgra.de/c-one/ adresindeki Commodore 64'ü yeniden diriltme çabaları ilginizi çekebilir.

Internet2 İle Yeni Hız Rekoru

Gelişen ihtiyaçlar ışığında daha hızlı İnternet çözümleri üretmek üzere bir araya gelen 200 üniversitenin, Amerikan hükümeti ve teknoloji firmalarının da desteğiyle oluşturdukları Internet2 adlı konsorsiyum (http://www.internet2.edu), kurallarını http://lsr.internet2.edu adresi aracılığıyla duyurduğu ve karasal hatlar üzerinden veri transfer hızı rekorunun kırılmasını amaçlayan Land Speed Record adlı bir yarışma düzenliyor. Geçtiğimiz ay bu yarışma kapsamında uluslararası katılımcılardan oluşan bir ekibin 6,7GB veriyi 10,978 kilometre uzaktaki bir diğer noktaya, bir dakikanın altında ulaştırmayı başarması, ağ dünyasında bir anda dikkatlerin bu noktaya yönelmesine neden oldu. Ortalama veri transfer hızının saniyede 923 megabit, yani yaklaşık 115MB olarak gerçekleştiği bu rekor bağlantı hızının, evlerinizde telefon hattıyla kurduğunuz 56K modem bağlantısından yaklaşık 17 bin kat daha hızlı olduğunu söylersem aradaki farkı sanırım daha iyi algılayabilirsiniz.

Rekoru kıran uluslararası ekip Hollando Ulusal Nükleer Fizik ve Yüksek Enerji Fiziği Enstitüsü (NIKHEF), Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi (SLAC), California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) ve Amsterdam Üniversitesi Fen Fakültesi (UvA) birlikteliğinden oluşuyor. Ekibin bu rekoru kırabilmek için yardım aldığı ve teknolojilerine başvurduğu kuruluşlar arasında TeraGrid, StarLight, SURFnet, NetherLight, Level 3 Communications, Cisco Systems ve CERN'in isimleri geçiyor. Bu kadar hızı ne yapacağız derseniz; Caltech'te Fizik Profesörü olan Harvey Newman'a göre, uzak mesafeler arasında gigabit seviyesinde veri taşıma hızına sahip ağların, gelecekte yüksek enerji ve nükleer fizik araştırmalarındaki katkısı büyük olacak. Newman, bugün bile bu alandaki araştırmalardan elde edilen verilerin Petabyte sınırını zorladığını ve gelecek on yıl içinde eldeki araştırma verilerinin mevcut miktarın bin katına kadar ulaşabileceğini belirtiyor (1 Petabyte=1024 Terabyte=1.048.576 Gigabyte=1.073.741.824 Megabyte). Dolayısıyla, bu derece büyük verilerin uzak mesafeler arasında hızlı bir biçimde paylaşılabilmesini sağlayacak olan teknolojiler, bu tarz araştırmaların hızlanması için sağlam bir zemin oluşturacak.

Ancak deneysel amaçla kurulan bu tür bir bağlantıyı temel alan yaygın ağların kurulabilmesi için biraz zamana ihtiyaç olduğu kesin. Diğer yandan ülkemizde henüz mütevazi geniş bant çözümleri bile doğru dürüst yayılamamışken, böyle şeylerden bahsetmek, bilmem ne kadar doğru. Konu hakkında ayrıntılı bilgiye yukarıdaki adreslerden veya http://archives.internet2.edu/guest/archives/I2-NEWS/log200301/msg00005.html adresinden ulaşabilirsiniz.

Mavi Lazer İçin Hazırlık Tamam

Aslında teknoloji çevresinde, mavi lazer teknolojisinin ismi uzun zamandır geçiyor olmasına rağmen, bugüne dek Blu-ray olarak da isimlendirilen bu teknolojiden bu köşede hiç bahsetmemiştim. Ancak mavi lazer teknolojisine ilişkin lisansların 17 Şubat tarihi itibariyle satışına başlanacağı haberi, işin artık iyice ciddiye bindiğini gösteriyor. Bu Blu-ray denilen teknoloji de neyin nesi derseniz, hemen özetleyeyim: Standart bir CD'ye normalde 650MB veri sığabilirken, sonradan çıkan DVD'lerin tek katmanda 4,7GB veri depolayabilme kapasiteleriyle bu çıtayı daha yükseğe taşıdıklarını çoğunuz biliyorsunuz. Dolayısıyla bir DVD'nin veri depolama kapasitesi, çift yüzlü ve her yüzünde iki katman taşıyan özel DVD diskler için, toplamda yaklaşık 19GB'a ulaşabiliyor. Kullanılan 405nm'lik lazerin mavi-menekşe renginden ötürü Blue-ray olarak isimlendirilen yeni optik disk teknolojisiyse, standart CD boyutundaki bir diskin tek bir yüzüne 27GB bilgi sığdırılmasını öngörüyor. Bu yeni optik disk teknolojisinin mimarları arasında Hitachi, LG Electronics, Matsushita Electric Industrial, Pioneer, Royal Philips Electronics, Samsung Electronics, Sharp, Sony ve Thomson gibi teknoloji devleri yer alıyor. Disklerin spesifikasyonları hakkında ayrıntılı bilgi http://www.licensing.philips.com/information/bd/ adresinde mevcut.





Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Bu sayımızda petrolle çalışan vagonlar ve benzinlere ispirto katmanın faydaları hakkında iki haberimiz yer alıyor.

Benzinlere ispirto katmakta Ekonomik ve teknik faydalar

Yazan: Dr. Sait Tahsin

Büyük harpte benzin kıtlığı karşısında kalan devletler, motörlerinde benzinin yerini tutacak bir çok maddeler aradılar. Bu maddelerin aynı zamanda memleket içinde çıkarılması icabediyordu. Yapılan bir çok araştırmalardan sonra benzinin yerini tutacak bu maddenin ispirto olduğu anlaşıldı ve o zaman motörlerde benzinle beraber % 15 nisbetine kadar ispirto kullanılmağa başlandı.

Fakat motörlerde ispirto kullanma işi üzerinde harptan daha çok evvelki zamanlarda da durulmuştur. Bu hususta ve 1849 da başlanan tecrübeler çok iyi netice vermekle beraber ispirtonun pahalılığı ve benzincilerin para ve tesiri kuvvetile bu iş o zaman [illegible]

Hülâsa olarak şimdiye kadar bu faydaları hasebile en iki senedenberi hemen her memlekette benzinlere ispirto katılmaktadır. Bu hususdaki vaziyeti göstermek üzere bu memleketleri ve vaziyetlerini kısaca yazıyoruz:

Arjantin — Shellhol adile satılan benzinde % 15—35 ispirto vardır.

Brezilya — 1931 de çıkarılan kanun ile benzinlere yüzde 5 ispirto katılır.

Şili — 1931 kanunu ile benzinlere yüzde 15 - 25 ispirto katılması mecburidir.

Çin — Benzolite adlı motör gazı içerisinde yüzde 30 ispirto, yüzde 40 benzol ve yüzde 5 kerosin vardır.

Fransa — 28 şubat 1923 tarihli kanunla benzinlere ilk defa yüzde 10, sonradan yüzde 25 - 30 nisbetinde ispirto karıştırılması mecburi yapılmıştır. Benzinlere ispirto katma işinde en esaslı hareket eden ve en çok muvaffak olan Fransadır. 1934 yılında bu maksat üzere sarfedilen ispirto miktarı 3,5 milyon hektolitreyi bulmuştur. Yalnız Fransada ispirto fiatları; benzin fiatlarından iki misli pahalı olduğundan hükümete bu işde milyonlarca frank zarar ediyor. Buna rağmen her yıl sarfedilen ispirto miktarı fazlalaşmaktadır.

Almanya — Almanyada benzinlere ispirto katma işi uzun yıllar ve bir çok tasluflardan tecrübe edilmiş ve bunun için hususi bir devlet şirketi kurulması doğru görülmüştür. Fakat bu yolda ile ispirto sarfiyatının fazlalaşmayacağı görüldüğünden 1930 tarihinde yüzde 3 ve 1932 senesinde % 15 nisbetinde ispirto katılması mecbur tutulmuştur. Almanyada 1934 yılında bu iş için harcanan spirto miktarı 28 milyon hektolitredir. Almanyada da benzin ispirtodan çok ucuzdur.

İngiltere — Kodmotor adile motörlerde kullanılan benzinde, % 10 ispirto vardır.

İtalyada — Benzinlere ispirto katma kanunu 1926 da çıkarılmıştır. Fakat bu memlekette ispirto istihsali serbest ve ispirto fiatları yüksek olduğundan ilk zamanlar çok aksamalar olmuştur. Bunun üzerine 1926 da tazelenen ve tekâmülleştirilen kanun ile % 25 nisbetinde ispirto kullanılması mecburi yapılmıştır.

Avusturyada — 1921 tarihli kanun da benzinlere % 25—35 nisbetinde ispirto katılmaktadır.

Çekoslovakyada — 1932 de % 25 nisbetinde ispirto katılması mecburiyeti konmuştur. Bundan evvel ve Binalbol adile piyasaya çıkarılan benzinlerde de bu nisbette ispirto bulunmakta idi.

Macaristanda — Benzinlere % 20 nisbetinde ispirto katma kanunu 1929 da çıkarılmıştır.

Bunlardan başka İsveçte 1911 tarihinden beri ve % 20 nisbetinde, Lehistanda 1929 dan itibaren benzinlere kanun olmaksızın ispirto katılmamaktadır. Yugoslâvyada karıştırma nisbeti % 25 dir.

Cenubi Afrikada Natalite adlı motör gazında % 50 ispirto vardır.

Bütün bu söylenenlerden anlaşıldığına göre benzinlere ispirto katma işi teknik bakımdan bir zaruret olmakla beraber daha ziyade ziraat mahsullerinin kıymetlendirilmesi itibarile ehemmiyeti vardır.

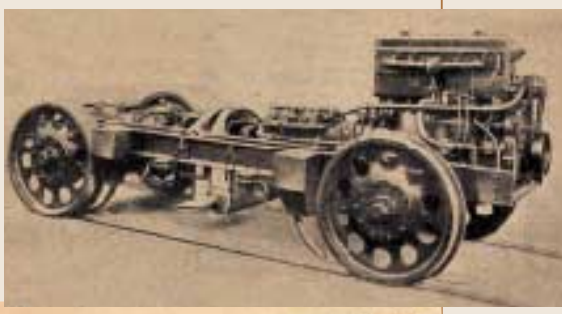
Türkiyede de, ziraat mahsullerinin işlenmesi ve kıymetlendirilmesi millet iktisadının için çok lüzumludur. Ziraat mahsullerinin memleket içinde işlenmemesi bunların çok, uzak fiatlarla dışarıya satılmasını icabettiriyor. Halbuki bunların memlekette kıymetlendirilmesindeki faydalar daha fazladır.

Bu sebepten Türkiyede de benzinlere ispirto katma işine başlanmak üzeredir. Memleketimizde yılda sarfedilen 20 milyon litre benzin için % 20 ispirto katma nisbeti [illegible] hal edilirse yılda 16 milyon litre kadar ispirtonun bu işe sarfı mümkün olacaktır. Bunun şimdiki halde 3 milyon litre kadarı şeker fabrikalarında melâsdan çıkarılıyor, arta kalan 7 milyon litresi ise zirai[illegible]zin yetiştirdiği mısır, çavdar, patates ve pancardan çıkarılacaktır. Bu suretle bu mahsullerimizin satışı fazlalaşacak, pazar darlıkları azalmış bulunacaktır.

Ziraat Gazetesi, Ağustos 1935, s.227-230.

Petrolle müteharrik Demiryolu vagonu





Geçen ay İtalya Devlet Demiryollarında seyrüsefere vaz'edilmiş olan hafif motörlü arabalardan birinin resmini yukarıya derc ediyoruz. Bu arabalar gerek gördüğü iş itibarile gerekse iktisadi çalışma noktai nazarından çok memnuniyetbahş neticeler vermiştir. O cümleden ki, İtalya Devlet demiryolları idaresi fabrikasına dahil yeni siparişlerde bulunmuştur. Petrolle işleyen bu arabalar çift boşluklu ahşap şeklinde elektrikle kaynak edilmiştir. Arabaların yan kaplamaları alüminyumdandır. Dingil yataklarının hafif Arabistan alaşımından bir petrol motörü ile hareket eder. Arabanın yan kaplamaları elektrikle kaynak edilmiş şeklinde mevkutur. Vagonun yolcu kompartımanı zeminin de keza üzeri hafif tahta ile kaplanmış alüminyum levhalarile döşenmiştir. Bu arabanın Antu - Saluzo, Turin - Alessandria, Turin - Novara - Rocce ve Rome - Formia arasında yapılan sür'at tecrübesinde saatte 75 mil katettiği ve mahrukat sarfiyatının pek ciz'i olduğu tahakkuk etmiştir. Seyrüsefere vazolunan bu sırada Aosta - İvrea arasındaki 42 millik mesafeyi 16 (evvelkisile 97 dakikada katetmektedir.

Hem masrafı az hem idaresi kolay olan bu nevi arabaların fazla rağbet göreceği anlaşılmaktadır.

Demiryollar Mecmuası, 1933, sayı 105, s. 711





Yaşam

Sargun A. Tont

Terbiyeli Bilgisayarlar...

Geçenlerde bir arkadaşıma, uzun süredir haber alamadığım birisinin nasıl olduğunu sorduğumda "sizlere ömür" dedi. Merhum yaşını başını almış biri olduğu için fazla üzüldüm diyemem; benim aklıma takılan "sizlere ömür" sözleri oldu. Dilimizde her derda deva bu tür deyimler olduğu için çok şanslıyız. ABD'de yaşarken cenaze törenlerinde taziye dilerken oldukça zorlanırdım. "Üzgünüm" ne kadar bayat ve anlamını yitirmiş bir kelime; ama biz "başınız sağolsun" diyerek görevimizi hiç zorlanmadan yerine getiriyoruz.

Tesadüf bu ya, eve dönüp bilgisayarımı açtığımda başka bir ölüm haberiyle karşılaştım; hem de yabancı bir dilde: "File can not be opened" (Dosya açılamaz). Dosyalarımdan biri virüse yenik düşüp öbür dünyaya göç etmişti. Ne kadar sert bir mesaj değil mi? Bilgisayardan gelen bu tür küstah mesajlar beni eskiden beri rahatsız etmiştir. Windows dendiği zaman akla sadece evdeki pencereler geldiği zamanlarda, Digital şirketinin VAX sistemiyle yönetilen, zamanın en kuvvetli bilgisayarlarından birine bağlanırdım. Tam zamanı unuttum, sanırım iki saatten fazla bağlandığınız zaman "You will be terminated in 5 minutes!" (5 dakika sonra sonunuz gelecek) diye, ilk gördüğünüz zaman sizi dehşete düşüren bir mesaj alırdınız. Terminatör filmlerinin daha yapılmadığı bir zamanda dede bilgisayarlar bu kadar kaba mesajlar verirse, torun PC'lerden başka ne beklenir ki diye kendi kendime düşünürken surf yaptığım bir sırada, tesadüfen rastladığım bir haber beni oldukça sevindirdi. Japonlar'ın ünlü Sony şirketi, Vaio adını verdiği terbiyeli bir bilgisayarı bir iki yıl kadar önce piyasaya sürmüş.

Japonlar'ın ne kadar kibar bir toplum olduğunu bildiğim için ilk terbiyeli bilgisayarın o ülkede üretildiğini öğrenince doğrusu şaşırmadım. Arsız Batı bilgisayar sistemlerinin aksine, Vaio uyarıları ve mesajları Japonya'da çok popüler bir şiir türü olan 3 satırlık Haiku yoluyla çok daha zarif ve teskin edici bir şekilde veriyor. (http://home.nc.rr.com/rwgarrison/h_Sony_Haiku.html). Sony'nin başı Asai Tawara'nın bu yeni sistemi basına tanıtırken verdiği örneklerden bir kaçını, dilimizin döndüğü kadarıyla sizlere aktaralım.



Bigisayarınız açılırken kilitlendiği zaman şu mesaj çıkıyormuş:

İçerde kaos hüküm sürüyor
Düşün, tövbe et, düğmeye tekrar bas,
Düzen geri gelecek

Ekranınız can çekişirken gelen mesajın kalitesi, neredeyse üzüntünüzü unutturacak nitelikte:

Sanki kar yağıyor gibi, sonra sessizlik
Bu bin dolarlık ekran ölüyor
Güzellikler içinde.

Emin değiliz ama; herhalde şu mesaj bir dosyayı yalnışlıkla sildiğiniz zaman ekrana geliyor:

Hata yapılmazsa
Yaşamın anlamı kalmaz
Mücadele olmazsa, neşe de olmaz

(Bu arada şunu da belirtmekte fayda var: İnternet dergisi Salon'un editörleri bu Haiku'ların bir kısmının kendi dergilerinden aşırıldığını söylüyor (http://archive.salon.com/21st/chal/1998/02/10chal2.html). Biz Vaio bilgisayarını görmediğimiz, görsek de Japonca bilmediğimiz için bu konuda adil bir karar veremeyiz. Aslında bu habere birçok sitede rastladığımız halde böyle bir sistemin yüzde yüz var olduğundan da emin değiliz; ama fikir çok güzel.)

Aslında biz de oldukça kibar bir toplumuz. "Sözüm meclisten dışarı", "Söylemesi ayıptır" gibi deyimler dilimizden



düşmez. Kapılardan girip çıkarken birbirimize yol vermek için harcadığımız zamanı işyerinde harcasak milli randımanın yüzde 25 artacağından benim hiç şüphem yok. Kısacası, bu mesajların ilk kez ülkemizde kullanılmaması için hiç bir neden yoktu. Vakit geçmiş değil; Japonların Haiku'su varsa bizim de manilerimiz var:

Bu dağları mavili aldı
Kuş uçtu yavrulu kaldı
Belleğimi fazla yükledin
Bu dosyan kilitli kaldı.

Mesajların ille de mani olmaları gerekmez; şarkı türünde de olabilir. Örneğin:

Bakmıyor virüsler feryade
Yetiş ey Norton yetiş imdade!

Trajik durumlar, bu tür mesajlarla biraz olsun insanı hafifletir amma ben bazı yavan mesajların da daha cazip bir hâle getirilmesini isterim. Örneğin "Formatınız tamamlandı" cümlesine neden "Sıhhatler olsun" eklenmesin?

Bilgisayar-edebiyat ilişkisi bu mesajlarla sınırlı değil, tabii. Yazarı bilinmeyen eserlerin sahiplerini belirlemekten tutun, hangi yazarın hangi yazardan ne kadar etkilendiği (aşırdığı?) gibi, edebiyat eleştirmenlerinin kafasını kurcalayan birçok soruyu yanıtlamada bilgisayar oldukça fayda sağlıyor. Bu uygulamaların başında, insan beyin ve sinir sistemini örnek alarak geliştirilen sinir ağları (neural network) geliyor. Sinir ağlarının en önemli özelliği, diğer bilgisayar sistemlerine nazaran, şekilleri ve benzerlikleri çok daha kolay ortaya çıkarması.

Shakespeare'in kendisinden daha yaşlı Christopher Marlow'dan ne kadar etkilendiği eskiden beri tartışılan bir konudur. Hatta Shakespeare'in oyunlarının Marlowe tarafından yazıldığını iddia edenler bile var. T. Merriam adlı bir İngiliz araştırmacı, sinir ağları yoluyla bu soruyu yanıtlamış. Analizin sonuçlarına göre, yazarın IV. Henry oyununun 2 ve 3. bölümleri Marlow'un iki oyunundan esinlenmiş.



Merriam bir adım daha ileri giderek Shakespeare'nin "İki Akraba Asilzade" oyununun 2. bölümünün tamamını yazarın arkadaşı Fletcher'in, 3. bölümü ise iki yazarın ortaklaşa yazdığını iddia ediyor. (http://ourworld.compuserve.com/homepages/rajm/expertnn.htm)

Eğer teknik birikiminiz yeterli değilse sinir ağları sinirlerinizi kolayca bozabilecek kadar zor bir uygulama; ama içerik analizi (content analysis), ortaokulda cebirden çakan bir kişinin bile rahatlıkla uygulayabileceği bir yöntem. Bu analizde eser bilgisayara geçirildikten sonra, önceden belirlenen bazı kıstaslara göre, örneğin öfke, veya mutluluk, veya hüzün içeren kelime ve deyimlerin dağılışı, istatiksel metodlarla inceleniyor. Bu analizler bir yazarın ruh durumunun, eser yazıldığı zaman nasıl olduğu hakkında önemli mesajlar veriyor. Örneğin yazar gençliğinde çok öfkeli; fakat yaşlandığı zaman çok daha mülayim bir seyir izlemiş.

Bütün bunlar aklıma başka bir deyim getirdi: "Üzümü ye, bağını sorma". Profesyonel edebiyatçılara faydası olabilir ama sizin benim gibi insanlar için bu çeşit otopsilere bilmem gerek var mı?

Tabii teknolojinin sanat veya edebiyata bir el uzatması sevindirici bir olay ama aşırıya kaçmamak şartıyla. Fıkrayı büyük bir olasılıkla zaten duymuşsunuzdur ama anımsatmakta fayda var. Adamın biri ilk kez bir keman resitaline gitmiş. Yanındakine kemanın tellerinin neden yapıldığını sormuş, "kedi bağırsağı" yanıtını almış. Ya kemanın yayı? Onun da at kuyruğundan yapıldığını öğrenmiş. Eve döndüğünde arkadaşı konseri nasıl bulduğunu sorunca şu yanıtı vermiş: "Valla, adamın biri at kuyruğunu kedi bağırsağına sürdü durdu." Eğer ayrıntılara fazla saplanırsanız siz de aynı hatayı işleyebilirsiniz.

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Jüpiter'de Uyduların Dansı



Jüpiter ve uydularının hareketi, amatör gökbilimcilerin her zaman ilgisini çeker. Jüpiter'in Galileo uyduları olarak da bilinen dört büyük uydusunun yörünge düzlemi, tutulum düzlemiyle (ekliptik), yani bizim bakış doğrultumuzla küçük bir açı yapar. Bu nedenle uydular, her zaman Jüpiter'in bir önünden bir arkasından geçerler. Bunun yanında, Jüpiter'in Güneş çevresinde her dolanışında da iki kez, yani, yaklaşık her altı yılda bir uyduların yörüngeleri tutulum düzlemine tümüyle paralel hale gelir. Bu sayede, uydular sadece Jüpiter'in değil, birbirlerinin önünden ve arkasından geçerler.

Bir uydu, ötekinin önünden geçerken, örtülme olur. Bu sırada, örtülmenin oranına ve uyduların parlaklıklarına ve büyüklüklerine bağlı olarak, iki uydunun toplam parlaklığında belirgin bir azalma olur. Eğer bir uydu Güneş'le bir başka uydunun arasından geçerse, tutulma meydana gelir. Uyduların büyüklüğüne ve gölgenin yönüne bağlı olarak, tutulma tam, parçalı ya da halkalı olabilir.

Jüpiter'in uydularındaki her bir olay sadece birkaç dakika sürer. Bu nedenle, gözlemler için zamanlama önemli. Örtülmelerde, küçük bir teleskop ya da bir dürbün yardımıyla, uyduların birbirine yaklaştığını ve örtülme sırasında uyduların toplam parlaklığındaki belirgin azalmayı kolaylıkla farkedebilirsiniz. Tam tutulma sırasında, küçük bir dürbünle bile uydunun yavaş yavaş gözden kaybolduğunu görebilirsiniz. Ancak, bir dürbün ya da küçük bir teleskopla, parçalı ya da halkalı tutulmalar ancak ışıktaki değişim olarak algılanabilir. Bu tür tutulmaları ayırt etmek için büyük bir teleskop gerekir.

Jüpiter'de "uyduların dansını" küçük bir dürbünü olan herkes izleyebilir. Bu olayların gerçekleştiği zamanları ve olay türü, parlaklıktaki değişim ve olayın süresi gibi ayrıntılar tabloda veriliyor. Örneğin, 6 Mart saat 21:46 ile 21:50 arasında, Io, Europa'yı örtecek. Bu sırada, örtülen uydunun yani, Europa'nın parlaklığı %72 oranında azalacak. Jüpiter sistemindeki örtülmeler ve tutulmalar, önümüzdeki birkaç ay sürecek. Bu olaylarla ilgili bilgilere de Gökyüzü köşesinde yer vermeyi sürdüreceğiz.

Mart ayında Jüpiter sistemindeki örtülmeler ve tutulmalar

Tarih	Baş. Saati	Bitiş Saati	Olay Türü	Par. (%)	Süre
6 Mar	21:46	21:50	1-2 ö	72	–
6 Mar	22:51	22:54	1-2 Ht	58	46 s
11 Mar	19:20	19:26	2-3 Ht	19	268 s
13 Mar	23:48	23:51	1-2 ö	65	–
14 Mar	01:04	01:07	1-2 Ht	58	18 s
16 Mar	00:10	00:19	3-4 Ht	35	92 s
18 Mar	19:39	19:46	2-3 ö	38	–
18 Mar	22:44	22:50	2-3 Ht	18	241 s
21 Mar	01:51	01:54	1-2 ö	59	–
24 Mar	23:59	00:05	1-3 Pt	09	–
25 Mar	22:45	22:52	2-3 ö	28	–
26 Mar	22:40	22:42	2-1 Pt	08	–
2 Nis	01:28	01:33	1-3 Pt	15	–

1: Io, 2: Europa, 3: Ganymede, 4: Callisto
ö: Örtme, Pt: Parçalı tutulma, Ht: Halkalı tutulma, Tt: Tam tutulma

1 Mart saat 22:00; 15 Mart saat 21:00;
31 Mart 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Mart Ayında Gezegenler ve Ay

Jüpiter ve Satürn, akşam gökyüzündeki en parlak gezegenler olmayı sürdürüyorlar. Satürn, Jüpiter'in yaklaşık 2 saat batısında yer alıyor ve hava karardığında her iki gezegen de doğu ufkundan epeyce yükselmiş oluyorlar. Akşamın erken saatleri, Jüpiter ve Satürn'ü ayrıntılarıyla gözlemek isteyen teleskoplu gözlemciler için en uygun saatler.

Mars, sabahın erken saatlerinde doğudan yükseliyor ve günün ilk ışıklarında güneydoğu ufku üzerinde, Yay Takımyıldızı'nda, çaydanlığın tam üzerinde yer alıyor.

Venüs, Mars'ın iki saat ardından geliyor ve sabahın ilk ışıklarıyla birlikte doğu ufkunda gözlenebiliyor. Gezegen, her geçen gün biraz daha alçalıyor. Bu nedenle, ilerleyen haftalarda gözlenmesi zorlaşacak.

Ay, 3 Mart'ta yeniay, 11 Mart'ta ilkdördün, 18 Mart'ta dolunay, 25 Mart'ta sondördün evrelerinden geçecek.

ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Sayı Bulmacası

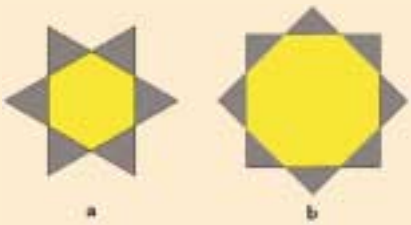
Verilen ipuçlarını kullanarak bulmacayı çözün.



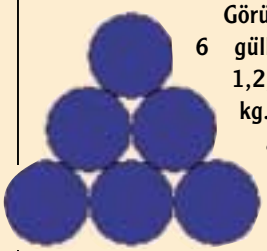
Soldan sağa:
1.Bir asal sayının karesi
4.Asal sayı
5.Bir sayının karesi
Yukarıdan aşağıya:
1.Başka bir asal sayının karesi
2.Bir sayının karesi
3.Asal sayı

Alanların Oranı

Aşağıdaki her iki şekil için dıştaki koyu renkli alan toplamlarının içteki sarı renkli alana olan oranlarını bulunuz.



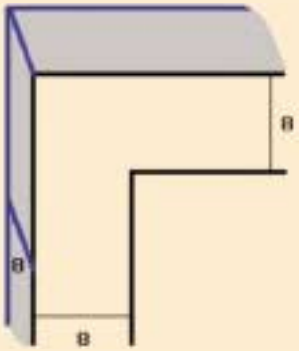
6 Gülle



Görüntüleri aynı olan 6 güllenin ağırlıkları 1,2,3,4,5 ve 6 kg.dır. Her gülleye, ağırlığını gösteren (1,2,3,4,5 ve 6 yazılı) etiketler yapıştırılmıştır. Etiketlerin doğru yapıştırıldığından tam olarak emin değilsiniz. İki kefeli bir denge terazisi kullanarak ve sadece gülleleri birbirleriyle tartarak bir hata olup olmadığını bulmaya çalışacaksınız. Bütün güllelerin doğru etikete sahip olduğunu garantili bir biçimde anlamak için en az kaç tartı yapmanız gereklidir? (Ve nasıl?)

Koridor ve Boru

8 m. genişliğinde ve 8 m. yüksekliğinde iki koridor, 90 derecelik bir açıyla kesişiyorlar. Bu koridorlardan taşınabilecek (kırmadan ya da bükmeden) en büyük borunun uzunluğu nedir?



Sayı Üçlüsü

(a,b,c) sayı üçlüsünün şöyle bir özelliği var: Her hangi iki sayı birbirleriyle çarpılıp üçüncü sayıyla toplandığı zaman, sonuç 2'ye eşit oluyor.

Bunu sağlayan tüm (a,b,c) sayı üçlülerini bulunuz.

Silindir Teli



Taban çevresi 24 cm. ve yüksekliği 90 cm. olan bir silindire bakır bir tel sarılmıştır. Tabandan başlayarak tavana kadar düzgün bir biçimde sarılan ve silindiri tam olarak 5 kez çevreleyen bu telin uzunluğunu bulunuz.

Göz Aldanması

Gökyüzüne ve dağlara bakarken gizli bir görüntüyü fark edebiliyor musunuz?



Zorlanırsanız, sayfayı 90 derece sola çevirip bakınız.

Sayı Tahmini

Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

8572	- -
3791	-
8261	-
5769	-
7180	- -
3248	+ -

Geçen Ayın Çözümleri

Kesik Küp
120

9 Top
19/42

100 Kibrit
İlk başlayan kaybeder. Çünkü ona her sıra geldiğinde karşısında çift sayıda kibrit olacaktır. Tek sayıda kibrit alındığı için hiçbir şekilde kazanamaz.

Üçgenleri Sayın
78 adet üçgen var.

Kim Suçlu
D kesin olarak suçludur.

Çemberden Vazoya



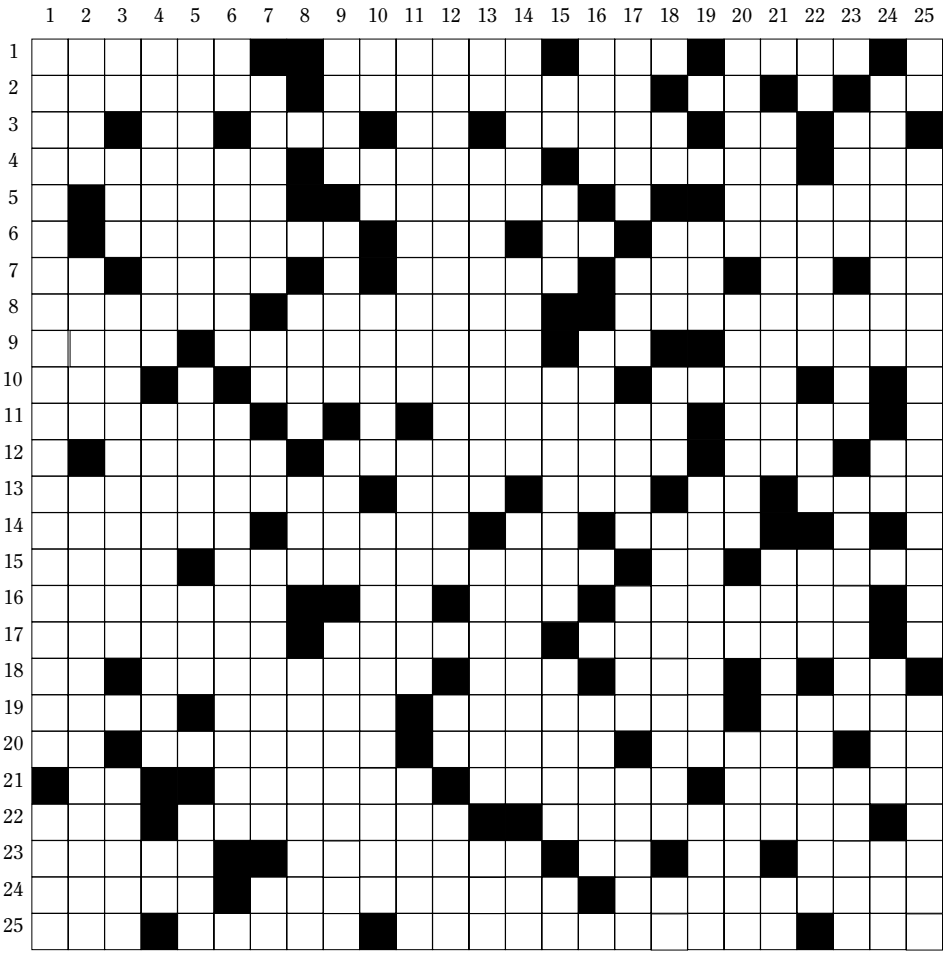
400 birim kare.
Çemberler tam olarak çizilirse çözüme kolayca ulaşılır.
Sarı renkli alan= Karenin alanı – 4 çeyrek daire alanı = 400 – dairenin alanı
Vazonun alanı= Dairenin alanı + sarı renkli alan = 400

Sayı Tahmini
4760



Bulmaca

Deniz Candaş



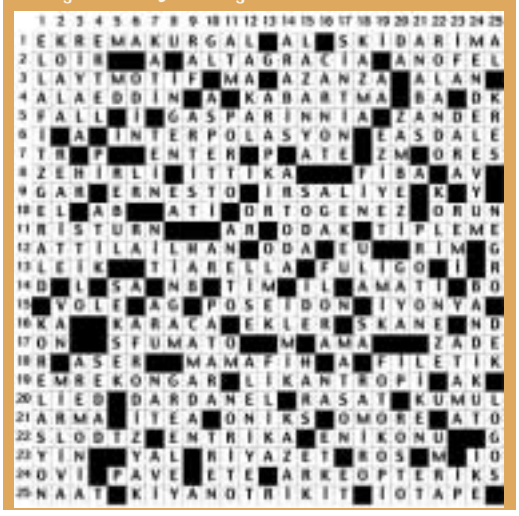
Soldan Sağa:

1- Katı yürekli, gaddar / Bir ölçüm aleti / Engel / Erzurum'un ilçesi. 2- Fransa'da, deniz kıyısında kırmızımsı kayalar halinde yükselen billursu kütle / Fars mitolojisinde sözü geçen bir kahraman / Kilovolt (kıs.) / Evet anlamında bir ünlem. 3- Kuzey Kore (kıs.) / Olumsuzluk veren önek / Işık (esk.) / Vilayet / Ege Denizinde bir ada / Utanma / Selenyum'um simgesi. 4- Düğüncikleri / Kasten (halk dil.) / Atkuyruğu bitkisi / Yüce. 5- Söz dinleme / Birleşmiş Milletler Enformasyon Servisi (kıs.) / Sevgide aldatma. 6- Deride kabartılarla kendini belli eden bir hastalık / Trinitrotoluen (kıs.) / Nikel'in simgesi / Yerkabuğunun denge teorisi 7- Acı belirten ünlem / Din ve devlet işlerini ayıran / (Tersi) Amerika'nın Virginia eyaletinde bir kent / Kayak / Alüminyum'un simgesi / Üçüncü tekil gösterme sıfatı (esk.). 8- Bilardo sopası / İnsan hayatını kolaylaştıran gereçlerin en basit sınıfı / Parlayıcı ve patlayıcı maddeler bilimi. 9- Almanya'da sanayi bölgesi / Salisilik asit molekülünden su ayrılmasıyla oluşan esterler / Bir renk / Midenin kovuk bölgesi iltihabı. 10- Yerkabuğu çatlağı / İki parmağı birleştirerek yanaktan kesme almak / Güzel kokulu bir kahve türü. 11- Ham Mısır pamuğu / Antonio ..., İspanyol şarkıcı / Gaye. 12- Kolombiya'da bir şehir / Betoniyer / Toprak ya da suyun önünü kesmek için yapılan duvar / Seslenme ünlemi. 13- Önden solungaçlı, karından bacaklı yumuşakçalar / Limited şirket (kıs.) / (Tersi) Katıksız / Eşek sesi / Güney Amerika'da eski bir uygarlık. 14- Deşelemek / Çok doğru (halk dil.) / Arsenik'in simgesi / İskandinav efsanelerinin ortak adı. 15- Kudüs'te eski çağ bölgesi / Tutuşmak (esk.) / Lantan'ın simgesi / İyilikle ilgili (esk.). 16- Batı Fas'ta ova / Neptünyum'un simgesi / Yeni tip otomobil fren sistemi (kıs.) / İspanya'da şehir. 17- Alfred ..., kalp hastalıkları üzerine çalışmış Amerikalı cerrah / Bir Avrupa ülkesi / Kusur işleyen (esk.). 18- Küçük bitkilerin ortak adı / Etil iyodürün amonyağa eklenmesiyle elde edilen aminler / Konya'da baraj / Kazmak (İng.) / Antimon'un simgesi. 19- Dans / Alacaklı (esk.) / Tropik Amerika kertenkelesi / Yutturma (esk.). 20- Niyobyum'um simgesi / Japon çiçek süsleme sanatı / Eskimiş, artmış (esk.) / Güzel sanatların dokuz perisinden biri / Eski bir ağırlık ölçüsü. 21- Aktinyum'un simgesi / Alphonse ..., İtalyan asıllı ünlü Amerikan gangster / Chester William ..., Amerikalı amiral / Gravür sanatçılarının temizlik için kullandıkları bir araç. 22- Ağabey / Doğal şekilde elde edilmemiş olan / Herhangi bir yerin üzerinden geçen enlem dairesi (esk.). 23- Bir aydınlanma aracı / Asetik asit / Sümer su tanrısı / En kısa süre / Elektrik balığı (esk.). 24- Biber / Kafa tutmak, diklenmek / Eski Roma'da sürgün etme. 25- Dişi çocuk / Bir ilimiz / Madagaskar'da idare merkezi / Robin ..., İskoçyalı besteci ve org sanatçısı.

Yukarıdan Aşağıya:

1- Omurgalılar ve memelilerle ilgili çalışmaları ve eserleri olan Amerikalı paleontolog / Akılsız. 2- İsabet ettirememe / ... Hsua, Pekin civarındaki Hun devri yerleşim yeri / Batı Almanya'da Orta Devoniyen dönemine ait yer katmanı. 3- Bir işletim sistemi (kıs.) / Tersi, ruh / Tropikal Amerika'da bir yarasa türü / Manda. 4- Kuzey Afrika'da berberi topluluğu / Güneştopu çiçeği / Sümer sağlık tanrıçası. 5- Bir oyunu karakterleştirmek / Öldürülme (esk.) / Edmond ...., Fransız oyuncu ve opera yazarı / Budha inanışında, kocası ölünce kendisini aynı ateşe atan sadık kadın. 6- Bir nota / Küçük bir kelebek türü / Shakespeare'in bir komedisi. 7- Kauçuktan yapılmış / Amerikyum'un simgesi / İsim / Dalkavuk ve güldürücü kimse / İlaç. 8- Mezopotamya'da eski krallık / Avrupa Ekonomik Topluluğu (kıs.) / Zilsiz tef. 9- Zırh (esk.) / Refakat / Yedirip içirme işi / İmido asidin, hidroklorik asit eşliğinde bir nitrille yoğunlaşmasından elde edilen madde. 10- (Tersi) Demir'in simgesi / Başlıca içeceğimiz / Bal (esk.) / Duygulu. 11- Basit saplı, sürüngen, tüysüz bitki / Meksika'da yerleşim bölgesi / Gottfried von ..., Avusturyalı besteci. 12- Jean Baptiste Michel ..., Rusya'da birçok eseri olan Fransız mimar / Danimarka'nın plaka işareti / Hamur tahtası. 13- Müzikte durak / Rönesans döneminde K.Amerika'da efsanevi ülke / Uçma (esk.) / Çukur ve kuytu yer. 14- Alt alta yazılmış şeyler / Düzenli aralıklarla yinelenen / Budizm'e göre, büyük bir ağaçtan doğmuş genç kız / ...in Costner, Amerikalı aktör. 15- (Tersi) Dünyanın uydusu / Proteinleri sentezleyen asit (kıs.) / İlk çağda Aras ve Bend-Emir nehirlerine verilen ortak isim / Merhamet / Kiloamper (kıs.). 16- Halk / Öküz yemliği (halk dil.) / Şarkı söyleyen (esk.). 17- Bir virüs / Sermaye Piyasa Kurulu (kıs.) / Açıklık, kesinlik (esk.) / Küme (esk.) / Tristan ..., Rumen asıllı Fransız yazar. 18- Nazi Hücum Kıtası (kıs.) / Bir sayı / Yılan (esk.) / Vücudun bir tarafındaki organı hareket ettirmek isterken, diğer yandakinin hareketiyle beliren hastalık / Genişlik. 19- Sazın en ince teli (esk.) / Jeloz / Ankara'nın bir ilçesi. 20- Roma'da galip komutanlara yapılan bir tören / Köksaplı çok yıllık bir bitki / Türk standartları (kıs.) / Açıkça. 21- İzin belgesi / Hastane (İng.) / Galyum'un simgesi. 22- Bir cetvel türü / Bir iç giyim eşyası / Hitit / "kasık"ın ortası / Avrupa'da başkent. 23- Erkek ördek / Hükümdar / Kras...., Rusya'da şehir / Güneydoğu Asya Paktı (kıs.). 24- Yılankavi / İlave / Kısa bacaklı bir köpek cinsi / Hava (İng.). 25- Su (esk.) / Mutluluk ve erdemi, faydalı olmakta arayan felsefe sistemi / Boğa güreşçisi.

Geçen Ayın Çözümü



Satranç

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

GEÇ GELEN ÖDÜL



5 Mart günü 70. yaş gününü kutlayacak olan Evgeni Vasiukov, geçen sene Hollandalı Van-Wely'e karşı kazandığı muhteşem parti ile tanınmış satranç yayını Informator'un *(85. cilt)* belki de dünyadaki en prestijli *"En İyi Parti"* ödülünü kazandı. 1970 yılında hiç de üst düzey bir mücadele sayılamayacak bir partiyle ödül tartışmalı bir şekilde Spassky'e gitmişti: rakibi Larsen ancak *"simultaneye katılan çocuklar gibi"* oynamış, hiçbir varlık gösterememişti. Oysa Vasiukov-Matanoviç partisi sadece o yılın değil, geçen yüzyılın en olağanüstü partilerindendi: Larsen'in aksine Matanoviç'in oyunda nerede hata yaptığını söylemek bile mümkün görünmüyordu. Büyükustaların dahi anlamakta zorlandıkları derin bir mücadele: parti bitmeden sadece birkaç dakika önce meşhur Tajmanov *"Vasiukov başlangıçta hafif üstündü ama şimdi iki piyade geri ve kötü konumda"* yorumunu yaparken, sonucu öğrenince Vasiukov'a *"o partiyi nasıl kazandın?"* diye sormuştu şaşkınlıkla. Jüride bulunan dünya şampiyonlarından Hollandalı Dr. Max Euwe'nin en yüksek 10 puanla değerlendirdiği parti, şaşılası bir şekilde jürideki Sovyet büyükustalardan puan alamayınca hakettiği birinciliğe ulaşamamıştı. Informator'un genel yayın yönetmeni Matanoviç'i gücendirmek istemeyen Ruslar, Vasiukov'a puan vermemişlerdi! Yıllar sonra bir başka Hollandalı büyükusta Jan Timman, *New In Chess*'de partinin hakkını teslim ediyordu. Aşağıda Vasiukov'un ödüllü son partisini bulabilirsiniz. Ama üstadın sayısız yaratıları arasında bizim favorilerimiz 1970 Matanoviç ve 1996 Tiviakov *(Alekhine stilinde oynanan en iyi parti ödülü)* partileri...

Vasiukov,E - Van Wely,L [B53] Aeroflot Açık 2002 Moskova

Turnuvanın hemen öncesinde şanssız bir şekilde düşmem, sağ kolumun kırılmasına neden olmuştu. Bu şekilde *"turnuvada oynamaya değer mi?"* sorusuyla karşı karşıya kaldım. Ama 370 yarışmacı arasında 100'e yakın büyükusta katılımının çekiciliği her şeye üstün geldi. İlk tur eşlendirmesi beni turnuvanın favorilerinden 2697 "ELO"lu Van Wely ile karşı karşıya getirdi. İnce ara hamleler ve değişik fedalarla dolu parti, eğlenceli ve keskin bir tarzda gerçekleşti. Finalde Van Wely'nin şahına yapılan saldırıyla sonuçlandı. Son konumda rakip bir kale önde olmasına rağmen saldırıyı defedemedi. Turnuvanın kapanışında Karpov beni espirili bir şekilde kutladı: *"Van Wely'nin sadece sol kol ile devrilebileceğini öngöremezdim!"* GM Bareev başkanlığındaki komisyon söz konusu partiyi *"En Güzel Saldırı Ödülü"*ne layık gördü. **1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Vd4** Vezirin erken bir şekilde tahtanın merkezine sürülmesi varyantı yüksek seviyede pek yaygın değildir. Kanımca bunun temelinde siyahın sonraki hamlesi yatmaktadır. Siyaha fil çifti bırakan beyaz, üstünlüğü rakibe kaptırmamak için çok enerjik ve tedbirli davranmak zorundadır. Yanılmıyorsam uzun yıllardır bu varyantı açılış repertuarında bulunduran tek büyükustayım. **4...Ac6** [4...Fd7 5.c4 Ac6 6.Vd2 Af6 7.Ac3 g6 8.b3 Fg7 9.Fb2 0-0 10.Fe2 Va5 11.Kb1 *(11.0-0 Ae4 12.Ae4 Vd2 13.Afd2 Fb2; 11.Kd1 Ae4 12.Ae4 Fb2)* **11...a6 12.a3** *(12.0-0 b5 13.cb5 ab5 14.Fb5 Ae4)* **12...b5 13.b4 Vb6 14.cb5 ab5 15.0-0 Vb7 16.Kfe1 Aa7** *(16...Kab8 17.Fb5 Ae4 18.Ke4 Fc3 19.Vc3 Vb5 20.Vg7#; 16...Ae5 17.Ae5 de5)* **17.e5 Ae8** *(17...de5 18.Ae5)* **18.Fd3 Fc6 19.Ae4 Kd8 20.Ve3 de5 21.Ae5 Ad6 22.Ac5 Va8 23.Vg3** *(23.Ac6)* **23...Aac8** *(23...Af5 24.Ff5 gf5 25.Ac6)* **24.h4 Fe8 25.h5 Ab6 26.hg6 hg6 27.Ag6 fg6** *(27...Fb2 28.Ae7)* **28.Fg7 Şg7 29.Ke7 Kf7** *(29...Ff7 30.Vg6 Şh8 31.Vh7#)* **30.Ae6 Şh8 31.Kf7** Vasiukov-Jelandinov, 1967 Harkov **31...Ff7** *(31...Af7 32.Vg6)* **32.Ve5; 4...a6 5.Fe3** *(5.c4)* **5...Af6** *(5...Ac6 6.Vb6 Vd7)* **6.Ac3 Fg4 7.e5 Ac6** *(7...de5 8.Vd8 Şd8 9.Ae5)* **8.Va4 b5 9.Fb5 ab5 10.Vb5 Vc8 11.ef6 Kb8 12.Va4 Kb4 13.Va3 e6** *(13...ef6 14.Ad5)* **14.0-0-0 gf6 15.Khe1 Fe7 16.h3 Fh5 17.Ad4 d5 18.Af5 ef5 19.Fc5 Ke4 20.f3 d4 21.Ae4 fe4 22.Fe7 Fg6 23.Ff6 e3 24.Kd4** Vasiukov-Grigorian, Vilnius 1975; 4...e5] **5.Fb5 Fd7** [5...a6] **6.Fc6 Fc6 7.Ac3** [7.Fg5 f5 8.ef5 Va5 9.Abd2 Vf5] **7...Af6 8.Fg5 e6 9.0-0-0 Fe7 10.Khe1 0-0 11.Şb1 Va5 12.Vd2 Va6 13.Ad4 Kfc8 14.f4!?** Yeni keskin bir plan. Daha önce yine tarafımdan pratikte uygulanan f3 ve g4 hamleleri oynanırdı. [14.f3; 14.g4 h6 15.Ff4 *(15.Fh4 Ae4)* 15...b5 *(15...e5 16.Af5 Ff8 17.g5)* **16.f3 Fe8 17.g5 hg5 18.Fg5 Kc5 19.Kg1 Kac8 20.Vf4 Ah5** *(20...e5 21.Vh4 ed4 22.Ff6)* **21.Vh4 f6 22.Fh6 Ff7 23.Fg7 Şh7** *(23...Ag7 24.Ad5 ed5 25.Kg7 Şg7 26.Af5 Şf8 27.Vh8 Fg8 28.Vg7 Şe8 29.Ve7#)* **24.e5 de5 25.Ae4 ed4 26.Ff6 Ff8** *(26...Kc2 27.Kg7)* **27.Fd4 Kf5 28.Ag5 Şg6 29.Ve4 Kcc5 30.Ae6 Şh6 31.Fe3** Vasiukov-Azmaiparashvili, 1980 Dnepropetrovsk **31...Şh7 32.Af8] 14...h6 Diyagram 15.h4!?** Beyaz filini sadece bir piyona ve açık "h" dikeyi uğruna vermeye hazır. Fedanın temelinde yatan fikir siyahın ağır taşlarının şah kanadından uzakta yerleşmesidir. [15.Fh4? Ae4!] **15...Vc4** Fedayı kabul etmeden önce siyah vezirini savaşın merkezine doğru çekmeye çalışıyor. [15...b5 16.Ff6 *(16.e5 de5 17.fe5 hg5 18.ef6 Ff6 19.hg5)* 16...Ff6 17.e5 de5 18.fe5 Fh4] **16.g4 Şf8** Şah sığınağından kaçtığını sanırken yangının çıkacağı yere doğru ilerlemiş oluyor. [16...e5 17.Ff6 Ff6 18.Af3] **17.f5!** Sadece ileri! Bütün risklerden uzak, eşit bir oyunsonuna girmek için yapılmamıştı feda. [17.Ff6 Ff6 18.g5 Fd4 19.Vd4 Vd4] **17...hg5** Yaptığı iki profilaktik hamlelerden sonra Van Wely düelloyu kabul ediyor. Oyunun sonraki akışı yapılan profilaktik hamlelerin siyahin savunmasına pek bir katkı sağlayamadığını gösteriyor: c4 karesinde bulunan siyah vezir bir türlü yardıma gelemeyecek, siyah şah ise vezir kanadına doğru çıktığı yolculuğu tamamlayamayacak. Tabii tüm bunları mücadele esnasında görmek kolay değildi. [17...e5 18.Ff6 Ff6 19.Ac6 bc6 20.g5] **18.hg5 Ad7 19.fe6 Ae5** Siyahin e5 karesindeki konumu, çoğu Sicilya yapısında güvencesidir, ama bu kez yardımcı olmuyor. Beyazın saldırısı yıldırım hızıyla gelişiyor! [19...fe6 20.b3] **20.Kh1!** Siyah kendini nasıl savunsun? **20...fe6** [20...g6 21.Kh8 Şg7 22.Kh7! Şh7 *(22...Şg8 23.Kdh1)* 23.Vh2 Şg8 24.Kh1; 20...Şe8 21.Kh8 Ff8 22.e7! *(22.Af5!)* 22...Şe7 23.Af5 Şe8 **a)** 23...Şe6 24.Vd6 Fd6 25.Kd6#; **b)** 23...Şd7 24.Ad6! *(24.Kf8)* 24...Vb4 25.Ac8 Fd6 26.Ad6! Kh8 27.a3! *(27.Af7!)* 27...Vc5 28.Ab7; 24.Vd6 Ag6 25.Ag7#; Aşağıdaki yanıttan sonra enteresan varyantlar var. Bir devamyolundaysa canlı kalan e6 piyonu özel bir kuvvet birimi yerine geçerdi. 20...Ag6 21.Kdf1! Fe8 22.Ad5 Fg5 23.Vg5 Vd4 24.Ve7! Ae7 25.Kh8 Ag8 26.e7#] **21.b3! Vb4** [21...Vc5 22.Ae6; 21...Va6] **22.Kh8! Şf7 23.Vf4 Ff6** Beyazın saldırısı çıkmaza girdi diye düşünülebilir, ama... [23...Şg6 24.Ae6] **24.Kh7!! Şg8** [24...Ag4 25.gf6 Af6 26.e5! de5 27.Kg7! Şg7 28.Ae6 Şf7 29.Vb4 Şe6 30.Vd6 Şf7 31.Kf1; 24...Vc3 25.Vf6 Şe8 26.Ve6 Şd8 27.Vd6 Şe8 28.Ve5] **25.gf6! Şh7** En dirençli devam yolu. Siyah kale önde, dahası Beyazın atı da istekte. Şimdi ara hamleler içeren etüt benzeri kazanç var beyaza. **26.Vg5!! Kc7** [26...g6 27.Kh1 Şg8 28.Vh6 (28.Kh8 Şh8 (28...Şf7 29.Kh7 Şe8 30.Ke7 Şf8 *(30...Şd8 31.Ae6#)* 31.Vh6 Şg8 32.Vg7#) 29.Vh6 Şg8 30.Vg7#) 28...Kc7 29.Vh8 Şf7 30.Kh7#] **27.Ae6! Kac8 28.fg7 Şg8** [28...Fe4 29.g8V! Kg8 30.Vh5#] **29.Kh1 Fe4 30.Kh8 Şf7 31.Ac7** [31.g8V] **31...Vc3 32.g8V** Siyah bu konumda terk etti, zaten sonraki direnişin anlamı yok: **32...Kg8 33.Vg8 Şf6** [33...Şe7 34.Vg7] **34.Kh6 Ag6** [34...Fg6 35.Ad5 ve sonrasında vezir düşüyor] **35.Vh8 Şg5 36.Kg6 Şg6 37.Vc3** Beyaz vezir önde kalıyor **1-0** *(Notlar: Vasiukov)*



Şubat sayımızda Türkiye şampiyonlarından Hakan Erdoğan'la ilgili paragrafı, oyunlarından önce girmeyi unuttuk. Özür diler, gecikmeyle de olsa kendisini kutlarız: "Milli oyuncumuz Hakan Erdoğan, Balkan Şampiyonası'nda 5/9 puan ve 2475 ELO performansı ile uluslar arası usta normu kazandı. Ustalar Turnuvası'nda uzatmaya giden final maçında Mert Erdoğdu'ya karşı ani ölüm partisini kazanarak 2003 Avrupa Hızlı Satranç Şampiyonası'na katılma hakkı elde etti." Fotoğrafta Erdoğan, kariyerindeki sayısız ödüllerden birini İTÜ oyuncusu olarak GM Vasiukov'dan alıyor. Bu sene satranç liginde son şampiyon TED, eski şampiyonlar İTÜ ve Kayseri DSİ'ye güçlü bir rakip geliyor Eczacıbaşı... Bu amansız rekabetten Türk satrancının büyük yarar göreceğini umuyoruz.

Forum

Gülgün Akbaba

Küreselleşme ve Planlı Eğitim



Yeni bir yüzyıla girerken geçmiş yüzyıllardakinden farklı birtakım kavramlarla karşı karşıyayız. Bu kavramlardan ilki, binyıl (millenyum). Yeni yüzyılı niteleyen bir diğer kavram da küreselleşme. Küreselleşme kavramının ön plana çıkmasının nedeni, hemen hiçbir dönemde "değişmenin" bu kadar kapsayıcı ve derin olmamasındandır. Yaşamın bütün alanlarında meydana gelen değişimler yeni bir dünya, dolayısıyla da yeni değerler sistemi oluşturmaktadır. Bu değerler sistemi günümüz değerler sistemini sarsarak, adeta yarının planlanması gerektiği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Bu planlamada temel mekanizmaysa hiç kuşkusuz "eğitim". Ulusal bilgi politikalarının temel amacı da, aslında "öncelik" sorununu da içine alan planlar yapmaktır. Günümüzde Türkiye'de kaç üniversitenin, üniversite içinde kaç bölümün, yüksek lisans ve doktora çalışmaları için araştırılacak konular üzerine sistematik bir stratejisi var? Eğer yoksa bu, dağınıklıktan öte, ulusal bir israf değil mi? Ya da her aşamadaki örgün öğretim sistemini ezberden ve öğretim boyutundan kurtarmayı sağlamaya yardım edecek araştırmalar yapılmadan, neredeyse tüm araştırmaları İnternet eksenli yapma eğilimini "değerli kılmak" ve çözüm olarak sunmak. İsraflar, bilime ayrılacak yeni kaynakları da kısıtlamakta. Değil mi?

Barış Gümüşbaş
Dijle Üniversitesi Batman Teknik Eğitim Fak.
Batman
e-posta: barisgumusbas@mynet.com

Kitap Okumanın Önemi

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencisiyim. Bu yazımda da kitabın önemi ve bilimsel gelişmelere neden yetişemiyoruz konusunu irdelemek istiyorum. Bence geleceğin kaderi bir ölçüde bilime bağlı. Bir dönem Batı, Sanayi Devrimi yaparken biz bunun gerisinde kaldık ve bunun ceremesini hâlâ çekiyoruz. Yani bilimin gelişmesiyle birçok alanda gelişme olacağını ve ülkemizin dünya standartlarına geleceğini düşünüyorum. Ama bunun için hem çok çalışmalı, verim artırıcı yöntemler ortaya koymalı, hem de eğitim sistemimizdeki sorunları gidermeliyiz. Bütün bunları başarmanın tek yoluysa bana göre okumak. Yaptığımız iş, eğitim düzeyimiz ne olursa olsun okumaktan ödün vermemeliyiz. İlk anda insana basit bir çözümmüş gibi geliyor, ama bence kitap okumak çalışmanın temelini oluşturuyor. Kitap insanın ufkunu genişletiyor, düşünme yeteneğini artırıyor, olaylar hakkında yorum yapabilmeyi sağlıyor. Dahası da var; sayamayacağım kadar. Yaşamımızın değişmesini istiyorsak önce kitap okuyalım.

Ulvi Çukur
Ankara
e-posta: ulvicukur@mynet.com

Zamanın Önemi



Kişi yemeye, içmeye gereksinim duyduğu kadar zamana da gerek duyar. Zamanı saniyeler, dakikalar, saatler olarak belirtmek mümkün değildir. Bence zaman, yaşamımızın tümüdür.

Kişi yaşamında yapabileceğinin en olağanüstüsünü yapmalı. Yapabileceklerine ulaşmak, bazen zor bazen kolay olsa da, yaşamı boyunca bunun için mücadele etmeli. Bizler ulaşmak istediklerimize ulaşırken belki de farkında olmadan zamanı kullanmış oluyoruz.

Nurcan Köseoğlu
Çayeli Vakıfbank Lisesi 1. Sınıf
Rize

Serbest Kürsü

Işıklı Kargı İlköğretim Okulu İçin Elele

Silifke'nin Işıklı Kargı İlköğretim Okulu'nda görev yapan bir sınıf öğretmeniyim. Eğitimciliği ve öğrencilerimi çok seviyorum. Köyümüz ilçeye 30 km uzaklıkta. İki arkadaşımla bu köyde görev yapmaktayız. Eylül ayından beri öğretmen arkadaşlarla birlikte, canımızı dişimize takıp, özveriyle okulumuz için çabaladık. Köy halkının da katkılarının büyük olduğunu söylemeden geçemeyeceğim. Turizm beldesi olan Yeşilovacık'taki Tisan tatil köyü sakinlerinin yardımıyla da okulumuzun lojman bölümünün tadilatını yaptırarak, üç yeni sınıf oluşturduk. Okulumuzda şu anda 49 öğrenci öğrenim görmekte. Okulumuz personel azlığından ötürü birleştirilmiş sınıf uygulaması yapıyor. Yoğun çalışmalarla okulumuzun dış görünüşünü ve eğitim mataryallerini çoğalttık, değiştirdik. Ama hâlâ yetersizlikler söz konusu. Örneğin, televizyon, vcd, bilgisayar, tepegöz ve eğitim cd'lerimiz yok. Yani kullanılmış bile olsa her türlü eğitim araç gerecine gereksinimimiz var. Bizler her sınıfa bir kitaplık da oluşturduk. Ama hâlâ kütüphanemizde çeşitlilik yok.

Dergimizde bu mektubumu yayımlarsanız, belki bize destek olacaklar çıkacak. Her tür şiir, öykü, roman, ansiklopedi, süreli yayınlara gereksinim duyuyoruz.

Mustafa Keskin
Işıklı Kargı İÖO Sınıf Öğretmeni
Silifke-Mesin

Ezberlemek ya da Düşünmek



Ezberlemek ya da düşünerek sonuca ulaşmak. Sizce hangisi daha kolay?

Hepimiz çok küçük yaşlarda eğitim yaşamına başladık. Bu eğitim aslında doğumdan ölüme kadar devam eden bir süreç. Çünkü okuduğumuz, gördüğümüz ve yaşadığımız her olay bizler için birer eğitim olgusudur. Ama benim sözünü ettiğim eğitim, yalnızca okulda aldığımız eğitim.

Okul eğitimimiz, üniversite hariç yaklaşık 11-12 yıl sürer. Peki hiç düşündünüz mü, bu kadar yıl içerisinde okuduklarınızın yüzde kaçı aklınızda? Yüzde kaçını hayal meyal anımsıyorsunuz?

Şahsen ben, okuduklarımın %70'ini anımsamıyorum. Nedenini düşündüğümde, "bu kadar yıl okudum, bilgi sahibi oldum mu" dediğimde içim sızlıyor. Birçok konu hakkında bilgi sahibi olmaya çalıştık, bazı konuları tekrar tekrar gördük, ve dedik ki ben artık bu konuları yaşamım boyunca unutmam. Ama gel gelelim en az bir yıl sonra unutmam dediklerimizin yerinde yeller esiyor. Bildiklerimizin çoğunu unutmuşuz. Acaba neden? Yanıtını buldum. Bizler öğrenmedik, ezberledik.

Ezberlemek... Bütün sorun bu sözcükte saklı. Yıllar boyu sürdürülen çaba yalnızca bu sözcük yüzünden uçup gidiyor. Şaka bir yana, elbette sorun sözcükte değil, o sözcüğün ortaya çıkardığı eylemde ve bizi bu eyleme mahkum eden zihniyetlerde. Yıllar yılı her konuda hep teorik bilgileri ezberleyip durduk. Şöyle bir düşünün, "eğitiminiz boyunca kaç kez laboratuvara girdiniz, öğrendiklerinizle ilgili deneyler yaptınız?" Eğitim sürecinde yaptığımız şu oldu: Sınavlar için ezberlemek; yazıları, formülleri ezberlemek. Hatta ezberlemekte zorlandıklarımızı da kağıtlara, sıralara yazdık. Bilginin ezberlenmeyeceğini düşünemeyen insanlar bu durumu "kopya çekmek" diye niteler...

Şimdi suçlu kim? Ezberlemeye karşı kendini savunan öğrenci mi, yoksa bizleri yalnızca teoride bırakanlar mı?

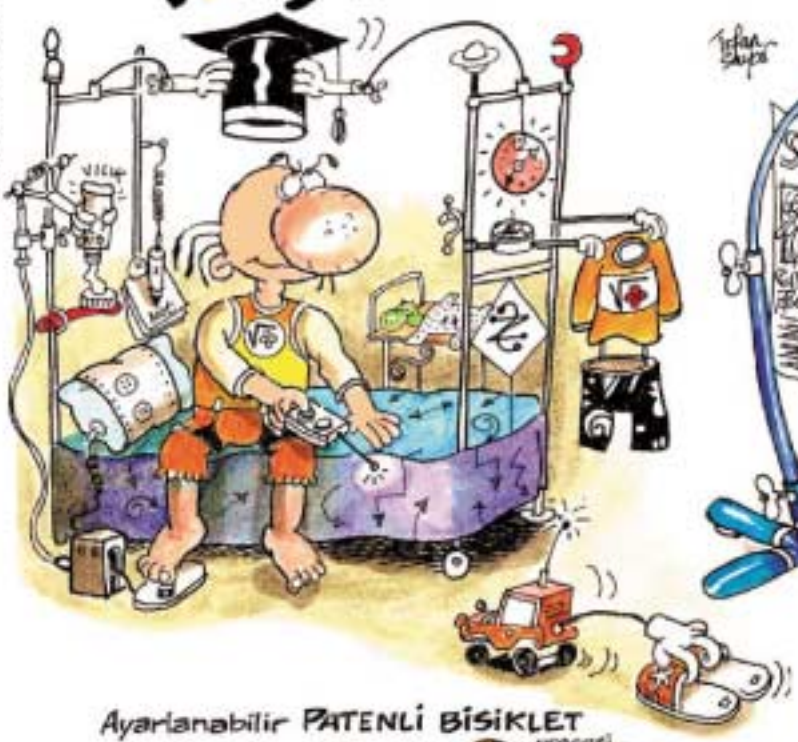
Aslında suçlu kimse kim. Durum ortada, gelişmeye çalışan ama bir türlü beceremeyen, üretemeyen bir toplum!

Mert Ataç
Kocaeli Üniversitesi
Makine Mühendisliği Böl.

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör ZİHNİ V. SİNİR



BETON KAZAN TARTARCILARIN ÇALIŞIRKEN NET BİR ŞEKİLDE GAZETE OKUYABİLMELERİNİ SAĞLIYACAK **TİTREK BASKILI GASTE** procesi:



Manikür de yapan berberler için koltuk procesi



Ayarlanabilir PATENLİ BİSİKLET procesi...



YAYALAR İÇİN BİR YÜRÜTEÇ procesi:

(Yürürken ayaklarınızın ızdırabını dindirir...)



FAYDALARI:

a) tehlikelerden korur...



b) İnsanlar birbirine karşı daha saygılı davranmak zorunda kalırlar.



c) özellikle emekli maaşı kuyruğunda keyfine diyecek yoktur...



BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Çevre



Çevreci Yanardağ

Filipinler'deki Pinatubo yanardağı 1991 yılında patladığında, göğe yükselen kilometrelerce uzunluktaki sıcak kül bulutunun resimleri, tüm dünyada büyük ve uzun süreli etkileri olacak bir çevresel felaketin habercisi olarak görülmüştü. Oysa, patlamayı izleyen yıllarda şaşırtıcı bir gelişme, atmosferdeki karbondioksit birikiminin artacak yerde azalması oldu.

Araştırmacılarca patlama sonrası yıllarda atmosfer ve yeryüzü arasındaki karbon değişimi ve hava raporları üzerinde yapılan incelemeler, bu çelişkinin nedenini ortaya koymuş bulunuyor: Saçılan, dolayısıyla yumuşayan güneş ışığı.

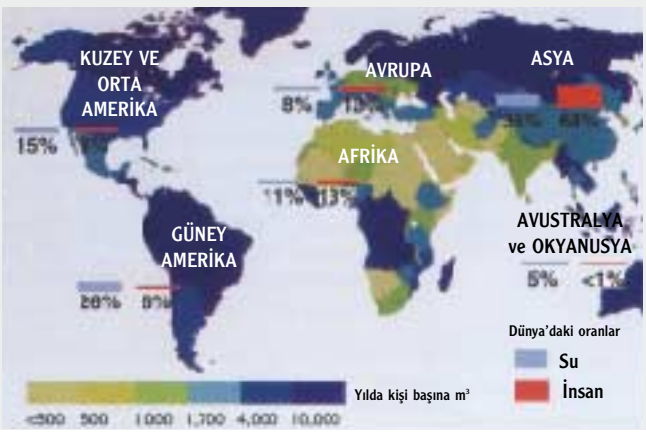
Atmosfere yayılan kül ve başka parçacıklar güneş ışığını saçarak gölgeleri azaltıyor ve yumuşak ışık, ormanların daha fazla fotosentez yaparak atmosferdeki karbonu emmesini sağlıyor. Güneşli havalarda, sanılanın aksine gökteki ışık miktarı, Güneş'in hemen çevresi hariç, daha az. "Puslu" havalardaysa ışık çok sayıda parçacık üzerinden saçıldığından, aydınlık göğün her tarafına yayılıyor ve dolayısıyla gölge oluşmuyor. Güneşli havalarda, ormanın tepesindeki yapraklar gün ışığını alırken, bunların gölgesinde kalan yapraklar yeterince ışık alamadıkları için fotosentez yapamıyorlar. Oysa saçılmış "yumuşak" ışığın şiddeti daha az olmakla birlikte, gölgeler ortadan kalktığı için orman şemsiyesinin altında kalan yapraklar da ışık alabiliyor ve sonuçta daha fazla fotosentez yapılıyor.

Araştırma sonuçlarının, uzun dönemli iklim değişimlerinin daha iyi kavranılmasına yardımcı olması bekleniyor. Bilimadamları, son 50 yıl içinde Dünya'ya gelen güneş ışığı miktarının atmosferin üzerinde sabit kalırken, yeryüzüne düşen güneş radyasyonunun, genel olarak azalmış olduğunu söylüyorlar. Yanardağ püskürtüleri ve hava kirliliği yeryüzüne düşen ışığı ve sıcaklığı azaltıyor. Sera gazlarıysa sıcaklığı artırıyor, ama büyük olasılıkla ışığı azaltıyor. Sonuçta yanardağlar, kirlilik ve sera gazlarının hep birlikte saçılmış ışık miktarını artırarak, karbon emilişini yükseltecekleri düşünülüyor.

Science, 28 aralık 2003

Birleşmiş Milletler'den Su Alarmı

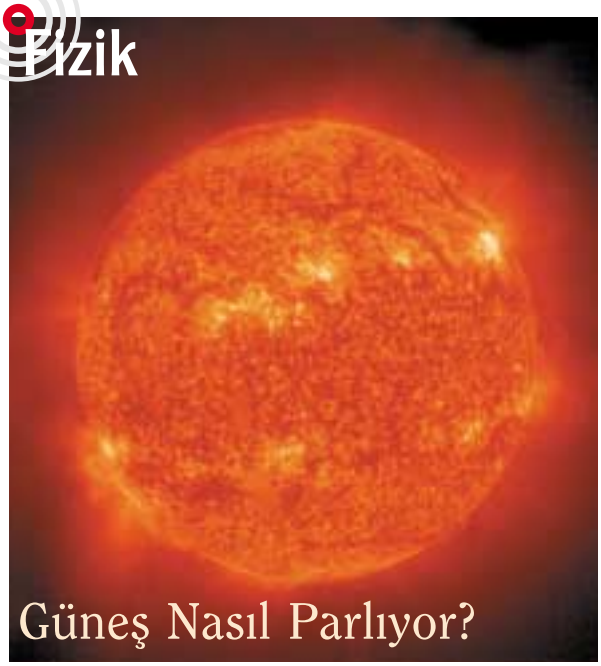
Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından geçtiğimiz ay Japonya'nın Kyoto kentinde toplanan 3. Dünya Su Forumu'na sunulan raporda "su yönetiminin uygarlığımız ve dünyamız için yaşamsal önemine karşın, 25 yıldır toplanan uluslararası konferansların kaydadeğer herhangi bir çözüm getirmediğinden" yakınıldı.



Rapor, dünya nüfusunun %20'sinin güvenilir içme suyundan, %40'ının da hijyen koşullarından yoksun olduğunun altını çiziyor. Birleşmiş Milletler'in bulgularına göre dünyada kişi başına düşen su miktarı 1970-1990 yılları arasında üçte bir oranında azaldı ve "ülkelerin, yönetimlerin ilgisizliği engelini aşamamaları halinde, önümüzdeki yirmi yılda kişi başına düşen su miktarı bir o kadar daha azalacak."

Science, 14 Mart 2003

Fizik



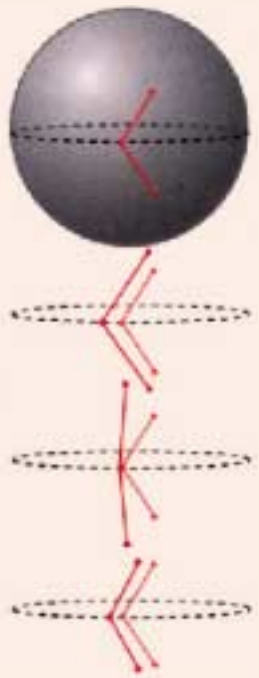
Güneş Nasıl Parlıyor?

Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi (SNO) ve Japonya'daki Super-Kamiokande Nötrino Gözlemevi, Güneş'te boron-8 bozunmasıyla ortaya çıkan nötrinoların miktarı sorununu çözmüş bulunuyorlar. Ancak B-8 bozunmasından kaynaklanan nötrino akısı, Güneş nötrinoları konusundaki kuramsal miktarın ancak %0,02'sini oluşturuyor. Dolayısıyla, Güneş'in nükleer tepkimeler gerçekleşen merkezinde olup bitenlerin daha iyi anlaşılması için, başka mekanizmalarla oluşan nötrinoların da incelenmesi gerekiyor. Fizikçiler özellikle karbon-12 tarafından katalize edilen Be-7 (berilyum), N-13 (nitrojen) ve O-15 (oksijen) bozunmalarından ve proton-proton tepkimelerinden kaynaklanan nötrinolar hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorlar. Araştırmacılar, (p-p) nötrinolarının, Güneş'ten gelen nötrino akısının %90'ını oluşturduğunu düşünüyorlar. Ancak bunların enerjileri oldukça düşük; 0,5 MeV (milyon elektronvolt) düzeyinin altında. Oysa, Dünya'daki detektörlerce saptanabilen nötrinoların enerjisi, tipik olarak 5 MeV düzeyini aşıyor. 1930'larda çekirdek fiziğinin öncülerinden Hans Bethe, yıldızımızda görece ağır elementlerin katıldığı nükleer tepkimelerle (CNO döngüsü) ortaya çıkan enerjinin, Güneş için hafif elementlerin füzyonuyla (p-p döngüsü) ortaya çıkandan daha büyük olduğunu öne sürmüştü. Günümüzdeyse Güneş fizikçileri, CNO (karbon-nitrojen-oksijen) tepkimelerinin, Güneşimizden biraz daha ağır yıldızlarda baskın enerji mekanizması olduğu, Güneş'teyse p-p döngüsünün daha önemli olduğuna inanıyorlar. Önde gelen nötrino fizikçilerinden John Bahcall, (İleri Araştırmalar Enstitüsü), aynı enstitüden Carlos Pena-Garay ve Stony Brook Üniversitesi'nden Concha Gonzales-Garcia ile birlikte yürüttüğü bir çalışma sonunda, CNO tepkimeleriyle oluşan enerjinin Güneş'in toplam enerjisinin yüzde 7,3'ünden daha azını oluşturduğunu belirlemiş bulunuyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 19 Mart 2003

Boşa Kürek Çekip Uzayda Yolculuk

Amerikalı bir fizikçi, uzay yolculuğunun ucuz bir yolunu gösteriyor. Ancak, bedavadan uzay yolculuğu güçlü kollar ve oldukça sabır gerektiriyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) Jack Wisdom'un matematik yoluyla geçerliliğini kanıtladığı yakıtsız itki, ilk bakışta fizik yasalarına aykırı gibi geliyor. Newton'un hareket yasalarından üçüncüsü, her hareketin eşit büyüklükte ve ters yönde bir karşıtının olması gerektiğini söyler. Roketler, bunu motorlarından dışarıya gaz püskürterek yapıyorlar. Güneş yelkenleriyse, yelkene çarpan parçacıkları, aracın kendi ivmelenme yönüne ters yönde geri sıçratarak yol alıyorlar. Wisdom'un önerdiği yöntemdeyse bir tepkiye gerek yok. Bedavadan uzay yolculuğu, ana hatlarıyla bir döner koltuk üzerinde yüzme hareketleri yapmaya benziyor. Döner koltuğun üzerine dizleriyle yerleşen bir kimse kollarını açıp kapayıp, hareket ettirerek sandalyeyi yavaşça döndürebilir. Burada açısal momentum korunmuş oluyor. Sandalye kendiliğinden dönmüş olmuyor. Yaptığınız, yalnızca, açısal momentumu farklı zamanlarda bedeninizin farklı yerlerine dağıtarak kendi yönünüzü değiştirmek. Wisdom'a göre aynı şey, dört-boyutlu uzay-zaman gibi, kıvrık bir yüzey üzerinde oturan ve bir noktadan büyük herhangi bir cisim için de sözkonusu. Herhangi bir kimse, kollarını uzatır, yanlara açıp geri çeker ve bunu sürekli yinelerse, yavaş yavaş ilerler. Ancak, döner sandalye deneyinde nasıl sandalyeyi döndürmeyip yalnızca yönümüzü değiştiriyorsak, uzayda "yüzerken" de yüzücü yalnızca pozisyonunu değiştirmiş oluyor ve hızında bir değişiklik olmuyor. Havuzda ya da denizdeki bir yüzücü, attığı kulacı geriye çekerken, içinde bulunduğu ortamı (suyu) hızla geriye iter ve kendisi de böylece hız kazanır. Oysa uzay yüzücüsü her kulacın öncesinde ve sonrasında hızı sabit kalır. Yaptığı, ortamı geriye itmek değil, evrende var olan korunum yasalarından akıllıca yararlanmak. Ancak, Güneş Sistemi dışındaki gezegenlere doğru kulaç atan yüzücünün uzun ömürlü, güçlü ve sabırlı olması da şart. Çünkü, Wisdom'un hesaplarına göre, bir küre oluşturacak kadar bükülmüş (kapalı) uzayda yüzen 1 metre boyunda bir cismin 100.000 yılda aldığı yol, bir atomun çapı kadar!...



Science, 28 Şubat 2003

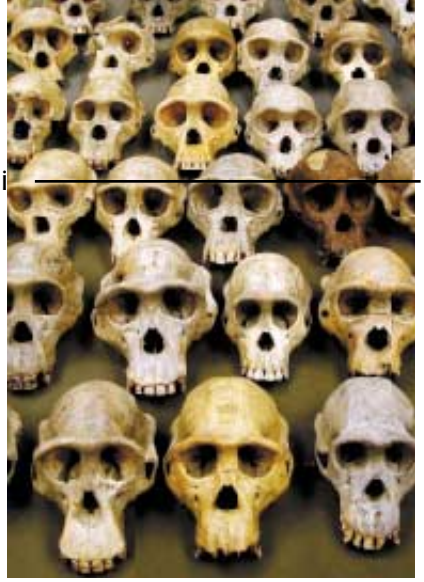
Antropoloji

Atalar O Kadar Çok mu?

Küremizin çeşitli yerlerinde bulunan bir hominid fosili önce medyada bir heyecan yaratıyor, birkaç gün içinde unutulmadan önce de, italik harflerle yazılmış yeni bir tür ismi, zaten bir ağaçtan çok çalıyı andırmaya başlamış soyağacımızın yeni bir dalına iğneleniyor. Günümüz paleontologlarının çoğu bulunan her fosili, hominid biyoçeşitliliğinin bir kanıtı olarak yorumluyor. Her yıl yeni adlar eklenirken, unutulmuş eski adlar da yeniden canlandırılıyor. Bu nedenle farklı özelliklere sahip oldukları söylenen hominid türlerinin sayısı 20'yi aşmış durumda. Oysa California Üniversitesi'nden paleontolog Tim White'a göre fosiller sınıflandırılırken yer hareketlerinin yol açtığı jeolojik çarpılmalar, ya da aynı türden aynı yaşta canlılar arasındaki doğal biçim farkları gözardı ediliyor. Araştırmacı, insanların ve büyük olasılıkla atalarının ve akrabalarının iskelet ve diş yapılarında önemli farklılıklar olabileceğini vurguluyor. Bu farklılıklar kalıtım, cinsiyet, coğrafya ve bireysel özellikler gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkıyor. White'a göre paleoantropologların gözden kaçırdıkları bir başka nokta da, milyonlarca yıl gömülü kalmış fosillerin kemik parçaları arasına giren ve genişleyen dolgu maddesinin yol açtığı çarpıtıcı etkiler. Araştırmacı, örnek olarak 2001 yılında Kenya'da bulunan ve *Kenyanthropus platyops* (basık yüzlü Kenya adamı) diye adlandırılan fosili gösteriyor. White, fosilin son derece kırıklı bir yapıda olduğuna işaret ederek, basıklığın dolgu maddesi çarpılmasından kaynaklanabileceğini söylüyor. Fosilin fotoğrafları ağır bir değişimi doğrular nitelikte, bir santimetreden daha küçük kemik parçalarından oluşmuş kafa bölümlerini gösteriyor. Kafanın yalnızca yüz kısmında, çeşitli kalınlıktaki dolgu maddesiyle birbirinden ayrılmış 1100 ayrı kemik sayılıyor.



Aynı yaştaki dişi bonobo kafatasları da dikkat çekici farklılıklar gösteriyor.



Aynı yaşta modern şempanze kafatasları, bir türün örnekleri arasındaki yanıltıcı morfolojik farkların altını çiziyor.

White, gerçek biyolojik türleri, analitik hata ürünleriyle karıştırmanın, insan evrimi konusundaki anlayışımızı büyük ölçüde çarpıtacağından endişeli. "Geçmiş hominid çeşitliliği, modern biyolojinin araç ve kurallarıyla belirlenmeli" diyor; "popülist bir çeşit çoğaltma gayretkeşliğiyle değil".

Science, 28 Mart 2003

Neandertallere Ne Oldu?

Neandertaller, insan fosilleri arasında en uzun süredir bilineni ve en çok anlaşılanı. Adlarını, 1856 yılında Almanya'nın Neander Vadisi'nde bir kireç mağarasında bulunmalarına borçlular. O zamandan bu yana 70 yerleşim merkezinde ve 300 arkeolojik sitede, aralarında kısmi bütünlükte iskeletler de bulunan binlerce Neandertal kemiğinin incelenmiş olmasına karşılık, bu insanların modern insanlardan ne kadar farklı oldukları, henüz tümüyle anlaşılabilmiş değil. Aniden ve her yerde birden gözden kaybolmalarının nedeni de hâlâ tartışma konusu. Neandertallerin Avrupa'da evrildiklerinde kuşku yok. 350.000 yıllık fosillerde izlenen tartışmasız Neandertal özellikler 130.000 yıl önce yaygınlık kazanmış ve 80.000 yıl önce de Batı Asya'ya kadar yayılmış görünüyor. Neandertal izlerine Avrupa'da ve Batı Asya'da günümüzden 50.000, bazı yerlerde de 30.000 yıl öncesine kadar rastlanabiliyor. Neandertallerin Avrupa'daki buzul koşullarına uyum sağlamış görünen anatomik özellikleri, günümüz insanınınki kadar, hatta daha büyük, geriye doğru biraz uzamış bir kafatası, ortası dışarı çıkık bir yüz, kemerli bir alın, kalın ve ağır bir gövde, kısa kollar ve bacaklar. Uzmanlar, bu anatominin soğukta vücut sıcaklığını korumak ve ağır bedeni işler için gelişmiş olduğu görüşündeler.

Neandertallerin böyle iyi tanınması, ilk bakışta onların modern insanın atası oldukları düşüncesini akla getiriyorsa da, Neandertaller Avrupa ve Asya'ya egemenken, Afrika'da ve Uzak Doğu'da başka insan türleri yaşıyordu. Afrika'da yaşayanlar, anatomik olarak Neandertallerden çok daha modern olduklarından, günümüz insanının atasının Afrikalı olduğu düşünülüyor. Modern insanın mitokondriyal DNA'sı ve Y kromozomu üzerinde yapılan araştırmalar da, genetik özelliklerimizin, 100.000 yıl önce ortaya çıkmış olan Afrikalı atalardan miras kaldığını gösteriyor.



Araştırmalara göre, Neandertaller ile Fransa'da bulundukları mağaranın adıyla "Cro Magnon Adamı"nın soylarının, 500.000 ile 600.000 yıl önce yaşamış bir ortak atadan ayrıldığı düşünülüyor. İki türün genomu arasında bir karışma olsa dahi, genetik araştırmalar bunun önemsiz ölçüde olduğunu gösteriyor.

Modern insan, Neandertallerin Batı Asya'daki bölgelerini 45.000 yıl önce istila etmiş ve 10-15.000 yıl sonra Avrupa'ya da yayılarak, oradaki Neandertalleri içinde eritmiş ya da ortadan kaldırmış görünüyor.

Antropologlar, Neandertalleri "Taş Devri" olarak da bilinen Paleolitik dönemin orta zamanlarına, Cro Magnon'larıysa daha sonraki zamanlara (üst Paleolitik) yerleştiriyorlar. Arkeolojik bulgular, orta ve üst Paleolitik zamanlarda yaşayan insanların, öncüllerine göre daha ileri bir teknoloji geliştirmiş olduklarını düşünüyorlar. Bunlar arasında gelişmiş bir taş yontma tekniği, ölülerin gömülmesi, doğal mineral boyalara duyulan yaygın ilgi, ateş üzerinde sağlanmış denetim ve et ağırlıklı bir diyet görülüyor. Hem Neandertal, hem de Cro Magnon iskeletlerinden bazılarında görülen ağır kemik hasarı, sakatların ve yaşlıların toplum içinde korunduğuna işaret.

Nesli Tükenen Avrupalı



Avusturyalı araştırmacılar, Avrupa'nın nüfusunun hızlı bir azalma sürecine girmiş olduğunu belirlediler ve bunun ağır ekonomik ve sosyal faturaları konusunda uyarıda bulundular.

Avusturya Bilimler Akademisi Viyana Demografi Enstitüsü'nden Wolfgang Lutz başkanlığında bir ekipçe yürütülen araştırmanın vardığı sonuçlara göre, Avrupa nüfusu öylesine yaşlanmış bulunuyor ki, doğum oranı ile ölüm oranı yeniden dengeye gelse bile nüfus en az 30-40 yıl boyunca azalmaya devam edecek.

Avrupa Demografik Gözlemevi'nin verilerini inceleyen Lutz ve ekibi dönüm noktası olarak, nüfusta bir "negatif momentum" olgusunun devreye girdiği 2000 yılını görüyorlar. Bu noktada yaşlıların sayısı, gençlerinkini geçiyor ve daha sonraki kuşaklarda potansiyel annelerin sayısı azaldığı için de nüfusun azalması hızlanıyor.

Dolayısıyla kadınlar daha fazla çocuk doğurmaya başlasalar bile, doğurgan kadınların toplam nüfus içindeki sayısı azalmış olduğu için, nüfusun azalması uzun süre devam ediyor.

Araştırmacılar, Avrupa'nın negatif nüfus momentumu sürecine girmesini başlıca iki nedene bağlıyorlar.

Birincisi, kadınların ortalama olarak ikiden daha az çocuk sahibi olmaları. Halen Avrupa'da kadın başına çocuk oranı 1,5 düzeyinde. Negatif momentumun ikinci ve daha önemli nedeni, Lutz ve ekibine göre, kadınların çocuk doğurma yaşını sürekli olarak ileriye atmaları. Bir başka deyişle doğurma yaşının yükselmesi.

Araştırmacılar, Avrupa'ya başka kıtalardan göçlerin sürmesinin beklenmesine karşın, hesaplarına göçün etkisini katmamışlar. Nedeni, nüfusun seyrinde yukarıda sözü edilen iki önemli faktörün etkisini vurgulamak.

Araştırma sonuçları, kadınların doğurma yaşının önümüzdeki 10-40 yıl süresinde de yükselmeye devam etmesi halinde, yüzyılın sonunda Avrupa'nın nüfusunun 55 milyon azalarak 144 milyona ineceğini gösteriyor.

Lutz ve arkadaşlarına göre Avrupa nüfusunun küçülmesi ve yaşlanması sosyal güvenlik ve sağlık altyapılarını ciddi biçimde zorlayacak.

Araştırmacılar ayrıca, azalan ve yaşlanan nüfusun olumsuz etkilerinin verimlilik alanında da gözleneceği, bunun da Avrupa'nın küresel rekabet gücünü ve ekonomik büyümesini düşüreceği uyarısında bulunuyorlar.

Science, 28 Mart 2003

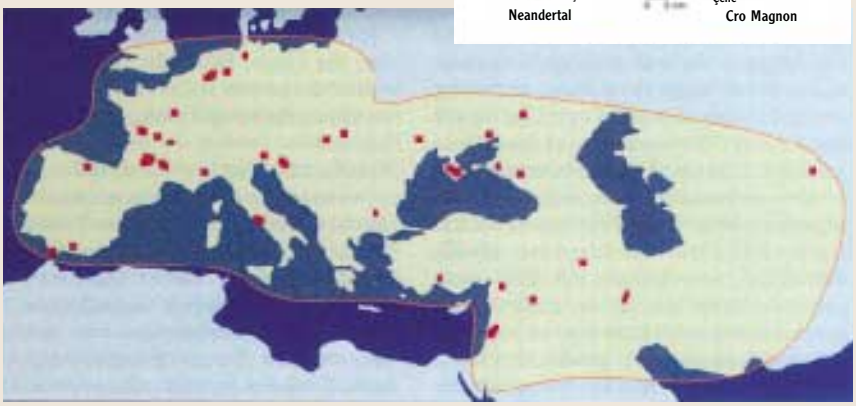
Ancak, Neandertal ve Cro Magnon kültürlerinin ayrıldığı önemli noktalar da var. Örneğin, Neandertallerde sanat ve takı kültürünün varlığını gösteren bir belgeye rastlanmış değil. Mezarları da gömme törenleri ya da ritüellerinin izini taşımıyor. Daha önemli olarak, kullandıkları silahlar da atmak için değil, saplamak, batırmak için geliştirilmiş. Mağaralardaki kalıntılar, daha seyrek topluluklar halinde yaşadıklarını gösteriyor. Arkeolojik iz bırakacak kadar sağlam yapılar kuramamışlar. Ayrıca orta Paleolitik zamanlardaki Neandertal topluluklarının ürettikleri silah ve kullanım araçları, zaman ve mekana göre hemen hiçbir değişiklik göstermiyor. Yani kültürel bir ilerleme ya da değişen koşullara uyum sağlayacak bir kültür adaptasyonu görülmüyor.

Bu durumda Neandertallerin aniden yok oluşlarının en olası nedeni, üst Paleolitik kültürünü özümseyememiş olmaları. Neandertallerin beyinlerinin, modern insanınkinden daha küçük olmadığı biliniyor. Ayrıca günümüzden 130.000-50.000 yıl önceki dönemde Afrikalı insanın, Neandertallerden anatomik bakımdan daha modern olmasına karşın, 50.000 yıl öncesine kadar Afrika insanının kültüründe Neandertallerden farklı bir taraf yok. O halde akla, 50.000 yıl önce modern insanın beyin fonksiyonlarında, kendisine avantaj sağlayacak bir gelişme ortaya çıkmış olabileceği geliyor. Araştırmacılar, konuşma ve lisanla ilişkili olduğu anlaşılan FOXP2 geninin modern diziliminin 200.000 yıl önce ortaya çıkmış olduğuna işaret ederek, 50.000 yıl önce de modern insanın beyin işlevlerinde böyle bir değişimin meydana gelmiş olabileceğini, ve bunun modern insanın neden Afrika'dan çıkıp aniden Avrasya'ya yayıldığını açıklayabileceğini düşünüyorlar.

Yumuşak dokudan oluşan beyin hızla bozulduğundan, fosillerdeki boş kafataslarından böyle bir bilişsel gelişmenin kanıtını çıkarmak olanaksız. Araştırmacılar, bu durumda yanıtın, insanlar ve insansımaymunların beyinlerinde farklı biçimlerde ifade edilen genlerin yalıtılmasını bekleyeceği düşüncesindeler. Kuşkusuz insan genleri çok eski zamanlardan kök almış görünecekler. Ancak. 50.000 yıl önce insan beyninde bir değişim olmuşsa, bir ya da birkaç genetik farkın bugüne kadar yerleşmiş olması gerekir.

Science, 7 Mart 2003



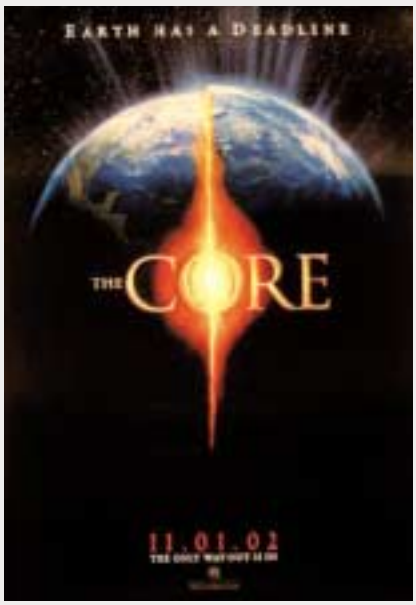


Jeoloji



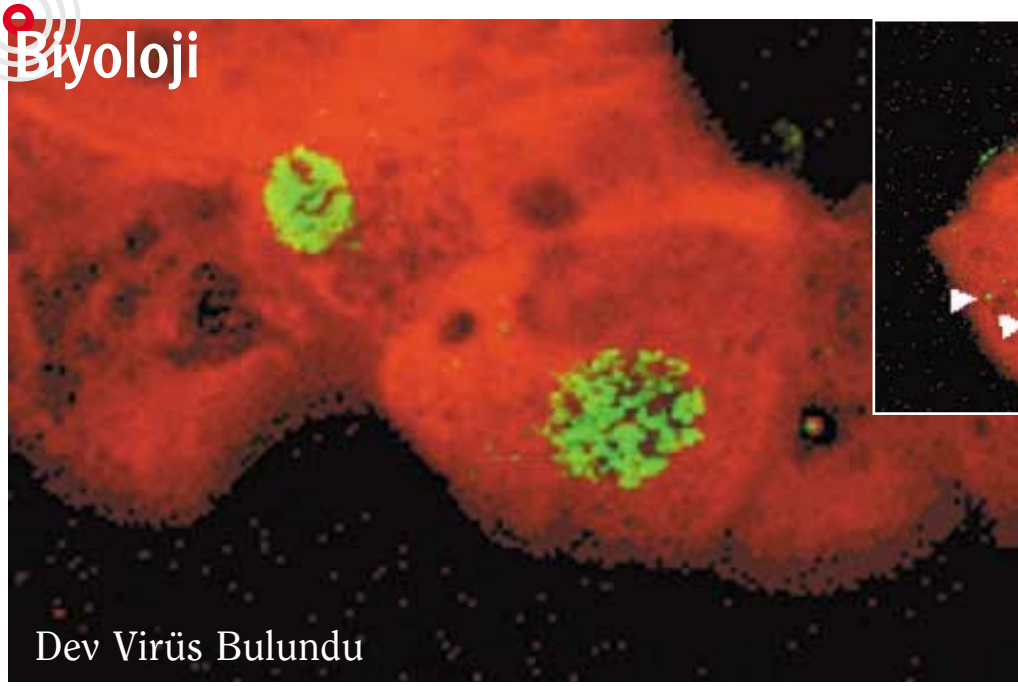
Manyetik Takla

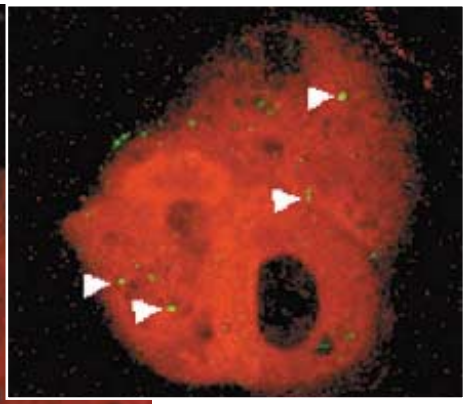
Dünya'nın iki kutuplu (dipol) bir manyetik alanı olduğunu, yönlerini manyetik alan çizgilerine göre belirleyen kuşlar bile biliyor. Ancak, araştırmacıların korkulu rüyaları gerçek çıkarsa, yakında bu alanın varlığını insanlar bile bilmeyebilir. Neden basit: Son 150 yıldır Dünya'yı saran ve Güneş'ten gelen yüklü parçacıklarla kozmik ışınlara karşı kalkan görevi yapan manyetik alan, giderek zayıflıyor. Araştırmacıların hesaplarına göre bu alan, içinde bulunduğumuz binyılda tümüyle ortadan kalkabilir. Kalkanın ortadan kalkması, gezegenimiz ve de elbette üzerinde yaşayan canlılar için, Güneş'ten ve uzay boşluğundan kaynaklanan parçacık bombardımanının şiddetlenmesi anlamına geliyor. Bu bombardımanın, uygarlığımızın üzerinde kurulmuş olduğu elektronik altyapıya vereceği zarar bir tarafa, aşırı radyasyonun yol açacağı kanser ve genetik mutasyonları düşünmek bile korkutucu.
Sevindirici haberse, manyetik alanın ancak geçici olarak ortadan kalkması. Alanın kaybolması, manyetik kutupların yer değiştirme sürecinde orta noktaya karşılık geliyor. Yer değiştirme (tersinme) tamamlandığında pusulaların ibreleri kuzey yerine güneye, Antarktika'ya yönelecek. Eski kayalar içine hapsolmuş manyetik mineraller, dünyamızın son 500 milyon yıl süresince yüzlerce kutup tersinmesi yaşadığını gösteriyor. Gelgelelim, bu tersinmelerin ortaya çıkış zamanı ve ortalama süreleri konusunda bir düzen gözlenemiyor. Dolayısıyla, kimse gelecek tersinmenin tarihi konusunda kesin bir şey söyleyemiyor. Jeofizikçilerin büyük çoğunluğu, gezegenimizin manyetik alanının, merkezinde 2200 km kalınlığında bir erimiş demir katmanının hareketinden kaynaklandığı görüşünde. Ancak, yakın zamana kadar çekirdek dinamiğinin incelenmesine elverecek düzeyde bilgisayar yazılımı bulunmadığından, çekirdek dinamikleri ve etkilerinin simulasyonu yapılamıyordu. Şimdiyse, yalnızca çekirdek hareketlerinin simulasyonunu değil, kutup tersinmelerinin zamanı konusunda da tahmin yapabilecek programlar geliştirilmiş durumda. Simulasyonların bazılarında iki tersinim arasındaki aralık 1200 yıla kadar (jeolojik zaman ölçülerinde, ancak göz açıp kapamaya yetecek bir süre) düşüyor.
Geçtiğimiz yıl, Paris Jeofizik Enstitüsü'nden Gauthier Hulot ve arkadaşları, uydu gözlemlerinden yararlanarak çekirdeğin üst katmanlarındaki manyetik alan değişimlerini incelemişler. Araştırmacılar, Afrika'nın güney ucunun derinliklerinde manyetik alan çizgilerinin, yeryüzüne yönelecek yerde merkeze doğru daldığı küçük bir bölge belirlemişler. Benzer bazı bölgeler, kuzey kutbu yakınlarında da toplanmış görünüyor. Hulot, Dünya'nın manyetik alan şiddetindeki azalmayı, büyük olasılıkla erimiş demir katmanı içindeki girdaplardan kaynaklanan bu ters alanların genişlemesine bağlıyor. Nitekim, bazı bilgisayar simulasyonlarında, bu bölgelerin kontrolsüz büyümesi, manyetik kutupların tersinmesine bile yol açıyor. Beklenebileceği gibi, manyetik alanın yitimine çareyi bilimadamlarından önce Hollywood buluyor.
Ülkemizde yeni vizyona giren "Core" (Çekirdek) adlı filmde gezegenimizi bir radyasyon felaketinden korumayı amaçlayan hükümetler birleşerek, 2900 kilometre kalınlığındaki manto tabakasını delip geçecek ve çekirdeğin Güneş yüzeyindeki ölçülere yakın sıcaklığına dayanacak bir araç yaptırıyorlar. Gözüpek mürettebatın görevi, erimiş demir katmanı içinde nükleer bombalar patlatarak, normal akışını bozan girdapları ortadan kaldırmak. Yaşamlarını, günümüz teknolojisinin çok ötesindeki Jules Verne çözümlerinden daha sağlam güvencelere bağlamak isteyenler içinse bilimadamlarının iyi haberleri var: Bir kere, azalan dipol alan şiddeti, mutlaka kutup tersinmesi olacak anlamına gelmiyor. Simulasyonlarda da alan içindeki sayısız küçük düzensizlikten rastgele birkaçı, büyüyüp tersinmeyi tetikleyebiliyor. Kaldı ki, Dünya'yı çevreleyip kalkan görevi yapan "çevresel" alanlar, tüm manyetik alanın yalnızca %10'unu oluşturuyor ve son simulasyonlara bakılacak olursa bunlar, baskın dipol alanının zayıflamasıyla birlikte kuvvet kazanıyor. Yani Kalkanı tutan kol zayıfladıkça, kalkan kalınlaşıyor!.
Yüreklere su serpen bir başka bulguysa, geçmişte canlı türlerinde görülen büyük yokoluşların hiçbirinin manyetik kutup tersinmeleriyle örtüşmemesi. California Teknoloji Enstitüsü'nden jeofizikçi Joseph L. Kirschvink'e göre "tersinmelerin bir biyolojik etkisi olsa bile, anlaşılıyor ki bizler bunu atlatabilmek için evrilmişiz".



Scientific American, Kasım 2002

Biyoloji





Dev Virüs Bulundu

Fransız araştırmacılar, İngiltere'de bir soğutma kulesinden alınan su örneklerinde, amipler içinde yaşayan yeni bir dev virüs keşfettiklerini açıkladılar. Su örneklerinin, 1992 yılında İngiltere'de başgösteren bir zatürree salgınından sonra alınmasına karşılık, virüsün insanlarda herhangi bir hastalık yaptığı belirlenebilmiş değil. Ölçüleri küçük mikropların ölçülerini andırdığı için "taklit eden" anlamında Mimivirüs olarak adlandırılan organizma, ayrıca genetik malzemesi DNA'dan oluşan ender bir virüs ailesindeki türlerle benzeşiyor. Araştırmacılar Mimivirüsün genomunun, halka biçimli, 800.000 baz çiftinden oluşan, çift iplikli bir DNA dizilimi olduğunu da belirlemişler. Yetişkinleri 400 nanometre (1 nanometre= metrenin milyarda biri) çapında olan Mimivirüs, ayrıca birçok virüs ailesine özgü, traşlanmış elmasa benzer (icosahedral) bir kılıfla çevrili. Araştırmacıların organizmayı bir virüs olarak tanımlamalarının nedenleri arasında, yaşam döngüsünün viral özellikleri ve bakterilere özgü birçok genin yokluğu da sayılıyor.

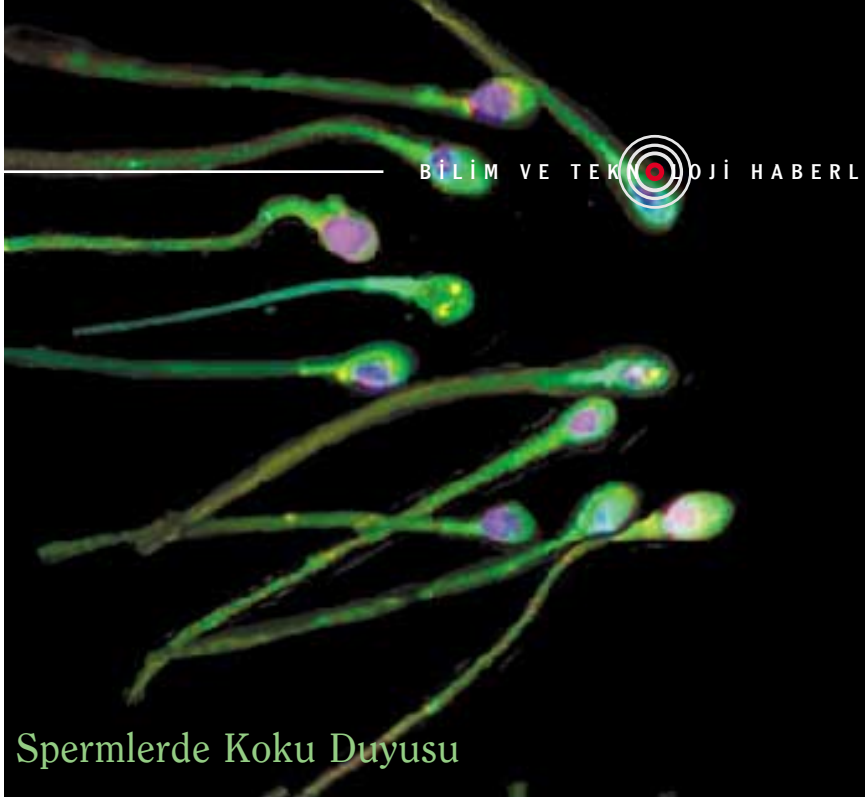
Science, 28 Mart 2003

Nükleer Güçle Yaşam

Yaşam, canlıların neredeyse tümü için oksijene bağlı. Dolayısıyla, okyanus diplerindeki sıcak gayzerler, ya da kilometrelerce derinlikteki madenler gibi, oksijenin bulunmadığı ya da çok az olduğu ortamlarda da yaşayıp çoğalan canlıların varlığı son yıllarda ortaya çıkarılabilmişti.
Şimdiyse, Princeton Üniversitesi'nden (ABD) araştırmacılar, Güney Afrika'da 3,5 kilometre derinlikte bir altın madeninin dibinde yaşayan mikropların yaşam sırrını ortaya çıkardılar: Nükleer enerji...
Araştırmacılar Witwatersrand madeninin dibindeki sıcak duvarlarda hapsolmuş su içinde yaşayan mikroplar keşfettiler. Mikroplar, suyun içindeki hidrojen gazıyla besleniyorlar ve bunu karbon gazlarıyla birleştirerek metan üretiyorlar.
Böyle bir ortamda kuramsal olarak hidrojenin üç kaynağı olabilir: Öteki mikroplar, çeşitli minerallerle etkileşen su ve radyoaktif bozunma. Jeomikrobiyolog T.C. Onsott başkanlığındaki araştırma ekibi, ortamdaki hidrojen derişiminin, mikroplardan kaynaklanamayacak kadar yüksek olduğunu bulmuş. Suyla etkileşerek hidrojen üretebilecek mineraller de madende bulunmadığından, geride tek şüpheli olarak radyoaktivite kalıyor.
Yeryüzünün derinliklerindeki uranyum atomları bozunduklarında, alfa parçacıkları denen iki proton ve iki nötron püskürtüyorlar ve bunlar da çevredeki öteki moleküllere çarpıyorlar. Bu parçacıklar suya çarptıklarında hidrojen, hidrojen peroksit ve oksijen ortaya çıkarıyorlar. Ortamda bulunan ve alfa parçacıklarından oluşan helyumun miktarı da, mikropların yiyeceklerinin kaynağının nükleer süreçler olduğunu gösteriyor.



Science, 28 Şuat 2003



Spermlerde Koku Duyusu

İnsan sperminde Alman ve Amerikalı araştırmacılarca keşfedilen bir koku alma duyusu, kısırlık tedavisinde ya da istenmeyen hamileliklerin önlenmesinde yeni ufuklar açmaya aday.

Bochum Üniversitesi ile, California Üniversitesi'nden (Los Angeles) araştırmacılar, insan spermleri üzerinde keşfettikleri ve (hOR17-4) diye tanımladıkları bir koku almacının, "bourgeonal" adlı bir koku uyarıcısına duyarlı olduğunu ve bu maddenin yüksek derişimlerde bulunduğu yere doğru yöneldiklerini gözlemişler.

Araştırmacılar, "undecanal" adlı bir kimyasal bileşiminse ters etki yaptığını keşfetmişler. Bu maddenin, bourgenal'in etkisini önlediği ve sperm hücrelerinin kimyasal uyarıcılara karşı tepkisini baskıladığı gözlenmiş. Araştırma ekibini yöneten Marc Spehr, "Undecanal, sperm-yumurta iletişimini engelleyebiliyorsa, bu madde, ileride gerçekleştirilecek kapsamlı araştırmaların ardından istenmeyen hamileliklerin önlenmesinde kullanılabilir" diyor. Buna karşılık, bourgenal'in doğal karşılıklarının, tüpte döllenme sürecini etkinleştirmede kullanılabileceği de araştırmacılarca vurgulanıyor.

Science, 28 Mart 2003

Böceklere Farklı Atalar

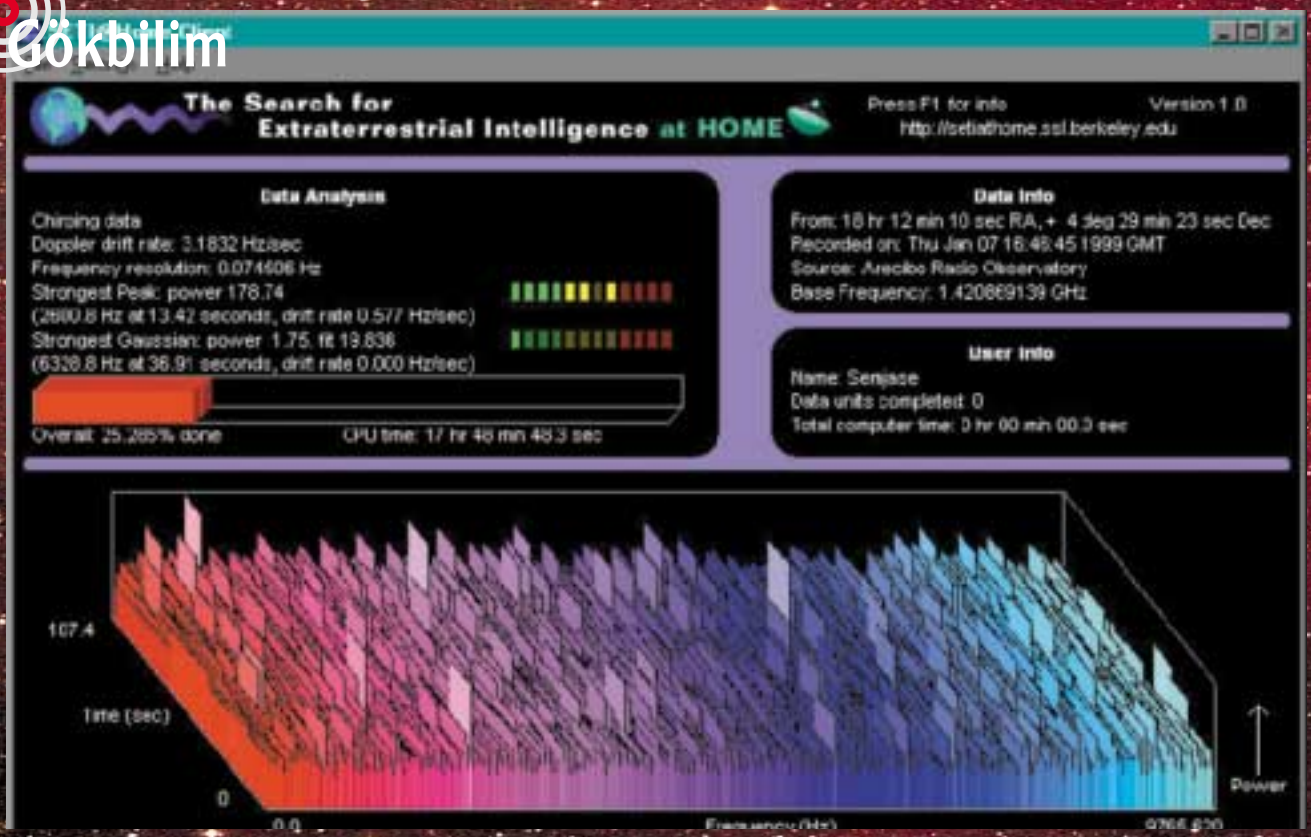


Hepsinin benzer temel özelliklere sahip olmalarına karşın böcekler şubesinin tek bir ortak atadan evrimleşmedikleri, farklı soylardan geldikleri ortaya çıktı. Bir grup İtalyan ve Amerikalı bilimadamınca sürdürülen araştırma sonuçlarına göre, Hexapodlar diye tanımlanan böceklerden bir grup, öteki böceklerden çok önce, denizlerde yaşayan yumuşakçalardan (Crustacea) evrimleşmiş. Bu durumda Hexapoda evriminin farklı atalardan kaynaklanmış olması, denizlerden karaya çıkışın da evrim sürecinde en az iki kez gerçekleştiğini ortaya koyuyor. Araştırma ekibi, böceklerin vücut benzerliklerinden yola çıkmak yerine, çeşitli sınıflardan böceklerin genetik yapılarını incelemişler. İtalya'daki Siena Üniversitesi'yle, ABD'deki Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, Collembola diye adlandırılan ve aslında tüm böceklerin ortak modeli olarak görülen bir gruba ait iki böcek türünün, *Tricholepidion gertschi* ve *Gomphiocephalus hodgsoni* adlı



türlerin genlerinin, ötekilerden farklılık gösterdiklerini belirlemişler. Araştırmacılar, farklı atalardan evrilmiş olan böceklerin anatomisinde görülen, üç vücut bölümü, altışar bacak, göz ve bacakların yapısı, kafanın ilk bölümünde bacak bulunmaması gibi ortak özelliklerin ortak bir atadan değil, aynı ortama uyum sağlama gereğinden kaynaklandığı görüşündeler.

Science, 21 Mart 2003



SETI'ciler Hazırlanın!

Dünyanın her yerine dağılmış 4 milyondan fazla bilgisayarın SETI@home ekrankoruyucu programıyla "1 milyon yıl süren" taramaları sonuç aşamasında. California Üniversitesi'nden (Berkeley) üç araştırmacı, Dünya dışı uygarlıklardan olası bir mesajı saptamak için seferber edilen amatör gönüllüler ağının zaptettiği sinyaller arasından "ilginç" olan 150 tanesine ikinci bir göz atmak için 300 metre çaplı Arecibo radyo teleskopunun başına geçti 18-20 Mart tarihleri arasında toplam 24 saat boyunca "sıradışı" sinyallerin geldiği noktalar gözlendi. Veriler daha sonra güçlü bilgisayarlarca izlenecek. SETI@home programını yöneten California Üniversitesi (Berkeley) bilgisayar araştırmacılarından David Anderson, çok sayıda ilginç sinyal nedeniyle heyecanlı. Gene de bir "temas" olasılığının yüzde birden az olduğunu kabul ediyor. 11 yılı Arecibo'da olmak üzere 25 yıldır SETI araştırmalarını sürdüren fizikçi Dan Werthimer ise daha da kötümser: Sinyallerden birinin gerçek çıkması olasılığının 10.000'de bir olduğunu söylüyor. SETI@home, ekrankoruyucu kılığına girmiş bir tarama programı. Ev bilgisayarlarına yükleniyor ve bilgisayar uyku moduna geçtiğinde ekrana gelerek büyük radyoteleskoplarca taranan sinyaller arasında özellikle güçlü olanları ya da tekrarlayan sinyalleri arıyor. 4.287.000 amatörün gönüllü olarak katıldığı program sayesinde süperbilgisayarların 1 milyon yılını alacak hacimde sinyal analizi dört yılda gerçekleştirildi.



Umut verici sinyallerin incelenmesinden sonra Anderson, SETI@home'un yeni ve gelişmiş bir versiyonunu devreye sokacak. Astropulse adlı program, daha önce toplanan tüm verileri yeniden tarayarak, milisaniye pulsarları denen ve düzenli aralıklarla ışınım yayan nötron yıldızlarının, buharlaşarak yok olan küçük karadeliklerin zayıf sinyallerinin yanısıra, uygar "yabancılar"ca gönderilmiş olabilecek mesajları da arayacak. Anderson, yalnızca 1000 kadar gönüllünün katılımıyla tüm taramanın birkaç gün içinde bitirilebileceği görüşünde.

NASA basın bülteni 10 Mart 2003

Buharlaşan Gezegen

Güneş Sistemi dışında sayıları 100'ü aşkın gezegen keşfedilince artık listeye yenilerinin eklenmesi medyatik önemini yitirirken, ilk kez buharlaşan bir gezegenin keşfi, tecrübeli gökbilim avcılarını bile heyecanlandırmış görünüyor. Aralarında ünlü gezegen avcılarından Michel Mayor'un da bulunduğu İsviçreli, Fransız ve Amerikalı gökbilimcilerden kurulu ekibi şaşırtan gezegen, Kanatlı At (Pegasus) Takımyıldızı bölgesinde Dünya'ya 150 ışıkyılı uzaklıkta bulunuyor. Aslında, HD 209458b diye tanımlanan gezegenin keşfi ve şöhreti yeni değil. 1999 yılında yıldızının önünden geçerken "görülen" ve yıldızın ışığını hafifçe örten gezegenin ünü, 2001 yılında da bir atmosfere sahip olduğu gözlenen ilk Güneş dışı gezegen olarak daha da arttı.

HD 209458b'nin kütlesi, Jüpiter'in 1,3 katı, yoğunluğuysa 2/3 kadarı. Ancak benzerlikler burada bitiyor. Gezegen, özellikleri bakımından Güneş'e benzeyen yıldızının hemen burnunun dibinde dönüyor. Yörüngesinin yıldıza ortalama uzaklığı yalnızca 7 milyon km ve periyodu da 3.5 gün. Bilinen öteki "sıcak Jüpiterler" gibi bu gezegenin de yıldızının uzağında oluştuğu ve daha sonra kütleçekim etkileriyle yanına kadar sokulduğu düşünülüyor.

Yıldızın "buharlaştığı", atmosferinin yıldızın ışığını ne kadar soğurduğunu gözlemek isteyen gökbilimcilerce keşfedilmiş. Gözlemler yıldızın atmosferinin, yüzeyin 200.000 km üstüne kadar uzandığını gösteriyor. Dış atmosfer yıldız tarafından öylesine ısıtılıyor ki, gezegenin güçlü kütleçekiminden kurtularak uzaya kaçıyor. Yıldızın ışınımı da gezegenden uzaya yayılan hidrojeni geriye doğru iterek gezegeni bir kuyrukluyıldıza benzetiyor.

Nature, 13 Mart 2003-03-26



Jüpiter'in Aylarına Nükleer Yolcxuluk

NASA, Jüpiter'in buz kaplı uydularının derinliklerindeki sıvı okyanusları incelemek üzere nükleer güçle çalışan bir uzay aracı göndermeyi planlıyor. Nükleer reaktör, araçtaki iyon motorunu çalıştıracak. Motordan yüksek hızla çıkacak iyonlaşmış gaz da araca küçük, ama sürekli bir itki sağlayacak. Araç Jüpiter'in uyduları Europa, Ganymede ve Callisto'nun çevrelerinde aylarca yörüngede kalarak incelemelerde bulunacak. Nükleer reaktörün ayrıca aracın sistemleri için gereken elektrik gücünü, alışıldık 700-800 watt ölçeklerinden, onlarca kilowatt düzeyine çıkarması bekleniyor. Ancak, 2011 yılında fırlatılması hedeflenen araç için mühendislik sorunlarından önce, 4 milyarlık dolarlık maliyetin Kongre'den nasıl geçirileceği sorununun çözülmesi gerekiyor.

Nature, 27 Şubat 2003



Mars'ın Erimiş Çekirdeği

NASA araştırmacıları, Mars Global Surveyor adlı uzay aracının üç yıl boyunca gönderdiği verileri inceleyerek Mars'ın çekirdeğinin tümüyle katı demire dönüşecek kadar soğumadığı, çekirdeğin ya tümüyle erimiş demirden ya da katı bir demir merkezi çevreleyen erimiş demirden oluştuğu sonucuna vardılar. Araştırmacılara göre, Dünyamızın onda biri kadar kütleye sahip olan Mars'ın içinin soğumasını, Güneş'le arasındaki kütleçekim etkileşimi önlüyor. Güneş'in çekimi gezegenin katı kabuğu üzerinde 1 cm düzeyinde bir gelgit etkisi uyguluyor ve bu dinamik merkezin ısınmasına yol açıyor. Yeni bulgular, Mars'ın çekirdek çapının, Dünya'da ve Venüs'te olduğu gibi gezegen çapının yarısı olduğunu gösteriyor.

NASA basın bülteni, 6 Mart 2003



Orta Siklette Yeni Karadelik

Avrupa Uzay Ajansı'nın XMM-Newton X-ışını teleskopunu kullanan gökbilimciler, varlığı tartışmalı "orta siklet" karadelikler için yeni bir aday belirlediler. Karadelikler genelde iki türde oluyor. "Yıldız kütleli karadelik" denen birincisi, Güneş'ten 10 kat daha ağır yıldızların merkezlerinin çökmesiyle oluşuyor. "Süperağır" diye tanımlanan ve gökadaların merkezlerinde bulunan bu devlerin kütleleriyse, birkaç milyondan, birkaç milyar Güneş kütlesine kadar değişiyor. Bunların, gökadaların yoğun merkezlerindeki dev gaz bulutlarının çökmesiyle oluştuğu sanılıyor.

Bunların dışında, birkaç yüz ile birkaç bin Güneş kütlesinde olan ara bir sınıf karadeliğin varlığı 1989 yılından beri öne sürülmekteyse de, bunların gerçekten var olup olmadıkları konusunda görüş birliği sağlanamıyordu. Orta siklet karadelik olduğundan kuşkulanılan cisimler, aslında çok parlak X-ışını yayan nokta kaynaklar. Bazı araştırmacılar çok küçük bir alandan kaynaklanan böylesine güçlü bir enerjiyi, büyükçe bir karadeliğin imzası olarak değerlendiriyorlar. Başkalarıysa daha az dramatik olaylardan kaynaklanan bir ışınımın bizim görüş çizgimize yönelmesinin, kaynağın parlaklığını gerçekte olduğundan daha fazla gösterebileceğini öne sürüyor.

Şimdiyse Harvard Üniversitesi'nden gökbilimciler, Dünya'ya 10 milyon ışıkyılı uzaklıktaki NGC 1313 adlı sarmal bir gökadadaki iki X-ışını kaynağını inceleyerek, ilginç bir yöntemle bunların birkaç yüz Güneş kütlesinde birer karadelik olduğunu kanıtlamış bulunuyorlar.

Kullanılan yöntem, kütle aktarım diskinin iç kenarının sıcaklığını ölçmek. Karadeliğin çekim alanına tutulan madde, içeri düşmeden önce deliğin olay ufku çevresinde bir disk oluşturuyor. Disk içinde ışık hızına yakın hızda dönen parçacıklar, sürtünme nedeniyle ısınıyor ve şiddetli X-ışını yayıyorlar.

Ancak, burada ilk bakışta mantığa ters gelen bir olgu söz konusu. Yıldız kütleli karadeliklerin çevresindeki diskin iç kenarındaki sıcaklıklar, milyarlarca Güneş kütlesindeki devlerin çevresindeki disklere göre çok daha yüksek. Nedeni, dev karadeliklerin uzay-zamanı daha hafif biçimde bükmesi, yıldız kütleli deliklerin yol açtığı bükülmeninse çok daha sert olması. Bu durumda, dev kütleli karadeliğe düşmekte olan madde, çok daha geniş olan (olay ufku) yüzey alanının hemen yakınlarında daha soğuk oluyor. Bir başka deyişle, kütle aktarım diskinin iç kenarının sıcaklığı, karadeliğin kütlesiyle ters orantılı. Bu sıcaklığı XMM-Newton teleskopuyla hassas biçimde ölçen araştırmacılar, böylelikle iki karadeliğin de kütlelerinin en az 100, büyük olasılıkla da 200-500 Güneş kütlesi arasında olması gerektiğini hesaplamışlar.

Orta ağırlıktaki karadeliklerin varlığı yolundaki kuramsal ve gözlemsel kanıtlar çoğalırken, bunların oluşma mekanizmaları da tartışma konusu. Bunların oluşması için başlıca üç senaryo gösteriliyor: Çok küçük bir alana toplanmış yüzbinlerce yıldızdan oluşan yoğun "küresel yıldız kümeleri" içinde yıldızların çarpışarak birleşmeleri, evrenin ilk gençliğinde var olduğu düşünülen yüzlerce Güneş kütlesindeki dev yıldızların çökmesi, ya da daha küçük karadeliklerin birleşmesi.

NASA basın bülteni, 24 Mart 2003



Gökbilim Hafiyeliği

Bir gama ışını patlamasının bıraktığı izleri inceleyen Chandra uzay teleskopu, suçluyu, suç kanıtlarıyla birlikte ele geçirdi. Gama patlamaları, evrende meydana gelen en şiddetli patlamalar. Bu patlamaların sırlarının tam olarak çözülememesinin nedeni, sık görülmelerine karşın (hemen hemen her gün bir tane), nerede ortaya çıkacaklarının önceden bilinememesi ve çok kısa sürdükleri için de patlama anında gözlenememeleri. Bilimadamları ancak, patlamanın daha az şiddetli olan optik ve X-ışını bileşenlerini gözleyerek gama ışını patlamalarının nedenlerini ve dinamiklerini çözmeye çalışıyorlar. Amerikan Astronomi Derneği'nin geçtiğimiz ay yapılan toplantısında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden gökbilimciler, Chandra X-ışını teleskopu sayesinde uzun süre şüphelendikleri bir suçluyu, dolaylı kanıtlardan belirlediklerini açıkladılar.

Gama patlamasının X-ışını ardılını 21 dakika süreyle izleyen gökbilimciler, daha önceden de tahmin edildiği gibi, bu patlamaların en azından bir bölümüne, dev yıldızların ömrünü noktalayan süpernova patlamalarının neden olduğunu doğrulamışlar. Chandra'nın duyarlı algılayıcıları, gama ışınının izi içinde, süpernova patlamalarıyla uzaya saçılan olağanüstü bollukta silisyum ve kükürt gibi elementlerin imzasını belirlemiş. Araştırmayı yöneten gökbilimci Nathaniel Butler'a göre gözlemler, gama ışın patlamaları için giderek benimsenmeye başlayan supra-nova modelinin iki önemli özelliğini doğrular nitelikte. Bunların birincisi, gama ışın patlamasından yaklaşık iki ay kadar önce dev bir yıldızın patlamış olduğu; ikincisiyse, gama ışını patlamasının, ışınımını dar bir koni halinde odaklamış olması.

Chandra'nın gönderdiği verilerin incelenmesi, gözlenen iyonların, gama patlaması bölgesinden ışık hızının %10'u kadar bir hızla uzaklaştığını gösteriyor. Bu iyonların, süpernova patlamasının uzaya savurduğu ve hızla genişleyen bir madde kabuğunun parçaları olduğu düşünülüyor. Ayrıca iyonların spektroskopik imzası, son derece sivri tepeler biçiminde saptanmış. Bu da ışınımın, süpernova patlamasının savurduğu madde kabuğunun çok küçük bir bölümünden geldiğinin işareti. Bu küçük bölgelerin, gama patlamasının dar bir koni olarak odaklanmış ışınımıyla enerji kazandığı açık.

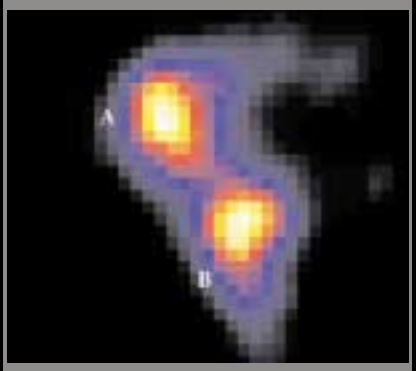
Supra-nova modeli iki aşamalı bir süreç. Birinci aşamada, dev bir yıldızın merkezi yakıtını tüketerek çöküp, hızla dönen ve bir madde diskiyle çevrili bir karadelik haline geliyor. Yıldızın dış katmanlarıysa, süpernova patlamasıyla genişleyen bir zar biçiminde uzaya saçılıyor. İkinci aşamada karadelik ve disk sistemi, yüksek enerjili madde parçacıklarından oluşan ve karadeliğin kutuplarından ters yönlerde uzaya fışkıran madde sütunları (jet) üretiyor. Işık hızına yakın hızlarda yol alan madde sütunları içindeki şok dalgaları, yalnızca birkaç dakika süreyle X-ışınları ve gama ışınları üretiyor. Jetin, daha önce süpernovanın fırlattığı madde kabuğuyla etkileşimi de haftalar, hatta aylar boyunca gözlenebilen X-ışın ardılını oluşturuyor.

NASA basın bülteni, 24 Mart 2003

Yaşama Dönüş

Dev karadelikler, parçalayıp yok ettikleri yıldızlara ikinci bir yaşam şansı veriyorlar. Amerikalı gökbilimciler, Chandra ve XMM-Newton uzay teleskoplarını kullanarak milyarlarca ışıkyılı uzaklıktaki iki kuasardan kaynaklanan rüzgarların, yok olmaya mahkum büyük miktardaki maddeye yeniden yaşam şansı tanıdığını belirlediler. Kuasarlar, merkezlerinde dev kütleli aktif karadeliklerin etkisiyle çok şiddetli ışınım yayan gökadalar. Bu karadeliklerin çekim gücüne yakalanan gaz ve toz bulutlarının deliğe düşmeden önce oluşturdukları diskten ışınım basıncıyla uzaya yayılan rüzgarın, kuasarın ömrü süresince 1 milyar Güneş kütlesindeki maddeyi uzaya püskürttüğü hesaplandı. Gözlemler, rüzgarın



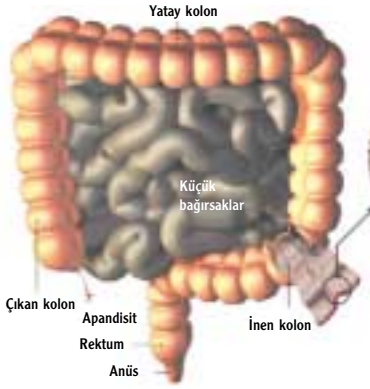


hızının, ışık hızının %40'ı kadar olduğunu belirlemiş. Rüzgarla uzaya püsküren ve hidrojen, karbon, oksijen ve demir gibi ağır elementleri içeren madde, uzaydaki gökadalar arasındaki boşlukta gezinen dev hidrojen bulutlarını zenginleştirerek yeni yıldızlar, gezegenler ve olası yaşam biçimleri için hammadde sağlıyor.

NASA Basın Bülteni, 25 Mart 2003

Tıp

Kanser İçin Moleküler Göstergeler?



Kolon (kalın bağırsak), 8 cm çapında ve 1.7 m uzunluğundadır



1) Kalın bağırsağı çevreleyen hücreler son derece hareketlidirler; sürekli bölünüp, polip diye adlandırılan yeni uçlar üretirler. Poliplerin çoğu küçük, iyi huylu yapılardır ve bir süre sonra büyümeleri durur.

2) Ancak, bu poliplerin çok küçük bir yüzdesi, bazen 10 yıl ya da daha fazla süreyle büyümeye devam eder. Çeşitli genetik mutasyonlar bunları kanserli tümörlere dönüştürebilir.

3) Bu tümörler büyüdükçe daha fazla mutasyona uğrarlar ve kolonu çevreleyen kas çeperine giderek daha derin bir biçimde gömülürler.

4) Kanser kan dolaşım ve lenf sistemlerini istila ettiğinde kötü huylu hücreler ana tümörden ayrılarak karaciğer, akciğer ve mide gibi öteki organlara yayılırlar.

Kanseri biyopsiye gerek kalmaksızın belirleyecek tanı kitleri, on yıllardır tıp araştırmacılarının rüyalarını süslemekteydi. Johns Hopkins Üniversitesi (ABD) Tıp Fakültesi'nden araştırmacılar, şimdi en azından bazı kanser türleri için bu düşü gerçek yapmaya yakın görünüyorlar.

Hengmi Cui ve Marcia Cruz-Correa başkanlığındaki araştırma ekibi, kolorektal kanser (CRC) olarak da bilinen kalın bağırsak kanserine yakalanma riskini belirleyen, DNA temelli bir kan testi geliştirdiğini açıkladı. Çalışma, ayrıca kanser biyolojisinin daha iyi anlaşılması yolunda bir aşama olarak da değerlendiriliyor.

Johns Hopkins araştırmacıları, kalın bağırsak kanserli 172 hastadan alınmış doku ve kan örneklerini inceleyerek "insülin-benzeri büyüme faktörü II" (*IGF2*) etkisizleşmesini incelemişler. Bu, embriyo gelişmesi döneminde ortaya çıkan ve genlere metil bileşimlerinin eklenmesi (metilasyon) sırasında bazı genlerin kodlama yeteneğini yitirdiği bir süreç.

Cui ve arkadaşlarının bulgularına göre *IGF2* etkisizleşmesiyle, insanların kalıtımsal olarak kolon kanserine yakalanma riskleri ve kanser öncülleri olan kalın bağırsak adenoması gelişmiş hastaların sayısı arasında doğrudan bir ilişki bulunuyor. Bu ilişki önemli; çünkü kalın bağırsak kanseri vakalarının %30-50'si, daha önce ailesinde bu kanser görülmüş kişilerde ortaya çıkıyor. Johns Hopkins ekibi, ailelerinde kalın bağırsak kanseri vakaları görülen kişilerin % 28'inde



IGF2 etkisizleşmesi belirlemiş. Kendileri bağırsak kanserine yakalanmış hastalardaysa bu oran %56. Buna karşılık araştırmacılar, sağlıklı insanların ancak %10'unda *IGF2* etkisizleşmesi belirlemişler.

Science, 14 Mart 2003

Gizemli Hastalık Korkutuyor

Bir süre önce Uzakdoğu Asya'da ortaya çıkan öldürücü bir hastalığın, geçtiğimiz ay Kanada ve bazı Avrupa ülkelerinde de ortaya çıkması, tıp çevrelerinde yeni bir dünya salgını endişesinin doğmasına yol açtı. Son verilere göre 7 ülkede en az 160 kişi, grip ve zatürree belirtileriyle kendini gösteren hastalık nedeniyle tedavi altına alınmış bulunuyor.

Korkutucu bir gelişme, Alman araştırmacıların, bir hastadan aldıkları örneklerde paramyxovirüs ailesindekilere benzer parçalar belirlemeleri. Paramyxovirüsler 4 yıl kadar önce Malaysia ve Singapur'da 100'ün üzerinde insanın ölümüne yol açmış ve domuzların kitle halinde imha edilmelerini gerektirmişti. Tıp araştırmacıları, sağlık görevlileri arasında yeni hastalığa yakalananların



önemli bir oran tuttuğuna işaret ederek, hastalığın grip gibi hava yoluyla bulaşabilen değil, doğrudan temas yoluyla bulaşan patojenlerce yayıldığını düşünüyorlar. Hastalığa ilk tutulanın, Hong Kong'da yaşayan bir Amerikalı işadamı olduğu bildiriliyor. İşadamı, Hanoi'ye yaptığı bir iş ziyareti sırasında hastalanmış ve hastaneye kaldırılmış, daha sonra da Hong Kong'a nakledilmiş. Daha sonra Hanoi'de 20 ve Hong Kong'da da 30-40 kadar hastane görevlisinin hastalığa yakalandığı belirlenmiş. Hastalık birkaç gün içinde de çeşitli uluslardan yolcularca Tayland, Singapur, Kanada, İsviçre ve Almanya'ya taşınmış. ,

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yetkililerine göre hastalık, 2002 Kasım'ında ve geçtiğimiz Şubat'ta güney Çin'deki Guangdong eyaletinde ortaya çıkan ve 305 kişiyi etkileyip beşinin ölümüne yol açan zatürree salgınıyla da benzerlik gösteriyor. Başka uzmanlarsa, hastalığın grip modelinde seyrettiğini, ve Şubat ayında gene Hong Kong'da bir adamı öldürüp oğlunun da hastaneye kaldırılmasına yol açan H5N1 diye tanımlanan bir "kuş gribi"yle ilişkili olabileceğini söylüyorlar. WHO'nun "Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS)" olarak tanımladığı esrarengiz hastalığın ilk belirtileri, yüksek ateş, kas ağrıları, baş ağrısı ve bir süre sonra zatürree'ye çevirebilen boğaz yanması ve solunum güçlükleri.

Science, 21 Mart 2003



Hassas Dillere Tatsız Haber

Ağzının tadını bilmek her zaman iyi bir şey. Fazla iyi bilmekse anlaşılan öyle değil. Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği'nin geçtiğimiz Şubat ayındaki toplantısında sunulan bir bildiride, dilleri "süperhassas" olan kimselerin acıya olan antipatilerinin, yemek alışkanlıklarını sağlıklarını tehlikeye atacak kadar etkilediği açıklandı.
Araştırmalara göre, insanların dörtte birinin acıya ve öteki tat uyarılarına duyarlılığı, en duyarsız olanlara kıyasla üç misli fazla. Çoğunluğun tat duyusuysa bu iki aşırı ucun arasında. Bu farklılık genetik olarak belirleniyor ve dil üzerinde tat tomurlarını içeren, acıya ve dokunuşa duyarlı liflerle çevrili mantar biçimli yapıların sayısı ve konumuyla oluşuyor. Bazı araştırmacılar, "süperhassas" dillere sahip olanların sebzelerdeki acı ama sağlıklı maddelerden kaçınmalarının, kendilerini kanser ve başka hastalıklara daha açık hale getirip getirmediğini merak etmişler.
Yale Üniversitesi'nden psiko-fizikçi Linda Bartoshuk ve Wayne Eyalet Üniversitesi'nden gastroentrolog Marc Basson, 200 insan denekle yaptıkları araştırmada 65 yaş ve üstündekiler arasında acıya aşırı duyarlılıkla, kalın bağırsak (Kolon) kanserinin öncüleri olan kolorektal poliplerin sayısı arasında doğrusal bir ilişki belirlemişler. Polipleri olan insanların, olmayanlara kıyasla daha az sebze yedikleri ve daha şişman oldukları gözlenmiş. Bunların her ikisi de kanser açısından risk faktörleri.
Bartoshuk, 4000 denekle yürütülen bir başka deneydeyse, kulak enfeksiyonu geçirmiş kimselerin, özellikle de süperhassas tat duygusu olanların, olmayanlara göre daha şişman olduğunu belirlemiş. Tekrarlanan enfeksiyonlar, tat ve yağ duyusunu dengeli biçimde aktaran sinirlere zarar verebilir ve bu hasar yağa karşı duyarlılığı artırabilir. Bartoshuk ve ekibi, bu yağa karşı daha duyarlı olma durumunun, zaten yağlı yiyeceklere eğilimli olan süperhassas kimselerin daha çok yağ yemelerine neden olduğu görüşünde.

Science, 28 Şubat 2003

Hergün Traş Sağlık İşareti



Erkeklerde aşırı testesteron (erkeklik hormonu) düzeylerinin kalp hastalığı riskini artırdığını gösteren bulgular bilinmekteydi. Ancak İngiltere'nin Bristol Üniversitesi'nden bir bilimadamına göre testeron azlığı ve bununla ortaya çıkan yüz kıllarındaki seyreklik, kalp krizi ve inme için daha büyük bir risk faktörü olabilir.
Epidemiyolog Shah Ebrahim ve ekibi, sakalın uzama hızının göstergesi olarak genişçe bir örnek grubunu uzun süreli gözlem altına almış. Bristol ekibi, Galler'de eski bir maden kasabası olan Caerphilly'de yaşayan, 45-59 yaşları arasındaki yaklaşık 2438 erkeği 20 yıl süreyle izleyerek kalp krizi ve inme olaylarının sayısını belirlemişler.
Araştırmacılar, gönüllüleri iki gruba ayırmışlar: Günde en az bir kere traş olanlar ve olmayanlar. Sakal bırakmış erkekler araştırma kapsamı dışında tutulmuş. 20 yıl sonunda seyrek traş olanların yüzde 45'inin öldüğü görülmüş. Amerikan Epidemiyoloji Dergisi'nin Şubat sayısında yer alan araştırma sonuçlarına göre, hergün traş olanlarda ölüm oranıysa yalnızca %31. Ebrahim'in bulgularına göre seyrek traş olanlar arasında bekarların, sigara tiryakilerinin ve beden işçilerinin oranı daha fazla.
Araştırmacı, bu faktörlerin etkileri de hesaba katılsa dahi, bir inme riskinin seyrek traş olanlarda yüzde 70 daha fazla olduğunu söylüyor. Ebrahim'e göre zayıf sakallılarda inme riskini artıran ve sakal büyümesini yavaşlatan küçük bir hormonal mekanizma sözkonusu olabilir. Yani alışkanlıkları değiştirip hergün traş olmaya başlamanın bir faydası yok.

Science, 28 Şubat 2003

Psikoloji

Egzersiz Beyin Küçülmesini Engelliyor

Amerikalı araştırmacılar, kalp-damar sistemini güçlendirici egzersizlerin, yaşlanan bedenleri olduğu kadar, yaşlanan beyinleri de güçlendirdiğini ortaya koydular.

İnsan beyni, 30 yaşından itibaren doku yitirmeye başlıyor ve bu yitim bilişsel yeteneklerde de orantılı bir azalmaya yol açıyor. Bedensel yetilerini korumuş olan yaşlıların zihinsel testlerde daha başarılı oldukları yıllardır bilinmekteydi. Şimdiyse Illinois Üniversitesi'nden sinirbilimcilerce beyin görüntüleme teknikleri kullanılarak yürütülen bir araştırma, egzersizin beyni güçlendirdiği yolunda anatomik kanıtlar da ortaya koymuş bulunuyor. Arthur Kramer ve ekip arkadaşları,



yaşları 56 ile 79 arasında değişen 55 kişinin beyinlerinin 3 boyutlu yapısı ve yoğunluğunu belirlemek amacıyla manyetik rezonans görüntülerini (MRI) çekmişler. Görülmüş ki, günde en az 20 dakika yürüyen, koşan, yüzen ya da bisiklet süren ve bu egzersizleri haftada birkaç kez tekrarlayan kişilerin beyinlerinde, hem gri madde (hücreler), hem de beyaz madde (bu hücrelerin akson denen uzantıları) yoğunluğundaki azalma daha düşük.

Başka araştırmacılar, sonuçların daha önce hayvanlarla gerçekleştirilmiş deney sonuçlarıyla tutarlı olduğunu söylüyorlar. Kemirgenlerle yürütülen deneylerde de sürekli tekrarlanan hafif egzersizlerin öğrenme yetisini ve belleği güçlendirdiği görülmüş. Kramer'e göre beyin küçülmesini engelleyen yalnızca egzersiz sonucu beyne daha fazla kan gitmesi değil. Hayvan deneyleri, egzersizin, dokulara zarar veren serbest radikalleri yok eden, nöron gelişimini ve sinaps oluşumunu hızlandıran nörotrofinler denen özel bir sınıf proteinin üretimini artırdığını da gösteriyor.

Science, 7 Mart 2003

Sahte Anı, Gerçek Acı

İnsanlar, telkin yoluyla yaşanması olanaksız anıları zihinlerinde oluşturabiliyorlar. Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği'nin Şubat ayındaki yıllık toplantısında, bu sahte anıların da, gerçek şokların yol açtığından farksız psikolojik tepkileri tetikleyebildiği açıklandı.

İnsanlar, dramatik bir olayla ilgili anılarının doğruluğundan kuşku duymuyor. Oysa bu güven, çoğu kez gerçeklerle uyuşmuyor. Nedeni, insanların telkinle kolayca etkilenebilmeleri. California Üniversitesi (Irvine) araştırmacılarından Elizabeth Loftus ve ekip arkadaşları, Rusya'da bir bombalama olayına tanık olan insanların belleklerine sahte bir anı yerleştirmişler. Araştırmacılar tanıkları biri olaydan 2.5 yıl, biri de 3 yıl sonra olmak üzere iki kez sorgulamışlar. Telkin, ikinci söyleşi sırasında yapılmış. Tanıklara, "Birinci görüşmemizde yaralı bir hayvandan söz etmiştiniz; bize onu anlatır mısınız?" denmiş. Tanıkların yaklaşık altıda biri, gerçeğe aykırı olarak olayda yaralanmış bir ev hayvanı gördüklerini "hatırlamışlar". Deneyi eleştirenlerin, tanıkların gerçekten de yaralı bir hayvan görmüş olabilecekleri görüşünü dile getirmeleri üzerine araştırmacılar bu kez deneklerin belleğine gerçekleşmesi olanaksız bir anı yerleştirmişler: Komik çizgi film kahramanı tavşan Bugs Bunny kılığına girmiş biri Disneyland eğlence parkında ziyaretçilerin elini sıkıyor ve çocukları kucaklıyor. Loftus'un Bugs Bunny'yi deney için seçmesinin nedeni, bir Walt Disney karakteri olmayışı, dolayısıyla Disneyland'a adım atamayacağı. Deney için Disneyland'ı daha önce ziyaret etmiş gönüllüler seçilmiş. Görüşme sırasında gönüllülerin görebileceği bir yere üzerinde Bugs Bunny'nin resmi de bulunan bir Disneyland ilanı yerleştirilmiş. Birkaç hafta sonra araştırmacıların yeniden görüştükleri deneklerin %36'sı, geçmişte Bugs Bunny ile karşılaştıklarını, el sıkışıp kucaklaştıklarını "sanki dünmüş gibi" hatırladıklarını söylemişler.



Başka psikologlara göre de araştırma, bazı deneyimlerimizle ilgili anılarımızda son derece canlı görünen olayların tümüyle asılsız olabileceğini gösteriyor. Harvard Üniversitesi'nde psikolog Richard McNally de kendilerinin uzaylılar tarafından kaçırıldığını öne süren 10 gönüllünün anlatımlarını teybe almış. Daha sonra gönüllüler kendi öykülerini teypten dinlerken araştırmacılar kalp atışlarını, terleme oranlarını ve yüz kaslarındaki hareketleri ölçmüşler. Tüm stres tepkileri, Vietnam'da savaşmış askerlerin, ya da çocukluklarında cinsel tacize uğramış kişilerin gösterdiği tepkilere eşit ölçekte kaydedilmiş. Kaçırıldıklarını iddia edenlerin yarıdan fazlası, "travma sonrası stres bozukluğu" denen bir psikolojik durum sergilemiş. McNally'e göre travmaya tepki, doğru olsun ya da olmasın, duygusal inançlarca yönetiliyor. Pratik sonuçları açısından, "eğer uzaylılarca kaçırılmış olduğunuza samimi olarak inanıyorsanız, gerçekten kaçırılmışsınız demektir."

Science, 28 Şubat

Tehlike Kapımızda mı?

Ankara Ticaret Odası ve Biyologlar Derneği ortaklığıyla, 21 Şubat 2003 tarihinde, "Biyolojik-Kimyasal Silahlar ve Korunma Yöntemleri" başlıklı bir panel düzenlendi. Ankara Ticaret Odası'nda yapılan ve 3 oturumdan oluşan panel, uzman biyolog Mustafa Koçkaya tarafından hazırlanan bir saydam gösterisiyle başladı. Panele katılan uzmanlar, aylardır gündemde yer alan kimyasal ve biyolojik silahlar konusunda verdikleri ayrıntılı bilgilerle, toplumu bu konularda bilinçlendirmeye yönelik önemli bir görevi yerine getirdiler. Resimler ve şemalarla zenginleştirilmiş sunumlarda, NBC (nükleer, biyolojik ve kimyasal) silahları ve korunma yöntemleri hakkındaki gerçekler ortaya koyuldu.



Ankara Ticaret Odası yönetim kurulu başkanı Sinan Aygün, yaptığı açılış konuşmasında, panelin amacı, kitle imha silahlarının ciddiyeti, Türkiye'nin sahip olduğu teknolojiler ve eksikler, dünyada mevcut bulunan tehditler ve bunlara karşı yapılması gereken çalışmalara değindi. Biyologlar Derneği genel başkanı ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Demirsoy'un, mitolojik anlatımlara konu olan ve insanlık tarihine damgasını vuran yıkımlardan söz ederek başladığı açılış konuşmasındaysa, biyologlara, kimyagerlere ve diğer akademisyenlere yöneltilen konuyla ilgili sorular gündeme getirildi.

Prof. Dr. Ali Demirsoy'un başkanlığında yürütülen panelde, Milli Savunma Bakanlığı Müsteşarı Prof. Dr. Ali Ercan, 1. Dünya Savaşında ilk kez ortaya çıkmalarından bu yana, kimyasal silahların dünya ülkelerindeki durumu, silahlanmanın tarihsel gelişimi, kimyasal ve biyolojik silahların kullanımına ilişkin protokoller ve bu protokollere henüz taraf olmayan ülkeler, NBC silahlarının genel tanımları, üretimleri ve silah haline getirilme aşamaları hakkında detaylı bilgiler verdi. Farklı amaçlarla üretilen virüslerin ne şekilde biyolojik silahlar olarak kullanılabileceği, etkileri, üretim aşamaları ve maliyetleri konularına da değinen Ercan, NBC silahlarına karşı lojistik birimlerde alınması gereken önlemler ve Savunma Sanayi Müsteşarlığı'nın bu konuda yaptığı çalışmalardan bahsetti ve TUBITAK'la ortaklaşa yürütülen ve son aşamasına gelmiş olan NBC koruyucu elbisesi tasarımı araştırma geliştirme projesini de kısaca tanıttı.

Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Nazif Kolankaya, şarbon başta olmak üzere, biyolojik silahlarda kullanılan ve vücutta oldukça zor tespit edilen virüslerin mikroskobik görüntüleriyle, tarih boyunca savaşlarda biyolojik silahların ve patojen (hastalık yapıcı) mikroorganizmaların kullanımına ilişkin örnekler verdi. Biyolojik silahların kullanımına ilişkin protokollere değinen Kolankaya, günümüz teknolojisinin bu üretimlerde hangi aşamalarda ne rolü olduğu, biyolojik silahların izlenmesi ve bu silahlara karşı kullanılabilecek koruyucu elbiseler ve detektörler (tespit ediciler) konularında da bilgiler aktardı.

ODTÜ Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Gürdal Alaeddinoğlu, 1975 yılında yürürlüğe giren, 6 Ağustos 1976 tarihinde de Türkiye'nin taraf olarak katıldığı Biyolojik Silahlar Konvansiyonu'nun maddelerine değindi. Biyolojik silahlarda kullanılmak üzere seçilen mikroorganizmaların özellikleri, ait oldukları risk grupları ve biyoteknolojinin bu silahların üretiminde oynadığı roller hakkında bilgi verdi. ODTÜ Kimya Bölümü'nden Prof Dr. Ali Usanmaz da, kimyasal silahların üretimleri, taşınma teknolojileri ve özellikle Orta Doğu ülkelerinde tarih boyunca kullanımları hakkında bilgiler verdi. Silah olarak kullanılan kimyasalların ne şekilde elde edildiklerine, etki gruplarına göre taşıdıkları özelliklere ve etkinlik sürelerine de değinen Usanmaz, iklim koşullarının, kimyasal silahların etkinliğini nasıl ve ne derece değiştirebildiğine ilişkin örnekler sundu.

Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden Prof. Dr. Filiz Hıncal, kimyasal savaş ajanlarının neler oldukları, kimyasal özellikleri, ne şekilde kullanıldıkları ve menzilleri üzerinde durdu. Kimyasal terör konusuna da değinen Hıncal, savaş ve terörizm dışında da bu kimyasal ajanlara maruz kalınan endüstriyel kazalar ve yanlış yok etme yöntemleri hakkında da bilgi verdi. Hıncal, tanı yöntemleri ve metabolizmada görülen belirtilerle, biyolojik savaşta öncelik verilmesi gereken önlemler, yapılması gereken hazırlıklar ve korunma yöntemleri hakkında önemli noktalara dikkat çekti.

Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü'nden Mikrobiyolog doktor Erkan Özcengiz, biyolojik silahlara karşı üretilen ya da üretilmesi gereken aşılar ve özellikle çiçek ve şarbon virüsleri üzerinde durdu. Panel, tüm konuşmacı ve davetlilerin katıldığı tartışmayla son buldu.

Deniz Candaş

Güvenlik Donanımları

İşçi Sağlığı Teçhizatı Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketi, iş güvenliğine ve işçi sağlığına yönelik malzemelerin ithalat, ihracat ve satımını yapıyor. Merkezi Ankara'da bulunan şirket, temsilciliklerini yürüttüğü yurt dışı firmalardan, çeşitli güvenlik malzemeleri ithal ediyor. Ankara Ticaret Odası'nda yapılan panelde kurdukları standlarında, İST genel müdürü Serdar Türkuçar, ürünleri hakkındaki sorularımızı yanıtladı.

Firmanızın ürettiği güvenlik malzemeleri de bulunuyor mu?

Son zamanlarda gündemde yer alan savaş gazlarıyla ilgili çalışmalarımız var. Kendimizin ürettiği güvenlik donanımları arasında, endüstriyel amaçlı gaz maskeleri ve TSE belgeli gaz filtrelerini sayabilirim. Gaz filtrelerini yaparken, uluslararası firmalardan ithal ettiğimiz, testlerden geçirilmiş ve onay belgesi almış aktif kömürleri kullanıyoruz.

Peki ya koruyucu elbiseler?

Bunları sıklıkla ABD'den ithal ediyoruz, bu konuda kendi üretimimiz bulunmuyor. Bu elbiseler, vücudu bütünüyle koruyor. Savaş gazlarına karşı koruyucuları da test edilerek çizelgelerle gösterilmiş durumda. Üç farklı kumaş maddesinden üretilen bu elbiseler, 2 ana sınıfa ayrılıyor. A tipi olarak bilinenler, dış ortamdan sizi tam olarak yalıtıyor, gaz sızdırmıyor ve 12 saate kadar tam güvenlik sağlıyor. Bu tip elbiselerin içinde, ayrıca, tüplü hava maskeleri kullanılıyor. Bu elbise giyildiğinde, kendinizi dış atmosferden yalıttığınız için, tüp içindeki havayı soluyup dışarı bırakmanız gerekiyor. Elbisede ayrıca, soluduğunuz havayı dışarıya verebilmenizi sağlayan, bunu yaparken de dışarıdan içeriye gaz girişini önleyen, kontrollü kapakçıklar bulunuyor. Ortalama bir insana 1 saat yetecek kadar basınçlı hava bulunduran bu özel hava tüpleri, atmosferdeki kirlilik çok yoğun olduğunda ya da oksijen oranı yaşamı tehlikeye sokacak kadar düşük olduğunda kullanılabiliyor. Tüp içerisindeki basınç belirli bir seviyenin altına indiğinde, içerideki havanın bittiğini haber veren bir uyarı sinyal sistemi devreye giriyor.

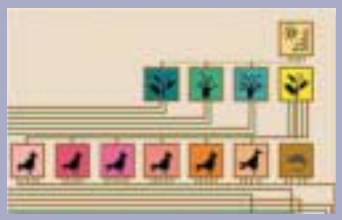


Elbiseyi çıkarma zamanı geldiğinde ne yapmak gerekiyor?

Elbiseye kimyasal madde bulaşmışsa, elbiseyi çıkarmadan önce bunu mutlaka temizlemek gerekiyor. Ancak, öncelikle bir kimyasal kirliliğin olup olmadığını anlamak için, kimyasal madde tespit edicileri kullanabiliriz. Gaz ölçüm aletlerimize ek olarak, 4 farklı tespit (detektör) sistemimiz bulunuyor. Bunlar, farklı kimyasal gruplarına ve farklı ortamlara (hava, su, toprak) özgül. Bu ortamlara ait örnek alındıktan sonra, sonuçlar, test setlerindeki renklerle karşılaştırılıyor. Sonucun bu renklerle uyum derecesine göre de, ortamdaki kimyasal maddelerin özellikleri ve tehlike seviyeleri ortaya çıkıyor.

Elektronik Ekoloji!

Ekoloji, öneminin bilincine giderek daha çok vardığımız bir bilim dalı. İnsan eliyle ya da doğal süreçlerle ortaya çıkan bir etkinin zincirleme biçimde canlı türlerine ve çevreye yansıdığını görmek, yaşamı destekleyen bildiğimiz tek gezegen olan Dünyamızın nasıl hassas bir denge üzerinde durduğunu kavramamıza yardımcı oluyor. Ne var ki, ekolojik süreçler, büyük alanlarda ve uzun sürelerde kendilerini belli ediyor. Dolayısıyla bilimsel verileri ya da derslerde öğrendiklerimizi zihnimizde canlandırmak kolay olmuyor. Bu site, işte bu ihtiyaca yanıt veriyor. Kuralları anlaşılır biçimde açıklanmış eğlenceli oyunlarla. Örneğin bir kent yönetiminin başına geçip, beton blokların çevredeki doğayı yutmasını önlemeye çalışıyor, avcı-av populasyonlarının değerleriyle oynayarak çevre üzerindeki etkiyi izleyebiliyor, kirliğin nehir havzalarında yayılmasını görebiliyorsunuz. Sorunsa belli: Bu sayfalarda tanıtılan sitelerin hemen tümü gibi İngilizce olması. Artık bu durumda görev, siteyi Türkçeleştirecek ya da benzer oyunlar üretecek ekoloji hoca ve öğrencilerine düşüyor.





www.gingerbooth.com/courseware

Botanik Cennetleri



Tabii ki, Pasifik adaları. Yaklaşık 1300 tür bitkinin görüntülerini içeren bu iki siteden birincisi Hawaii adalarındaki çiçek ve ağaçları, ikincisiyse, Güney Pasifik'teki Marques Adaları'ndakileri gösteriyor. Küçük resimlerin üzerine tıklayarak büyük görüntülerine ve türlerle ilgili kısa açıklamalara erişebiliyorsunuz.

rathbun.si.edu/botany/pacificislandbiodiversity/hawaiianflora/index.htm
rathbun.si.edu/botany/pacificislandbiodiversity/marquesasflora /index.htm





Fosil Tanıma Rehberi



Bahçenizi kazarken çıkan bir taş ortasından yarılıveriyor. Bakıyorsunuz yüzeylerden birinde bir yaprak fosili. Aslında size çok şey söylüyor. Örneğin, büyüklüğü, eski iklimler; üzerlerindeki diş izleri, eski çağlardaki hayvanların beslenme alışkanlıkları hakkında bilgi veriyor. California Üniversitesi Paleontoloji Müzesi, sizlere bu fosilleri tanımanız için bir model oluşturmuş. Günümüz bitki türlerinden şimdilik 400 tanesinin yaprakları kimyasal yöntemlerle soldurulmuş, daha sonra boya aşılanarak damarlarının ortaya çıkması sağlanmış. Eğer taşınızdaki fosili hiçbirine benzetemediyseniz, tasalanmayın. Yıl ortasında siteye 1700 tür yaprak daha eklenecek.

www.ucpm.berkeley.edu/collections/plants/clearedleaf.html

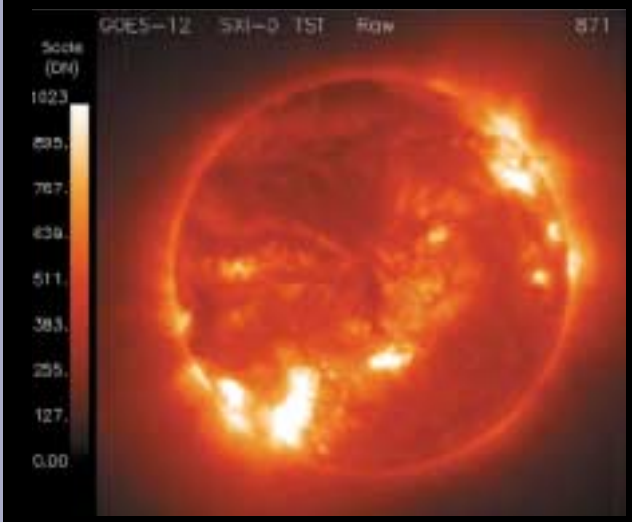
Sanal Aktar



Şimdi kanıksadığımız baharat türleri, bir zamanlar altın değerindeydi. Ünlü İpek Yolu'yla Batı'ya giden baharat öylesine az miktar ve yüksek değerdeydi ki, yaklaşık 500 yıl önce başlayan sömürgecilik hareketinde önemli rolü olduğu söylenebilir. Baharatın böylesine değerli olmasının nedeni, değişik tat ve kokularının ötesinde sağaltıcı (tedavi edici) özellikleri olduğu yolunda yaygın inanıştı. Örneğin, hem düşük etkide bir uyuşturucu madde, hem de acı biberin etkin maddesi olan kapsaisin içeren vanilyanın, isteriden tutun, ateş ve iktidarsızlığa kadar pekçok derdin devası olduğuna inanılırdı. *kakule* ise, temel yağların bir karışınını içerdiğinden hazmı kolaylaştıran, soğkalgınlığına iyi gelen ve bronşiti iyileştiren bir madde olarak tanınır Aslında en azından bazıları bakımından bu inanışlar fazla boş sayılamasa da, baharat türleri üzerinde yapılan kimya ve eczacılık deneyleri, bu geleneksel tedavi araçlarının ancak küçük bir bölümünün ünlerini hakettiğini ortaya koydu. California Üniversitesi (Los Angeles) Biyomedikal Kütüphanesi'nce oluşturulan bu sanal sergide, 29 çeşit baharatın tarihçesi, kimyası ve tıbbi kullanımı açıklanıyor.

unitproj.library.ucla.edu/biomed/spice/index.cfm

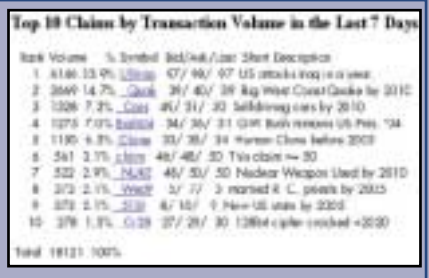
Güneşim Bugün Nasıl?



Güneş tutulmaları dışında tepemizde parlayıp duran yıldızda ne olup bittiği aklımıza gelmez bile. Oysa, Güneş'in 5.600 derecelik yüzeyinde ve bir milyon derece sıcaklıktaki atmosferinde meydana gelen lekeler, parlamalar ya da kütle püskürmeleri, etkileri Dünyamızın manyetik alanınca perdelense de, yaşamımızı etkiliyor. Güç dağıtım şebekelerine, uydulara hatta kullandığımız elektronik eşyaya zarar verebiliyor. Eğer önceden önlem almayı seven kişilerdenseniz, ya da yalnızca Güneş'e biraz daha yakından bakmak istiyorsanız gözünüzü bu siteden ayırmayacaksınız. Çünkü GOES-12 uydusunun, özel kameralarıyla saptadığı ve öteki Güneş gözlemcisi uydularca saptanamayan "yumuşak" X-ışınları, yıldızımızın üzerindeki oluşumları noktasal olarak belirleyebiliyor. Sitenin özelliği, içerdiği bilgilerin ve görüntülerin her beş dakikada bir güncellenmesi.

www.sec.noaa.gov/sxi

Fal Borsası



Zengin olmak için geleceği görebilmek gerekiyor. Günümüzde borsa spekülasyonları, savaş beklentileri siyasi krizler, ekonominin sağlıklı işleyişi vb. gibi faktörler üzerine kurulu. Peki, Dünyamıza benzer yeni bir gezegenin keşfedilmesinin olası etkilerini düşündünüz mü? Ya da insan klonlarının ortaya çıkmaya başlamasının. Bu sanal borsada, paranızı bu gibi gelişmelere yatırıyor, hisselerinizi alıp satabiliyorsunuz. Tabii ki, kazancınız bankada artan hesabınız değil, artan bilgi ve oyundan aldığınız zevk.

www.ideosphere.com



Eski Denizlerde 20 000 Fersah

Yolculuğumuz, Jules Verne'in Nautilus'unun altında dolaştıklarından çok farklı denizlerde. 19. yüzyılda değil, günümüzden 400-350 milyon yıl öncesinde geçiyor. Devonyen diye adlandırılan bu jeolojik devir, omurgalıların evriminin hız kazandığı bir dönem. Denizlerin içi, tabanda sürünen trilobitlerden, altı metre boyundaki canavarlara kadar sayısız türle kaynıyor. Sitede karşınıza çıkan canlıların üzerine tıklayarak kendileriyle tanışıyorsunuz.

www.geocities.com/christiandarki/fish.htm

İdeal Maymun Evleri



Tek başımıza bir odada yaşadığımızı düşünelim. Hatta öyle de düşünmeyelim; çünkü oda, insanların doğal bir ortamı da sayılabilir. En iyisi kendimizi müebbet hücre hapsine çarptırılmış bir tutuklu yerine koyalım. Delirmeden, ya da herhangi biçimde zihinsel yeteneklerimiz hasara uğramadan ne kadar dayanabiliriz? Şimdi, uçsuz bucaksız ormanlardan, dallarında sallandıkları görkemli ağaçlardan koparılıp içine ancak sığabildikleri laboratuvar ya da hayvanat bahçesi kafeslerine tıkılmış hayvanları düşünün. Üstelik bunların hayvanlar arasında en gelişkin zekaya sahip olan primatlar olduğunu. İşte bu site, Rhesus maymunlarından, insansımaymunlara kadar çeşitli türlerin tutsaklık yaşamlarını renklendirmek, olabildiğince kolaylaştırmak için yapılabilecekleri sergiliyor.

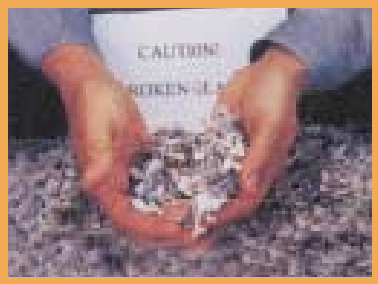
www.awionline.org/Lab_animals/biblio/enrich.htm
www.awionline.org/Lab_animals/biblio/refine.htm
www.biltek.tubitak.gov.tr/kulup/projeler/hayvanat_bahcesi/ihb.htm

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Artıklardan Kapı Pencere



Kanada'daki Royal Group Technologies adlı yapı malzemeleri üreten firmanın yetkilileri, kent çöplüklerindeki plastik malzeme bakımından zengin atıkların çok değerli bir hammadde olduğunu belirtiyorlar. Kent çöplüklerinden toplanan atıkları, kalıp makineleri için hammadde olarak kullanıyorlar. Bunun için, önce çöpler küçük parçalara ayrılarak karıştırılıyor. Böylece plastik maddeler yığının her yanına eşit olarak dağılıyor. Bu karışım ısıtıldığında, plastik bağlayıcı olarak görev yapıyor; öteki maddeler de araları dolduruyor. Atıklardan elde edilen bu malzemeyle pencere profilleri ve duvar kaplamaları üretiliyor. Firma, bu yıl çöp alanlarından toplanacak 200.000 ton atık, yapı malzemeleri üretmede kullanmayı planlıyor.
http://www.royalgrouptech.com/

"Bebekölçer"

Bebek sıkıldığı için mi ağlıyor, karnı mı acıkmış, uykusu mu gelmiş, yoksa rahatsız mı? İspanya'daki Rosmari adlı firmanın piyasaya sürdüğü aygıt, bebeklerin ağlama seslerinin frekansını ve sıklığını ölçüyor, ruh hallerini ve gereksinimlerini belirliyor. WhyCry adlı ürün, mikrofon ve sayısal sinyal işleme teknolojilerini kullanıyor. Aygıtın, bebeklerin gereksinimlerini % 97-98 doğrulukla bildiği belirtiliyor.
http://www.whycry.com/





Geometri Ustası

Görünümleri irice bir bilgisayar faresini andıran bu robotlar, küçüklerin henüz okuma öğrenmeden bilgisayar programlamayı keşfetmelerini sağlayabilir. Curlboy adlı robotun düğmesine basıyor ve düz bir yüzeyin üzerinde sağa sola gezdiriyorsunuz. Aygıt, bütün hareketleri tam olarak kaydediyor; bırakılınca bu hareketleri yeniden canlandırıyor. Curlboy, küçük çocuklara geometrik düşünme yetisi kazandırmak amacıyla tasarlanmış. Örneğin, 90°'lik bir dizi dönüşün bir kare olabileceğini ya da kısa bir yayın bir daire ya da spiral olabileceğini. Phil Frei adlı tasarımcının geliştirdiği aygıtın görünümü çok basit. Parlak renkli plastik örtünün altında, birbirinden ayrı duran tekerleklere tutturulmuş birer motor var. Robot, saniyede 100 kez aygıtın konumunu kaydediyor. Bu yeni oyuncağın, iki yıl içinde piyasaya sürülmesi planlanıyor. Curlyboy ve buna benzer başka tasarımlar için aşağıdaki adrese bakılabilir:
http://tangible.media.mit.edu/projects/curlybot/curlybot.htm



Roketli Robot

Günümüzde, hareketli robotların etkinlik süreleri, güç kaynağı olarak kullanılan pillerin kapasitesiyle sınırlı. Ancak, Vanderbilt Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı sayesinde herkül robotlar çok yakında kalkışa geçebilir. Araştırmacılar, roket gücüyle çalışan bir robot "kol" yapmışlar. Basit ve hafif bir tasarıma sahip araç, yakıt olarak yüksek basınçta depolanmış ve bir katalizörle karıştırılan sıvı hidrojen peroksit kullanıyor. Bu reaksiyon sırasında oksijen gazı ve buhar çıkıyor. Buhar, bir pistonu çeviriyor. Roketle itki sağlanan bu pistona asılı bir robot kol, 23 kilogram ağırlığında yükü kaldırma işini, üst üste, pille çalışan benzer robotlara göre beş kat daha uzun süre tekrarlayabiliyor. Araştırmacıların çalışmaları sonlandığında, roket güçlü robot, pille çalışan tasarımlara göre 10-40 kat daha fazla enerji depolayabilecek. Araştırmacılara göre bu, robot tasarım ve kullanımında büyük değişikliklere neden olabilir. Bu yeni teknolojinin, önümüzdeki üç yıl içinde kullanıma sürülebileceği düşünülüyor.

http://fourier.vuse.vanderbilt.edu/cim/projects/exoskeleton.htm

Denizaşırı El Sıkışma





Londra'daki University College'den (UCL) ve Massachusetts Teknoloji Üniversitesi'nden (MIT) araştırmacılar, dünyanın ilk uzaktan el sıkışma deneyini gerçekleştirdiler. Bunun için iki grubun birlikte geliştirdiği özel bir bilgisayar yazılımı ve "dokunma sinyalleri" gönderip alan "PHANToM" adlı bir aygıt kullanıldı. Deneyde, Atlas Okyanusu'nun iki ayrı yanından araştırmacılar, sanal ortamda bir küpü birlikte havaya kaldırdılar. Bu yeni teknolojinin en önemli kullanım alanlarından birinin, İnternet'te ameliyat yöntemleri öğretimi olacağı düşünülüyor.

Biçki Meraklıları İçin



ABD'deki Ridgid adlı firmanın ürünü bu biçki tezgahı, hem profesyonel, hem de amatör marangozlar için düşünülmüş. Aynı işi yapan başka modellere göre kullanımının daha kolay ve daha güvenli olduğu söyleniyor. 120 ya da 240 voltluk elektrik akımıyla çalışan indüksiyon motoru ve aktarma kayışı, hassas ölçümlü sabitleme çiti ve iki tekparça sürgü rayı var. Dökme demirden yapılma yatağın genişliğiyse 90 cm. Ürünün ABD'deki fiyatı 600 dolar.

http://www.ridgidwoodworking.com/

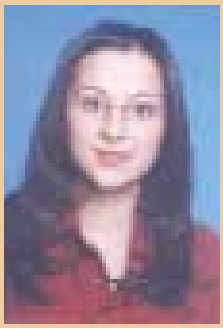


Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Ankara muhabirlerimizden Özgen Özcan ve Adile Özden Tatlı biyokriminal entomoloji konusunda hazırladıkları çalışmanın ardından, yine adli olayların aydınlatılmasında kullanılan, parmak izi kadar aydınlatıcı yeni bir yöntemi, biyokriminal palinoloji konusunu araştırdılar. Muhabirlerimiz, bu konuda çalışmalarını sürdüren HÜ Botanik Anabilimdalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cahit Doğan ile bir söyleşi de yaptılar. Konuyla ilgili her türlü sorularınızı muhabirlerimizin e-posta (zden_zgen@yahoo.com) adreslerine yöneltebilirsiniz.





Biyokriminal Palinoloji



Günlük ağacı (*Liquidambar orientalis*)

Palinoloji temel olarak polen ve sporlarla uğraşan bir bilim dalı. Yunanca "palinein" sözcüğünden türetilmiş bu sözcük "toz yapmak, serpmek" anlamını taşıyor. Bu bilimin alt dallarından biri de, polen ve sporların davalarda delil olarak kullanılmasını sağlayan iatropalinoloji, yani biyokriminal palinoloji.

Biyokriminal palinolojinin adli olaylarda ne zaman kullanılmaya başlandığını kesin olarak söylemek zor; ilk uygulamaların 1950'li yıllara dayandığı söyleniyor. Ancak bu alanın gündeme gelmesi,1950'li yılların sonlarına doğru Avusturya'da yaşanan bir olayla gerçekleşiyor. Olay Tuna Nehri civarında kaybolan biriyle ilgiliydi. Polis, olaya karıştığı düşünülen kişiyi bazı delilleri kullanarak dolaylı yoldan saptamıştı, ancak zanlıyı suçlu olarak tanımlayacak kesin bir delile sahip değildi. Viyana Üniversitesi'nde çalışmakta olan Dr. Wilhelm Klaus zanlının ayakkabısından aldığı çamuru incelerken, çamurda 20 milyon yıl öncesine ait olan ve Tuna Vadisi'nin yalnızca bir bölgesinde bulunan polenler saptadı. Bu bilgi, polisin kaybolan kişinin cesedini bulmasını sağladı. Böylece olay yargıya intikal etti.

Biyokriminal palinolojiyle ilgili ilk resmi kayıtlaraysa, 1959'da görülen iki davada rastlanıyor. Davalardan biri İsveç'te, öteki Avusturya'da görülmüş. İsveç'te görülen davada polen, biyokriminal palinoloji kullanılarak mahkemeye ilk kez delil olarak sunulmuş. Dava mayıs ayında İsveç'in merkezinde öldürülen bir kadınla ilgiliydi. Mahkeme, kadının, bulunduğu yerde mi öldürülmüş, yoksa başka yerde öldürülüp bulunduğu yere mi taşınmış olduğunu tespit etmek için bir grup uzmandan, ölen kadının kıyafetlerindeki kirin incelenmesini istedi. İncelenen örnek içindeki polenlere o bölgede çok sık rastlanmadığından, kadının bulunduğu yerde öldürülmediği anlaşıldı. Daha sonra bu polenlerin ait olduğu bitkilerin, polenlerini mayıs ayından önce saldığı saptandı. Polis bu verilerden yola çıkarak cinayetin mayıs ayından önce işlenmiş olması gerektiğini mahkemeye delil olarak sundu.

Şimdilerdeyse, Yeni Zelanda başta olmak üzere ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç suç alanını belirlemede ve suçluların bulunmasında biyokriminal palinolojiyi kullanmakta.

Polenler...

Bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkelden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır. Bunlardan tohumlu bitkiler (Spermatophyta) bölümündekiler

1. Divisio: Cyanophyta (mavi-yeşil algler)
2. Divisio:Chlorophyta (yeşil algler)
3. Divisio: Xantophyta
4. Divisio:Chrysophyta (altın sarısı algler)
5. Divisio: Basillariophyta
6. Divisio: Phyrrophyta (ateş rengi algler)
7. Divisio: Cryptophyta
8. Divisio: Euglenophyta
9. Divisio: Phaeophyta (esmer algler)
10. Divisio: Rhodophyta (kırmızı algler)
11. Divisio: Mycophyta (mantarlar)
12. Divisio: Bryophyta (karayosunları)
13. Divisio: Pteridophyta (eğreltiotları)
14. Divisio: Spermatophyta (tohumlu bitkiler)
    a) Gymnosperm
    b) Angiosperm
        Dikotiler (çift çenekliler)
        Monokotiler (tek çenekliler)

Canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkelden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır.

polen; bunun dışındakilerse spor üretir. Spor, ana bitkiden ayrılıp ona bağlı olmadan doğrudan doğruya gelişerek yeni bir birey meydana getirebilen eşeysiz üreme birimidir. Tohumlu bitkilerdeyse durum biraz farklıdır. Bunların üreme organı, yaprakların değişmesiyle oluşmuş kısa bir sürgün olan çiçektir.

Bir kapalı tohumlu bitki (Angiosperm) çiçeği dıştan içe doğru; çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ, dişi organ olmak üzere dört bölümden oluşur. Dişi organ stigma, stilus ve ovaryumdan; erkek organ anter ve filamentten oluşur. Polen keselerini içeren anter, filamentin ucundaki başçık denen şişkin kısımdır. Bu keselerde, polenleri oluşturan polen ana hücreleri vardır.

Polenlerin havada canlı kalma süresi en fazla 1-2 gündür. Canlılığını kaybeden polenler yer çekimi etkisiyle yere düşerler. Fakat polenlerin en dış kısmındaki çok sağlam ekzin tabakasının yapısı, çok kuvvetli asitlerde, hatta 450 °C sıcaklıkta bile bozulmaz.

Polenin ekzin tabakası üzerinde çeşitli şekillerde çıkıntılar olabilir. Bu şekillere polenlerin "ornemantasyonu" ya da "yüzey süsleri" adı verilir. Tetrat, tek bir polen ana hücresinden oluşan dört polenin oluşturduğu bir gruptur. Tetrat evresi, özellikle sporların şekli üzerinde önemli rol oynar.

Polenlerin ve sporların tanımlanmasında ilk ele alınacak özellik, apertürlerdir. Apetür, açıklık anlamına gelir. Görevi polen tüpünün çıkmasını kolaylaştırmaktır. Bu yapı, polenlerin ait olduğu bitkilerin belirlenmesini sağladığı için biyokriminal palinoloji açısından çok önemlidir. Ek olarak polen şekilleri ve bunların tanımlanmasında, sınıflandırılmalarında kullanılır.

Polenlerle Suçluları Yakalama

Polenlerin yere düşme hızı biyokriminal palinolojide kullanılan verilerden biridir. Bazı polenler hafiftir ve çok yavaş düşerler. Bazılarıysa daha ağırdır ve daha hızlı düşerler. Ağır polenler adli araştırmalarda olay yerini aydınlatmak için daha yararlı olabilir. Çünkü; ağır polenlerin yere düşmesi kolaydır ve rüzgârla sürüklenme olasılığı daha azdır.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



Kenevir (*Cannabis spp.*) poleni
Bir adam yüksek miktarda marijuanayla (*Cannabis* bitkisinden elde edilen, halisünasyon görmeye neden olan bir çeşit uyuşturucu) yakalanır, fakat nasıl ya da nereden bulduğunu söylemeyi reddeder. Polis marijuananın yurt dışından mı sokulduğunu bulmak ister. Bu organize bir suçun varlığına işaret edecektir. Polen analizlerinde, şüphelinin bulunduğu yerin özellikleri tespit edilir ve marijuananın büyük olasılıkla ülke içinde yetiştirildiği belirlenir.

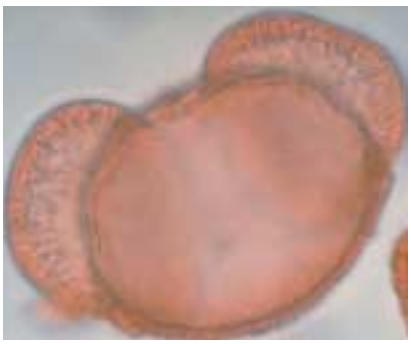
Bitkilerin çiçeklenme dönemleri de biyokriminal palinoloji için ipucu olabilecek bir bilgidir. Çünkü bütün bitkiler aynı dönemde çiçeklenmezler. Bu dönem bitkinin bulunduğu fitocoğrafik bölgeye, bitkinin bulunduğu yerin deniz seviyesinden yüksekliğine, güneş alma süresine, atmosferdeki nem ve yağış miktarına bağlı olarak değişir. Örneğin, aynı türe ait bir bitki deniz seviyesinde daha erken çiçeklenirken, yükseklere çıkıldıkça çiçeklenme dönemi daha geç tarihlerde olmaktadır.

Biyokriminal palinolojide delil olabilecek bir başka veri, bitkilerin polen ve sporlarını nasıl dağıttıkları, bunun yanında bu polen ve sporların atmosferde bulunma oranlarıdır. Yavaş dağılan spor ve polen çeşitleri belli bir bölgeye aitse, o spor ve polenin hangi bitkiye ait olduğu ve bu bitkinin nerede yayılış gösterdiği belirlenebilir. Bu belirleme de biyokriminal palinologlarca yapılır. Bir palinolog, bir coğrafi bölgeye özdeş polenle adli örnek arasındaki bağlantıyı rahatlıkla kurabilir. Bitkiler tarafından üretilen polenin sayısı türden türe büyük değişiklik gösterir. Bazı bitkiler monoik (tek evcikli, erkek ve dişi organ aynı bitki üzerinde), bazı bitkiler dioik (iki evcikli, erkek ve dişi organ farklı bitki üzerinde) olabilirler. Örneğin; hint keneviri, kenevir, kendir gibi adlarla bilinen *Cannabis* bitkisi erkek ve dişi olmak üzere iki bireye sahiptir. Yalnızca erkek olan bitkiler polen üretirler. Kenevirin yetiştirilmesi, hasadı ve paketlenmesi genellikle açıkta yapılır. Bu da çevreye bol miktarda kenevir poleni yayılmasına neden olur. Fakat yasadışı ekim yapılan yerlerde erkek bireyler, polen ve üremeye gereksinim duyulmadığı için biçilir. Bu durumda çok az kenevir poleni meydana gelir. Bu polen mahkemelerde somut delil olarak sunulabilir. Oysa, tamamen suya batık yaşayan kapalı tohumlu bitkilerin polenleri, sudan çıktıktan sonra çabuk oksitlendikleri ve deforme oldukları için biyokriminal palinolojik çalışmalarda çok kullanılamaz ve dolayısıyla delil olarak sunulamaz. Biyokriminal palinolojide fazla önemli olmayan bir başka bitki grubu, otogamlardır. Bu bitkiler kendi kendilerini döllerler ve bu nedenle döllenme şansları çok yüksektir. Otogamlar çok az sayıda polen üretirler.



Akçaağaç poleni (*Acer spp.*): 1960 ve 1970'lerde, bazı davalarda, İsviçreli Palinolog Dr. Max Frei, polenleri adli delil olarak, cinayet yerini ya da şüpheliyi tespit için kullandı. Bir davada şüpheli, tabancasının cinayette kullanılmasının olanaksız olduğunu, çünkü tabancasını, sakladığı kutudan aylardır çıkarmadığını iddia etti. Dr. Frei şüphelinin tabancasında yaptığı polen analizleri sonucunda, şüphelinin yalan söylediğini kanıtladı. Tabancada bulunan yağ içerisinde akçaağaç ve huş (*Betula)* bitkilerine ait polenlerin bulunması ve bu bitkilerin, polenlerini cinayetin işlendiği dönemde atmosfere salmış olması, Frei'nin kanıtı oldu.

Biyokriminal palinolojide zoogam bitkileri denilen daha büyük bir bitki grubunun döllenmesiyse, polenin dişi organa bazı tür böceklerle (karınca, arı vs) taşınmasına bağlıdır. Taşıyıcı bazen başka hayvanlar da olabilir (kuş, kertenkele, yarasa, küçük memeliler vs). Zoogam bitki polenlerinin biyokriminal çalışmalarda büyük değer taşımasının iki nedeni vardır. Birincisi; zoogam bitki grubuna ait polenlerin, en dayanıklı ekzin tabakasına sahip olmaları. Bu demektir ki, polen uzun süre yapısı bozulmadan korunabilir ve diğer yöntemlerle dağılan polenlere göre "yok olma" konusunda daha az hassastır. İkincisi; bu bitkilerin poleninin az miktarda üretilmesidir. Bu bir dezavantajmış gibi görünse de, atmosferde yoğun bulunmayan bu polenin adli örneğe bulaşmış olduğu yer, kolaylıkla tespit edilebilir.



Sarı çam (*Pinus sylvestris*) poleni: New York'da 500 gr'lık kokain ele geçirildi. Kokain, nereden ve nasıl geldiği konusunda bir ipucu çıkar umuduyla analize gönderildi. Örnekte üç değişik tür polen tespit edildi. Birinci gruptaki polenler genelde Bolivya ve Kolombiya'da yetişen tropikal bitkilere aitti. Bu polen taneleri şüphesiz koka yapraklarının toplandığı sırada kokaine karışmıştı. İkinci grup polenler çam ve köknar (*Abies*) bitkilerine aitti. Bu iki ağaç, Kuzey Amerika'nın yalnızca birkaç bölgesinde bir arada yetişir. Bu da, Amerika'ya geldikten sonra, kokainin; Kuzey Michigan, Wisconsin, Kuzey New York'un Kanada sınırı, New Hampshire ya da Maine'in dağlık kesimlerinde kesilmiş ve paketlenmiş olduğunu gösteriyor. Üçüncü grup polense genelde New York City ve Manhattan Adası'nda bulunan tohumlu bitkilere aitti. Sonuç olarak polen analizleri göstermiştir ki kokain Güney Amerika kökenli; ancak Kuzey Amerika'da bir yerde işlendi sonra da New York'a gönderilip, kesildikten sonra dağıtıldı.



Atkestanesi (*Aesculus hipocastanum)* poleni üzerinde ekzin tabakası görülebilir. Bitkinin polenleri ağır olduğundan fazla dağılım gösteremez, bu özelliğiyle bulunduğu ortamda atkestaneleri hep belirli bir alanda toplanır; dolayısıyla uzmanlar atkestanesi polenleri sayesinde adli vakanın olduğu alanı rahatlıkla tespit edebilirler.

Polenleri atmosferde yoğun miktarda bulunan bitkiler açık tohumluların (Gymnosperm) büyük bir kısmı, tek çenekli (monokotil) bitkiler ve spor üreten bazı bitkilerdir. Atmosferde yoğun bulunmalarının nedeni rüzgârla dağılış gösteriyor olmalarıdır. Bu durum bazı davalarda dezavantaj getirdiği gibi, bazı davalarda avantaj sağlayabilir.

İkinci zamanın (mezozoik) başlarında tropiklerde evrimleşmeye başlayan ve kutuplara doğru yayılan çiçekli bitkiler, bugün birbirinden belirgin bir biçimde ayrılabilen sekiz yatay kuşak oluşturur. Bitki örtüleri ayrıca denizden yükseklere gidildikçe de kuşaklanma gösterir; buna dikey kuşaklanma denir. Her iki tip kuşaklanma, az çok birbirine benzer özelliklerdeki bitki örtüleriyle kaplıdır. Bitkiler yeryüzünde her ne kadar böyle yatay ve dikey olarak değişik kuşaklara ayrılsalar da; bu kuşaklar çoğu yerde iç içedir. Bazen de bu kuşaklar düzenli değildir. Bu nedenle bitkiler yeryüzünde yatay ve dikey kuşaklar yanında, bu kuşakların iklimsel ve jeomorfolojik bakımdan önemli farklar gösteren kesimlerinde, hem içerdikleri türler hem de dış görünüşleri bakımından değişik örtüler oluşturur.

Değişik bitki örtüleri ve bunların içerdiği bitkiler, biyokriminal palinolojide olay yeri tespiti açısından önemlidir. Başka bir yaklaşımla bitkiler, alemden türe doğru sınıflandırıldığında her bir taksonomik birimin (alem, şube, sınıf, takım, aile, cins, tür) belirli bir alanda yaşadığını görürüz. Bu alana o taksonun "areali" denir. Areali geniş olan takson "kozmopolit"; areali dar olan takson "endemik" olarak adlandırılır. Türkiye'de bulunan bitkilerin %30'u endemiktir. Yani Türkiye içinde bulundukları habitat dışında başka bir yerde doğal olarak yetişmezler. Örneğin; ülkemizde yalnızca Muğla-Dalaman yöresinde yetişen günlük ağacı, sığala ağacı, sığla ağacı gibi adlarla bilinen *Liquidambar orientalis* endemik olarak bilinir. Habitatı sınırlı olan, yani yalnızca belirli alanlar içinde yetişen endemik bitkiler biyokriminal palinolojinin öncelikle başvuracağı kaynaklarıdır.

Toz, toprak ve çamur gibi örnekler adli vakalarda delil olarak kullanılır. Çünkü bu örnekler çok sayıda polen ve spor içerir. Kıyafetten, saçtan, ayakkabıdan ya da ulaşım aracından alınan toz örneği, kişi ve olay yeri arasındaki bağlantıyı bulmada yararlı olabilir. Örme giysi, yün battaniye, ip ve kürk, polen ve sporlar için kusursuz birer tuzak oluşturur.

Biyokriminal palinolojik araştırmalarda kullanılabilecek başka malzemeler ve yöntemler de var. Örneğin; ham petrol ve kömürün kökeni ve kaç yıllık olduğu, polen ve spor testiyle bulunabilir. Gemi yüklemesinde kullanılan bazı ambalajlar; örneğin kağıt şeritler, saman ve karton, polen araştırmala-

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Cahit Doğan'la Biyokriminal Palinoloji Üzerine Bir Sohbet



BTK: Biyokriminal palinoloji çalışmaya ne zaman başladınız?

CD: 1984'te araştırma görevlisiyken palinoloji dersi almıştım. Bu dersi almamla palinolojinin alt dallarına başlayan merakım, emniyet teşkilatımızdan iki komiserin Discovery Kanalı'nda izlediği belgesel üzerine bize yönelttikleri sorular ve isteklerle daha da derinleşti. Konuyla ilgili birçok araştırmalar yaptık.

BTK: Biyokriminal palinoloji ve biyokriminal entomoloji için neler söyleyebilirsiniz?

CD: Bu iki bilim dalı da, suç ve suçluların bulunmasında klasik olarak kullanılan parmak izi yöntemi dışında farklı bir yöntemin olduğunu göstermesi açısından önemli. Ancak yeniliklerin kabul edilmesi polis teşkilatında biraz geç olmakta. Polenler, tıpkı insanların parmak izleri gibi, bitkiye özgüdür ve her bitkinin habitatı farklıdır. Bunun yanında endemik bitkilerin de olduğunu düşünürsek adli olayların aydınlatılmasında doğrudan ya da dolaylı olarak etkilidir. Örneğin topraktan, tozdan ya da kağıt üzerinden alınan örneklerle polen tespiti yapıldığında bulunan polenin Muğla-Dalaman yöresinde endemik, Günlük Ağacı'na ait olduğu anlaşıldığında, suçlunun aranmasında oradan başlanılacağı gibi suçun bu yörede işlenmiş olabileceği belirlenir.

BTK: Polis teşkilatının bu konuda talebi oldu mu, hiç çalışma yaptınız mı?

CD: 2001 Temmuzunda, SASEM'den (Suç Araştırma ve Soruşturma Eğitim Müdürlüğü) gelen talep üzerine konuyla ilgili ayrıntılı bilgi toplamaya, daha sonra da burada kurslar vermeye ve seminerler yapmaya başladık. Bu kurslara hakim ve savcılar da katılıyor.

BTK: Bu bilim dalı Türkiye'de ne zaman uygulamaya geçebilir? Teorik olarak bilgilerin tamamlandığı söylenebilir mi?

CD: Türkiye'de 9224 bitki türü var; bunların 3000' i endemik. Biz, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı olarak bir polen preparat arşivi hazırladık. Bu arşivde 5000'e yakın bitkinin poleni bulunmakta. Yaklaşık 3000 tanesi daha hazırlandığında dijital kamera ile bilgisayarda arşiv oluşturarak, şu an emniyet teşkilatındaki parmak izi arşivine benzer bir anahtar yapılabilir. Emniyet teşkilatında bu yöntemle 1 saniyede 21 parmak izi karşılaştırılıyor. Aynı sistem polenler için de uygulanabilir. Bunun yanında familya ve cins düzeyinde polen tespiti kolaydır; ancak tür düzeyinde biraz zordur. Emniyet teşkilatında bu amaç için kurulmuş kriminal laboratuvarlar var, ancak eleman sıkıntısı yanında talep de şart. Emniyet teşkilatından talep geldiği takdirde hemen uygulanabilecek düzeyde bilgimiz mevcut.

BTK: Uzmanlardan söz ettiniz. Biyokriminal palinoloji alanında kimler çalışabilir?

CD: Biyologlar dışında kalan insanların pek yararlı olabileceğini sanmıyorum. Bu bilim dalı ekoloji, vejetasyon, flora, bitki ve polen hakkında bilgi, birikim ve bunların özümsenmiş olmasını gerektirdiğinden biyoloji bölümü mezunu insanların çalışmalarında da yarar vardır.

BTK: Biyokriminal palinolojinin kullanıldığı ülkeler ve ne zaman bu bilim dalına başvurulduğu konusunda bilgi verir misiniz?

CD: Yeni Zelanda palinolojinin ilk ortaya çıktığı ülke. ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç'te kullanılıyor. ABD özellikle uyuşturucunun kaynağının tespitinde bu yönteme başvuruyor. Uyuşturucu ve organize suçlar bölümü, polen yardımıyla uyuşturucunun üretildiği yeri ve hangi ülkeler üzerinden geldiğini tespit etmeyi amaçlıyor. Bu amaçla palinoloji ile ilgili arşivi var. Eyaletlerdeki bitki türleri ve polenleri tespit edilmiş ve bu konuda dersler verilmekte.

rı için uygun yerlerdir. Çayın, kahve tohumunun, tütünün, şekerin ve diğer yiyecek türlerinin nereden geldiği de polen testleriyle bulunabilir.

Kuşkusuz örneklerin toplanması, korunması ve biyokriminal analiz için toplanan madde miktarı da biyokriminal palinolojide önemlidir.





Polenlerin Dilinden Kimler Anlar?

İdeal olarak polen örnekleri adli alanda bilgi sahibi olan bir uzman tarafından toplanmalıdır. Bu kişiler, örnekleri kirletmeden toplayabilir, muhafaza edebilir ve analiz süresinden geçirebilir. Doğru sonuç alabilmek için, örneğin nasıl ve nereden alındığının kaydını tutmanın yanı sıra, malzemenin doğal yollarla ya da kasıtlı olarak değişikliğe uğratılmaması için de korunması gereklidir. Ayrıca değişik tekniklerin uygulanabilmesi ve işler yolunda gitmediğinde (tüp kırılması, hazırlanmış preparatın kırılması vs.) ikinci bir test yapılabilmesi için toplanan madde miktarı, adli analizi yapacak uzman tarafından belirlenir.

Biyokriminal palinoloji çok az kişi tarafından bilinip, çok az emniyet birimi tarafından kullanılıyor. Birçok konuda ipucu olabilmesine rağmen, ülkelerin çoğunda kullanılmamakta ya da göz ardı ediliyor. Bunun nedenlerinden biri; bu yöntem kullanılmak istenildiğinde adli örnekleri incelemek isteyecek bir uzmanın bulunmasının zorluğu. Bunun yanı sıra, çoğu palinolog adli araştırmaları yapabilecek donanıma sahip değil. Preparat ve malzemelerin bozulmasını önleyecek laboratuvar olanakları, özel tipte aletler ve yüksek kalitede optik mikroskop, polen tiplerinin tam olarak belirlenebilmesi için gerekli. Ayrıca polen ve spor referans koleksiyonlarına da ulaşılabilmesi gerekiyor. Bunlar için gerekli sermayenin temini de bir başka sorun.

Ülkemizde Durum Ne?

Türkiye'de biyokriminal palinoloji konusunda yetişmiş uzmanlar var ve araştırmalar da yürütülmekte. Başta Hacettepe Üniversitesi olmak üzere, Ankara Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi bu konuda çalışmalar yapan üniversitelerimiz. Ayrıca İstanbul ve Ankara başta olmak üzere pek çok ilimizde tam donanımlı biyokriminal laboratuvarlar da var. Ancak Türkiye'de bu bilim dalı henüz adli davalarda kullanılmıyor. Anlaşılacağı gibi, konu hakkında çalışabilecek uzman sıkıntısı yok, ama bu uzmanlardan yararlanma konusunda bir talep yok. Ancak bu durum yalnızca ülkemize özgü değil. Biraz önce de vurguladığımız gibi, biyokriminal palinoloji dünyanın birçok bölgesinde çok az kullanılmakta ve hâlâ birçok mahkemede delil olarak kabul edilmemekte. Ayrıca biyokriminal palinolojide kullanılan polen örneklerinin ne tür bilgi sağlayacağı konusunda da yanlış anlaşılmalar söz konusu. Polisler ve müfettişler adli örnekleri, bir şüphelinin suçunu kanıtlama aracı olarak görüyorlar. Oysa polenler gibi birçok adli veri, aslında şüphelinin suçunu kanıtlamaz. Örnekler, yalnızca müfettişlere doğru yönü gösterebilecek, şüpheli sayısını azaltabilecek, belki de başka bir kişiyi asıl şüpheli olarak belirleyebilecek araçlardır.

Sözün özü, ülkemizde ve dünyanın pek çok ülkesinde biyokriminal palinoloji henüz çocukluk dönemini yaşamakta. Adli araştırıcılar her gün birçok kabarık dosyayla karşılaşırlar ve olayı yorumlayabilmeleri için gerekli olan zamanları çok kısıtlı. Oysa suç hakkında yapılan bilimsel çalışmalar, can alıcı noktaya ulaşmayı çabuk sağlayabilir. Bu sağlamayı gerçekleştirecek bilim dallarından biri olan biyokriminal palinolojinin, gelecek on yıl içinde tüm dünyada çok önemli bir yere geleceğiyse uzmanların hep bir ağızdan belirttikleri bir öngörü.

Kaynaklar
www.crimeandclues.com/pollen.htm
www.gns.cri.nz/services/paleo/forensic.html
www.discover.com/feb_99/breakmurder.html
www.kv.geo.uu.se/pollen

BİSİKLETÇİLER HAZIRLANIN!..



TÜBİTAK BTD-HÜBİK

TÜRKİYE I. ULUSAL BİSİKLET RALLİSİ

Sıkı Durun! TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü ve H. Ü. Dağ Bisikleti Kulübü, Türkiye'nin ilk Ulusal Bisiklet Rallisini gerçekleştirecekler. Kapadokya'da yapılacak olan Ralli'nin ayrıntılı parkuru ve katılım koşulları Mayıs sayısında yer alacak. Destekleyecekler, katılacaklar ya da bilgi almak isteyenler, bizle aşağıdaki iletişim adreslerinden bağlantıya geçebilirler. Pedallarınızı hazırlayın!..

Gülgûn Akbaba — Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Murat Göçmez — e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49

Meryem Daysalı — e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46



Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...



Ankara muhabirimiz Engin Toktaş İzmir Fen Lisesi mezunu ve ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği 2. sınıf öğrencisi. Engin, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na bağlı Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü'nün (BİLTEN) geliştirdiği ilk Türk uydusu BİLSAT hakkında son bilgileri bizlere aktarıyor.

Geriye Sayım Başladı

TÜBİTAK-BİLTEN tarafından hazırlanan ve ilk "Türk uydusu" olma özelliğine sahip olacak BİLSAT için artık geriye sayım başladı. Temmuz ayında Rusya'dan fırlatılması planlanan BİLSAT ile ülkemiz, uzay çalışmalarında son yıllardaki en önemli atılımını yapmış olacak. BİLSAT projesi konusunda bilgi ve görüşlerini aldığımız BİLTEN Uydu Teknolojileri Grubu Koordinatörü Uğur Murat Leloğlu şöyle diyor: "Türkiye bir dünya devleti olma iddiasındadır. Tabii bunun gerektirdiği teknolojik altyapıya da sahip olmak gerekir. Her ne kadar uydu teknolojilerinde Türkiye biraz geç kalmış olsa da BİLSAT projesiyle müthiş bir atılım yapmıştır. Küçük uydulara öncelik vererek Türkiye'nin arayı kapatması ve uzay kulübüne katılması artık mümkündür ve bu doğrultuda emin adımlarla ilerliyoruz."

1997'de Devlet Planlama Teşkilatı'ndan alınan bir izinle başlayan BİLSAT projesinde, bir ihale sürecinden sonra, İngiltere'nin SSTL firmasıyla birlikte çalışma kararı alındı. Projenin en önemli özelliği "anahtar teslimi" bir uydu siparişi projesi olmaması. Türkiye'den gönderilen 12 mühendis ve 4 teknisyen İngiltere'de uydunun modelleme ve yapım aşamalarına bizzat katılarak ülkemize teknoloji transferini sağlamış oldular. Ayrıca proje kapsamında Türkiye'de uydu üretilebilecek teknik altyapıya sahip bir laboratuvarın ve uyduları kontrol amaçlı bir yer istasyonunun kurulması da sağlandı.

Projenin en önemli kısmını tabii ki BİLSAT uydusu alıyor. 110 kg ağırlığındaki uydu, 686 km yükseklikte, Güneş'e eş zamanlı ve dairesel bir yörüngede dolanacak. Yaklaşık olarak 98 dakikada Dünya etrafında 1 tur atabilen BİLSAT, bu sayede Dünya üzerindeki herhangi bir yeri görüntüleyebilme yeteneğine sahip olacak ve 3 günde bir aynı bölgenin görüntüsünü alabilecek.

BİLSAT uydusu üzerinde 12 metre yer çözünürlüğünde pankromatik (siyah-beyaz) bir kamerayla, 26 metre yer çözünürlüğünde 4 bantlı (mavi-kırmızı-yeşil-yakın kızılötesi) bir kamera da dahil, çok çeşitli kameralar bulunuyor. Bu kameralardan elde edilen görüntüler aynı zamanda uluslararası bir girişim olan "Afet İzleme Takım Uyduları" (Disaster Monitoring Constellation) projesinde kullanılacak. İngiltere, Cezayir, Nijerya, Çin ve Tayland'ın da katıldığı projede uydular aynı yörüngeye farklı fazlarda yerleştirilecek ve böylece afet anında dünyanın herhangi bir yerini o gün içerisinde görüntüleme yeteneğine sahip olunacak. Ücretsiz dağıtılacak bu görüntülere İnternet üzerinden erişmek mümkün olacak.



BİLSAT uydusunun bilgisayarla çizilmiş iç donanım görüntüsü

Türkiye'nin ufkunu açacak olan BİLSAT projesinin diğer önemli kısmı da, uydunun alt sistemlerinden ikisinin Türkiye'de geliştiriliyor olması. Bunlardan birincisi ÇOBAN (Çok Bantlı Kamera) adı verilen 120 metre çözünürlükte 9 kanallı bir kamera. Diğeriyse JPEG 2000 algoritmasıyla gerçek zamanlı görüntü sıkıştıran, GEZGİN (Gerçek Zamanlı Görüntü İşleyen) isminde bir mikroişlemci kartı. Bu alt sistemler TÜBİTAK-BİLTEN'de yer alan son derece teknolojik 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarlarında geliştiriliyor. Temiz odada, sıcaklık ve nemin yanında, uydu parçaları için yaşamsal önem taşıyan toz miktarı da ayarlanıyor.

İleri, geri, sağa ve sola 30'ar derecelik dönme yeteneğine sahip olan BİLSAT uydusunun şu anki yetenekleriyle tahminen 5 yıl görev yapması planlanıyor. Bu süre sonunda uydu, mekanik parçalarının aşınması nedeniyle dönme yeteneğini kaybedecek ve yalnızca aşağıya, ayak ucu tabir edilen yöne bakarak, yaklaşık bir 10 yıl daha çalışacak. Bu 15 yıllık ömrüyse, Türk uzay tarihinin yalnızca bir başlangıcı olacak.

Bugüne kadar Türkiye, bir uydu yapıp kendi adına tescil ettirme gereği duymadığı için bazı uluslararası sözleşmelerde imzası bulunmuyor. Şu anda yürütülen çalışmalar sonucunda gerekli sözleşmeler imzalanma ve yasalar çıkarılma aşamasına geldi. Bu sayede Temmuz ayında fırlatılacak BİLSAT uydusu Türkiye adına tescil ettirilebilecek.

TÜBİTAK-BİLTEN, BİLSAT projesiyle elde ettiği teknolojik bilgi ve deneyim sayesinde şimdiden yeni projeler üzerinde çalışmaya başladı. Şu anda mikro uydu üretebilecek teknik düzeye ulaştığımızı söyleyen Leloğlu, yeni projeler hakkındaysa şöyle diyor: "Tabii ki bu aşamada kalmayacağız. BİLSAT'tan öğrendiğimiz bilgileri kullanarak ve giderek çıtayı yükselterek, daha yüksek teknolojilerde uydular üreteceğiz. Bunun için de gelecek projelerle ilgili çalışmalara başladık bile. Örneğin bunlardan bir tanesi Türk mühendislerce tasarlanan YAY (Yüksek Çözünürlüklü Alçak Yörünge) isimli yer gözlemleme uydu projesi olacak."

Başta TÜBİTAK-BİLTEN olmak üzere ASELSAN, TAI gibi kuruluşlar göz önüne alındığında Türkiye'nin uzay çalışmaları konusunda azımsanmayacak bir teknik beceri ve deneyime sahip olduğu kolayca görülebilir. İşte bu yüzden belki de Temmuz ayında BİLSAT'ın fırlatılması için start verilirken, aynı zamanda Türkiye'nin uzay atılımının da startı verilmiş olacak.





TÜBİTAK-Bilten binasında bulunan 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarı

ŞU GARİP KUANTUM-1

Yirminci yüzyıl fiziğinin en temel iki paradigmasından biri olan kuantum mekaniği, günlük yaşamımızdaki deneyimlerimize, içinde yaşadığımız büyük ölçekli dünyaya uyum sağlamış duyularımıza, bunlarla yapılan gözlemlere ve bunların üzerine kurulan klasik fiziğe, hatta mantığa ters gelen önerileriyle, 100 yıl sonra bile insanları şaşırtmaya devam ediyor. Öte yandan atomaltı ölçekteki ilişkileri son derece başarılı bir biçimde açıklayan kuantum mekaniğinin bu garip kuralları, yaşadığımız "normal" dünyamızda karşılaştığımız darboğazları aşmak için beklenmedik bir araç olmaya aday.
Bilim ve Teknik Dergisi, bu diziyle kuantum dünyasının garipliklerine ve bunların yaşamımıza getirdiği ve getireceği açılımlara ışık tutmayı amaçlıyor.

KUANTUM BİLGİSAYAR

Bir teknolojik devrimin temelleri geçtiğimiz yirmi yıl içinde sessiz sakin bir şekilde atıldı. Henüz ortada çalışan bir modeli yok, yakın gelecekte de olacağı kuşkulu. Fakat, teknolojik gelişmenin hızı dikkate alındığında belki bir yirmi-otuz yıl sonra kuantum bilgisayarların piyasada satışa çıkacağından şüphe duymamak gerekir.

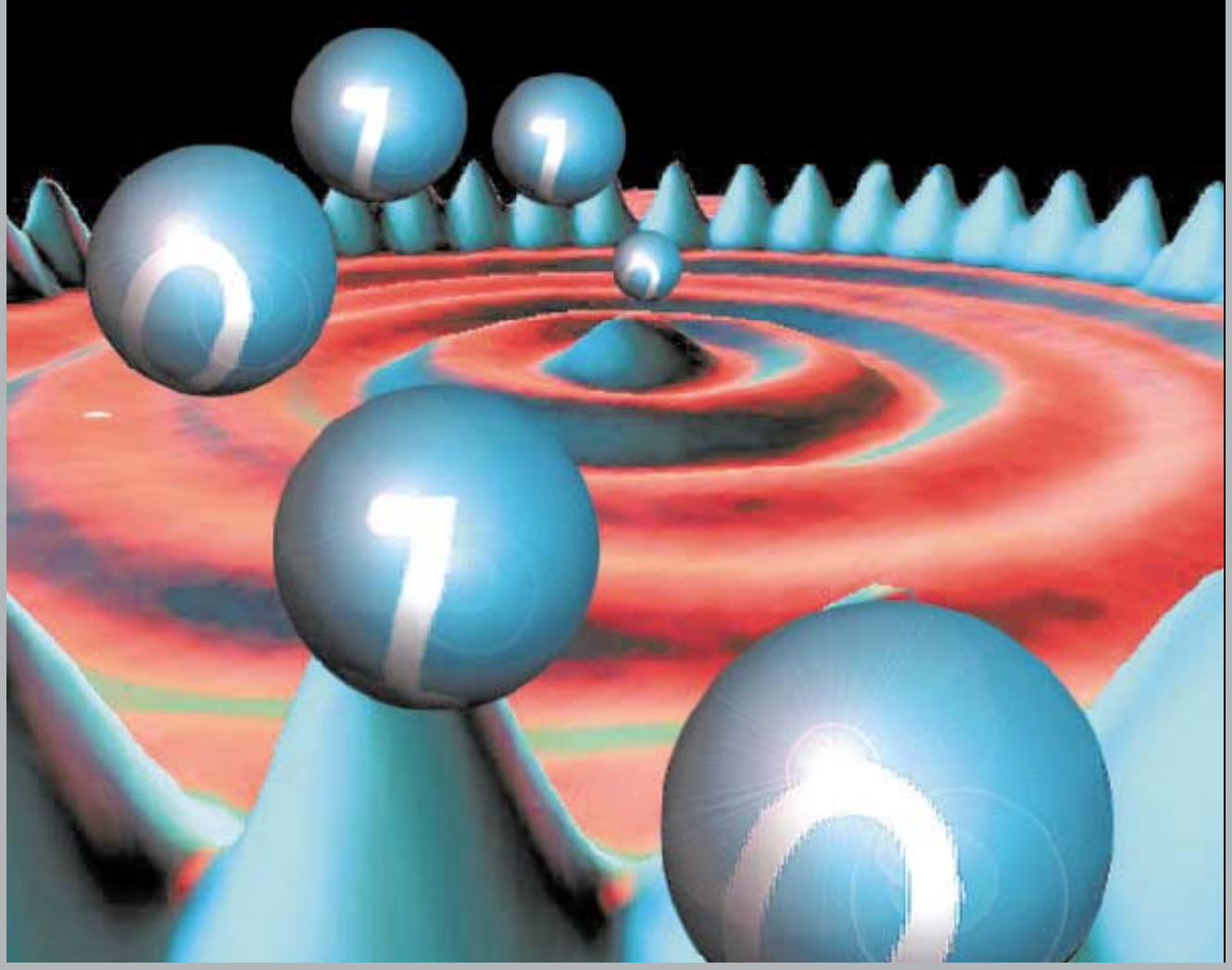


Kuantum bilgisayarlar, klasik akrabalarından farklı olarak, mikroskobik dünyaya hükmeden kuantum yasalarına dayalı olarak çalışacaklar. Son yıllarda yapılan kuramsal araştırmalar, çalışma mekanizmasındaki bu değişikliğin sonucunda kuantum bilgisayarların bir takım zor problemleri daha kolay çözebileceğini gösteriyor. Henüz hangi problemlerin çözülebileceği tam olarak bilinmiyor, ama bilinenler, bu bilgisayarların işlem gücü hakkında heyecanlanmamıza yetiyor.

Fakat bu, kuantum bilgisayarların piyasaya çıktığı gün, bugün kullandığımız klasik bilgisayarların çöpe atılmaya başlanacağı anlamına da gelmiyor. Kuantum bilgisayarlar çok farklı şekilde çalışıyor olacaklar. Örneğin, kelime işlemci programlarda sıklıkla kullandığımız "Kopyala-Yapıştır" fonksiyonunun bu bilgisayarlarda olmayacağını söylersek ne demek istediğimiz kısmen anlaşılabilir sanırım. Doğanın gizemli yasaları böyle bir fonksiyonun kuantum bilgisayarlarda kullanılmasına izin vermiyor. Kısaca söylemek gerekirse, bu bilgisayarları 'kuantum oyunlar' oynayıp, 'kuantum ödevler' hazırlanmak için kullanmayacaksınız.

Kuantum İletişim

"Peki bunlar ne işe yarayacak?" diye soruyorsunuzdur. "Hiç olmazsa İnternet'te bu bilgisayarlarla sörf edemez miyiz?" Bu son soruya kısmen olumlu cevap vermek mümkün: Kuantum yasalarının verdiği olanaklarla istediğiniz kişiyle gizli bir haberleşme yapabilir, üçüncü bir kişinin konuşmalarınızı dinlemesine kesin bir şekilde engel olabilirsiniz. Değişik bir kaç yöntemin geliştirildiği bu uygulama alanına "kuantum kriptografi" deniyor.



Kriptografi matematiğin, askeri kullanımları ağır basan çok eski bir alanı. Kuantum kriptografinin önemli deneylerinden birinin Beyaz Saray ile Pentagon arasında yapıldığını söylersek herhalde konunun önemi daha iyi anlaşılabilir. Fakat, kriptografinin geniş sivil uygulamaları da var. Örneğin, İnternet'te kredi kartıyla alış verişte kart numaranızın iletilmesi bu tip sivil uygulamalardan en çok bilineni. Özellikle son 30 yılda bu konuda önemli gelişmeler yaşandı.

Geliştirenlerin soyadıyla anılan Rivest, Shamir ve Adleman (RSA) şifreleme sistemi, sivil uygulamalar için kullanılan yöntemlerden biri. Şu anda İnternet'te sıkça kullanılan Pretty Good Privacy (PGP) paketi bu yönteme dayanıyor. Eğer birisiyle gizli bir haberleşme yapmak istiyorsanız, öncelikle kısa bir ön haberleşme yapıyorsunuz. Bu ön görüşmede kullanacağınız protokolü ve anahtarı belirledikten sonra mesajınızı RSA ile şifreleyerek gönderiyorsunuz. Doğal olarak, meraklı bir üçüncü kişi, ön görüşmenizi ve şifreli mesajınızı ele geçirebilir (kriptografinin en temel problemi: Mesaj yanlış ele geçebilir). Fakat meraklı, mesajınızın içeriğini öğrenmeye kalktığında karşısında çözülmesi oldukça zor bir matematik problemi bulacaktır: Büyük bir tam sayının çarpanlarına ayrılması.

Küçük bir sayının (örneğin 15) çarpanlarını bulmak çocuk oyuncağıdır. Fakat, problemi çözmek için kullandığınız yöntemi dikkatle analiz ettiğinizde, problemin zorluğunun katlanarak arttığını görebilirsiniz. Örneğin, bir milyona yakın 6 rakamlı bir sayının çarpanlarını bulmak istiyorsunuz diyelim. Çarpanlardan en azından birinin 3 rakamlı olması gerektiğinden yola çıkarak, 2'den 999'a kadar bütün sayıları (ya da asal sayıları) denemeniz gerekiyor. Kısacası 1000'e yakın bölme işlemi yapmayı göze almanız gerek. Eğer sayı bir trilyona yakın 12 rakamlı bir sayı ise, bu defa 2'den başlayarak yaklaşık bir milyona kadar sayıları denemeniz gerekiyor. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, problemde verdiğiniz sayının rakamlarını 6 artırdığınızda, yapmanız gereken işlem sayısının bin kat artması.

Şimdi de, iki tane 500 rakamlı asal sayının çarpımından elde edilen 1000 rakamlı bir sayının verildiğini, ve sizden bunun çarpanlarını bulmanızın istendiğini düşünün. Yukarıdaki yöntemle, yaklaşık 10500 tane sayıyı teker teker denememiz gerekiyor. İşinizin ne kadar zor olduğunu daha iyi anlatabilmek için, görünür evrendeki atom sayısının 1078 civarında olduğunu ekleyelim. Basit bir hesap yaparsanız, evrende bu problemi makul bir sürede çözme yeteneğine sahip paralel işlemcili bilgisayarı üretebilecek kadar bile madde olmadığını görürsünüz. Gerçi çarpanlara ayırma problemini çözen daha hızlı matematiksel yöntemler var, ama bunlardan en iyisiyle bile bugünkü teknoloji 250 rakamlı bir sayıda pes ediyor.

Bu problemin en önemli özelliği, tersinin, yani çarpma işleminin rahatlıkla yapılabilmesi. Kağıt üzerinde yapılamasa bile, iki tane 500 rakamlı sayının çarpımı herhangi bir bilgisayarla kısa sürede bulunabilir. İşte, RSA şifreleme sistemi gücünü bu problemin zorluğundan alıyor. Herhangi birisi rahatlıkla iki asal sayı bulup, meraklı dinleyiciye çözmesi imkansız bir problem sunabilir. Ne yazık ki, RSA'nın en temel zayıflığı da bu noktada yatıyor. Hiç kimse bu problemin gerçekten kolay bir çözümü olup olmadığını bilmiyor. Kim bilir, belki bir gün bir matematikçi oldukça hızlı bir çarpanlara ayırma yöntemi geliştirecek ve o güne kadar gönderilmiş tüm

RSA Nasıl Çalışır?

1979 yılında Ron Rivest, Adi Shamir ve Leonard Adleman'ın geliştirdiği şifreleme sistemi RSA, gücünü büyük sayıların çarpanlarına ayrılması problemindeki inanılmaz zorluktan alıyor. Sistemin temeli, ünlü matematikçi Euler'in modüler aritmetikte bulduğu çok eski bir bağlantıya dayanıyor.

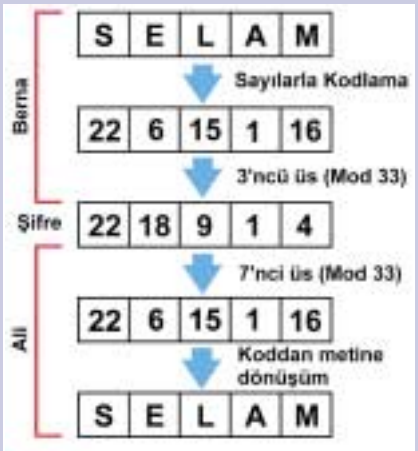
Euler, belli bir N sayısına göre modüler aritmetik yapıldığında, bu sayıyla ortak çarpanı olmayan başka bir sayının üslerinin birisinin 1 kalanını verdiğini biliyordu. Örneğin, N=14 durumunda, 3 sayısının üsleri 3, 9, 27, 81, 243, 729, 2187, ... şeklinde bir dizi oluşturur. Bu sayılar 14'e bölündüğünde sırasıyla 3, 9, 13, 11, 5, 1, 3, ... kalanlarını verir. Aynı şey 5 sayısıyla yapıldığında kalanlar 5, 11, 13, 9, 3, 1, 5, ... şeklinde başka bir dizi oluşturur. Her iki durumda sayının 6'ncı üssü 14'e bölündüğünde kalanın 1 olduğuna dikkat ediniz. Doğal olarak, 7'nci üs sayının kendisini veriyor. Euler, hangi üssün 1 kalanı verdiğini herhangi bir N sayısı için bulmuştu. Eğer N sayısının p ve q gibi iki asal çarpanı varsa, bu üs, m=(p-1)(q-1) şeklinde hesaplanıyor (N=14 için m=6). Olayın en güzel yönü, hangi sayıyı kullanırsanız kullanın, bir sonraki üssün sayının kendisini vermesi. Yani, N=14 durumunda, hangi sayıyla işlem yaparsanız yapın, 7'nci üs 14'e bölündüğünde aynı kalanı veriyor. Matematiksel olarak ifade etmek gerekirse, (Mod 14).

RSA sistemi bu güçlü matematiksel sonucu kullanıyor. Örneğin Ali'nin, Berna'yla gizli bir şekilde haberleşmek istediğini düşünelim. Öncelikle, iletilecek mesajın sayılarla kodlanması gerekiyor. A=1, B=2, ..., Z=29 gibi bir kodlama bu iş için yeterli olacaktır. Eğer, güzel yazım kurallarına dikkat ediyorsanız, küçük harfler, boşluklar, noktalama işaretleri için de uygun bir kod seçebilirsiniz. Bu kodlama sistemine göre, örneğin "SELAM" mesajı "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde kodlanacaktır. Bundan sonraki iş, bu kodları matematiksel bir işlemden geçirerek şifreli mesajın kodlarını elde etmek olacaktır.

Bu amaçla Ali iki tane p ve q asal sayısı seçerek bunları çarpar. Örneğin, p=3 ve q=11 ise, çarpım N=33 olacaktır. Bundan sonra, m=(p-1)(q-1) sayısını hesaplayarak, m ile ortak çarpanı olmayan rasgele bir a sayısı seçer (örneğin a=3). En sonunda a ve N sayılarını Berna'ya ileterek "Mesajındaki her sayının a=3'üncü üssünü al ve bunların N=33 ile bölündüğünde verdikleri kalanı bana ilet" der. İşin en garip yanı, Ali'nin bu (a,N) sayı çiftini başkalarının da duyabileceği şekilde bildirebilmesi. Bu nedenle bu sayı çiftine 'açık anahtar' (Public Key) adı veriliyor. Eğer N sayısı yeterince büyükse, bu iki sayının bilinmesi şifreleme sistemi için bir sorun yaratmıyor. Buna karşın, Ali'nin çok gizli tuttuğu büyük sırrı olan (p,q) sayı çiftine de 'özel anahtar' (Private Key) deniyor. Sistemin en önemli özelliği, özel anahtardan yola çıkılarak açık anahtarın rahatlıkla hesaplanması, ama tersinin mümkün olmaması. Açık anahtarı bilen hiç kimse, Ali'nin gizli kalmasına özen gösterdiği kapalı anahtarı hesaplayamaz; tabii, eğer büyük sayıları çarpanlarına ayırmanın kolay bir yolunu bilmiyorsa.

Berna "SELAM" mesajını göndermek istiyorsa mesajındaki her sayının küpünü hesaplayarak [(Mod 33), (Mod 33), ...] şifreli mesajını "22, 18, 9, 1, 4" olarak oluşturur ve bunu Ali'ye gönderir. Ali, şifreli mesajı çözmek için, öncelikle Euler'in formülünden m=(p-1)(q-1)=20 sayısını hesaplar. Sonra da, a=3 ile çarpıldığında m=20 ile 1 kalanını veren bir b sayısı bulur. Burada, b=7 seçildiğinde, ab çarpımı 21 verdiği için işlem kolay. Büyük sayılarda da bu çok zor bir işlem değil. Ali'nin orijinal metni görmesi için yapması gereken tek şey, şifreli mesajdaki her sayının b=7'nci üssünü almak ve N=33'e göre kalanını bulmak.

Eğer Ali, Berna'ya bir mesaj göndermek istiyorsa, bu kez Berna kendine özgü yeni anahtarlar oluşturacak ve yeni açık anahtarı Ali'ye gönderecek. Ali de mesajını, Berna'nın açık anahtarıyla şifreleyip gönderecek. Kısacası, Ali'ye mesajlar Ali'nin sistemiyle; Berna'ya mesajlar Berna'nın sistemiyle hazırlanıp gönderiliyor.



Doğal olarak, bu haliyle sistem o kadar da güvenilir değil. Şifreli mesajda her harfin belli bir sayıyla değiştirildiği bu tip sistemlerde, basit bir istatistiksel analizle orijinal mesajı bulmak mümkün. Bunu engellemek için orijinal mesaj daha büyük sayılardan oluşturulmalı. Örneğin SELAM mesajını "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde beş sayıyla kodlamak yerine, 2206150116 gibi tek bir sayıyla kodlamak güvenliği artıracaktır. Tabii, bu durumda modüler aritmetiğin yapıldığı N sayısının da mesajdan daha büyük seçilmesi gerekiyor.

Bu şifreleme sistemindeki en garip nokta, Berna'nın mesajını kodlaması için bilmesi gerekenlerin herkes tarafından bilinmesinde bir sakınca olmaması. Eski kriptografik sistemlerde bu büyük bir sorun oluşturuyordu. Göndereceğiniz şifreli mesaj çoğu durumda herkes tarafından dinlenebilir (mesajınızı radyo dalgalarıyla ya da cep telefonlarıyla gönderiyorsanız bu çok doğal). Bu nedenle, şifreleme için kullandığınız anahtarın güvenli bir şekilde saklanması gerekir. Eğer kullandığınız anahtar bir şekilde ele geçmişse (metin analiziyle ya da casuslar sayesinde) haberleşmeyi devam ettirebilmek için yeni bir anahtar belirlemeniz gerekir. Fakat bu yeni anahtarı haberleştiğiniz kişiye nasıl ulaştıracaksınız? RSA sistemi bu sorunu tamamen çözüyor: Açık anahtarı normal yolla gönder; kimin dinlediği önemli değil. Üstelik bu tip bir haberleşmeyi daha önce hiç karşılaşmadığınız biriyle de yapabiliyorsunuz.

İnternet'teki uygulamalarda bu çok önemli. Örneğin kredi kartıyla alış veriş yaptığınızı düşünelim. Kredi kartı numaranızı elektronik-mağazaya iletmek istiyorsunuz, ama bunu yaparken de başka hiç bir kimsenin bu numarayı öğrenmesini istemiyorsunuz. Yukarıda açıkladığımız kriptosistemle bunu yapmak çok kolay. Mağaza size kendi açık anahtarını iletiyor. Siz de bunu kullanarak kart numaranızı şifreli bir şekilde mağazaya bildiriyorsunuz. Üstelik, mağazanın her müşteri için yeni bir anahtar belirlemesine gerek yok. Her müşteri, aynı açık anahtarla numarasını gönderebilir, ve bunları ancak özel anahtarı elinde bulunduran mağaza okuyabilir.

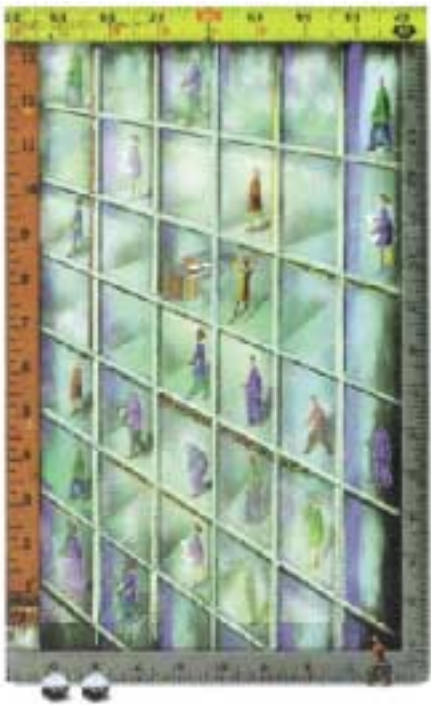
mesajları okuyabilecek. Belki de bugün bizi izleyen uzaylılar (oradalar değil mi?) böyle bir yöntemi zaten biliyorlar ve gönderdiğimiz tüm mesajları okumaktalar. RSA sistemi bize bu anlamda hiç bir garanti veremiyor.

Bütün klasik kriptografi teknikleri de aynı zayıflığı paylaşıyorlar. Eğer şifreli mesajlarınızın dinlenme olasılığı varsa (ki tüm uygulamalarda bu olasılık her zaman vardır), dinleyicilerin o şifreyi kıracak yeterli bilgi ve teknolojiye sahip olma olasılığı da vardır. Bugünkü teknoloji yeterli olmasa bile, gelecekteki olacaktır. İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanların çok güvendikleri şifreleme sistemi enigmanın, tahmin etmedikleri bir teknolojik gelişmeyle, bilgisayarla kırıldığını hatırlamakta fayda var. Almanların yenilgisinde bilgisayar çok önemli bir yer tutuyor.

İşte kuantum kriptografi bu noktada önemli bir yenilik getiriyor. Geliştirilen yöntemler, üçüncü bir kişinin bir haberleşmeyi dinleme olasılığını tamamen ortadan kaldırıyor. Üstelik ortada bir güvence de var: Doğa yasaları! Yani konuşmanızı ne uzaylılar dinleyebilir, ne de gelecekte ileri teknoloji ve bilgiye sahip olacak kişiler. Doğa bir şekilde bize güvenli haberleşmemiz için bir kapı açıyor. Bu yöntemleri daha iyi anlatabilmemiz için bu konuyu gelecek sayıya bırakıyoruz.



1. İş merkezinde odalardan birinde çantanızı unuttuğunuzu düşünün. Yapacağınız, odaları teker teker dolaşmak. Yani, hareketleriniz birbirini izleyecek. Tıpkı bir bilgisayarın yaptığı gibi...



2. İsterseniz aramayı hızlandırabilirsiniz: Her kat için bir arama ekibi oluşturulur; sonra da herkes toplanıp, sonuçlar karşılaştırılır. Sıradan bilgisayarlar,bunu da yapabilirler. Biraz daha pahalı olsa da...



3. Kuantum dünyasındaysa, kendinizin oda sayısı kadar kopyasını yapabilirsiniz. Her kopyanız odalarda aynı anda çantanızı arayabilir ve anında bulabilir. Çantayı bulan kopyanız dışındaki tüm ötekiler yok olur...

Kuantum Bilgisayarları Ne İşe Yarar?

Kuantum bilgisayarların hesap gücünü bize gerçek anlamda gösteren AT&T Bell araştırma laboratuarlarında çalışan Peter Shor'dur. Shor, 1994 yılında yayımladığı bir makalede kuantum mekaniğinin temel özelliklerini kullanarak çalışan bir bilgisayarın büyük sayıların çarpanlarını çok hızlı bir şekilde bulabileceğini gösterdi. Problemi çözme hızı konusunda yapılan kaba hesaplar, klasik bilgisayarların imkansız gördüğü 250 rakamlı bir sayının çarpanlarının bulunması işleminin iki gün gibi bir süre içinde yapılabileceğini gösteriyor. Herkesi heyecanlandıran şey, kriptosistemler bağlamında bir çok kişiyi meşgul etmiş bir problemin çözümünün "hiç bir zaman" gibi bir süreden "iki gün" gibi daha kısa bir süreye indirgenmesi. Stanford Üniversitesi'nden bir grup, Shor'un algoritmasını kullanarak 15 sayısının çarpanlarını bulmayı başardı. Bunu bulmakta ne var demeyin. Yöntemin tahmin edildiği gibi çalışıyor olması, gelecekte daha büyük sayıları çarpanlarına ayırabilecek gerçek kuantum bilgisayarların yapılabileceğini söylüyor.

Kuantum bilgisayarların daha iyi çözebildiği bir başka problem, sıralanmamış bir listede arama yapmak. Bir kelimenin anlamını bulmak için sözlüğe baktınız ve sözlükteki kelimelerin harf sırasında sıralanmadığını gördünüz! Ne yaparsınız? Yapabileceğiniz tek şey aradığınızı buluncaya kadar teker teker bütün kelimelere bakmak. Bir milyon elemanı olan bir listede, aradığınızı her hangi bir yerde bulabileceğiniz için ortalama 500,000 karşılaştırma yapmanız gerekiyor. Bundan daha iyisini yapabilmenizin imkanı yok. Fakat yine AT&T Bell laboratuarlarından Lov Grover, 1997 yılında geliştirdiği algoritma yardımıyla kuantum bilgisayarların bu işi yaklaşık 1,000 kadar adımda çözebileceğini gösterdi.

Sıralanmamış bir listede arama yapma problemi, ne yazık ki, büyük teknolojik uygulamaları olan bir şey değil. Nasıl sıralı sözlüklerden istediğiniz kelimeyi rahatlıkla bulabiliyorsanız, modern veri tabanı sistemleri sıralı listeler ve indeksler oluşturarak aramayı çok kısa sürede tamamlıyor. İnternet'teki arama motorlarını kullananlar, bu yöntemlerin ne kadar gelişmiş olduğunu daha iyi anlayabilirler. Grover'in algoritmasının önemi, klasik anlamda 'umutsuz' olarak niteleyebileceğimiz bir problem üzerinde ilerleme sağlaması. Aynı şey Shor'un çarpanlara ayırma yöntemi için de geçerli. Bunlar dışında bir kaç tane daha problem için algoritma biliniyor, ama bunlar çoğumuzun ilgisini çekebilecek türden şeyler değil.

Peki öyleyse bu bilgisayarlar ne işe yarayacak? Günümüzdeki kuramsal araştırmaların çoğu bu soru üzerinde yoğunlaşıyor. Yukarıda saydığımız iki algoritma bu bilgisayarların işlem hızının çok önemli bir göstergesi. Öyleyse, daha henüz bilmediğimiz günümüzün önemli bazı problemlerini çözebilen çok sayıda algoritma olmalı. Umut vaat eden uygulama alanlarından biri, kuantum yasalarının önemli olduğu fiziksel sistemlerin (örneğin bir molekülün) kuantum bilgisayarlarla simulasyonu. Ünlü bilim adamı Richard Feynman 80'lerin başlarında, klasik bilgisayarların kuantum yasalarına göre işleyen sistemlerin simulasyonunda karşılaştığı zorluktan yola çıkarak, bir kuantum bilgisayarın bu işi daha iyi yapabileceğini iddia etmişti. Bu tip bir simulasyonunsa çok önemli teknolojik uygulamaları olacağı kuşkusuz.

Kuantum bilgisayarlar konusundaki araştırmaların bugünkü durumu, ilginç bir şekilde klasik bilgisayarların

1930'lardaki durumuna benziyor. Bilgisayar biliminin kurucusu olarak görülen ünlü matematikçi Alan Turing, bu sıralarda "hesaplama" kavramı üzerinde çalışmalar yapıyordu. Turing daha çok matematiksel bir teoremi ispatlayan mekanik bir makine düşünüyordu. Bu noktadan hareket ederek kendisine yüklenen bir programla çalışan ve 'Evrensel Turing Makinesi' olarak adlandırılan bir makine tasarlamıştı. Turing'in gösterdiği önemli şeylerden biri, Evrensel Turing Makinesinin, diğer olası bütün makinelerin yapabileceği her şeyi yapabileceğini, hatta herhangi bir insanın ispatlayabileceği bütün teoremleri de ispatlayabileceğini göstermişti.

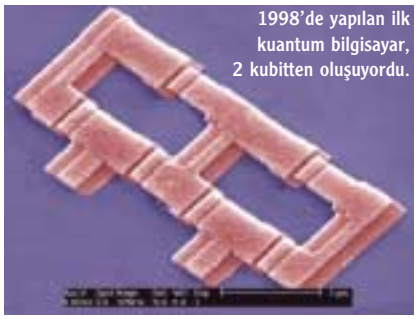
Eğer ileri teknolojilere yatırım yapmak isteyen bir iş adamı Turing'le karşılaşsaydı, mutlaka "matematiksel teorem ispatlayan bir makine ne işe yarar ki?" derdi. İşin ilginç tarafı, bilgisayarın toplumun her alanına damgasını vurduğu günümüzde bile, hala "teorem ispatlayan bir program" yok. Fakat, Turing'in temel matematiksel sorular üzerine attığı temeller, bilgisayar kavramının gelişmesinde önemli bir aşama.

Bu nedenle, kuantum bilgisayarlar konusunda bugün yapılan çalışmaları, Turing'in çalışmalarına benzetmemiz gerekir. Hala, cevap bekleyen temel sorular var. Bunlar cevaplandıktan uzun bir süre sonra, kuantum bilgisayarların hayatımızın her köşesine nüfuz edeceği günlerin geleceği kuşkusuz.

Bit

Kuantum bilgisayarlar hakkında yapılan çalışmaların bir bölümü 'bilgi' kavramı çevresinde yoğunlaşıyor. Bilgi, kolaylıkla tanımlayabileceğimiz bir şey değil: Bir sorunun cevabı olabilir (evet/hayır); ya da bir önermenin doğruluğu (doğru/yanlış); bir sayı ya da kredi kartı numarası da olabilir. Değişik fiziksel şekillerde de var olabilir: Havadaki ses titreşimleri, sabit disk üzerindeki manyetik alan ya da bellekteki bir voltaj farkı gibi. Fakat hepsinin ortak bir takım özellikleri var. Örneğin o bilgiyi saklamak için ne kadar kaynak kullanmak gerektiği gibi.

Klasik bilgisayarlarda en küçük bilgi birimine 'bit' deniyor. Bir bitlik bilgi taşıyabilen bir sistem iki farklı konumundan sadece birisini alabilir. Bilgisayar bilimciler bunları '0' ve '1' olarak gösteriyor. Bir bilginin miktarı, o bilgiyi saklamak için kaç bitlik bir kaynak ayırmak gerektiğiyle ölçülüyor. Örneğin, sadece 'evet' ve 'hayır' olabilen bir cevabı bir bitle kodlamak mümkün, ama eğer 'belki' cevabı da olasıysa, en az iki bit kullanmak zorundasınız. Yeteri kadar bit ile istediğiniz bilgiyi kodlayabilirsiniz. Örneğin, bin rakamlı herhangi bir sayıyı, yaklaşık 3,300 bit kullanarak gösterebilirsiniz. İlginç olan bir nokta, dünyamızda herhangi bir şeye karşılık gelemeyecek derecede büyük böyle bir sayının, çok az (3,300 bitlik) bir kaynak ayrılarak gösterilebilmesi.


1998'de yapılan ilk kuantum bilgisayar, 2 kubitten oluşuyordu.

Kubit

Eğer bir bitlik bilgi taşımasını istediğiniz sisteminiz mikroskobik ölçekteyse, o zaman kuantum fiziğinin yasaları saklamayı umduğunuz bilginin garip formlara bürünmesine neden oluyor. Çünkü, sisteminiz '0' ve '1' olarak yorumladığınız iki olası durumda bulunabileceği gibi, bu iki durumun üst üste gelmesiyle oluşan, ancak egzotik olarak niteleyebileceğimiz, sonsuz sayıda değişik durumlara da girebiliyor. Kuantum yasalarına uyan, iki düzeyli tüm sistemlerin bir 'kubit' bilgi taşıdığını söylüyoruz.

Bir kubitlik bilgi taşıyabilen çok sayıda sistem var: Bir fotonun polarizasyonu, bir elektronun ya da atom çekirdeğinin spini, bir atomun enerji seviyeleri, kısacası kuantum yasalarına uyan ve değişik durumlara girebilen her şey böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Bitlerde olduğu gibi, kubitlerde de bilginin hangi fiziksel ortamda saklandığı önemli değil. Gerekli olduğu durumlarda bu bilgi bir ortamdan diğerine aktarılabilir.

Örneğin, iki düzeyli bir sistem olarak, bir elektronun spini böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Her elektronu küçük bir mıknatıs olarak düşünebiliriz. Bu mıknatısın güney kutbunun gösterdiği yöne spinin yönü diyoruz. Doğal olarak, bu yön yukarı, aşağı, sağ, sol, ön, arka ve bunların dışındaki herhangi bir yeri gösteriyor olabilir. Bu nedenle de elektron spini sonsuz değişik durumda bulunabilir.

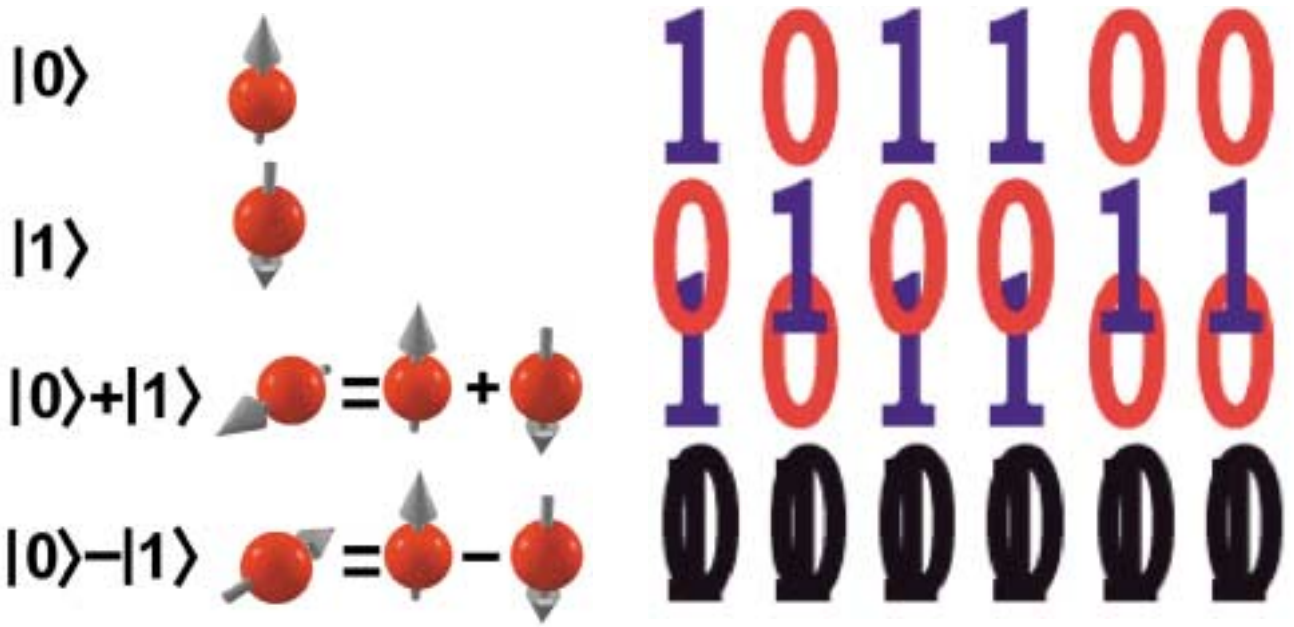
Fakat, kuantum fiziğinin garip yasaları bu spin doğrultusunu iki düzeyli olarak yorumlamamız gerektiğini söylüyor. Bunun bir nedeni spinin yönünü belirlemek için yapılan her ölçümün sadece iki olası değer veriyor olması. Ölçümü yaparken, öncelikle uzayda bir doğrultu seçiyorsunuz, ve ölçüm sonucu olarak spinin ya bu doğrultu boyunca ya da tam tersi yönde olduğunu buluyorsunuz. Kuantum fiziğine göre, diğer tüm olası spin doğrultuları deneyde bulunabilen bu iki özel durumun üst üste gelmesiyle oluşuyor.

Örneğin yukarı-aşağı doğrultuda bir ölçüm yaptığınızı düşünelim. Yukarı yönelmiş bir spin '0' olarak, aşağı yönelmiş olan da '1' olarak düşünülebilir. Bu ikisi dışındaki durumlarda spin, hem '0' hem de '1' durumlarının her ikisinde de aynı anda bulunabilir. Böyle bir spin için, yukarı-aşağı doğrultuda yapacağınız her ölçüm belli bir olasılıkla ya '0' verecektir ya da '1'. Örneğin, eğer spin sağa ya da sola doğru yönelmişse, ölçüm sonucunda % 50 olasılıkla '0' ve yine % 50 olasılıkla '1' değerini bulursunuz.

Bir kubit sonsuz farklı olası değer taşıyabilmesine karşın, bu bilgiyi öğrenmek için bir ölçüm yapmalısınız ve ölçüm de size ancak iki olası değer verebilir: '0' ya da '1'. Kuantum algoritmaları tasarlarken önünüze çıkan en büyük engel işte bu. Üstelik, ölçümü yaptığınızda mecburen kubitteki bilgiyi tamamen yok ediyorsunuz. Eğer ölçüm size '0' değerini vermişse, o andan sonra sisteminiz '0' değerini taşımaya başlıyor; ölçümden önceki değeri ne olursa olsun. Bu da size, aynı kubit üzerinde ikinci bir ölçüm yapma şansı tanımıyor.

Kopyalamak Yasaktır!

Bir kubitten sadece bir bitlik bilgi okunabilmesi kuralının üstesinden gelmek için şöyle bir yöntem deneyebilirsiniz. O kubitteki bilginin, her-



Bir elektronun bütün spin durumları iki temel durumun üst üste gelmesi olarak düşünülebilir.

hangi bir ölçüm yapmamaya dikkat ederek, binlerce kopyasını çıkarırsınız (kelime işlemcilerdeki Kopyala-Yapıştır fonksiyonu gibi). Bundan sonra her bir kopya üzerinde farklı ölçümler alırsınız. Bu binlerce ölçüm sonucunun istatistiksel analizinden, orijinal kubitteki bilgi hakkında (örneğin olasılıklar) istediğiniz şeyi öğrenebilirsiniz. Ne yazık ki, matematiksel olarak bir kubitteki bilginin kopyasını çıkarmanın mümkün olmadığı ispatlanabiliyor ve bu sonuç "Kopyalamak Yasaktır" (no cloning theorem) olarak biliniyor. Doğal olarak, aynı sonuç çok sayıda kubitten oluşan herhangi bir sistem için de geçerli. Kopyalama yasağı teoremi sanki bir kubitten ancak bir bitlik bilgi çıkarılabilmesi kuralını güçlendirmek için var.

Her ne kadar kuantum bilgisayarlarda kopyala-yapıştır fonksiyonu olamasa da, kes-yapıştır fonksiyonu mümkün. Yani bir kubitteki bilgiyi başka bir kubite aktarabiliyorsunuz ama bunun kaçınılmaz sonucu olarak, eski kubitteki bilgiyi değiştiriyorsunuz.

Kubitlerle Bilgi İşlem

Çok sayıda kubitle çok daha fazla bilgi taşınabilir ve bunlardan o kadar fazla bilgi okunabilir. Kuantum bilgisayarların ana işlevi belleğindeki kubitlerdeki bu bilgileri uygun işlemlere sokmak olacak. Tek bir kubitteki bilgiyi değiştirmek genellikle zor değil. Örneğin, bir elektronun spini, uygun bir manyetik alan yardımıyla değişik yönlere döndürülebilir. Bunun dışında, iki elektronun etkileşmesi, spinlerinin de değişmesine neden olacaktır. Tıpkı, klasik bilgisayarlardaki gibi, bir kaç temel operasyonla, kubitler üzerinde yapabileceğiniz tüm olası dönüşümleri gerçekleştirebilirsiniz. Kuantum bilgisayarlar erişilecek amaca uygun olarak, hangi kubitlerin nasıl değişmesi gerektiğini kontrol edecek.

Kuantum bilgisayarın çalışmasının sonunda, bu bilgileri okumak için bir ölçüm yapılması gerekiyor ve yukarıda da değindiğimiz gibi, böyle bir ölçüm bellekteki orijinal bilginin silinmesine ve bize olası sonuçlardan sadece birisinin iletilmesine neden oluyor. Buna karşın, bazı özel tasarlanmış algoritmalarda bu olası sonuçlardan bazıları bize bulmak istediğimiz bilgiyi yüksek olasılıkla veriyor. Eğer, istediğimiz bilgiyi elde edememişsek, bilgisayarı yeniden çalıştırmak ve ölçümü tekrarlamak zorundayız. Algoritma yeterince iyiyse, az sayıda yeniden çalıştırma sonucunda istenilen sonuç elde ediliyor.

Kubitlerin taşıdığı bilginin en büyük özelliğinin, bunların aynı anda değişik bilgiler saklaması olduğunu söylemiştik. Örneğin, sağa doğru yönelmiş bir elektron spini, eşit olasılıkla hem '0' hem de '1' değerini taşıyor. Eğer bellekte 3,300 tane sağa doğru yönelmiş elektron spini varsa bu, yine eşit olasılıkla, bine kadar rakamı olan bütün sayıların aynı anda bellekte olması demek! Halbuki aynı miktarda klasik bit bu sayılardan sadece birini saklayabilir. Bu kadar çok fazla sayının, bu kadar küçük bir fiziksel kaynağa sığması kuantum bilgisayarların en güçlü yanı. Üstelik, toplama, çarpma, modüler aritmetik ve benzeri bir çok işlemi bu sayılar üzerinde tek bir işlemle yapmak mümkün. Kısacası, tek işlemle belli bir uzunlukta olan bütün sayıları çarpıp bütün olası çarpım sonuçlarını bulabilirsiniz. Bu olaya kuantum paralelliği deniyor.

Peter Shor'un büyük sayıları çarpanlara ayırmak için önerdiği algoritma da bu paralelliği kullanıyor. Doğal olarak, kubitlerde aynı anda bulunan bilgiler ne kadar fazlaysa, bunların içinde sizin elde etmeyi umduğunuz bilgiyi çekip çıkarmak da o oranda zor. Bu nedenle kuantum algoritmaların, istenen sonucun bulunma olasılığını artıracak şekilde zekice tasarlanması gerekiyor. Ve yine bu nedenle bilinen algoritmaların ve çözülebilecek ilginç problemlerin sayısı çok az.

Doç. Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Lines, M. E., Bir Sayı Tut, TÜBİTAK Popüle Bilim Kitapları, Ankara 1998
http://www.qubit.org/
http://www.rsasecurity.com/rsalabs/faq/
http://www.turing.org.uk/turing/

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

KONFERANSLARI

Bilim ve Teknik dergisi, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olmak, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi doğrultusunda, okurların bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediği "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları"nı sürdürüyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

11 Nisan 2003

18:00

Termodinamik ve Hayat: Neden ve Nasıl?

Termodinamik yasaları, evrendeki enerji ve maddenin, her tarafa homojen bir şekilde yayılıp dağılma eğiliminde olduğunu, yani düzensizliğin zamanla artması gerektiğini gösteriyor.

Halbuki hayat, evrende, en azından mevcut düzenini sürdüren, hatta gelişme sürecinde düzensizliğini azaltan bölgeler oluşturuyor ve bu haliyle, sözkonusu termodinamik yasalarının işaret ettiği yönün tersine kürek çeken bir kayıkçıya benziyor.

Neden?...

Canlı organizmalar bunu, dışarıdan enerji alarak başarıyor. Fakat bu enerjinin, işlevine yönelik olarak kullanılabilmesi için bir 'kuplaj mekanizması,' bir 'motor' gerekiyor. Bu motor nereden geliyor?

Nasıl?...

Prof. Dr. Vural Altın

Boğaziçi Üniversitesi, Nükleer Mühendislik Bölümü

TÜBİTAK

Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

25 Nisan 2003

18:00

Klonlama ve Türkiye



Klonlama tekniklerinin gelişmesine paralel olarak dünyada klonlanan canlıların sayısı hızla artıyor. İnsan klonlama girişimlerinin de büyük etik tartışmalar arasında sürdüğü anlaşılıyor. Türkiye, yararları kadar zararlarının da tartışıldığı bu önemli teknolojinin hangi durağında bulunuyor?

Dr. Sezen Arat

TÜBİTAK MAM Gen Mühendisliği Araştırma Enstitüsü

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Kimyasal Biyolojik Savaş ve Terörizm

14 Kasım'daki konuğumuz, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi ve Hacettepe İlaç ve Zehir Bilgi Merkezi (HİZBİM) sorumlusu Prof. Dr. Filiz Hıncal oldu. Hıncal, son birkaç aydır gündemde geniş yer tutan Biyolojik ve Kimyasal Savaş ajanlarının tanımı ve bunlardan korunma yöntemleri üzerinde durduğu konferansında, özetle şu noktaları vurguladı:

Biyolojik savaş ve terörse, bakteri, virüs, mantar ya da doğal zehirlerin, kitlesel imha amaçlı olarak kullanımı. Bu ajanların dağıtımı, basit ve küçük ölçekli bulaştırmalar şeklinde yapılabileceği gibi; çok ileri tekniklerle geliştirilen ve bakteriyi, virüs ya da zehri kuru toz haline getirdikten sonra, bu tozların solunum yoluyla en etkin oldukları büyüklükteki (1-5 mikron) aerosoller şeklinde dağıtımını sağlayan silahlarla yapılabiliyor. Çoğunun etkinliği çok yüksek, özgül tedavileri, ilaçları ya da aşıları yok. Klinik tanı başlangıçta zor; tanı konulduğu zaman da iş işten geçmiş oluyor. Savaş ya da



terörizm amaçlı bir biyolojik saldırı, çok sayıda kişiyi etkileyip tıbbi olanakları aşırı ölçüde zorlayarak, sağlık sistemini çökertip tıbbi bir afete dönüşebiliyor. Bu nedenle de, etkin bir sağlık sistemi alt yapısı, düzenli ve dikkatli gözetimi, salgın hastalık izleme ve değerlendirme programlarını, laboratuvar ve bilgilendirme sistemlerini, sürekli ve yeterli ilaç/aşı stoklarını, öncelikle de eğitim ve öğretimi gerektiriyor.

Kimyasal ve biyolojik silah tehdidi bir gerçek. Üstelik bu tehdit, yalnızca belirli kriz dönemlerinde değil, sürekli olarak var. Bu nedenle, bu silahların ve yöntemlerin, günümüzde konvansiyonel silahların yanı başında yer aldıkları gerçeğini kabul etmeliyiz. Bu tehdide karşı savunmanın mevcut en etkin yolunun "korunma" olduğu gerçeğinden hareketle de, bilgi, donanım, organizasyon ve eşgüdüm yönünden "hazırlıklı" olmamız gerekiyor.



Bir Dil ve Yorum Sorunu

Osmanlı'da Bilim



Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslarından sekizincisi olan "Osmanlı'da Bilim", 7 Mart'ta, Prof. Dr. İlber Ortaylı tarafından verildi.

Bizler için bir muamma olan kültür tarihimizin, kültürel altyapımızın sosyal bilimlerin inceleme alanı olduğunu belirterek sohbetine başlayan Ortaylı, sosyal bilimler alanında Türkiye tarihinin yorum problemi olduğunu söyledi. Problemin yol açtığı yanlışlıklar sonucu bizlerin Rönesans dönemiyle herşeyin başladığını sandığımızı, oysa Rönesans'la gelişmelerin yalnızca yoğunluk kazandığını belirtti. Bu yanlışlıklardan sıyrılmanın yolunu da gösteren Ortaylı, bilimin, doğrudan doğruya doğayı açıkladığı gibi, insanın bu doğaya katkısı olan şeyleri de incelediğini, dolayısıyla bilimin iki noktada kendisini gösterdiğini vurguladı. Bilimin bu ikinci katkısına kültür dendiğini söyleyen Ortaylı, kültür konusunda faaliyet gösterebilmek için sosyal bilimin esasının tarih olduğunu kabul etmek gerektiğini; tarihi anlayabilmenin yolunun da bir yoruma ulaşmak olduğunu belirtti. Tarihi metinlere inebilmek için filoloji ve hukuk biliminin getirdiği yorumu başlıca iki aygıt olarak gösteren Ortaylı, bu yöntemlerle sosyal bilim yapılabileceğini açıkladı. Doğuluların ortaçağda "diğer"ini iyi tanıdıklarını, Coğrafyacı Idrisi'nin İskandinav sagalarını bile tanıdığını ve Rusların tarihi için yararlandığını söyleyen Ortaylı, tarihçilerinin ülkelerin arşivlerine girip o ülkelerin tarihi üzerine uzmanca yorumlar yapmaları gerektiğini söyledi. Ortaylı'ya göre, bu yapılmadıkça ya da sosyologlar saha araştırmaları ve bilimsel gözlemlerle Batı ülkelerini yorumlamadıkça, mirasını devraldığımız tarihi anlayabilmek olanaksız. Ortaylı bu konuda geçmişte yapılan çalışmaları, zaman ve mekana göre örnekledi ve Osmanlı sosyal bilim çevrelerinin ne kadar başarılı ve zamanda-mekanda ne kadar yayılabildiğini, filoloji ve hukuk alanında neler yapılabildiğini, günümüzdeki çalışmalarla harmanlayarak anlattı.

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru

Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Mart ayı içinde yapılan üçüncü Aydınlanma Yolu konferansını izleyenler, Birinci Dünya Savaşı'nın ardından son nefesini veren Osmanlı İmparatorluğu'nun yerine kurulan genç Türkiye Cumhuriyeti'nde bilim ve teknolojinin serüvenini, en yetkili bir ağızdan, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık K. Pak'ın ağzından dinlemek olanağına kavuştular.

Prof. Pak, önce Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucularının Osmanlı'dan devraldıkları tabloyu özetledi. Bu tablonun çarpıcı göstergelerinden bazıları, Cumhuriyete yüksek öğrenim kurumu niteliği de tartışmalı olan tek bir kurumla, Darülfünun'la girilmiş olması, nüfusun %85'inin okuma yazma bilmemesi, hemen tümüyle tarıma dayalı bir ekonomi, sayıları 1500'ü geçmeyen ve içlerinden ancak 300'ü günümüzün standartlarına göre akademik unvan taşıyabilecek olan yüksek öğrenim personeli.

Sunumuna, 80 yıl sonra gelmiş olduğumuz noktadan, bugünkü tablodan örnekler vererek devam eden Prof. Pak, günümüz Türkiye'sinde 75 üniversitede 2.5 milyon gencin öğrenim gördüğünü ve araştırma görevlileriyle birlikte 100 000'in üzerinde akademik personelin görev yaptığını kaydetti. Ülkede okur yazarlık oranının %85'e çıktığını ve kent nüfusunun toplam nüfustaki payının da %65'in üzerine yükseldiğini kaydeden Prof. Pak, son 10 yılda yaşanan üç büyük krize karşın, büyük ve çeşitlenmiş ekonomimizin ayakta kalmasını sağlayan gizil güçlere atıfta bulundu ve bu gizli kozlardan birinin de genç nüfusumuz olduğunu vurguladı. PAK, tüm bunlara karşın ülkemizin globalleşen dünya ekonomisindeki, payının yaklaşık %.0.5 olduğunu, buna karşılık G-8 diye bilinen gelişmiş sanayi ülkelerinin payının %99.5 olduğunu belirterek, bu ilerlemenin sırrının inovasyon ve teknolojideki gelişmelerin endüstriye yansıtılmasında olduğunu söyledi. Cumhuriyetimizin yüzüncü yılını kutlayacağımız 2023 yılında çağdaş uygarlığa daha yakın bir Türkiye hedefinin gerçekleştirilmesi için, TÜBİTAK'ın başlatmış olduğu Vizyon 2023 Teknolojik Öngörü programı hakkında bilgi veren Prof. Pak, Türkiye'nin Avrupa Birliği'nin bilimsel araştırmalara destek için belirlediği 6. Çerçeve Programı'na katılmasının, entegrasyon hedefimizin gerçekleşmesinde bir kilometre taşı olduğunu da vurguladı. TÜBİTAK başkanı iletişim ve enformasyon teknolojilerinin, Avrupa'nın hedeflediği bilgi toplumuna ulaşmak için kestirme bir yol olduğunu da dile getirdi.

KARTOPU DÜNYA

Bir gezegen düşünün. Tüm yüzeyi, okyanusları ve karaları buzla kaplı. Tüm kıtaların üzerinde en azından bir km kalınlıktaki buzlar yavaş yavaş hareket ediyor. Okyanuslarda, sadece derin bölgelerin alt kısımları, gezegenin çekirdeğinden kaynaklanan ısı sayesinde donmadan kalabilmiş. Sıcaklığın en azından –40 °C olduğu gezegende sadece birkaç etkin yanardağın çevresinde az sayıda canlı türü yaşamını sürdürebiliyor. Bunlar, okyanuslarda ve karalardaki sıcak su kaynaklarının yakınında yaşayabilen alg ve bakteriler. Atmosferde hiç bulut yok; sadece, yanardağlardan kaynaklanan miktar karbondioksit kristali atmosferde asılı duruyor. Bu gezegen pek tanıdık gelmiyor, değil mi? Daha çok uzaktaki, başka bir yıldız sistemindeki bir gezegeni ya da dış Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin uydularını çağrıştırıyor. Oysa, bu gezegen üzerinde yaşadığımız Dünya'dan başkası değil. Yalnızca, onun günümüzden birkaç yüz milyon yıl önceki hali.

Dünya'nın uzaydan çekilmiş fotoğraflarına bakınca, bu masmavi gezegenin bir zamanlar, dev bir kartopu gibi yörüngesinde dolandığına inanmak zor. Zaten, bir süre öncesine kadar bilim adamları Dünya'nın tarihinde hiçbir zaman çok ciddi iklim değişikliklerine tanık olmadığına inanıyorlardı. Ancak şimdi, durumun böyle olmadığına ilişkin önemli ipuçları var. Akıllara gelebilecek en büyük donmanın günümüzden 750 ile 580 milyon yıl önce, en azından dört kez geçekleştiği ve bu büyük buzul devirlerinin her birinin, milyonlarca yıl sürüp güçlü sera etkileriyle sona erdiği düşünülüyor.

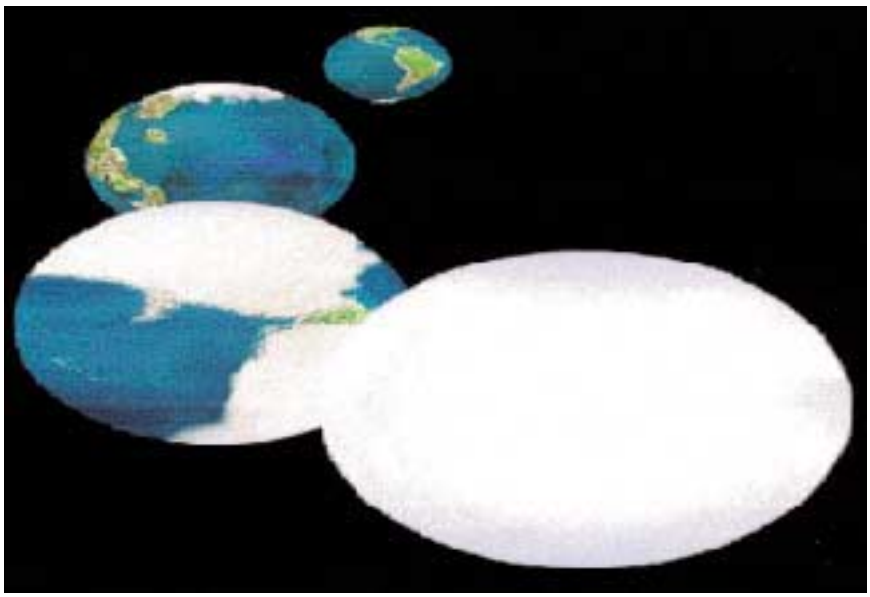
Jeolojik dönemlerden Üst Proterozoik'e denk gelen bu aralıkla ilgili veriler, sadece kayalarda gizli. Ne var ki, bu döneme ait veriler on yıllar önce bulunmuş olsa da, bilimadamları onları açıklamakta zorlanıyorlardı. Bu izlerdeki en büyük aykırılıklardan biri, kayalardaki izlerin tropikal bölgelerde, üstelik deniz seviyesinde, buzul hareketinin izlerini taşımasıydı. Günümüzde, tropikal bölgelerdeki buzulların kalıntılarına, ancak 5.000 metrenin üzerindeki yüksekliklerde rastlanabiliyor. Oldukça sert geçtiği düşünülen 20.000 yıl önceki son buzul çağında bile, buradaki buzullar 4.000 metrenin altına inemedi.

Bilim adamları, gezegenimizin büyük bir buzul döneminden geçtiğine yönelik ipuçlarını 1960'lı yıllarda yakalamaya başladılar. Cambridge Üniversitesi'nden Brian Harland, eski buzulların izlerini kayalarda arıyordu. Buzullarca sürüklenen taşları ve kayaları ayırt etmek kolaydı. Çünkü kayalara sürtünen taşlar düzleşiyordu. Yine bu sürtünmenin etkisiyle, kayalarda belirgin izler oluşuyordu. Ayrıca, buz dağlarından düşen taşlar, denizin ince kumdan oluşan tabanına birikiyordu. Yaklaşık 700 milyon yıl öncesinden kalan bu kaya kalıntılarına, yeryüzünün hemen her bölgesinde rastlanabiliyor.

Harland'ı şaşırtan da bu buzulların Güneş'in dik olarak geldiği ekvator bölgesinde bulunması olmuştu. Üst Proterozoik dönemde, kıtaların tek parça olduğunu düşünen Harland, buzulların etkisinde kalmış olduğunu düşündüğü kayaların içindeki minerallerin manyetik doğrultularını inceledi. Henüz sertleşme aşamasında olan ergimiş kayalarda bulunan manyetik moleküller, kendilerini Dünya'nın manyetik alanına göre hizalıyorlardı. Eski kayalardaki manyetik hizalanmaya bakılarak, bu kayaların yeryüzünde hangi enlemde oluştuğunu anlamak mümkün olabilirdi. Harland'ın incelediği kayalar, ekvatora yakın bir yerde oluşmuş gibi görünüyordu.

Yine 1960'lı yıllarda, Rus iklimbilimci M.I. Budyko, tuhaf bir etkiyi farketti. Modellerine göre, kutuplardan yeterince uzaklaşan bir buzul kütlesi, bir tepkime başlatıyordu. Buz, Güneş ışınlarını yansıttığı için gezegenin soğumasına, dolayısıyla da daha fazla buz oluşumuna yol açıyordu. Bir noktadan sonra, yani yeryüzü yeterince buzla kaplandığında, bu etki artık geri dönülmez bir biçim alıyor ve sadece birkaç on yıl içinde gezegen tümüyle buzla kaplanıveriyordu. Dev bir kartopu gibi...

Ancak, bu konu üzerinde çalışan öteki araştırmacılar, bu senaryodaki önemli bir çıkmaza dikkat çektiler.



Dünya bir kez donduğunda, bunun geri dönüşü nasıl olabilirdi? Beyaz buz, Güneş'ten gelen ısının büyük bölümünü geri yansıtır ve gezegen hep böyle kalırdı. Böylece, bilim adamları arasında, bu şekilde bir senaryonun hiçbir zaman gerçekleşmediği düşüncesi hakim oldu. "Kartopu Dünya" senaryosu, neredeyse ortaya çıktığı anda rafa kaldırıldı.

Tartışmalar sürerken, manyetik veriler üzerine yoğunlaşıldı. Sorun, kayaların oluştuktan uzun süre sonra da manyetik özellik kazanabileceği düşüncesinin hakim olmasıydı. Bu nedenle, kimsenin tam olarak bu kayaların nerede oluştuğunu kanıtlaması olanaklı görünmüyordu.

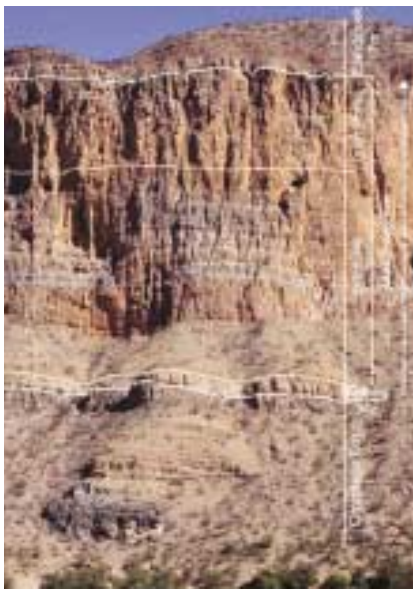
1986'da, California Teknoloji Enstitüsü'nden Joe Kirschvink, Avustralya'da yaptığı araştırmalarda, kayaların henüz yumuşakken, büküldüğünü ve buruştuğunu, buna karşın, bükülmeden önce kazandıkları manyetik imzayı koruduklarını farketti. Yani, kayaların içindeki moleküller, oluşumları sırasında kazandıkları manyetik doğrultuyu koruyorlar, daha sonra karşılaştıkları manyetik etkenlerden etkilenmiyorlardı. Böylece, buzulların gerçekten ekvatora yakın bir yerde oluştuğu anlaşıldı.

Kirschvink, tropikal bölgelerin bir zamanlar buzla kaplı olduğuna ikna olmuştu. Ancak, aşılması gereken daha büyük bir engel, Dünya'nın bu durumdan nasıl geri döndüğüydü. Kirschvink, bunun yanıtının yanardağlar olduğunu düşündü. Levhaların hareketi nedeniyle, volkanik etkinliğin yoğun olarak devam ettiği Üst Proterozoik dönemde, diğer gazlarla birlikte atmosfere bol miktarda karbondioksit de salınıyor olmalıydı.

Atmosferde bulunan karbon dioksit, normalde yağmur suyunda kolayca çözünür ve yere düşen yağmur damlalarıyla kayaların içine sızar. Birtakım kimyasal tepkimelerin ardından, karbondioksit, bikarbonata; bikarbonat da kalsiyum ve magnezyum iyonlarıyla birleşerek karbonat bileşiklerine dönüşür. Karbonat bileşikleri, okyanuslara sürüklenir ve burada çökelir. Ancak, donmuş bir Dünya'da buharlaşma çok sınırlı olacağından, yağmur ve dolayısıyla da karbonat oluşumu beklenemez. Böylece, atmosfere karışan karbon dioksit birikir ve güçlü bir sera gazı olan karbon dioksit, gezegeni buzun erimesini sağlayacak kadar ısıtabilir.



Klimanjaro Dağı'nın yüksek bölgelerinde buzul kalıntıları. Tropikal bölgelerde eski buzulların izlerine ancak 5000 metrenin üzerinde rastlanıyor. Oldukça soğuk geçen son buzul çağında bile bu buzullar 4000 metrenn altına inmedi. Oysa, 600 ile 700 milyon yıl önce, Dünya birkaç kez tümüyle buzla kaplandı.



Namibya'da ki jeolojik katmanlar, günümüzden yüzmilyonlarca yıl öncesine ışık tutuyor.

Kirschvink'in ilgisini çeken bir başka oluşum, Üst Proterozoik dönemde görülen kayaların demir bakımından oldukça zengin oluşuydu. Bu tür oluşumların bir benzeri, günümüzden 2,5 milyar yıl önce ilk fotosentez yapan canlıların ortaya çıkmasıyla görülüyor. Bu sırada oksijen artmış ve kayalardaki demir (Fe^{3+}) oranı da buna bağlı olarak artmıştı. Demir iki temel oksitlenme durumuna sahip. İndirgenmiş durumdaki demir (Fe^{2+}), deniz suyunda çözünebilme özelliğine sahip. Buna karşılık, daha yüksek oranda oksijen varlığında oksitlenebilen demir (Fe^{3+}), oksijenle birleşerek bildiğimiz pası oluşturur ve bu demir bileşiği suda kolay çözünemez ve çöker.

Günümüzden yaklaşık 700 milyon yıl önce atmosferde bol miktarda oksijen bulunuyordu. Normal koşullarda Fe^{2+} ve Fe^{3+} oranının bozulması beklenmezdi. Bu durumda, koşulların normal olmadığını, yani okyanusların oksijenle temasının kesilmiş olduğu düşünülebilirdi. İşte, bu da okyanusların bu sırada buzlarla kaplı olduğuna ilişkin başka bir ipucu. Okyanuslarda biriken bol miktarda Fe^{2+}, buz katmanının erimesinin ardında oksijenle karşılaşarak Fe^{3+} haline dönüştü ve bu tortu çökerek tabanda bir katman oluşturdu.

Kirschvink, 1992'de bu konudaki düşüncelerini açıkladığı bir makale yazdı ve büyük buzul çağını "Kartopu Dünya" (Snowball Earth) olarak adlandırdı. Ne var ki, uzmanlık dalı manyetizma olan bir bilim adamının böyle bir



Kartopu Dünya kuramını destekleyen araştırmalar yapan Paul Hoffman ve Daniel Schrag, Dünya'nın buzla kaplandığı son büyük buzul döneminin kaya katmanlarındaki izlerini işaret ediyorlar.

varsayımla ortaya çıkması pek fazla ilgi görmedi. Son buzul çağında buzullar, Avrupa Asya ve Amerika'nın kuzey bölgelerini kaplamıştı. Kirschvink'se, okyanuslar dahil, tüm Dünya'nın buzla kaplanmış olduğundan söz ediyordu. Bu biraz abartılı bulundu.

Bu sırada, Harvard'lı jeolog Paul Hoffman, Namibya'da bir kazı yürütüyordu. Birkaç yıl süresince Üst Proterozoik döneminden kalma buzul izlerini ayrıntılı biçimde inceleyen Hoffman, gördüklerinden bir türlü anlam çıkaramıyordu. Hoffman, Kirschvink'in çalışmalarını mantıklı bulmakla birlikte, bir türlü daha ileriye gidemiyordu. Hoffmann, aynı zamanda, karbonatlı kayaların içindeki karbon izotoplarını anlamaya çalışıyordu.

Yerkabuğunu oluşturan karbon, iki karbon izotopu içerir. Bunlar, çok yaygın olan karbon-12 ve küçük ama sabit oranda bulunan karbon-13 izotopları. Bitkiler fotosentez yaparken, her iki izotopu da kullanırlar; ancak, karbon-12'nin kullanılabilirliği karbon-13'e göre çok az daha yüksektir. Bu nedenle, denizaltında yaşayan ve fotosentez yapan canlılar sayesinde zamanla karbon 13 birikmesi olması beklenir. Hoffman, 1997 yılında, çalışmaları sırasında tam da Kirschvink'in buzul dönemine denk gelen dönemde, karbon-13 düzeyinde önemli bir düşme olduğunu farketti.

Bu durumun Kartopu Dünya kuramıyla ilişkisini düşününce, Hoffman, okyanuslardaki canlıların, buzlarla kaplanan sularda yaşamını sürdüremediği, dolayısıyla da artık fotosentezin durduğu anlamını çıkarttı. Elbette, bu durumda karbon oranlarında bir değişme meydana gelecekti. Bu, "Kartopu Dünya" kuramını destekleyen önemli bir kanıt oldu. Hoffman, Harvard'lı jeokimyacı Daniel Schrag'la birlikte, bu durumu bilim dünyasına açıkladı.

Biraz eskiye, 1992 yılına dönecek olursak, bu sıralarda, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden iki ABD'li araştırmacı Jim Kasting ve Ken Caldeira, Kartopu Dünya'yı eritmek için gereken ısıyı sağlayacak sera etkisini sağlayacak karbon dioksit miktarını hesapladılar. Buna göre Dünya'yı parlak, beyaz giysisinden kurtarmak için, atmosferde bulunması gereken karbondioksit miktarı, günümüzdekinin yaklaşık 350 katı olmalıydı. Bu kadar çok karbondioksitin atmosferde birikebilmesi içinse milyonlarca yıl geçmesi gerekirdi.

Schrag, yeteri kadar karbondioksitin atmosferde biriktiğini varsayarak, ısınmanın nasıl olacağını düşünmeye başladı. Öncelikle, okyanusların üzerindeki buz eriyecek ve bunun ardından atmosfere yeniden su buharı karışmaya başlayacaktı. Su buharı, bilinen en etkili bir başka sera gazıdır. Karbon dioksit ve su buharının etkileri birleşince, sıcaklığın büyük bir hızla 40 ila 50 °C'lere fırlaması işten bile değildi. Yani, milyonlarca yıl süren küresel bir buzul döneminin ardından, birkaç yüzyıl içinde yeryüzü olağanüstü bir şekilde ısınıyordu. Bu ısınma, karbondioksitle birlikte ait yağmurlarını ve dev kasırgaları getiriyordu. Isınmış Dünya'nın da hiç de konuksever olmadığı açıktı.

Hoffman ve Schrag, araştırmalarının sonuçlarını "Kartopu Dünya" (Snowball Earth) başlığı altında Science dergisinde yayımladıktan sonra uzun süren bir tartışma başladı. Özellikle Science ve Nature dergilerinin sayfalarında bu konu üzerinde çok tartışıldı. Bunlar arasında, Dünya'nın bir zamanlar dönme ekseninin şimdikine göre oldukça yatık olduğu yönünde eski bir iddia da yer alıyordu. Bu durumda ekvator bölgesi kutuplar yerine geçmiş olacaktı. Ancak, bu tartışmaların hiçbiri "Kartopu Dünya" kuramını çü-



Kanada'nın Mackenzie Dağları'nda bulunan ve son büyük buzul döneminden kalan demir içeren katmanlar.

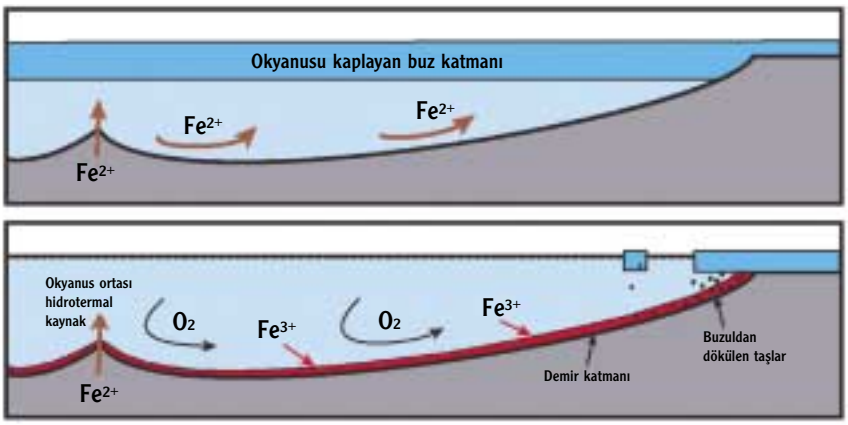
rütmeye yetmedi.

Eleştiriler çok olsa da bu kuram daha önce açıklanamayan birçok bulguyu yanıtlıyor. Gözlenen buzul izlerinin hemen hemen tüm yeryüzüne yayılmış olması, bunların bir bölümünün ekvatorda da gözlenmesi, karbon izotoplarının oranındaki değişim, demir oluşumları ve karbonatlı kayalar bunlar arasında. Kartopu Dünya kuramı bu bulguların tek açıklaması olarak görünüyor.

Namibya'daki veriler, asitli bir ısınma dönemiyle izlenen en azından iki farklı Kartopu Dünya döneminin olduğunu gösteriyor. Emin olmak zor olsa da, yeryüzünün öteki bölgelerindeki buzul izleri, en azından beş büyük buzul çağının yaşandığını gösteriyor. Yaklaşık 575 milyon yıl önce meydana gelen büyük buzul çağı, gezegenimizin tarihinde çok önemli bir yer tutuyor. Yaşam, ilk olarak yaklaşık 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmış olmakla birlikte, çok uzun süre boyunca tek hücreli basit bakteri ve alglerden öteye geçemedi. Ancak, bu son büyük buzul döneminin hemen ardından, ilk çok hücreli canlılar ortaya çıktı. Bunun ardından Kambriyum döneminde, günümüzde bilinen canlı şubelerinin hepsi birden ortaya çıktı. Son büyük buzul döneminin ardından bu karmaşık yaşam biçimlerinin ortaya çıkmasını tetikleyen bir takım etkenler olmalıydı.

Öncelikle, donma aşamasının yeryüzünde henüz çok ilkel olan canlılar için önemli bir yıkım olduğu açık. Gezegenin dev bir kartopu haline geldiği sırada, yalnızca jeotermal kaynakların yakınlarındaki ya da buzun üzerinde fotosentez yaparak yaşayabilen bazı canlılar yaşamını sürdürebildi. Bu canlılar, milyonlarca yıl süresince birbirinden genetik olarak yalıtılmış oldular. Birbirlerinden farklı ortamlarda uzun süre varlıklarını korumayı başaran canlılar, bulundukları ortamlara göre genetik değişimler geçirdiler. Isınmanın ardından, farklı türler farklı evrim aşamalarından geçtiler. Günümüzde varolan çoğu canlı şubesinin, temel genetik yapılarına bu dönemde kavuşmuş olabileceği düşünülüyor.

Peki, gezegenimiz sadece Üst Proterozoik dönemde mi dev bir kartopu haline geldi? Kirschvink, bunun yaklaşık 2,5 milyar yıl önce de gerçekleştiğine ilişkin bazı kanıtlar buldu. Yine bu dönem, yeryüzündeki fotosentez yapan ilk canlıların, dolayısıyla da oksijen gazının ortaya çıkmasına denk geliyor. Dünyamız, tarihte başka donma evrelerinden geçmiş olabilir. Ancak, Üst Proterozoik döneminden sonra, Dünya'nın bir kez daha tümüyle donduğuna ilişkin bir kanıt yok. Sadece yeryüzünü sınırlı miktarda örten buzul çağları yaşanmış gibi görünüyor.



Okyanusların tümüyle buzla kaplandığı dönemlerde, biriken bol miktarda Fe^{2+}, buz katmanının erimesinin ardında oksijenle karşılaşarak Fe^{3+} haline dönüştü ve bu tortu çökerek okyanusların tabanlarında bir katman oluşturdu.

Çoğu zaman buz tek başına yeterli olmuyor. Küresel çapta bir soğuma olduğunda, okyanuslar kutuplardan ekvatora doğru donuyor. Buzul kütlesi genişledikçe, kıtaların da üzerini kaplıyor. Kıtaların üzeri kaplandıkça, kayalardaki kimyasal tepkimeler de azalıyor ve bu, atmosferdeki karbon dioksitin kayalar tarafından soğurulmasına engel olmaya başlıyor. Atmosferdeki karbon dioksit oranının artması da sera etkisi yaratıyor ve buzulların ilerlemesi duruyor.

Üst Proterozoik dönemde, ardı ardına yeryüzünün buzla kaplanmasının nedeni, sıralar karaların ekvator bölgesinde toplanmasına bağlanabilir. 600 ila 700 milyon yıl önce, kıtaların büyük bölümü ekvatora yakın olarak bir arada toplanmıştı. Bu durum, kutup buzullarının genişlediği durumlarda bile atmosferdeki karbon dioksit oranını dengede tutabiliyordu. Küçük bir miktar küresel soğuma, böyle bir Dünya'nın tümüyle donmasını sağlayacak süreci başlatmaya yetebilir. Schrag'ın bu kuramı, şimdilik bir varsayımdan öteye gitmiyor. Ancak, birçok şeyi açıklıyor.

Kıtaların konumları bundan birkaç yüz milyon yıl öncesine kadar tahmin edilebiliyor. Ne var ki, daha eski dönemler için bunu bilmek çok zor. Ancak, tüm kıtaların ekvatora yakın yerlerde toplandığı dönemler pek sık değil. Bu da büyük buzul dönemlerinin Üst Proterozoik dönemde toplanmasının bir nedeni olabilir. Bunun öncesinde ve sonrasında, kıtalar kuzey ve güney yarıkürelere dağılmış olduğundan iklim bir şekilde kontrol altında tutulabilmiş olabilir.

Peki, gelecekte bir Kartopu Dünya'yla daha karşılaşacak mıyız? Dünya, son bir milyon yıl içinde, Üst Proterozoik dönemden bu yana geçirdiği en soğuk dönemden geçti. 20.000 yıl önce yaşanan son buzul çağında, buzullar güneyden ve kuzeyden 40 derece enlemlere kadar indi. Ancak, bu bile kritik düzeyin epeyce altında kaldı. Bir sonraki buzul çağına da yaklaşık 80.000 yıl var. Gelecekte ne olacağını kimse bilemez. Ancak, gezegenimizin yeniden dev bir kartopu olması pek olası görünmüyor. Kıtaların yeniden ekvatorda toplanması çok düşük bir olasılık. Ayrıca, önümüzdeki yüz milyonlarca yıl içinde Güneş'in parlaklığı yavaş da olsa giderek artacak. Böyle bir durumda, gezegenimizin geleceği için endişelenmek yersiz. Dünyamız, bir kez daha böyle bir dönemden geçerse, çoğu türün yeryüzünden silineceği açık; ancak bu son, daha önce olduğu gibi, yeni bir yaşam çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Hoffman P., Schrag D., Snowball Earth, Scientific American, Ocak 2000

Hoffman P., Schrag D., A Neoproterozoic Snowball Earth, Nature, vol 396, 1998

Lemley B., The New Ice Age, Discover, Eylül 2002

Walker G., Snowball Earth, New Scientist, 6 Kasım 1999

http://www.geotimes.org/

ÜNLÜLERİN KATINDA FİZİK

BEHRAM KURŞUNOĞLU



Behram Kurşunoğlu, Albert Einstein (Kasım 19, 1953 Prınceton, New Jersey)

Behram Kurşunoğlu, Fizik biliminin yaşayan en büyük isimlerinden. 1958 yılından bu yana Amerika'da yaşıyor ve çalışmalarını burada sürdürüyor. Florida'daki evi ve çalışma odası özellikle bilime katkı sağlamış birçok kişinin ziyaretine tanıklık etmiş.

Çalışma odasının bir duvarında üç tanıdık fotoğraf yan yana asılı duruyor: Atatürk, Beethoven ve Einstein. Kurşunoğlu'nun diğer ziyaretçilerinin de yaptığı gibi biz de eserleriyle ölümsüzleşen üç kişinin fotoğrafını yan yana getiren nedeni soruyoruz. Kurşunoğlu yanıtlıyor... "Bu kişiler ya dünyayı değiştirdiler ya da insanların yaşamını her coğrafyada kolaylaştırdılar."

Fizik ve Müzik...

Behram Kurşunoğlu'nu 2001 yılı Mayıs ayında Türkiye'nin Washington Büyükelçiliği'ndeki bir resepsiyonunda tanımıştım. O gece kendisine bilime katkılarından ötürü Atatürk özel ödülü verilecekti. Ağırbaşlı, yavaş konuşan ve her haliyle dünyaya farklı bir pencereden baktığı anlaşılan bu kişi, saygıyla ilgi gösterenlerin sorularını yanıtlıyordu.

Kurşunoğlu'nun dünyayı algılama biçiminden etkilenmemek mümkün değil. "İmparator'un konçertosu'nu Beethoven bestelemişti" diyor ve ekliyor: "Konçertoda siyaset ve bilimin yolları kesişiyor ancak ses dalgalarının olduğu her yerde olduğu gibi, fizik de devreye giriyor ve belirli frekanslardaki titreşimler üst üste gelerek dalgalar halinde beyne ulaşıyor. Beyin, şayet bu frekansları ayrı ayrı algılıyor olsaydı, neticede müzik diye bir şey olmayacaktı".

Ünlü besteci Beethoven, elbet fizik konusunda bilgi sahibi değildi. Ama fizik, ona müziği kullanarak evrensel mesajları formüle edip geleceğe ulaştırmasını sağlamış oldu.

Nasıl Fizikçi Oldu?

Fotoğraflarla ilgili kısa söyleşiden sonra, Kurşunoğlu'na Amerika'ya na-



Behram Kurşunoğlu (sağda), elektrozayıf etkileşimin kuramcılarından Nobel Fizik Ödülü sahibi Abdus Salam ile.

sıl geldiğini soruyoruz. Kurşunoğlu anlatıyor:

"Cambridge Üniversitesi'nde okurken Amerika'ya gelme meselesi ortaya çıktı. 1952 yılında Amerika'ya Cornell Üniversitesi'ne araştırmalar yapmak üzere geldim. Askerlik hizmetini yapmak üzere 1955'te Türkiye'ye döndüm. Amerika'ya tekrar gelişim 1958 senesine rastlar. Bu kez Miami Üniversitesi'ne profesör oldum."

Behram Kurşunoğlu, Florida Üniversitesi'ndeki çalışmalarının yanısıra Global Foundations adlı, Amerika'nın önemli araştırma merkezlerinden birine de başkanlık ediyor. Bu konuya geçmeden önce, aklımıza 1950'li yıllar geliyor. 50'ler hem Türkiye hem de dünya için yeniden yapılanma ve değişim yılları... Türkiye çok partili demokrasiye geçerken, Avrupa İkinci Dünya Savaşı'nın yaralarını sarmaya çalışıyor. Yeni bir dünya düzeninin kurulduğu bu yıllarda birçok ulus soğuk savaş yılları diye adlandırılan bir yeni döneme girdiklerinden habersiz geleceklerine yön vermeye çalışıyor. 50'li yıllar... Amerika'da komünist avcılığının popüler olduğu bir dönemde siyahlarla beyazlar arasındaki ayrımcılık hala sürüyor ve medeni haklar savunucularının sesleri henüz duyulmuyor. Bütün bu şartlar altında Behram Kurşunoğlu fizikçi olmaya karar veriyor. Nedenini yine kendisinden dinliyoruz:

"Türkiye'nin bundan elli sene önce bilimadamlarına çok ihtiyacı vardı. Memleketin kalkınması için bu gerekliydi. Biz de bu konuda birşeyler yapabileceğimizi düşünerek bilim adamı olmayı seçtik. Fizik konusuna gelince... Bir isim çok ilgimi çekti. O da Albert Einstein'dı. 1945 yılında atom bombası Japonya'nın Hiroşima kenti üzerinde patlatıldığında bunun yankıları çok büyük oldu. Benim de ilgimi çekti ve bu konuda daha fazla bilgi sahibi olmak istedim. Dedim ki bir gün bu, bize de gerekebilir."



Behram Kurşunoğlu derslikte

Zamanda Yolculuk: 'Suriye Gezisi'

Behram Kurşunoğlu bu noktada, 1945 yılında gerçekleştirdiği Suriye ziyaretinden sözediyor ve Atatürk Türkiyesi ile karşılaştırmalar yapıyor.

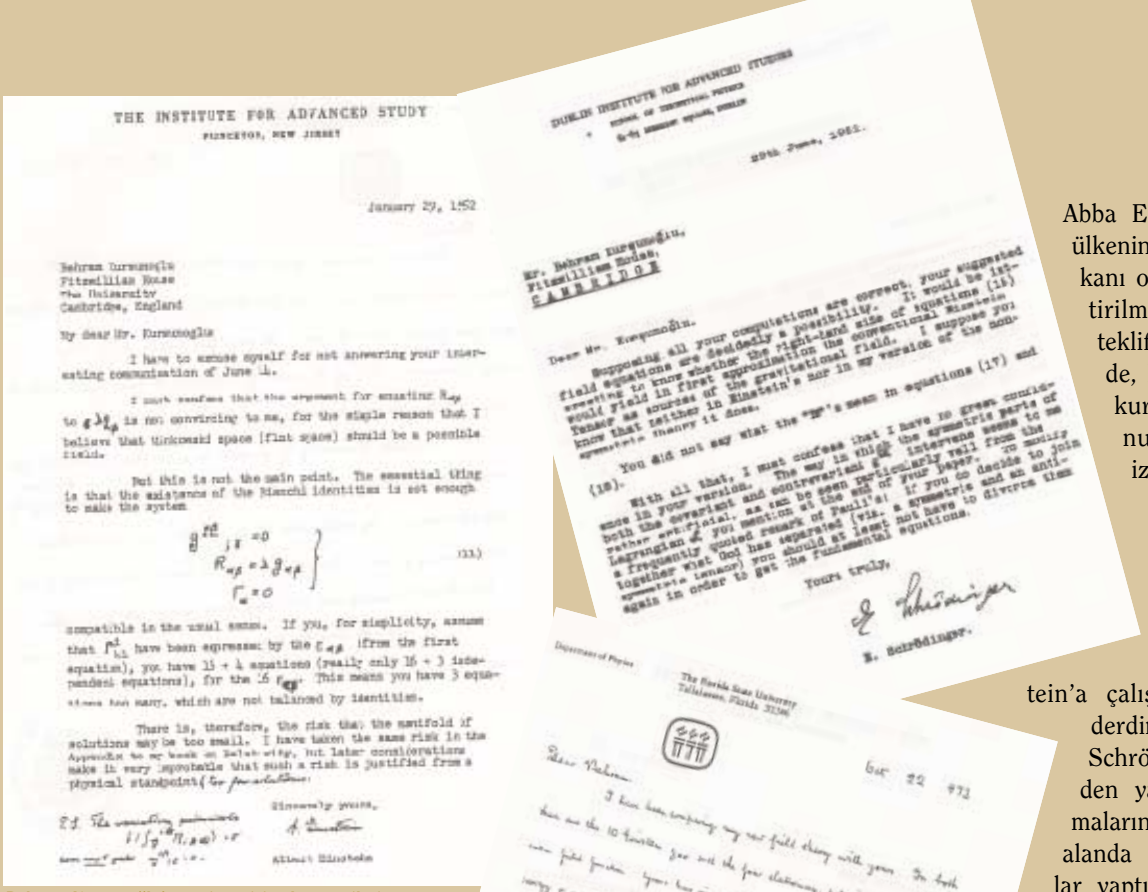
"Trenimiz Türkiye'nin güneyinden 4 Mayıs 1945 tarihinde Suriye'ye girdiğinde, İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesine sadece sayılı günler vardı. İngiltere'ye eğitim için gitmeye hazırlandığım bir dönemde gerçekleştirdiğim bu seyahat bende büyük iz bıraktı. 20. yüzyılın Atatürk Türkiyesi'nden birdenbire tarihin gerilerine bir geçişti bu... Suriye'nin Halep kentinde başında fesli insanları gördüğümde hissettiklerim bunlardan ibaretti. Yaşım gençti, ancak Türkiye'nin kısa zamanda aldığı mesafeye tanıklık edebiliyordum. Sonra kendi kendime düşündüm, Atatürk'ün olmadığı bir ülkede dünyaya gelseydim, gelecek benim için neler bekliyor olabilirdi. Bir kere fizik tahsilim için kesinlikle İngiltere'ye, Cambridge Üniversitesi'ne gidiyor olmazdım. Sonra Beethoven'in 9. Senfonisi ya da Einstein'ın görelilik teorisi olmasaydı ne olurdu diye düşündüm. Bir kere 9. Senfoninin Beethoven dışında bir başkası tarafından yazılması mümkün değil. Görelilik teorisine gelince... Belki yıllar, yıllar sonra bir başka fizikçi bu teoriyi geliştirebilirdi. Ancak bu spekülasyonların hiçbirisi mutlak gerçeği değiştirmiyordu: Atatürk, çağdaş Türkiye'nin, Einstein görelilik teorisinin ve Beethoven de 9. Senfoninin yaratıcısıydı."



Behram Kurşunoğlu (sağda), bir başka Nobel Ödül'lü fizikçi Paul Dirac'la.

Teller:"Beni Hidrojen Bombasının Babası Diye Takdim Etme"

Behramoğlu etkin bir şekilde çalışmalarına devam ediyor. Zaman zaman dünyanın önde gelen fizikçileri ile biraraya geliyor. Bunlar arasında Edward Teller de var. Teller, hidrojen bombasının babası olarak tanınıyor. Behramoğlu, bir gün Teller'i ders verdiği sınıfa kuantum fiziğini anlatması için konuk olarak götürmüş. Ünlü bilimadamı dersliğe girmeden önce "Behram, aman çocuklara beni 'Hidrojen Bombasının Babası' diye takdim etme" demiş.



THE INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY
PRINCETON, NEW JERSEY

January 29, 1952

Behram Kurşunoğlu
Fitzwilliam House
The University
Cambridge, England

My dear Mr. Kursunoglu

I have to excuse myself for not answering your interesting communication of June 14.

I must confess that the argument for assuming $R_{\mu\nu} = \lambda g_{\mu\nu}$ is not convincing to me, for the simple reason that I believe that Riemannian space (flat space) should be a possible field.

But this is not the main point. The essential thing is that the existence of the Bianchi identities is not enough to make the system

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{G}^{\mu\nu}{}_{;\nu} &= 0 \\ R_{\mu\nu} &= \lambda g_{\mu\nu} \\ \Gamma &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

compatible in the usual sense. If you, for simplicity, assume that $\mathfrak{G}^{\mu\nu}_{;\nu}$ have been expressed by the $\Gamma_{\mu\nu}$ (from the first equation), you have 15 + 4 equations (really only 16 + 3 independent equations), for the 16 $g_{\mu\nu}$. This means you have 3 equations too many, which are not balanced by identities.

There is, therefore, the risk that the manifold of solutions may be too small. I have taken the same risk in the paper, but later considerations make it very improbable that such a risk is justified from a physical standpoint (for fundamental).

Sincerely yours,

Albert Einstein

P.S. The vanishing postulate $\int \sqrt{g}\,\mathfrak{G}^{\mu\nu}\,\delta g_{\mu\nu} = 0$ ...

DUBLIN INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
SCHOOL OF THEORETICAL PHYSICS
10 Burlington Road, Dublin

22nd June, 1951.

Mr. Behram Kurşunoğlu,
Fitzwilliam House,
CAMBRIDGE

Dear Mr. Kurşunoğlu,

Supposing all your computations are correct, your suggested field equations are decidedly a possibility. It would be interesting to know whether the right-hand side of equations (16) would yield in first approximation the conventional Riemannian tensor as sources of the gravitational field. I suppose you know that neither in Einstein's nor in my version of the non-symmetric theory it does.

You did not say what the "..." mean in equations (17) and (18).

With all that, I must confess that I have no great confidence in your version. The way in which the symmetric parts of both the covariant as well as the contravariant tensor intervene seems to me rather artificial, as can be seen at once from the fact that in the Lagrangian of you mention at the end of your paper. It is to me particularly frequently voiced remark of Pauli's, a symmetric tensor should be separated (via, a frequently voiced remark of Pauli's, a symmetric tensor should be separated (via, together with the symmetric tensor) you should at least not have to derive them again in order to get the fundamental equations.

Yours truly,

E. Schrödinger

E. Schrödinger.

Department of Physics
The Florida State University
Tallahassee, Florida 32306

Oct 22 '73

Dear Behram,

I have been comparing my new field theory with yours. In both there are the 10 Einstein ... and the four electromag. potentials. My theory has no ... field ... Your two are ... Do you have field ... in your theory?

... of the nature of a mathematical ... rather a physical field. What are the corresponding ... in your theory?

We would be interested if you could find solutions of your field eqns. corresponding to plane waves. Have you made ... whether your solutions ... have any ... in their ... as the ... ones you must find ... Perhaps ... for this ... Presumably the waves all travel with the velocity of light. In that case we should have a problem ... If we could talk about the theory of ... it over ... I would love to do ... Greetings ... to you

Yours

Paul Dirac

RECEIVED
OCT 26 1973
CENTER FOR THEORETICAL STUDIES

Behram Kurşunoğlu'nun simetrisiz alan teorileri üzerindeki tezlerini değerlendiren, çağın ünlü fizikçileri, bazı önermelerine katılmamakla birlikte ilginç bulduklarını belirtiyorlar. Özellikle, İngiliz fizikçi Paul Dirac, Kurşunoğlu'nun önerdiği fazladan alan fonksiyonlarının enerji ve manyetizma taşıyabileceğini belirtiyor ve kendisinden, bu matematiksel çıkarımlara fiziksel anlam vermesini istiyor. Kuantum fiziğinin kurucularından Erwin Schrödinger ise, Kurşunoğlu'nun alan denklemlerini "mümkün" olarak değerlendirmekle birlikte bazı eksikliklere dikkat çekiyor. Einstein da, Türk fizikçinin kuramındaki bazı "eksikliklere" dostça dikkat çektikten sonra, görece az sayıda denklemden genel sonuçlara varma konusunda uyarıyor ve kendisinin de bir zamanlar aynı hataya düştüğünü belirtiyor.

Teller, bu nitelemeye çok kızarmış. Behramaoğlu, "Teller'i kırmadık tabii, onu istediği şekilde takdim ettik" dedi.

Kurşunoğlu'nun en son üzerinde çalıştığı proje evrenin oluşumuyla ilgili... Konu, Einstein ve ünlü meslekdaşı Erwin Schrödinger tarafından da yıllarca incelenmiş. Kurşunoğlu "aynı konu üzerinde çalıştık ama her birimizin ayrı ayrı teorileri mevcuttu" diyor.

Einstein İle İlk Tanışma

Kurşunoğlu, Atatürk ile tanışmak için hem bir fırsat olmadığını hem de çok genç olduğunu bize anımsatıyor. Ancak, Einstein'ı ilk kez 1953 yılında, Princeton, New Jersey'deki evinde ziyaret etme olanağı bulmuş. Bu ziyaretin ilk üç saatinde geliştirdikleri birleşik alan teorileri hakkında tartışmışlar. Sonra konu değişmiş, Einstein, Kurşunoğlu'na 1955 yılında Türkiye'ye döndüğünde ne yapacağını sormuş:

"Askerlik hizmetinin Türkiye'de zorunlu olduğunu, ülkeme dönüp bunu tamamlayacağımı söyledim. Bu hizmetin ardından planım Türkiye'de bir üniversitenin araştırma çalışmalarına olanak sağlaması durumunda, yurt dışı ile irtibat halinde projeler üretmekti. Einstein da bu düşüncelerimi onayladı. Saat akşam altı sularındaydı ki, büyük bilimadamı radyodan yayınlanan ve Birleşmiş Milletler'de cereyan eden İsrail Devleti'nin kuruluş görüşmelerini dinlemek istedi."

Einstein'a daha önce, İsrail'in ilk Birleşmiş Milletler temsilcisi olan ve sonradan dışişleri bakanlığı da yapan Abba Eban tarafından, ülkenin ilk cumhurbaşkanı olması teklifi getirilmişti. Einstein, teklifi reddettiği halde, İsrail devletinin kurulması konusunu yakından izliyordu.

Behramoğlu, "ben de kendisinden izin istedim ve ayrıldım" diyor.

"Sonra Einstein'a çalışmalarımı gönderdim. Einstein da Schrödinger de benden yaşça büyük olmalarına rağmen ve bu alanda büyük çalışmalar yaptıkları halde, teorilerini benimkisiyle kıyaslıyorlardı. Büyük haz duyduğumu anımsıyorum.

Yine fiziğe ve son çalışmalarına dönüyoruz bilim adamının... Kurşunoğlu, "evren" diye başlıyor, "bir geçiş döneminde bulunuyor".

Türkiye'de de bir konferans planladığını söylüyor. Konusu 'su'. Nedenini soruyoruz, Behramoğlu yanıtlıyor: "Su ve enerji meselesi yaşadığımız yüzyılın en büyük meselesi olacak."

Diğer bir konferans da nükleer silahların yayılmasının tehlikeleri üzerine olacakmış.

Söyleşimizi yaptığımız günlerde kitle imha silahları ve Irak'la ilgili gerginlik en üst düzeye ulaşmıştı ancak Amerikan ordusunun Irak'a karşı saldırısı başlamamıştı. Behramoğlu'nun değerlendirmesi zihnimde yankılanıyor ve beni biraz daha endişelendiriyor. Tarihin ilginç bir evresine mi tanıklık ediyoruz diye içimden geçiriyorum. İkinci Dünya Savaşı'na neden olan Almanya şimdi bir başka savaşa şiddetle karşı çıkarken, o savaşı bitiren devlet Ortadoğu'da bir yenisini başlatıyor.

Ancak, bilimadamı, herşeye rağmen umutlu ve kendinden emin. Kurşunoğlu'na göre "Eninde sonundan akıl ve bilim galip gelecek".

Devrim Çubukçu

TELEVİZYON BAĞIMLILIĞI

Hayatta kalma savaşındaki dikkate değer çelişkilerden biri, organizmaların, kendi arzuladıkları şeyler tarafından kolayca zarar görebilmeleri. Tıpkı balıkların oltanın ucundaki yemle, farelerinse peynirle avlanmaları gibi. Ancak bu yaratıkların, aldanışları için en azından uygun bir mazeretleri var: Yem ve peynir, hayatta kalmalarını sağlayan besin maddeleri. İnsanlarınsa, çoğu bağımlılıkları için bu türden tesellileri yok denecek kadar az.



İnsanların hayatı düşkünlüklerine bağlı olarak altüst olabiliyor. Yaşamını sürdürmek için kimse alkol içmek, kumar oynamak zorunda değil. Bu yüzden, eğlence ya da oyalanma amaçlı yapılan bir şeyin ne zaman kontrolden çıktığını anlamak, yaşamın önemli dönüm noktalarından olsa gerek. Düşkünlüklerin ille de fiziksel maddelerle ilgili olması gerekmiyor. Televizyon, ünü ve her yerde bulunabilirliğiyle, dünyanın en popüler boşa zaman geçirme makinesi olarak karşımıza çıkıyor. Çoğu insan, televizyonla arasında sevmekle nefret etmek arası bir bağ olduğunu itiraf ediyor. Ondan şikayet edenler, şikayetleri bittikten belki de hemen sonra koltuklarına kurulup, uzaktan kumandalarına sarılıveriyorlar. Anne babalar, çocuklarının televizyon seyretmeleri konusunda endişelerini dile getiriyorlar. Ama aslında bu endişe, kendilerinin çok fazla televizyon seyretmesinden kaynaklanmıyor mu? Dost sohbetlerinde, aile toplantılarında, söyleyeceğimiz şeyler tükendiğinde... Çoğumuz onunla olabilmek için bir kitap okumadan, ailemizle, arkadaşlarımızla konuşmadan, bir yakınımızın sesini duymadan, çocuğumuzla bir oyun oynamadan, gönlümüzce bir gezintiye çıkmadan, çocuklarımız için kurabiye pişirmeden geçiriyoruz günlerimizi.

Endüstriyel dünyada bireyler günde ortalama üç saatlerini plansız olarak televizyon seyretmeye ayırıyorlar. Bu saatler, bir gün içinde çalışma ve uyuma dışında tek bir faaliyet için ayrılan en büyük zaman dilimini oluşturuyor. Düşünün, 75 yaşına geldiğinizde, her gün yalnızca üç saat televizyon seyrettiyseniz, yaklaşık 9 yılınızı televizyon karşısında geçirmiş oluyorsunuz. Rakam gerçekten çok çarpıcı. Bazı yorumculara göre bu bağlılık basitçe şu anlama geliyor: insanlar televizyon seyretmekten hoşlanıyor ve onu seyretmek için bilinçli bir karar alıyorlar. Eğer herşey bundan ibaretse, o halde neden bu kadar çok insan, fazla televizyon seyrettiği endişesine kapılıyor? Neden 5 yetişkinden 2'si, 10 gençten 7'si televizyon karşısında çok fazla zaman geçirdiğini düşünüyor? Neden yetişkinlerin yaklaşık % 10'u kendini TV bağımlısı olarak tanımlıyor?

Televizyon seyreden insanların davranışlarını ve duygularını günlük yaşam sırasında takip etmek için yapılan bir çalışmada, katılımcılara üzerlerinde taşımaları için birer cihaz verilmiş. Katılımcılara, günde 6-8 kez gelişigüzel olarak bu cihaz aracılığıyla sinyal gönderilmiş. Sinyali aldıkları anda katılımcılar ne yaptıklarını ve ne hissettiklerini not etmişler. O anda televizyon seyreden kişilerin kendilerini rahatlamış ve pasif hissettikleri belirlenmiş. Benzer şekilde, EEG çalışmaları da televizyon seyrederken kitap okumaya oranla daha az zihinsel uyarılma olduğunu göstermiş. İlginç olan, televizyon kapatıldığında rahatlama duygusunun sona ermesi, ancak pasiflik ve düşük uyarılma durumunun devam etmesi. Araştırmaya katılanlar, televiz-

yonun bir şekilde enerjilerini çekip aldığını ve kendilerini tükenmiş, bitkin hissettirdiğini yansıtmışlar. Bu kişiler, televizyon seyrettikten sonra, öncesine oranla herhangi birşeye daha zor yoğunlaştıklarını da söylemişler. Ancak bu durumun aksine, kitap okuduktan sonra, çok nadir olarak bu tür problemlerle karşılamışlar. Spor yaptıktan ya da hobilerle uğraştıktan sonra da ruh hallerinde düzelmeler, iyileşmeler kaydetmişler. Ancak bu çalışmada ortaya çıkan bir başka sonuç, çok fazla televizyon seyredenlerin (günde 4 saatten fazla) az televizyon seyredenlerden (günde 2 saatten az) çok daha az zevk aldıkları. Bazıları fazla zevk almamanın yanı sıra, daha üretken, daha yararlı bir iş yapmadıkları için suçluluk ve rahatsızlık da duyuyorlar. Japonya, İngiltere ve ABD'de yapılan araştırmalar, bu suçluluk duygusunun, gelir düzeyi düşük gruplarda daha fazla oluştuğunu göstermiş.

Televizyon karşısında rahatlama duygusu çok çabuk geliştiğinden, insanlar televizyon izlemeyi rahatlamakla, dinlenmekle bir tutmaya şartlanmış durumdalar. Bu ilişki, izleme süresi boyunca kendini gösterdiğinden, zamanla kuvvetleniyor. Televizyon bozulduğunda ya da elektrik kesildiğinde oluşan stres de, bu ilişkiyi destekleyen başka bir etken. Bağımlılık yapan ilaçlar da aynı şekilde çalışıyor. Vücudu hızla terkeden bir uyuşturucunun bağımlılık yaratma olasılığı, vücudu daha yavaş terkedenlere oranla daha az. Çünkü kullanıcı, ilacın etkilerinin yavaş yavaş azaldığının farkına varıyor ve bütünüyle geçmeden yeniden alma çabasına giriyor. Benzer şekilde, bireylerin, televizyon izlemeyi bırakırlarsa kendilerini daha az rahatlamış hissedeceklerini bilmeleri, televizyonu kapatmamalarında önemli bir etken olabiliyor. Böylece izleme, sürekli daha fazla izlemeye neden oluyor.

TV Onların Bir Parçası

Acaba çok fazla televizyon seyrederek vakit geçirenler diğer insanlara göre hayatı daha farklı mı yaşıyorlar? İnsanlarla beraber olmaktan hoşlanmıyorlar mı? Bu tür sorulara cevap aramak için yapılan araştırmaların verdiği sonuç şu: Aşırı derecede televizyon seyredenler az televizyon seyredenlere göre kendilerini belirgin bir şekilde daha huzursuz, sinirli, sabırsız ve daha az hoşgörülü, yaratıcı, mutlu hissediyorlar. Özellikle de, hiçbir şey yapmadan durduklarında. İzleyici tek başına olduğunda fark daha da büyüyor. Kendilerini televizyon bağımlısı olarak tanımlayan kişilerle yapılan çalışmada, bu kişilerin çok daha kolay sıkıldıkları, kendilerini kontrol etme yeteneklerinin az olduğu ve dikkatlerinin çok kolay dağıldığı da gözlenmiş. Yıllardır yapılan çalışmaların gösterdiği diğer sonuçlarsa, televizyonla çok fazla zaman geçirenlerin, hiç seyretmeyen ya da az seyredenlere oranla toplum içine daha az karıştıkları, sosyal etkinliklerinin daha az olduğu, fazla ya da hiç spor yapmadıkları, aşırı şişmanlığa daha yatkın oldukları.



Doğal olarak ortaya çıkan soru şu: Karşılıklı ilişki hangi yönde ilerliyor? İnsanlar sıkıntı ve yalnızlıktan mı TV'ye yöneliyor, yoksa TV seyretmek mi insanları sıkıntı ve yalnızlığa itiyor? Genelde ilk görüş benimsense de, ikincisini destekleyen araştırmacılar da var. Ya da her ikisinin de, bir kısır döngü şeklinde birbirini tetiklediğini...

Evlerde yalnızca bir televizyonun olduğu yıllarda yapılan bir araştırmada TV'nin bozulduğu zamanlar için aile bireyleri "Korkunçtu. Hiçbir şey yapmadık. Kocam ve ben konuşarak vakit geçirmeye çalıştık", "Çocuklarımı değişik oyunlarla oyalamaya çalıştım ama imkansızdı. TV onların da bir parçası olmuştu" gibi çarpıcı açıklamalar yapmışlar. Eğer bir aile boş zamanının aslan payını televizyon seyretmeye ayırıyorsa, bu ailenin boş zamanlarını yeni bir etkinliğe bağlı olacak şekilde yeniden düzenlemesi gerçekten kolay değil. Bu yüzden de, araştırmalar için bir hafta ya da bir aylığına televizyon sey-

Madde Bağımlılığı ve Televizyon

Bilimadamları yıllardır televizyonun insanlar üzerindeki etkisi üzerinde çalışıyorlar. Özellikle odaklandıkları noktaysa TV'de seyredilen ya da tanık olunan şiddetin, gerçek yaşamda da şiddet yanlısı olmayla ilişkili olup olmadığı. Ancak bu küçük ekrana olan bağlılığa, hatta kimilerine göre bağımlılığa çok fazla ilgi gösterilmemiş. Televizyonun, bağımlılığa yol açanlar listesinde yer alması için gerekli kriterlere uyması, tüm araştırmacıların bu olguyu kabullenmesi anlamına gelmiyor. Psikologlar ve psikiyatristlerse, madde bağımlılığının aşağıdaki ölçütlere uyması gerektiğini söylüyorlar:

-Bir maddeyi kullanarak çok fazla zaman geçirmek,
-Niyet ettiğinden çok daha fazla ve sık kullanmak,
-Sürekli kullanımı azaltması gerektiğini düşünmek,
-Bırakma ya da azaltma konusunda sürekli tekrarlanan başarısız deneyimler,
-Madde kullanımının asıl yapılacak işlerin önüne geçmesi,
-Kullanmak için önemli sosyal, ailesel ve mesleki faaliyetlerden vazgeçmek ya da bunları bırakmak,
-Neden olduğu ciddi sorunlara karşın kullanmaya devam etmek,
-Kullanılmadığı zamanlarda huzursuz ve sinirli olmak,
-İstenen etkiye ulaşmak için maddenin miktar ve sıklığını artırmaya gerek duymak,
-Bu maddenin kullanımı bırakıldığında, uyuşturucudan kesilince oluşan belirtilerle aynı belirtilerin oluşması.

Tüm bu ölçütler çok fazla televizyon seyreden insanlara da uyuyor. Bu tabii ki televizyon seyretmenin ille de problem doğuracağı anlamına gelmiyor. Televizyon eğlendirici olduğu gibi öğretici de olabilir ve oyalanma, kaçış, dikkat dağıtma gibi gereksinimlerimizi karşılayabilir. Sorun, insanların bu kadar fazla TV seyretmemeleri gerektiğini düşünmeye başladıklarında ve ne yazık ki kendilerini bu durumu azaltmak için bir şeyler yapamadıklarını farkettiklerinde kendini gösteriyor.

Bazı araştırmacılara göreyse televizyon ve uyuşturucu arasındaki en inandırıcı paralellik, televizyon bağımlısı denilen insanların, televizyon seyretmeyi azalttıklarında ya da bıraktıklarında, uyuşturucudan kesilince oluşan belirtileri yaşamaları.

Niçin Bağlanıyoruz?



Televizyonun cazibesi, kısmen bizim kendi biyolojik tepki mekanizmamızdan kaynaklanıyor. Ani ya da yeni uyarıcılara karşı içgüdüsel olarak verdiğimiz tepkiler olan yönelme tepkisi ya da refleksi, bu noktada özellikle etkili.

Aynı sahne içinde kamera açısının değişimi, bir sahneden diğerine geçiş, uzaktan çekim ya da yakına odaklanma, ani ses artışı gibi, televizyonda kullanılan basit biçimsel özelliklerin, bu tepkiyi harekete geçirip geçirmediği üzerinde çalışmalar yapılmış. Beyin dalgalarının bu biçimsel özelliklerden nasıl etkilendiğini izleyen araştırmacılar, televizyonun aslında bu hileler sayesinde cazip hale geldiği, içeriğinin çok önemli olmadığı sonucuna varmışlar. Bu durumda, yönelme refleksi, "eğer televizyon açıksa, gözlerimi ondan ayıramıyorum", "daha az televizyon seyretmek istiyorum ama başaramıyorum", "televizyon seyrederken kendimi hipnotize olmuş gibi hissediyorum" türünden açıklamaları kısmen cevaplayabiliyor.

Özellikle reklamlarda ve müzik kliplerinde bu biçimsel özellikler dakikada bir gibi bir sıklıkla verilerek, yönelme refleksi sürekli olarak aktif tutuluyor. Birbiriyle bağlantısı olmayan sahnelerin hızla değiştirilmesiyle, bir bilgi taşıyıp iletmekten çok, dikkat çekmek amaçlanıyor. Reklamın ayrıntıları hafızada uçucu oluyor ama insanlar ürünün ya da albümün ismini hatırlayabiliyor. Yönelme tepkisinin çok fazla çalıştığı bu gibi durumlarda izleyici ekrana bakmaya devam etse de, kendisini bitkin ve yorgun hissediyor. Özellikle hareketin çok fazla olduğu bilgisayar oyunlarında bu şikayetler artıyor ve baş dönmesi, mide bulantısı gibi ilaveler de oluyor. Buna güzel bir örnek, 1997 yılında Japon televizyonunda yayınlanan bir Pokemon video oyunundaki parlak ışıkları seyretmekten kaynaklanan, ışığa duyarlı epilepsi şikayetiyle, 700 kadar çocuğun hastanelere kaldırılması.

Araştırmacılar, biçimsel özelliklerin insanların gördüklerine ilişkin belleklerini etkileyip etkilemediğini de araştırmışlar. Çalışmalardan birinde katılımcılara bir program seyrettirilmiş. Aynı sahnede, bir kamera açısından diğerine geçiş sıklığının artırılması, tanıma oranını artırmış. Çünkü bu geçişler, ilginin ekran üzerinde yoğunlaşmasını sağlamış. Yeni bir sahneye geçiş sıklığını artırmak da belli bir düzeye kadar benzer bir etki yaratmış. Ancak bu geçişlerin sıklığı iki dakika içinde 10'u geçerse tanıma oranı ani bir düşüş göstermiş.

retmeyi bırakmaya gönüllü olmuş ailelerin pek çoğu, bu yokluk dönemini tamamlamayı başaramamış. Çoğu kişi için ilk üç, dört gün en kötüsüymüş. Hatta çok az televizyon izlenen, başka etkinliklerin de sıklıkla yaşandığı evlerde bile. Bu ilk birkaç gün boyunca tüm ev işlerinin yarısından çoğunun düzeni bozulmuş, aksamış. Aile bireyleri televizyon izlemekten boşalan bu yeni zaman diliminde ne yapacaklarını şaşırmışlar ve ancak ikinci haftada bu duruma alışmaya başlamışlar.

Aslında araştırmacıların söylediği, televizyon seyretmeyi tümüyle bırakmak gerektiği değil. Asıl sorunlar, çok fazla ve uzun süreli seyirle birlikte geliyor. Ancak, bir kişinin medya alışkanlıkları üzerinde kontrol sağlayabilmek bugün, daha önce olmadığı kadar cesaret gerektiriyor. TV setleri her yere yayılmış durumda ve bu küçük ekranlar –ki aslında artık dev boyutluları tercih ediliyor- kişilerin hayatının geri kalanının kalitesiyle, niteliğiyle pek ilgilenmiyorlar. Televizyon, kolay yoldan rahatlama ve kaçış için sınırlı dozlarda yararlı olabilir belki; ama bu alışkanlık yeni şeyler öğrenme, aktif yaşam sürme gibi isteklere karışmaya başladığında, bir çeşit bağımlılık oluşturmaya başlıyor ve ciddi bir şekilde ele alınması gerekiyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:

Kubey,R., Csikszentmihalyi,M., "Television Addiction Is No Mere Metaphor", Scientific American, Şubat 2002

http://www.mothernature.com/Library/bookshelf/Books/50/115.cfm

http://www.benjimovies.com/pull_the_plug.htm

http://www2.localaccess.com/hardebeck

Televizyon Bağımlılığından Kurtulmak

Eve gelir gelmez yaptığınız ilk iş televizyonu açmaksa, yemeklerinizi sürekli televizyon karşısında yiyorsanız, bir televizyon programını kaçırmamak için arkadaşlarınızla ya da ailenizle buluşmayı reddediyorsanız, TV rehberlerine bakmadan pek çok dizi ya da programın kanalını ve başlama saatini söyleyebiliyorsanız, televizyon seyrederken yüksek sesle konuşan ya da size bir şeyler anlatmaya çalışan insanlara sinir oluyorsanız, ya da bir yıl boyunca televizyonsuz kalmanız için birilerinin size milyarlar vermesi gerektiğini düşünüyorsanız, adına ister bağlılık deyin ister bağımlılık, bu parlayan kutucuk sizi ağına düşürmüş demektir. Uzmanların bu durumda olanları kurtarmak için bir dizi önerileri var elbette:

-Diğer alışkanlıklarda olduğu gibi, bu işle ne kadar zaman tükettiğinizi, size getirdiklerini ve götürdüklerini yazacağınız bir günlük tutmaya başlayın. Aynı zamanda seyrettiğiniz bütün programları da yazacağınız bir günlük olmalı bu.

-Ailece yapabileceğiniz alternatif etkinlikler listesi oluşturun ve bunu buzdolabı gibi herkesin görebileceği bir yere yapıştırın. Aile bireyleri o liste içerisinde kendine uygun bir şeyler bulacaktır mutlaka.

-Seyirciler genellikle bir programın, bir filmin iyi olup olmadığını bir iki dakikada anlar. Fakat televizyonu kapatmak yerine televizyonun karşısında otururlar. Elbette daha sonra neler olacağını merak ettiğiniz için seyretmeye devam etmeniz normaldir. Ama televizyon kapatıldığında ve bireyler dikkatlerini başka şeylere yönelttiklerinde artık programı umursamayabilirler. Bu yüzden beğenmediğiniz bir şeyi seyretmemek için iradenizi kullanmayı öğrenin.

-Haftada bir günü televizyonsuz gün ilan edin. Gün sayısını artırdıkça tüm ailenizin TV'ye ne kadar endekslenmiş bir yaşamı olduğunu anlayacaksınız.

-TV gürültüsünü arka planda çalan fon sesi olmaktan çıkarın. Eğer birtakım işler yaparken bir şeyler dinlemekten hoşlanıyorsanız radyo ya da kaset çalar daha uygun olacaktır.

-Ve çocuklarınız için: Ne kadar meşgul olursanız olun, televizyonu asla bebeğinizi oyalama amaçlı kullanmayın. Beyinleri gelişme devresinde olan çocuklarınızın saatlerce televizyon karşısına oturmalarını engelleyin. Çocuğunuzun ne seyredeceğine siz karar verin. Seçtiğiniz program biter bitmez çocuğunuzun ekran karşısına yapışıp kalmaması için televizyonu kapatın. Çocukların beyinleri, beynin yaptığı alıştırmanın tipine göre, bölgelerin içinde ve arasında bağlar geliştirir. Beynin gelişimi üzerine araştırmalar yapan bilim adamlarına göre aşırı televizyon izlemek bu bağların gelişimini olumsuz yönde etkiliyor. Analitik düşünme, okuma ve dil gelişimi için önemli olan sol yarımküre sistemlerinin uyarılmasını azaltabiliyor. Aşırı derecede TV izlemenin, yüksek düzeyde kavrama becerisi için gerekli olan okuma becerisi üzerine, son derece kuvvetli olumsuz etkileri olduğu da kabul ediliyor. Çalışmalar, televizyon izleme zamanıyla dil gelişimi testlerindeki performans arasında doğrudan bir ilişki olduğunu gösteriyor. Ve ne yazık ki gelişmeden ya da az gelişmiş bir şekilde bırakılan dil becerisi, kişinin öğrenme yeteneğini tümüyle etkiliyor. Amerikan Çocuk Sağlığ Uzmanları Derneği tüm bu nedenlerden ötürü, televizyon ve bilgisayarların, çocukların odasından alınmasını ve çocuklara iki yaşına kadar televizyon seyrettirilmemesini öneriyor.



BUZUN ALTINDAKİ YENİ DÜNYA
JÜPİTER'İN UYDUSU EUROPA

Galileo Galilei (1564-1642) tarafından 7 Ocak 1610'da keşfedilen Europa Jüpiter'in dört büyük uydusundan biri.

Yaklaşık Ay boyutlarında olan uydu, Güneş Sistemi'ndeki çoğu cisim gibi büyük kraterler yerine, yüksekliğin birkaç kilometreyi aşmadığı bir yüzeye sahip. Kabaca pürüzsüz diyebileceğimiz bu yüzey, ayrıca beyaz ve kahverengimsi ince bir buz tabakasıyla kaplı. Uydunun çok az oksijen içeren atmosferiyse Dünya'nın atmosferinden milyon kere daha ince.

Europa'nın kabuğunun, buzdan oluştuğunu ilk olarak yaklaşık 40 yıl önce Gerard Kuiper ortaya atmış. 1970'lerde Pioneer ve Voyager uçuşlarından da bu analiz doğrulandı. 1995 yılına gelindiğinde Galileo Uzay Aracından elde edilen çok daha ayrıntılı görüntülerden Europa'nın geçmişi, bugünü ve geleceği hakkında çok daha ayrıntılı bilgiler elde edildi.

Son verilerin yardımıyla Europa'nın yüzey sıcaklığının yaklaşık –190 °C olduğu ve bu nedenle de soğuk su kaynakları ve çok büyük buz kütleleriyle dolu olduğu anlaşıldı. İşte, Europa'nın bu buzlu yüzeyinin altında ılık buz veya sıvı sudan oluşan, Güneş Sistemi'nin en büyük okyanusuna sahip olduğu düşünülmekte. Galileo görüntüleri, Europa'nın yüzeyinde ve iç katmanlarında yeni ve sürekli devam eden bir jeolojik aktivite olduğunu yansıtan ciddi deliller barındırıyor. Buzlu yüzeyindeki tektonik hareketlerin sonucunda yüzeyin sürekli olarak yenilendiği de bulunanlar arasında. Kısaca Europa, her zaman genç bir yüzeye sahip.

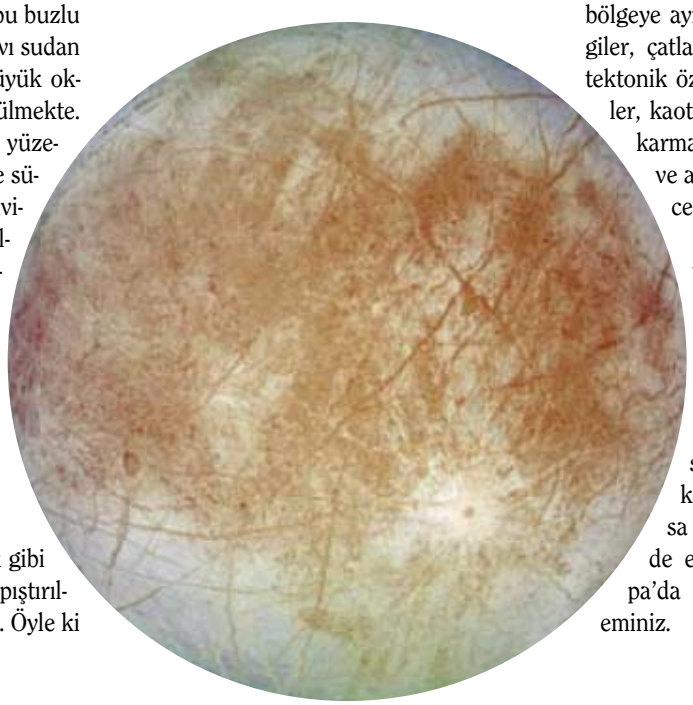
Yüzey Aktiviteleri

İlk bakışta beyaz ve yumuşak gibi görünen Europa'nın yüzeyi, yapıştırılmış kırık bir bardağı anımsatıyor. Öyle ki buzlar, çoğu yerde birbirine göre hareketli büyük parçalara ayrılmış fakat yinede bir yap-boz gibi birbirlerine uygun konumlanmışlar. Küçük bloklar, görünmeyen bir denizde yüzen buzdağlarına benziyor. Çoğu blok da devrik durumda. Buradan, Europa'da gelişen bir jeolojik aktivite olduğu görülüyor. Bu görüntü buz kabuğun, aşağıda ılık buz belki de sıvı suyla desteklendiğinin bir kanıtı.

Gel-Git Etkisi

Europa'nın yüzeyinde belirlenmiş sadece birkaç büyük krater var. Bunun en önemli nedeni Jüpiter'in görkemli çekim etkisiyle, Europa yüzeyinin çok sayıda küçük göktaşının özellikle de kuyruklu yıldızların ağır bombardımanından kurtulmuş olması. Başka bir sebebiyse, sahip olduğu aktiviteyle yüzeyinin sürekli yenilenmesi. Yüzeydeki aktiviteye sebep olan kuşkusuz Jüpiter'in büyük çekim gücü. Diğer uyduların da bu çekime katkıları Europa'yı değişik yönlerden etkiler. Bu durum yüzeyde genişleme ve büzülmelere neden olduğu için "gel-git etkisi" adını alır. Uydunun Güneş'ten çok uzak olmasına rağmen; Jüpiter'in yarattığı gel-git etkilerinin, suyu sıvı halde tutmaya yetecek kadar sıcaklığı sağlayabileceği bilinmekte.

Gel-git etkileri sonucu yükseklik, uydunun iki tarafında yaklaşık 500 metreyi buluyor. Europa'nın Jüpiter'e en yakın olduğu zamandaysa fazladan 30 metre daha genişleme görülüyor. Europa yüzeyindeki bu devamlı bükülmeler, kabukta kırılmalar olana kadar devam edebiliyor. Bu şekildeki günlük aktivite, sürtünme sonucu ısı yaratıyor ve bu etkiler olası sıvı okyanusun üzerindeki buz kabuğu etkileyerek yapıştırılmış kırık bardak görüntüsünü oluşturuyor.



Yüzey Ayrıntıları

Her hangi bir Europa görüntüsüne yakından bakarsak, yüzeyinde kırmızımsı bantlarla beyaz ve açık sarı bölgeler görüyoruz. Bu görünüş yüzeyin kaotik (karmaşık) ve tektonik olarak iki jeolojik bölgeye ayrılmış olduğunu gösterir: Çizgiler, çatlaklar (yarıklar) ve sırtlar gibi tektonik özellikleri temsil ederken; lekeler, kaotik özellikleri veren, bozuk ve karmaşık alanları gösteriyor. Beyaz ve açık sarı bölgelerse donmuş ince buz tabakasıdır.

Bantların kırmızımsı rengi tam olarak bilinmese de demir veya sülfür bileşiklerinden ileri geldiği düşünülmekte. Çünkü iki element de Güneş Sistemi'nde bol bulunduğunu ve görünüşte kırmızımsı olduklarını biliyoruz. Ayrıca kaynağı tam olarak açıklanmasa da, Galileo Uzay Aracı'nın elde ettiği bilgiler sayesinde Europa'da sülfür dioksitin varlığından eminiz.

Europa'da Yaşam?

Eğer kabuğun altında gerçekten sıvı sudan oluşan bir okyanus varsa, Europa'da her hangi bir formdaki yaşam olasılığı nedir?

Yaşam; besleyici bir çevre, özel bir kimya ve enerji kaynağı gerektirir. Galileo Uzay Aracı'ndan elde edilenler, gelgit çatlamalarının, doğal ortam ayarlarını destekleyen fiziksel koşulların oluşumunun Europa'da sağlanabileceğini gösteriyor. Yine de Europa gibi soğuk bir yerde ve buzlar altında bir yaşamdan söz edilebilir mi?

Bildiğimiz gibi Dünya'nın en soğuk bölgesi Antarktika. Buradaki Vostok Gölü, bir takım özellikleri bakımından Europa'ya eş bir bölge olduğundan araştırma konusu. 1974'te bir grup bilim adamı bu bölgede çeşitli çalışmalara başladılar. Buz tabakasındaki hareketler, gölü yüzeydeki çok düşük sıcaklıklardan koruyor. Bu bir yandan da jeotermal ısının sıvı suyu korumasını sağlıyor. Vostok gölü araştırma sonuçlardan alışılmadık şeyler elde edildi. Buzun altında çok sayıda mikroorganizma bulundu. Bunlardan çoğu bakteriler, mantarlar, sporlar ve polenler gibi tanınabilir canlılardı. Fakat daha önce hiç tanımlanmamış mikroorganizmalar da mevcuttu. Bu durum, Europa'da yaşamın olabileceği konusunda umut ışığı oldu.

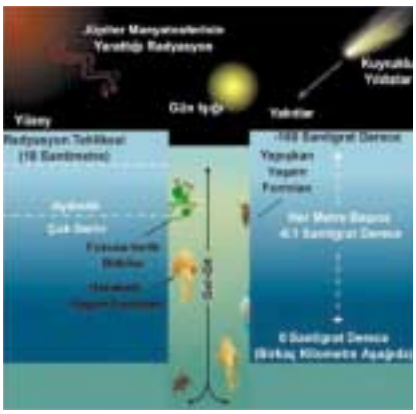
Yaşam Alanları

Europa'nın yüzeyle bağlantılı okyanus modeli, yaşam için gerekli her şeyi sağlayabilecek fiziksel ayarlara sahip olabileceğini gösteriyor. Ancak, okyanusun yüzeyden kalın bir buz tabakasıyla izole edilmiş olması da yaşam için daha az konuksever bir ortam yaratabilir. Bu durumda ekosistem, oksijen ve güneş ışığından izole edilmiş olur.

Günlük olarak açılıp kapanan buzdaki aktif bir çatlağın birine bakarsak, te-



Europa ve Jüpiter'in diğer uydusu Io."Büyük kırmızı leke" ise Jüpiter üzerinde yüz yıllardır devam eden fırtınayı gösteriyor.



melde donma noktasının hemen üzerinde sıvı su vardır. Suda, Europa'nın içi ve dışından kaynaklardan maddeler bulunur. Örneğin kuyruklu yıldız kaynaklı maddeler: Bunlar arkalarında görülebilir turuncu kahverengi doğrusal çatlaklar ve kaotik erime boyunca izler bırakırlar. Europa'nın buz yüzeyi, Jüpiter'in



Antarktika ve Vostok Gölü

manyetosferinden kaynaklanan yüklü taneciklerle bombalanmıştır ve bu tanecikler buzun içine karışmıştır. Kuyruklu yıldız kaynaklı maddelerse yüzeye inerek organik ve diğer maddelerle yüzeyde tortu oluşturur. Yüzeyin birkaç santim içindeki organizmalar, Güneş'in mor ötesi ışınımı yüzünden ölür. Ancak yeterli güneş ışığı da fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlayacak biçimde yüzeyden birkaç metre aşağıya gidebilir.



Böyle bir çatlağın her gün açılıp kapanmasıyla (Dünya'daki gel-git bölgelerindeki gibi) göreli olarak sıcak su yukarı ve aşağıya hareket eder. Böyle uygun bölgelerin de zengin bir yaşamsal ekolojiyi destekleyebileceği düşünülebilir.

Olası bitkiler güneş ışığından dolayı yüzeye yakın yerleşmiş olabilirler. Diğer organizmalar çatlakların duvarlarını kapamış ve günlük akışı engelliyordur. Bazıları, altlarındaki buzun erimesiyle serbest kalmış, öbürleriyse hâlâ günlük akışla okyanustan yüzeye basitçe hareket ediyor olabilirler.

Özel alanlar varlıklarını sürdürdükçe, organizmaların rahat, güvenli ve refah içinde olmaları olası. Fakat dönüşten dolayı uzun vadede değişiklik, uyum sağlama ve hareket kabiliyetine neden olabilir. Bu mücadeleler daha karmaşık ve farklı yaşam biçimlerinde olan evrende önemli gereksinmelerdir.

Eğer Europa'da yaşam var olmuşsa, şu anda da olma olasılığı yüksektir ve halen gelişmektedir. Europa'nın yüzeyinin gençliği bize, fiziksel süreç ve Europa'da yaşama potansiyel olarak izin veren koşulların, Güneş Sistemi yaşının son %1'lik döneminde yani son 45 milyon yıldır etkin olduğunu gösteriyor. Üstelik, Europa'da bir biyosfer olabilir ve bu okyanusun derinlikleriyle yüzeyin birkaç santimetre üstü arasında genişlemiş olabilir. Yer dışı yaşam belki de daha önce düşünüldüğünden daha gerçek olabilir. Buzu kilometrelerce delmemize ihtiyaç olmadan, organizmaları yüzeyde veya yüzey yakınında görebiliriz.

Europa'nın steril olduğu kanıtlansa bile, karmaşık jeofiziksel süreç takımı ve onların jeolojik ve dinamik olaylarıyla olan eşsiz ilişkileri Europa'yı Güneş Sistemi'ndeki en aktif ve heyecan verici cisimlerden biri yapmaya devam edecektir.

Gelecekteki Görevler

Tüm bu fiziksel modelleri ve yaşam olasılıklarını araştırmak üzere 2008 yılında NASA tarafından bir uçuş planlanıyor. 2010 yılının ortalarında Jüpiter yörüngesinde incelemelere başlayacak olan uzay aracı, 2011 sonlarına doğru da Europa etrafındaki yörüngesinde araştırmalarını sürdürecek.

Nilda Oklay, İmir Kalkancı
Doç.Dr. A.Talat Saygaç
İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi Ve Uzay Bilimleri Bölümü

Kaynaklar:
"Tides and the Biosphere of Europa" R. GREENBERG
www.jpl.nasa.gov/galileo/gem
www.seds.org/billa/tnp/Europa
XIII.Ulusal Astronomi Toplantısı Bildirileri, Eylül 2002 Antalya



NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

Çekik gözlü, kıvırcık saçlı, beyaz tenli, kısa boylu... Yeryüzünde farklı fiziksel özellikler taşıyan birçok insan topluluğu var. Bu farklı insan toplulukları genellikle farklı coğrafyalardan olsalar da, teknolojinin de yardımıyla en uzak mesafelerin birkaç saatte alınabildiği günümüzde hepimiz bir arada yaşayabiliyoruz. Birlikte yaşadıkça ve hayatı paylaştıkça bir gerçek kafalarımıza iyice yerleşiyor; hepimiz insanız ve ne derimizin rengi, ne gözlerimizin şekli ne de saçlarımızdaki bukleler birimizi diğerlerlerinden üstün kılıyor.

Her ne kadar televizyon sayesinde bizden çok uzakta yaşayan kimi toplumlardan insanları evlerimize konuk da etsek, birçoğumuz yolda yanından geçen bir Afrika kökenliye ya da çekik gözlü Asyalı'ya büyük bir şaşkınlıkla bakan küçük çocukları görmüşüzdür. Bunun nedeni görmemişlikten çok, "farklı" olana ilgi duymak olsa gerek. Belki biz yetişkinler, çocuklar gibi masumca ve açık açık yapmıyoruz; ama biz bile kendimizden farklı birini görünce en azından arkasından şöyle bir bakmaktan kendimizi alamayız. Farkında olmasak da aklımızdan geçen soru bellidir aslında: "Neden birbirimizden bu kadar farklıyız?" Bu konu yüzyıllardır birçok bilimadamının da kafasını kurcalamış, birçok araştırmaya konu olmuş. İnsanların farklı fiziksel özellikleri nedeniyle farklı gruplarda sınıflandırılmaları kimi ilkel düşüncelere ve insanlık dışı uygulamalara kaynaklık etmiş olsa da, bilimadamları hiçbir fiziksel özelliğimizin bizi bir başkasından üstün kılmadığının altını çizerek söylüyorlar. Hatta birçok kuram ve modele göre hepimiz "ortak" bir atadan geliyoruz.

Irk tanımı üzerinde birçok tartışma yapılsa da, hepsinin birleştiği nokta, ırkların insan türü içinde kalıtsal farklılıklara göre sınıflandırılan biyolojik gruplar olduğu. 19. yüzyılın sonlarında yaşayan ilk antropologlardan Lewis Henry Morgan ve Emile Durkheim'a göre, dünyaya bakışımızla, üyesi bulunduğumuz ırksal sınıf arasında doğrudan ve sıkı bir ilişki var. Birçok defa insanları kimi ölçütlere göre gruplara ayırırız; cinsiyet, yaş, anne ya da baba tarafından akrabalık durumu ve genetik özelliklikler gibi. Aslında, ailemizi ya da diğer insanları bu şekilde sınıflandırmak doğaya ya da genetik kurallara pek uygun olmasa da, toplumsal yaşamda bize birçok kolaylık sağlar. Bu geleneksel yapı nasıl ve ne zaman ortaya çıkmış pek bilinmiyor. Ancak, kimi çok eski kaynaklarda hayvanların, yaşadıkları yer ve hareket biçimlerine göre sınıflandırıldıkları bilgilerine rastlanmış.

İlk bilimsel sınıflandırmaysa, birçok ölçütle birlikte kültürel bilgileri de içeriyordu. Karl von Linné'nin 1758'de yayımlanan "Doğanın Sistemi" adlı çalışmasında ilk defa belirtildiği gibi, memeli sınıfında anılıyoruz. Oysa, o zamana kadar doğabilimciler bizi dörtayaklılar sınıfına dahil ediyorlardı. Aslında Linné'nin bu savı toplumsal olarak da bir önem taşıyordu. O dönemde şehirli zengin kadınlar, çocuklarını emzirilmek üzere kırsal kesimlere, sütannelere gönderiyorlardı. Linné'nin insanın bir memeli olduğunu söylemesi, bir bakıma kadınların çocuklarını emzirerek beslemelerinin doğal rolleri gereği olduğunu söylemesi anlamına geliyordu. Ancak, yalnızca emzirmek, bizim başlıca özelliğimiz olmak için yeterli değildi elbette. Farklı kıtalardaki insan toplulukları arasındaki farklılıkları açıklamaya çalışan, yine Linné oldu. Linné, primatların sınıflandırmasını göz önüne alarak birçok alt-tür sınıflandırmıştı. O dönemde doğabilimciler, insanları yaşadıkları coğrafyalara göre dört sınıfa ayırıyorlardı. Buna göre, Avrupalılar beyaz, Asyalılar sarı, Amerikalılar kızıl ve Afrikalılar siyah diye adlandırılıyordu. Bununla birlikte Linné, sınıflandırma yapılırken farklılıklarına bakılmaksızın tüm insan gruplarına aynı bilimsel kuralların uygulanması gerektiğini savunuyordu. Bu dört türün görünüşleri ve kişilik özellikleriyle ilgili kaba bir tanımlamanın ardından, giyim tarzlarını ve yönetim biçimlerini de tanımlamaya katıyordu. Elbette 18. yüzyıla ait bu düşünce, bilimsel açıdan eleştiriye çok açık. Ancak, o dönemde ırkların sınıf-

landırılmasıyla ilgili bu düşünce son derece bilimsel kabul ediliyordu. Yine de Linné'den sonra bilimadamları giyim alışkanlıklarını sınıflandırmaya katmaktan vazgeçtiler. Irkları belirlemede bilimsel olmayan kuralları ölçüt olarak kullanmayı sorgulayan Ashley Montagu gibi antropologların tarih sahnesine çıkmaları içinse 20. yüzyılın ortalarına kadar beklememiz gerekti.

Neden Komşularımıza Benziyoruz?

Bugün insanların zoolojik türler gibi alt-türlere ayrılmadığını biliyoruz artık. Aslında alt-türlere ayrıldığımız yanılgısı daha çok bir bölge halkının komşu halklara benzeyip, uzaktakilerden farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Örneğin, Norveç, Nijerya ve Vietnam gibi üç farklı yeri ele alalım. Bunların halkları gerçekten birbirlerine hiç benzemezken, komşularıyla kimi benzerliklere sahipler. Yüzyıllar önce bütün bu insanların, Nuh'un birbirine benzemeyen oğullarının yeryüzünün farklı bölgelerine yerleşip çoğalmalarının eseri olduğuna inanılırdı. Ama bugün hiç kimse bu insanların, hayatlarını yalnızca bu ülkelerde geçirdiklerine inanmıyor. Elbette benzer biçimde, bu ırkların hiçbirinin saf ya da başka ırklarla karışmamış olduğuna da kimse inanmıyor.

Aslında basit birkaç örnekle bu ilkel sınıflandırma çürüğe çıkarılabilir. Güney Asya'nın sakinlerinden Hintliler ve Pakistanlılar'ın ten renkleri, Afrikalılarınki gibi koyu, yüzlerinin biçimi Avrupalılar'ınki gibi ve yaşam biçimleri de Asyalılar'ınkine benziyor. Bu durumda, bu insanları hangi sınıfa sokmak gerekiyor? Diyelim ki, onları farklı bir sınıfta değerlendiriyoruz; o zaman diğerlerinden farklı olan Yeni Gine halkını, Polinezyalıları, Avustralya yerlileri olan Aborijinleri ya da Kuzey Afrikalıları hangi sınıfa dahil etmek gerekecek?

İnsanlar doğal olarak farklı görünüş özelliklerine sahip ve biz kültürel olarak bu farklılıkları, farklı ırkların göstergesi olarak algılıyoruz. Genler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda çizilen tüm şemalar, birbirlerine yakın coğrafyalarda yaşayanların genlerinin benzer, uzaktakilerinse farklı olduğunu gösteriyor. Bununla birlikte biyolojik farklılıklar, konuşulan dil, davranış biçimi, giyim gibi kültürel özelliklerin de etkisiyle daha da belirgin hale geliyor. Aslında tüm bu özellikler, bir bölgeden başka bir bölgeye bıçakla kesilmiş gibi kesin farklılıklar göstermiyor; iki farklı yer arasındaki geçiş dereceli oluyor. Bir başka deyişle, başlangıç bölgemizden hedef bölgemize gidene kadar, yol üzerinde bulunan toplumlarda da bu farklı özelliklerin dereceli olarak devam ettiğini görebiliriz. Genler sürekli olarak insanlar arasında aktarıldığından, ırklar da birbirleriyle karışıp değişim geçiriyorlar. Bilimadamları günümüzde saf ırk diye bir şeyin kalmadığını söylüyorlar.



Aslında modern insan olarak geçirdiğimiz sürenin, bu derecelenmenin ortaya çıkışında yeterli olduğundan tam olarak emin olamasak da, paleontologlar ve genetikçiler kendi türümüz içinde farklılaşmanın görece yeni sayılabileceğini söylüyorlar. Rastgele seçilen iki şempanze ya da gorilin, rastgele seçilen iki insana oranla birbirlerinden genetik açıdan daha uzak olmasının bu tarihlendirmede önemli olduğu söyleniyor. Bununla birlikte, insansı maymun ve insan birbirlerinden 5 milyon yıl kadar önce ayrıldılar ve bu durumda hepsi aynı yaşta diyebiliriz. Diğer ikisinin kendi içlerinde gösterdikleri mitokondriyal DNA farklılaşması, insandakinden çok fazla. İnsan grupları arasındaki genetik farklılık şaşılacak derecede az olmakla birlikte, farklılığı yaratan daha çok kültürel çeşitlilik. Aslında bunlar kimi antropologların neden ırk yerine topluluklardan söz etmeyi seçtiklerini açıklıyor. Zaten ırksal kalıtımdan söz edildiğinde de daha çok kültürel ya da yasalara dayanan kalıtım kastediliyor; biyolojik olan değil. Örneğin, Afrika kökenlilerle beyazların evlenmesini yasaklayan Amerikan yasalarını ele alalım. Bu tür yasaklamalarda genellikle siyah ve beyazın kesin bir tanımlaması yapılır. Eğer dedelerinizden biri Afrika kökenliyse siz de yasalar önünde öyle sayılırsınız, bu yedi kuşak önceki dedeniz olsa bile. Bu durumda ırkın bilimsel olarak değil de, yaygın ve popüler kültüre göre kalıtım gösterdiğini söylemek olası.

Bizi Biz Yapan Yaşadığımız Çevre mi?

Eskiden en yaygın ırk belirleyicilerden biri, kafatası şekillerindeki benzerliğe dayanan yaklaşımdı. Amerikalı antropolog Franz Boas, bunun bilimsel olarak bir ölçüt sayılamayacağını kanıtlamak için Amerika'ya göçmen olarak gelenlerin sağlık taramasından geçirildikleri Ellis Adası'nda kafatası ölçümüne dayanan bir çalışma yapmış. Boas, yeni gelen göçmenlerle, daha önceden ABD'ye göçmen olarak yerleşmiş arkabaları arasında bir karşılaştırma yapmış. Boas, insan vücudunun, geliştiği çevrenin koşullarına karşı çok duyarlı olduğunu göstermiş. Çeşitli göçmen gruplar üzerinde yaptığı çalışmalarla bu insanların fiziksel olarak ABD'de yaşayan diğer ırklarla homojen bir hale geldiklerini kanıtlamış. Özellikle kafatası şeklinin koşullara uyum sağlayabileceğini ve kesinlikle genetik ya da ırksal bir gösterge olarak kabul edilemeyeceğini söylemiş Boas. Benzer biçimde, Hawaii'ye göç eden Japonlar üzerinde yapılan çalışmalar da, bu ilk gözlemleri doğrular sonuçlar vermiş.







Böylece Boas'ın çalışmaları, iki gruba üye insanlar arasındaki biçimsel farklılıkların, genetik farklılıklarla ilgisi olmayabileceğini ortaya koymuş oldu.

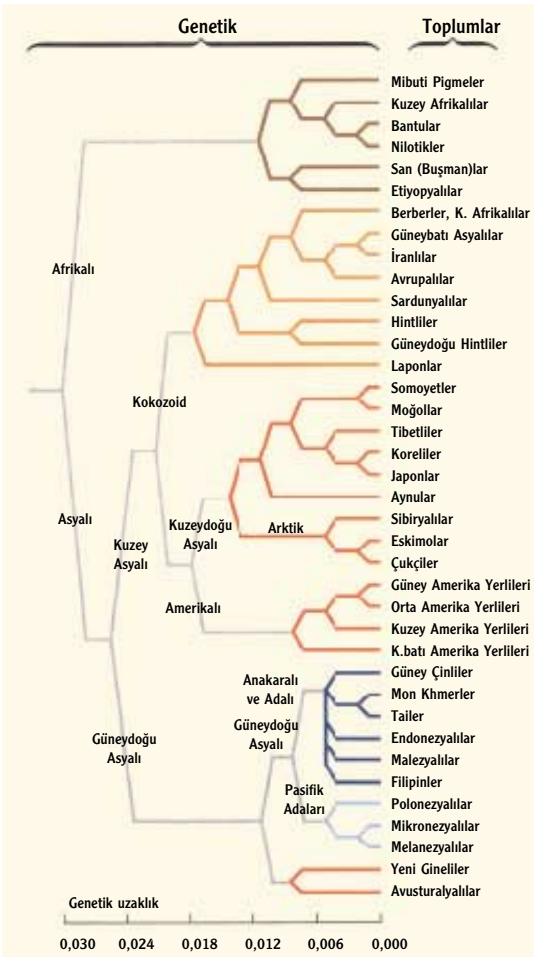
Bu çalışmalar sonrasında genetikçiler eğer bir farklılık varsa bunu ortaya çıkarmak için kolları sıvamışlar. İlk genetik verilere rastlamalarıysa I. Dünya Savaşı sırasında olmuş. Buna göre genetikçiler, kan gruplarının görülme sıklığının, biyolojik özelliklerde çevreden kaynaklanan farklılaşmanın bir göstergesi olduğunu savunmuşlar. Bu tezi savunan bilimadamlarının söylediği şey, bir toplumda 0 grubu kan belirli bir çoklukta bulunuyorsa, A ve B gruplarının daha az görüleceği.

Doğabilimciler, doğal seçilimin, bireylerin ya da toplumların yaşadıkları ortama en iyi biçimde uyum sağlayan özelliklerini kalıcı hale getirdiğini söylüyorlar. Örneğin, orak hücreli kansızlık denen hastalık, genelde Afrika kökenlileri etkiler ve taşıyıcıyı, Afrika kıtasının sıcak ve nemli ikliminde yaygın olan sıtma hastalığına yakalanmaktan korur. Aslında hemen hemen tüm fiziksel özelliklerimizi benzer nedenlerle edindiğimiz söylenebilir. Derimizin açık renk, saçlarımızın kıvırcık ya da boyumuzun uzun olması gibi özellikler, yaşadığımız çevreye uyum sağlamamızı kolaylaştıran genlerin, gen havuzunda kalmaları ya da yoğun olmaları nedeniyle sahip olduğumuz şeyler. Kuzeyde ve güneşe hasret yaşayan bir toplumun insanlarının beyaz tenli, ya da çok nemli bir bir iklimi olan topraklarda yaşayan insanların kıvırcık saçlı olması gibi.

Fiziksel çevre koşulları elbette beslenmeyi de etkiliyor. Nasıl beslendiğimizse, hem fiziksel özelliklerimiz üzerinde etkili, hem de kimi kalıtsal hastalıkların toplumsal olarak yaygınlık göstermesine yol açabiliyor. Örneğin, şeker hastalığı şeker ve nişasta açısından zengin besinler tüketen toplumlarda sık görülürken, ağırlıklı olarak et ve balıkla beslenen toplumlarda görülme olasılığı düşük.

Yine de tüm anatomik özelliklerimizi çevreye uyumla açıklamaya çalışmanın kolaycılık olacağını söyleyen bilimadamları, kan grupları ya da üst göz kapağı üzerindeki kıvrım gibi belirleyicilerin de, genetik açısından dikkate alınan farklılıklar olduğunu ekliyorlar.

Aslında, M.Ö I. yüzyılda yaşayan ve ilk antropologlardan sayılan bir doğabilimci, insanlar arasındaki bu farklılıkların iklimden kaynaklandığını söyleyebilecek kadar ileri görüşlüymüş. Ona göre, Afrikalılar güneşe daha yakın olduklarından tenleri koyu ve saçları kıvırcık, Kuzeylilerse güneşe uzak kaldıklarından tenleri beyaz ve saçları sarıymış. Binlerce yıl önce bile yapılabilen bu basit saptama, ne yazık ki kimi ırkçı düşüncelerin peşine takılan insanlar tarafından hâlâ algılanabilmiş değil. 20. yüzyıl başlarında, insanların alt-türlere ayrılmadığını ve tek bir tür olduğunu kabul etmek istemeyenler çeşitli savlar attılar ortaya. Bunlardan biri de, toplumlar arası kaynaşma ve üremeyi inkâr ediyordu. Darwin buna en güzel yanıtı vermişti bile. Darwin'e göre, ırklar arasında birinden diğerine devamsızlık yoktu ve ırklar birleşmeden aynı yerde yaşamak için yeterince farklı değillerdi. Yine Darwin'e göre bu farklılaşmanın temelinde yatan nedenlerden biri de, eşeysel seçilimdi.



Modern sınıflandırmacılar (taksonomist), ırkların çok kararsız bir kimliği olduğunu söylüyorlar. Irklarla ilgili birçok sınıflandırma modeli var; bugün 3'ten 60'a kadar ırk tanımlanabiliyor. Genellikle üç ana grup ve kolları biçiminde bir tablo çizildiğini söyleyebiliriz.

Evrimciler Ne Diyor?

Evrimciler, insanın evriminin diğer primatlardan farklı bir şema izlediğini ve tek bir tür olmamıza karşın, çok geniş bir coğrafya üzerinde sayısız ekolojik yuvada toplandığımızı söylüyorlar. Bu, diğer primatlardan farklı olarak, gezegenimizin her yerine dağılabildiğimiz anlamına geliyor. Aslında insanın geçirdiği evrimle ilgili birkaç farklı model var. Bu modeller, ilk modern insanın ortaya çıkış zamanı ve yayılış biçimi gibi konularda birbirlerdinden ayrılıyorlar. Bunların bir kısmı fosil buluntular üzerine

oturtulurken, bir kısmı da genetik verilere dayandırılıyor.

İnsan toplumlarının nasıl oluştuğu ve dünyaya yayılışları sırasında izledikleri yollarla ilgili önemli araştırmalar yürüten, Stanford Üniversitesi'nden L. Cavalli-Sforza ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bu konuda oldukça yol gösterici olmuş. Genetik işaretçilerden sayılan kan grupları ve (Rh) kan faktörleri gibi protein çeşitlerine dayanan çalışma kapsamında, dünyanın her yerinden 1800 yerli toplumdan alınan 3000 örneğe ait, 100'ün üzerinde genetik işaretleyici toplanmış.

Çok uzun yıllardır, özellikle büyük göçlerin yaşandığı bölgelerde, toplumlar arasında genetik kaynaşma yaşanıyor. Bununla birlikte, özellikle yerel toplumlarda güçlü bir genetik kaynaşma söz konusu. Toplumlar arasındaki genetik yakınlığı inceleyerek soyağacı oluşturma yönteminde, birbirinden ayrı toplumlarda yalnızca gen frekanslarının (görülme sıklığı) rastgele değişimi yoluyla genetik farklılıklar birikeceği gerçeği esas alınıyor. Gerçekte, toplumlar arasındaki genetik uzaklığı yalnızca genetik özelliklerin varlığı ya da yokluğu değil, aynı zamanda toplum içinde görülme sıklığı da belirliyor. Örneğin, Rh kan faktörünü ele alalım. Rh (-) aleli (alel: her biri, bir karakterin farklı şekilde belirlenmesine neden olan, tek bir gen bölgesinin iki ya da daha fazla sayıda olabilen alternatif şekilleri) Avrupa'da yaygın, Afrika ve Batı Asya'da seyrek, Doğu Asya, Amerika ve Avustralya yerlileri arasında yok denecek kadar az görülüyor. Bilimadamlarına göre, eğer bu alelin farklı toplumlardaki frekansının rastgele değişim hızı sabitse, genetik uzaklık verileri bir saat işlevi görerek, her bir toplumun diğerlerinden ne kadar süre ayrı kaldığını gösterebilecek. Bir başka deyişle, toplumların birbirlerinden ne kadar süre önce ayrıldığını ya da farklılaştığını bu yöntemle saptayabileceğiz.

Cavalli-Sforza ve ekibinin elde ettiği genetik bilgi havuzundan çıkan sonuç, günümüz insan toplumlarının Afrika kökenli olduğu. Bu sonuç *Homo erectus*'un Afrika'dan çıkıp Eskidünya'nın başka yerlerine göç edişinin ya da modern insanın görece yakın geçmişteki evriminin bir göstergesi olarak kabul ediliyor. Ayrıca bu genetik bulgulara göre 7 temel etnik grup bulunuyor. Afrikalılar, Kafkasyalılar, Kuzeydoğu Asyalılar, Amerika yerlileri, Pasifik Adaları'ndaki, Avustralya'daki ve Yeni Gine'deki Güneydoğu Asyalılar. Söz konusu veriler, Afrikalılar ve Afrikalı olmayanlar arasındaki genetik uzaklık 1,0 olarak alınırsa, bunun Avustralyalılarla Asyalılar için 0,62, Avrupalılarla Asyalılar içinse 0,42 olduğunu gösteriyor. Bu genetik uzaklık oranları, fosil bulguların değerlendirilmesine dayalı rakamlarla da bağdaşıyor. Buna göre, Afrikalılarla Asyalılar arasındaki ayrışma süreci 100 bin yıl, Asyalılarla Avustralyalılarınki yaklaşık 50 bin yıl



ve Asyalılarla Avrupalılar'ınki de yaklaşık 40 bin yıl. Ancak, bilim çevreleri Cavalli-Sforza'nın verilerine dayanılarak elde edilen bu oranlamanın, ancak ilk ayrışma için geçerli olabilceğini söylüyorlar.

Evrimle ilgili yapılan bir başka çalışmadaysa, tüm kıtalardan 42 toplumda 120 alelin frekansı üzerine kurulu filogenetik analiz yapılmış. Ancak, bu çalışmayı yapan bilimadamları, sınıflandırmalarını, istatistiksel, evrimsel ya da tarihsel açıdan hangi düzeyde durdururlarsa durdursunlar, bunun keyfi olacağını görmüşler. 120 alelin istatistiksel açıdan yeterli olup olmadığı, genetik çeşitlilik konusunda çokçeşitliliği sağlamak adına yeterince uzun bir sürenin geçip geçmediği ve hem bireysel hem de toplumsal göçlerin sağladığı ırklar arası karışmaların niteliği gibi birtakım kaygıları olmuş. Aslında İnsan Genomu Projesi'nin (İGP) başarısının ardından bütün bunlar için daha az kaygılanmamızı sağlayacak bilgi ve yönteme sahip olacağa benziyoruz.

Bundan 5 yıl kadar önce İGP'de görevli uzmanlar, DNA dizilimini kullanarak ırklar konusunda bir belirleme yapmayı akıllarından geçirmiyorlardı. Ancak bir gün, sosyolog Troy Duster'in suçbilimcilerden bir isteği oldu: DNA analiziyle bir şüphelinin ırkının bulunması. Bu istek, İGP'de çalışan tüm bilimadamlarını şaşırtmıştı. Belli ki DNA diziliminin ırk tesbitinde kullanılabileceği ve elde edilen bilginin de suç soruşturmalarında işe yarayabileceğini düşünmemişlerdi. Bu olaydan sonra, İGP bünyesinde araştırmalarda öncelikleri belirleme ve sonuçları toplumsal açıdan değerlendirmede yardım etmeleri için, sosyal bilimcilere de yer verilmeye başlandı. Duster, "Bir toplumdan rastgele seçilen iki kişi arasındaki genetik farklılık % 85 oranında olabilir. Bununla birlikte, aynı ırktan iki kişi arasındaki genetik farklılık, farklı ırklardan olan insanlar arasındaki farklılıktan büyük olabilir. Ama bu, genetiğin ırk diye bir şey olmadığını kanıtladığı anlamına gelmiyor" diyor. Bununla birlikte kimi zaman bilimadamları da bazı hatalara düşmekten kurtulamıyorlar. Örneğin, Afrika kökenli Amerikalıların kalp krizi geçirip yaşamlarını kaybetme oranlarının, beyazlara göre 3 kat fazla olduğu söyleniyor. Bunun gibi örnekleri çoğaltmak kolay ama, bunlar her zaman doğru olmayabilir. Duster, bunun ırksal bir durum değil, yaşam koşullarının yarattığı yüksek tansiyonun yol açtığı bir şey olduğunu rahatlıkla söyleyebileceğimizi vurguluyor. İGP'nin, etnik gruplara DNA yoluyla miras kalan hastalıklar, ilaç metabolizması gibi konularda da birçok çalışmaya ışık tutacağına inanılıyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Marks J., "La Race Théorie Populaire De L'Hérédité", La Recherche, Ekim 1997

Piazza A., "Un Concept Sans Fondement Biologique", La Recherche, Ekim 1997

Caspari R., "Une Diversité Multimillénaire, Fruit D'Échanges Continus", La Recherche, Ekim 1997

Lehrman S., "The Reality of Race", Scientific American, Şubat 2003

Roger L., "Modern İnsanın Kökeni" TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1999



KEŞİFLERİN ÖTEKİ YÜZÜ:

KEŞFEDİLENLER

"Aslanların bir tarihçisi oluncaya dek hep avcıların tarihi anlatılacak." Böyle diyor bir Afrika atasözü. Bugüne dek keşifleri hep keşfedenlerin, yani beyaz adamın gözünden izledik. Tarih kitapları hep ünlü kaşiflerden söz ediyor. Peki ya keşfedilenler? Keşfedilen bölgelerdeki yerli halklar, beyaz adamla karşılaşınca ne düşündü? Keşiflerden sonra onların hayatında ne değişti? Keşfedilenlerin anlatılmayan öyküsü nasıl?

Avrupalılar yüzyıllar boyunca "kara derililere", "kızıl derililere" hatta "sarı derililere başka bir dünyanın insanı olarak baktı. Kendi politik çıkarları ya da önceden sahip olduğu önyargılar çerçevesinde gördü diğerlerini. "Vahşiler" olarak adlandırdığı bu halkların kültürlerine çoğu zaman yabancı kaldı. Coğrafi keşifler, peşinden yıkım, yağma ve sömürgecilik getirdi. Sorulması gereken sorulardan biri şu: Neden Amerikalılar, Avustralyalılar ya da Afrikalılar Avrupa'yı keşfetmedi de, bunun tersi oldu. Neden "ilkel yerliler" soykırımlar, katliamlar yapmadı da bunu Avrupalılar yaptı? Bunun nedeni "ilkellerin" kültürden, uygarlıktan habersiz vahşiler olması mıydı? Kuşkusuz bu soruya hemen "hayır" diye yanıt verilebilir. Sözgelimi, Güney Amerika yerlileri Aztekler ya da İnkalar

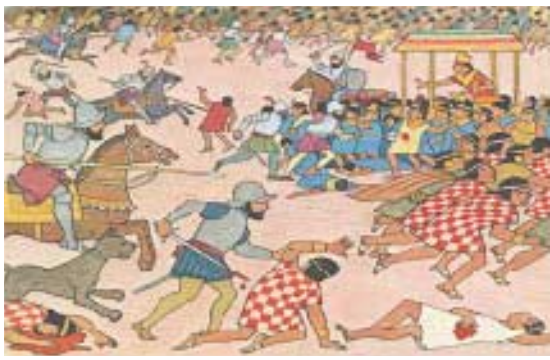


teknolojik açıdan ileri değillerse de, görkemli uygarlıklara sahiplerdi. Kentleri ve bu kentlerde yaşayan kalabalık nüfusları vardı. Bir devlet kurumuna ve toplumsal tabakalaşmaya sahiplerdi. Peki, bunun nedeni Avrupa'nın teknolojik üstünlüğünü, yaşadığı sosyal hayatın gerekliliklerine uydurması olabilir mi? Avrupalıların 1500'lü yıllarda dünyayı sömürgeleştirmeye başlamalarındaki ana nedeni anımsayalım. Kolomb, Vasco de Gama ya da Cortez gibi "kaşiflerin" asıl amacı temelde bir tek şeydi: Para. Keşfedilen bölgelerdeki yerli halklar, beyaz adamın para hırsını hiçbir zaman anlayamadı.

Samoa'da, Papalagi dendiğinde beyazlar ya da yabancılar anlaşılır. Ama sözcüğün asıl anlamı "göğü delen adam"dır. Samoa'ya ilk gelen beyaz adamlar bir yelkenliyle gelmişti. Yerliler bu beyaz yelkenliyi ufukta bir delik olarak gördüler; beyaz adamın içinden çıkıp kendilerine geldiği bir delik. O, göğü delip geçmişti. Papalagi'nin Samoa'da neler yaptığı tarih kitaplarında anlatılıyor. Peki Samoalılar beyazların kültürüyle karşılaştıklarında ne yapmışlardı? Güneydenizi şefi Tiavea'lı Tuivaii Avrupa'ya yaptığı ziyaretten sonra geri dönüp Polinezya halkına beyazlar hakkındaki izlenimlerini anlattı. Bu konuşmalardan belki de haberimiz olmayacaktı. Ne var ki Erich Scheuermann adında bir Alman, Tuivaii'nin sözlerini bir kitap haline getirdi ve kitap bir anda çok popüler oldu. Scheuermann, kitabının önsözünde şöyle diyordu: "Tuivaii'yi ilk tanıdığımda Avrupa'dan uzakta, dünyanın bir ucundaki Upolu adasında barış ve huzur içinde yaşıyordu. Tiavea köyünün beyi ve şefiydi. İlk gören insanda iri cüsseli, ama sevimli bir dev izlenimi uyandırıyordu. Yaklaşık iki metre uzunluğudaydı ve olağanüstü güçlü bir yapısı vardı. Sesiyse bu görünümüne ters düşecek şekilde, bir kadınınki gibi ince ve yumuşaktı."

Tuivaii, bir misyoner okulundayken tanımaya başladığı Avrupa'yı, ileriki yaşlarında bir tiyatro kumpanyasıyla dolaşma fırsatı bulacak, izlenimlerini halkına anlatmak için notlar tutacaktı.

"Papalagi, tıpkı bir midye gibi sert bir kabuğun içinde oturur. Toprak kurdu gibi taşların arasında, lavların çatlaklarında yaşar. Sağı solu, altı üstü hep hep taşlarla örtülüdür. Barınağı dikine duran bir sandığı andırır, çok sayıda gözü olan delik deşik bir sandığı... Kimi barınaklarda bir Samoa köyünde yaşayan insanlardan daha fazla insan bulunur. Bu nedenle görüşmek istediğin aiganın (ailenin) adını kesin olarak bilmen gerekir. Çünkü her aiga bu taş sandığın belli bir bölümünü kendine ayırmıştır. Bir aiga diğerlerinin ne yaptığını bilmez. Sanki yalnızca taş bir duvar değil de, Manono, Apolima, Savaii (Samoa grubuna ait adalar) ve birçok denizler ayırıyormuş gibi onları. Çok zaman birbirlerinin adlarını bile bilmezler. Giriş deliğinde karşıklaştıklarında ya isteksizce selamlaşır ya da düşman böcekler gibi mırıldanırlar. Gören de bir arada yaşamak zorunda kaldıkları için hiddetlendiklerini sanır... İnançla kulak verin bana, siz aklı başında kardeşlerim. Kulak verin ki, kötülüğü ve beyazların korkusunu tanımamış olmanın mutluluğunu tadın. Misyonerin şu söyledikleri hakkında hepiniz tanıklık edebilirsiniz bana: 'Tanrı sevgiymiş. Gerçek bir Hıristiyan, sevgi düşüncesini her zaman göz önünde bulundurumuş. Ulu tanrı için beyaz adamın duaları da yeterliymiş.' O misyoner kandırdı bizi. Çünkü beyaz adamın gerçek tanrısı kendisinin 'para' adını taktığı yuvarlak metal ve ağır kağıttan başka bir şey değildir. Bir Avrupalı'ya sevginin tanrısından söz edecek olsan, yüzünü buruşturur ve güler. Senin düşüncenin yalınlığıyla alay eder. Ama pırıl pırıl bir yuvarlak metal ya da kocaman ağır kağıt uzatacak olsan, o an gözleri parıldar ve dudaklarının arasından salyaları akar. Onun sevgisi paradır...Beyazların ülkesinde, Güneş'in doğuşundan batışına kadar parasız hiçbir şey yapamazsın. Paran olmadı mı, ne açlığını ne de susuzluğunu giderebilirsin... Avrupa'da para vermeden herkesin yararlanabileceği tek bir şey buldum: Hava. Havanın da yalnızca unutulduğu için parasız olduğunu sanıyorum... Biz kardeşlerim, biz hepimiz yoksuluz. Bizim ülkemiz Güneş altındaki en yoksul ülke. Bizde öyle kutuları dolduracak kadar yuvarlak metal ve ağır kağıt bulunmaz. Bizler, Papalagi'nin düşüncesinde zavallı dilencileriz. Ama ben sizin gözlerinizi varlıklı efendinin gözleriyle karşılaştırdığımda, onunki sönük, solgun ve yorgun. Sizinkilerse neşeyle, güçle yaşamla, sağlıkla büyük bir ışık gibi parlıyor. Para bir aitudur (kötü ruh). Onun yaptığı ne varsa kötüdür çünkü. Elini paraya değdiren onun büyüsüne kapılır; onu seven tüm yaşamı boyunca gücünü ve mutluluğunu paraya hizmet etmek için harcar... Eğer bu alçakgönüllü kardeşinizin sözlerine inanır, söylediklerinin gerçek olduğunu düşünürseniz, bilin ki para kimseyi ne daha mutlu, ne de daha neşeli yapar. Yaptığı tek şey insanın yüreğini kötü bir karışıklığa sürüklemektir..."



Keşifler çağında İspanyollar büyük katliamlar uyguladı.



Afrika, beyaz adam için köle kaynağı demekti.

Beyaz adamın bütün yaptıklarının para için olduğunu söyleyen, bunun nedenini anlayamayan yalnızca Tuivaii değildi. Samoa'dan çok uzakta, Amerika'nın yerli halkları da beyaz adamın her şeyi parayla ölçmesine anlam veremiyordu. Kızılderililerin beyaz adamla karşı-

laştığında yerleşmiş ve sıkça kullanılan bir yazı dili yoktu. Ama bazı beyazlarla yaptıkları konuşmalardan günümüze dek gelebilenleri aracılığıyla, onların beyazlara karşı olan düşüncelerini anlayabiliyoruz. Ünlü kızılderili şefi Seattle'ın sözleri günümüzde büyük ün kazandı. Şef, toprağını satın almak isteyen beyazlara şöyle diyordu:

"Beyaz Reis, Washington'daki Büyük Reisin bize selamlarını ilettiğini söyler.

Bu çok ince bir davranış, çünkü karşılığında bizim dostluğumuzu pek gereksinmediğini biliyoruz. Onun halkı çok kalabalık. Uçsuz bucaksız çayırları kaplayan otlar gibiler.

Benim halkımsa az. Fırtınanın yaladığı bir ovaya dağılmış ağaçlara benziyor.

Büyük ve öyle sanıyorum ki iyi Beyaz Reis, bize topraklarımızı satın almak istediği haberini yolluyor. Ama rahat bir yaşam sürmemizi sağlayacak kadarını bize bırakacakmış.

Toprağımızı almak isteğiniz üzerinde düşüneceğiz. Halkım Beyaz Adam'ın almak istediği nedir, diye soracak. Bunu bizim anlamamız zor. Eğer o güzelim havanın, köpüren suyun sahibi biz değilsek, onu bizden nasıl alabilirsiniz ki? Güneşte parıldayan her bir çam ağacının, kara ormanların üzerinde salınan sisin, vızıldayan her arının, halkımızın belleğinde ve düşüncelerinde kutsal bir anlamı var, ağaçta yükselen özsuyu Kızıl Adam'ın anısını taşıyor. Biz toprağın parçasıyız, toprak da bizim parçamız. Hoş kokulu çiçekler kız kardeşlerimiz bizim, rengeyiği, at, yüce kartal ise erkek kardeşlerimiz.

Irmağın köpüren dalgaları, çayırdaki çiçeklerin özsuyu, tayın teri ve insanın teri, her biri bir ve tek soya, bizim soyumuza ait. Bu yüzdendir ki, Washington'daki Büyük Reis bizden toprağımızı isterken, çok şey istiyor...

Ama halkım ve ben, çekilen sular gibiyiz. Bu yazgı Kızıl Adam için bir giz. Beyaz Adam'ın düşlerini, uzun kış geceleri çocuklarına anlattığı umut ve beklentileri bilebilseydik eğer, belki daha iyi anlardık. Gelen günü böylesine umutla beklemelerini sağlayacak hangi görüleri nakşediyor onların yüreklerine? Halkımız hızla çekilen bir deniz gibi geriliyor...

Gökyüzü sessiz yüzyıllar boyu halkım için sevecen gözyaşları döktü ve bize değişimsiz ve sonsuz gözüken, bir gün değişebilir. Bugün hava iyi. Ama yarın bulutlarla örtülebilir. Sözcüklerim hiç değişmeyen yıldızlara benzer. Washington'daki Reis Seattle'ın sözlerine güneşin doğacağına ya da mevsimlerin geleceğine inandığınca güvenebilir.

Bir zamanlar bizim halkımız da, tıpkı rüzgarların kabarttığı denizin kabuklarla kaplı dibi örttüğü gibi kaplardı toprağı...

Gece ve gündüz bir arada barınamaz. Kızıl Adam Beyaz Adam'ın önünden hep kaçtı...Ay bir kaç kez daha dönsün, birkaç kış daha geçsin, Yüce Ruh'un koruması altında bu uçsuz bucaksız topraklarda gezinen ya da mutlu yuvalarında yaşayan güçlü ve umutlu olan bir halkın yasını tutmaya. Ama halkımın bu zamansız yazgısına neden üzülüyorum ki? Kabileler birbirini izler, uluslar da öyle; tıpkı denizin dalgaları gibi. Doğanın düzenidir bu ve üzüntünün hiç bir yararı yoktur... Sizin yok oluşunuz henüz uzak olabilir, ama o gün de mutlak gelecektir; çünkü Tanrısı bir dost gibi yanında dolaşan ve kendisiyle konuşan Beyaz Adam bile kaçınamaz bu ortak yazgıdan. Belki sonrasında kardeş dahi olabiliriz. Göreceğiz bakalım. Öneriniz üzerinde düşünecek ve kararımızı size bildireceğiz.

Ama kabul etsek dahi, şu an ve burada, dilediğimiz zaman rahatsız edilmeden atalarımızın mezarlarını ya da dostlarımızla çocuklarımızı ziyaret edebilmeyi şart koşuyorum..."



Yeni Zelanda yerlisi bir Maori kadını

Şef Seattle'ın bu sözleri 1855 yılında söylenmişti. Kızılderililerin bu görüşü hâlâ taşıdığının izlerini bir Hopi yerlisinin sözlerinden çıkarabiliriz: "Bölünmeyi ve yönetmeyi, yiyecek için birbirinizin düşmanı olmanız gerektiğini kabul ediyorsunuz. Kentleriniz acı veriyor bana, besinleriniz zehirli. Uyuşturuculardan kaskatı kesilmişsiniz: ölü göz (televizyon), futbol, oturma odası takımları, dedikodu dergileri. Baltalarınızı da onlarla birlikte gömdünüz. Olanı biteni duyumsamıyorsunuz. Hayatta kalabilmek, sonunda yeniden yaşama başlayabilmek için baltaları gömdüğünüz yerden çıkarmanız gerekiyor. Paranın tüm yıkıcı güçlerinden ve bunların yarattığı tüm kötü alışkanlık ve koşullardan kendinizi kurtarmanız gerek. Mahalleleriniz ve yerleşimlerinizde, fabrikalarınız ve bürolarınızda, okullarınız ve kulübelerinizde şeyler değişebilir; değişmelidir de."

Beyaz adamın kolu dünyanın her yerine uzanacak kadar uzamıştı. Abel Tasman ya da James Cook gibi kaşiflerin öncülük ettiği beyazları sonraları on binlercesi izledi. Peşlerinde kan ve gözyaşı vardı yine. Dünyadaki belki de en barışçı halk olan Avustralya yerlileri Aborijinler bile şiddetten paylarına düşeni alacaktı. 1788 yılında İngilizler Avustralya'ya ayak bastıklarında kıtadaki Avustralya yerlilerinin sayısı 750 bindi. Bir yüzyıl içinde bu sayı 50 bine düştü.

İşte bu sıralarda, kıta halkı olan Aborijinlerin yaptıkları tek şey direnmeydi. Yerliler kendi yaşam bölgelerini terk etmeyi hiçbir zaman düşünmediler; önce, ilk defa karşılaştıkları beyazları, vaktiyle ölmüş atalarının tekrar hayata dönüşü gibi gördüler. Ama durum hiç de sandıkları gibi değildi. Kıta içlerine doğru yerleşmeye başlayan beyazlar yerlilerin bu iyi niyetli karşılamalarını bir anda çatışmaya dönüştürdüler. Yüzyıllardır öteki kabilelerin yaşam alanlarını bile istila etmeyi düşünmemiş yerliler, beyazlar işgale başlayınca bölgelerini terk edip komşu kabilelerin yaşam bölgesine geçmek yerine, direnerek yaşam bölgelerini savunmaya çalıştılar.

O savaşım yıllarında Aborijinler beyazlar hakkında şu görüşe varırlar: "Beyaz derililer kötü değiller. Onlar yalnızca iradelerini bizim insanlarımız için hiç de iyi kokmayan, tadı olmayan şeyleri yapmakta kullanıyorlar. Beyazlar bizim için dünyasal bir sınav. Her birimiz bu sınavı geçmek için birbirimize destek olmalıyız."

17OO'lü yıllarda kapitalizm Avustralya'ya el attığında, kıtadaki bu insanlar ne tarımı ne de köpek dışında hayvan evcilleştirmeyi biliyorlardı. Onlar beyazlardan çok farklıydı. Eşitlikçi bir yapıda, bizlerin anladığı anlamda bir devlet tarzı örgütlenmesi olmadan, kendilerine özgü yönetim biçimleriyle, sabit olmayan yerlerde, toprak edinmeden yaşıyorlardı. Avrupalılar bu nedenle onları gelişmemiş yaratıklar olarak tanımladılar; hatta hayvan statüsünde değerlendirdiler. Çünkü beyazlar için uygarlığın kanıtı olan en basit ölçüte göre, insanlar tarımla uğraşmalı ve hayvan yetiştirmeliydi. Oysa Aborijinlerin yaşamları bambaşkaydı. Öyle ki, benzer coğrafya koşullarında yaşayan diğer kıtalardaki akranlarına göre bile toplumsal örgütlenmeleri farklıydı. Örneğin Aborijinler, yayı ve yay gibi mekanik enerji depolayan aletleri kullanmazlar ve bilmezlerdi. Yıllar içinde sömürgecilerin şiddetine uğrayan Aborijinler şöyle düşünüyorlardı: "Avustralya bizim ülkemizdi. Ülkemiz denizden dağlara kadar uzanırdı. Açıp bakabildiğimiz kağıt haritalarımız yoktu. Ama sınırlarımız şarkı çizgileriyle belirlenmişti. Her şey müzik tarafından yerine konur ve yerinde tutulurdu. Komşu kabile, komşu kabilenin şarkılarını bilirdi. Şarkısı söylenen ağaçlar, akarsular, kayalar ve dağlar bile tanınırdı. Atalarımız bu yeri bizim için rüya görerek yaptılar. Burası saygınlığı olan mutluluk dolu bir yerdi. Bizler toprak ananın koruyucusu olan kişilerdik. Ama beyaz adam geldi, zincirler halinde diğerlerini de getirdi. Onlar bizim şarkımızı öğrenemediler. Aslında onlar bizim müziğimiz ve geleneklerimizle de alay ettiler. Ne yazık ki onların zihinleri bizim rüya görmemize kapalıydı. Oysa bizler rüya zamanının çocuklarıydık »



“Ne yazık ki onların zihinleri bizim rüya görmemize kapalıydı. Oysa bizler rüya zamanının çocuklarıydık »

Avustralya bugün tam anlamıyla çok kültürlü bir ülke görünümünde. Nüfusu 18 milyondan fazla. Bu nüfus tam tamına 200 ülkeden gelen mültecilerle, Avrupalılar gelmeden önce orada yaşayan ve Aborijinler diye adlandırılan yerlilerden oluşuyor. Aborijinler nüfusun sadece % 1,5'unu oluşturuyor. Oysa bir zamanlar bu topraklar onlarındı.

Yine "bizler doğanın bir parçasıyız" düşüncesi konuşma dillerine yansımış. Genelde dillerinde ‘bir şeye sahip olmak’ fiili de yok. Bunun yerine ilişkili olmak fiili var. Bu ilişki insanlar için olduğu kadar bitki ve hayvanlar için de geçerli. Bu nedenle, insanın insanı sömürmesi ya da insanın doğayı sömürmesi de söz konusu değil. Yenilip içilen her şeye minnet duyar ve teşekkür eder Aborijinler.



Bilindiği gibi sömürgecilik çok yakın zamana dek devam etti. Sömürgeciliğin izleriyse sürüyor. 1970’lerde Yeni Gine’de beyazlara hâlâ "efendi" ya da "sahip" diye hitap ediliyordu. Yeni Gine ya da Malenezya gibi bölgelerdeki yerliler, beyaz adamların gücünün ve zenginliğinin, denizin ötesinden gelen kargo gemilerinden ya da kargo uçaklarından kaynaklandığını düşünüyorlardı. Yeni Gineli bir yerli şöyle diyordu: "Neden siz beyazların bu kadar çok kargosu var, bunları Yeni Gine’ye neden getirdiniz? Ve biz siyahların kendi kargosu neden bu kadar az?" Bu soru aslında geçmişte bir de inanışa neden olmuştu. Beyazlar kadar çok kargo sahibi olup, onlar kadar güçlü olmak isteyen çoktu. Bunun sonucunda Kargo kültü doğmuştu. Sömürgecilere belli sürelerde gelen kargoları izleyen yerlilier, bunları beyaz adama tanrıların ya da ruhların gönderdiğini düşünmüştü. Bunun sonucunda kargo uçağı ya da gemisi biçiminde kuklalar yapan bazı yerliler, kendilerine de kargo göndermesi için büyük ruha dua etmeye başlamışlardı. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında başlayan bu hareket, 1930’lardan sonra kasaba ve kentlerin büyüyüp gelişmesiyle silinmeye başladı.

Şöyle bir geçmişe dönüp bakınca görüyoruz ki, beyaz adamın sicili pek de parlak değil. Afrika’da, Amerika’da, Okyanusya’da, hatta kutup yörelerinde, nereye gittiyse peşinden yağma, açgözlülük, kan ve gözyaşı da gitmiş. Beyaz adamın neden olduğu ölümler yalnızca insan kaynaklı değil. Sömürgecilerin yapamadığını Avrupa’dan gelen mikroplar yapmıştı. Yerli halklar neden olduğunu anlayamadıkları ateşli hastalıkların pençesinde can verdi. Coğrafi keşifler, keşfedilenler için hep gözyaşı ve kanla sulandı.

Gökhan Tok

Kaynaklar:

Diamond, J., Tüfek, Mikrop ve Çelik, Çev:Ülker İnce, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002

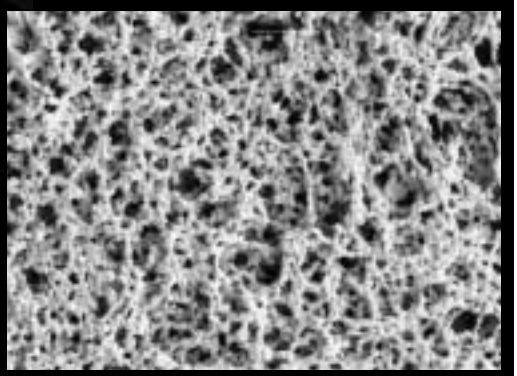
Papalagi, Göğü Delen Adam, Çev: Levent Tayla, Ayrıntı Yayınları, 1989

Nasıl Satabilirsin ki Havayı, Çev: Sibel Özbudun, Kavram Yayınları, 1993

Akbaba, G., Aborjinler, Bilim ve Teknik, s:391, 2000

SUYU SEVMEYEN YÜZEYLER





Süperhidrofobik, yani "suyu sevmeyen" yüzeyler oluşturmak için, çok basit ve ucuz bir yöntem bulundu! Şubat sonunda ünlü Science dergisinde yayınlanıp uluslararası bilim çevrelerinde yankı yapan buluşun sahipleri Levent Demirel, Yıldırım Erbil ve öğrencileri, çalışmalarını laboratuvar dışına taşıyıp, büyük ölçekli üretime geçmeye hazırlanıyorlar.

"Süperhidrofobik" yüzey terimi ilk anda zihninizde "sudan korkan" yüzey çağrışımı yapabilir. Ancak, bu yüzeylere "hidrofobik" denmesinin nedeni sudan korkmaları değil, "suyu sevmiyor" olmaları. Ama bu nefret ölçüsünde değil. Bir su damlasını herhangi bir yüzeyin üzerine damlattığınızda, su damlası tümüyle ya da kısmen yüzey üzerine yayılıyor ve sıvı yüzeyle katı yüzey arasındaki açı, 90 dereceden küçük oluyor. Bu tür yüzeylere "hidrofilik", yani suyu seven yüzeyler deniyor. Su damlaları bazı yüzeyler üzerindeyse, küreye yakın bir şekilde duruyor. Bu tür yüzeylere de "hidrofobik", yani suyu sevmeyen yüzeyler deniyor. Bu tür yüzeylerde katı yüzeyle sıvı damlası arasındaki açı, 90 dereceden büyük. Bir yüzeyin "süperhidrofobik" olabilmesi içinse, katı ve sıvı yüzeyler arasındaki açının 150 derecenin üzerine çıkması gerekiyor. Su damlasının şeklinin küreye çok yakın olması anlamına gelen bu durumda, yüzeyle su arasındaki etkileşme çok az oluyor ve su damlası, yüzey üzerinde, yerçekimini ihmal edersek, havada durduğu gibi küre şeklinde durabiliyor. Böylece yüzey üzerinde yayılıp kalmayıp, kolayca yuvarlanarak akabiliyor. Hidrofilik bir yüzeye eğim verdiğinizde de su damlası kayarak aşağıya akabiliyor; ancak, yuvarlanarak değil de kayarak aktığı için, tozlar kenarda kalıyor. Süperhidrofobik yüzeylerdeyse çok küçük bir eğim verdiğinizde, su damlası tozları toplayarak yuvarlanıyor.

Süperhidrofobik bir yüzey oluşturmak için yola çıktığınızda, öncelikle suyu sevmeyen bir malzeme seçmeniz gerekiyor. Bu gereksinim, süperhidrofobik yüzey oluşturmak isteyen kişileri ciddi anlamda sınırlayan bir engel; çünkü suyu sevmeyen malzemelerin sayısı oldukça az. Örneğin, tüm polimerler arasında, yalnızca bir kaç tanesi suyu sevmeyen kategorisine giriyor: Teflon, silikon bazlı polimerler, polietilen ve polipropilen, bunlardan bazıları. Malzemenizi seçtikten sonra sıra, bunu pürüzlü hale getirmeye geliyor. Bunun amacı, pürüzlerin arasında oluşan "hava yastıkları"nı kullanarak su damlasını, yüzeyin üzerine koyduğunuzda malzemeyle arasındaki etkileşimi azaltmak. Çoğunlukla bu hava yastıklarının üzerinde oturan su damlası, sanki havada duruyormuşcasına, küreye yakın bir şekilde duruyor.

Sözü edilen kimyasal ve fiziksel koşulları, farklı yöntemlerle oluşturmak mümkün. Çok düzgün polimer bir yüzey alıp, bunu mekanik olarak pürüzlü hale getirmek, bunlardan biri. Ancak bunun için gereken süreçler, oldukça uzun ve masraflı.

Mikro-elektronik endüstrisinde kullanılan litografi yöntemiyle silikon bir malzemeyi pürüzlendirmekse, bir başka yöntem. Böylece, silikon yüzeyin üzerinde mikrometre veya nanometre uzunluğunda çubuklar oluşturulabiliyor. Ancak, silikon hidrofobik değil de hidrofilik bir malzeme olduğundan, bu aşamanın ardından silikon yüzeyin üzerine bir de hidrofobik bir kaplama koymanız gerekiyor. Bu kaplama genellikle, flor içeren moleküller kullanarak yapılıyor.

Bu ikisine benzer üçüncü bir yöntemse herhangi pürüzlü bir yüzeyi alıp, üzeri-



Duzgun polipropilen (PP) yuzey uzerinde duran bir su damlası



Superhidrofobik, gozenekli PP yuzey uzerinde bir su damlası.

ni suyu sevmeyen çok ince bir kaplamayla kaplamak.

Demirel ve Erbil'in geliştirdikleri yöntemse, bu saydıklarımızın tümünden çok farklı, yeni bir yaklaşım: Bir polimerin çözünürlüğüyle kristalleşmesi arasında, ezelden beri varolan mücadeleyi kullanmak. Kullandıkları "polipropilen" isimli polimer, oda sıcaklığında hiçbir organik çözücü içinde çözülmeyen, çok kararlı bir polimer. Demirel ve Erbil ilk adım olarak, polipropileni organik bir çözücü içerisinde yüksek sıcaklıkta çözüp, çözeltiyi tamamen homojen hale getirmişler. Sıcaklığı değiştirmeksizin bu solüsyonu (çözeltiyi) yüzeyin üzerine döküp çözücüyü uçurduklarında, pürüzlü olmayan, çok düzgün hidrofobik bir yüzey elde etmişler. Hazırladıkları solüsyonu bir yüzeyin üzerine döküp çözücüyü düşük sıcaklıkta uçurduklarındaysa pürüzlü, süperhidrofobik bir yüzey elde etmişler. Erbil mikroyapı olarak bakıldığında pürüzlü yerine "gözenekli" denebilecek bu yapıyı elde etmek için kullandıkları yüzeyin herhangi bir özelliği olmadığını belirtiyor: "İnce film (kaplama) çalışan çoğu araştırmacıların yaptığı gibi, camın üzerinde çalıştık. Ancak metal, teflon veya diğer plastik yüzeylerde de denediğimizde, elde ettiğimiz yapıyla, bunların tümünün üzerini kaplayabildiğimizi gördük."

İlham Perisi, Nilüfer

Demirel ve Erbil'in elde ettikleri bu sonuç, yaklaşık 1,5 yıl önce başlamış çalışmalarının sonucu. Koç Üniversitesi'nin laboratuvar olanakları ile Kocaeli Üniversitesi'ndeki lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin katkısı biraraya geldiğinde, başarılı bir grup oluşmuş. Çalışmanın tamamı Koç Üniversitesi laboratuvarlarında ve Koç Üniversitesi'nin maddi desteğiyle gerçekleştirilmiş. Aslında yola çıkış noktası, nilüfer çiçeğinin yapraklarının mikroyapısını sentetik yöntemlerle gerçekleştirebilmekmiş. Suyun ve çamurun içinde büyüyen nilüfer çiçeği, yapraklarının üzerinde su damlası ya da çamur barındırmamasını, yüzeyinde bulunan tepeciklere borçlu. 10 mikrometre büyüklüğündeki bu tepecikler, su damlalarının nilüfer çiçeğinin yaprağı üzerinde kalmayıp akmasını, akarken de tozları alıp götürmesini sağlıyor. Demirel ve Erbil'in ekibinin polipropilen kullanarak elde ettikleri yüzey aynı etkiyi sağlıyorsa da, mikroyapısı nilüfer çiçeğininkinden çok farklı; üzerinde tepecikler değil, gözenekler var. Ancak Demirel, yola çıkış noktalarından tamamen kopmadıklarını belirtiyor: "Nilüfer çiçeğinin yapraklarını sentetik yöntemlerle oluşturma amacımızdan vazgeçmiş değiliz. Üzerinde mikrometre ya da nanometre düzeyinde tepecikler bulunduran sentetik yüzeyler oluşturmak, hala gerçekleştirmek istediğimiz projelerimizden bir tanesi."

Bu işbirliğinin süreceğini söyleyen Demirel, şu anda elde ettikleri yüzeyle ilgili olarak da yapmaları gereken daha çok şey olduğu görüşünde: "Biz şu ana kadar, sıcaklığın ve çözücünün etkisi, homojen bir yapı elde etmek için neler yapmak gerektiği gibi, fiziksel ve kimyasal faktörleri inceledik. Elde ettiğimiz kaplama süperhidrofobik özellikte, ancak beyaz renkli. Yani saydam değil. Dolayısıyla da camın üzerinde kullanılması mümkün değil. Saydam olmaması, mikroyapısındaki gözeneklerin mikrometre düzeyinde, yani görünür ışığın dalgaboyunda olmasından kaynaklanıyor. Görünür ışık kaplamanın üzerine düştüğünde, saçılarak karşı tarafa geçemiyor. Bundan sonraki çalışmalarımızda, bu mikroyapıyı nasıl kontrol edebileceğimizi inceleyeceğiz. Gözenekleri mikrometre büyüklüğünden nanometre büyüklüğüne düşürebilirsek, o zaman görünür ışık saçılmayacaktır ve saydam bir kaplama elde etmemiz olanaklı hale gelecektir." Demirel ayrıca, yüzeyin kendi kendini temizleme özelliklerini de incelemeleri gerektiğini belirtiyor.

Ayşenur Topçuoğlu

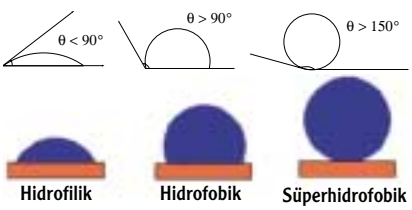


Peki bu süperhidrofobik yüzeyler, nerelerde kullanılır? Suyu sevmeyen yüzeylerle ilgili ilk akla gelen uygulama, dış yüzeylerin kaplanması. Süperhidrofobik hale getirilmiş yüzeyler üzerinde su damlaları hem kolaylıkla akabiliyor, hem de akarken tozları da beraberinde götürüyor. Bu da "kendi kendini temizleyen", hamarat yüzeyler anlamına geliyor. Kış aylarında üzerleri kar ya da buzla kaplanan dış yüzeyler de, süperhidrofobik yüzeylerin kullanım alanlarından. Örneğin bir antenin yüzeyinin süperhidrofobik bir malzemeyle kaplanması, antenin üzerinde kalın bir buz tabakasının oluşmasını engelleyerek, kış aylarında yaşanan olası sorunları ortadan kaldırabilir. Otoyolların kenarlarındaki tabelaların süperhidrofobik yüzeylerle kaplanmasıysa, kış aylarında üzerlerinde kar veya buz oluşmasını engellemekle kalmayıp, üzerlerine sıçrayan çamurun da birkaç yağmurda kolayca temizlenmesini sağlayabilir.

Süperhidrofobik yüzeyler alanında sürdürülmekte olan en büyük çalışmalardan bir diğeriyse, gemilerin alt yüzeylerinin kaplanması. Bir takım yosunluların ve kabukluların yapışıp kalın bir tabaka oluşturmasını engellemek amacıyla, gemilerin alt yüzeylerine zehirli boya sürülüyor. Sürekli kullanıldıklarında denizlerde biriken ve ağır metaller içeren bu zehirli boyalar, çevre sağlığı için ciddi bir tehdit. Yosun ve kabukluların yapışmasını önleyen, süperhidrofobik bir kaplama üretme konusunda sürdürülen yoğun çalışmalar, bu tehdite karşı bir umut ışığı yakıyor. Gemilerin kaplamasıyla su yüzeyi arasındaki sürtünme kuvveti de, süperhidrofobik yüzeyler kullanarak çözülebileceği düşünülen problemlerden bir diğeri. Suyu sevmeyen bir yüzeyin suyla arasındaki sürtünme kuvvetinin seveninkine göre çok daha az olması, bugünkünden çok daha hızlı gemilerin üretilebilmesi için kullanılabilecek temel bir özellik.

Süperhidrofobik yüzeyler alanında çalışan araştırmacıların bir sonraki hedefiyse, bir su damlasını yüzey üzerinde yönlendirebilmenin mümkün olup olmadığı sorusunu yanıtlamak. Bir başka deyişle, bir yüzey üzerine koyduğumuz su damlasının, tam olarak nereye gideceğine karar verip veremeyeceğimiz sorusunun yanıtını bulmak. Bu yanıt, önemli biyolojik araştırmaların pek çoğunu sınırlayan engelleri ortadan kaldırabilir. Biyolojik örnekler genelde mikrolitre gibi çok sınırlı miktarlarda bulunduğundan, bunları kullanarak bir test tüpünün içinde herhangi bir kimyasal tepkimeyi gerçekleştirmek oldukça güç. Yapılması gereken, yalnızca iki tane damlayı, belli bir ortamda, çok kontrollü bir şekilde biraraya getirmek ve tepkimenin gerçekleşip gerçekleşmediğini gözlemlemek. Süperhidrofobik yüzeyler su damlalarının hareketini kontrol etmede kullanılabilirse, mikro-akışkanlık denilen bu çok yeni çalışma alanını kullanarak, iki ayrı maddeden alınmış birer damlayı yüzey üzerine koyup, istenen bir noktada buluşturmak ve böylece tepkimeyi oluşturmak mümkün olabilir.

Demirel, kendi çalışmalarının da birçok uygulama alanı olabileceği görüşünde: "Bizim yaptığımız yüzey, dış yüzey kaplaması olabilir. Ayrıca mikroyapısının gorteks kumaşınkine olan benzerliği sayesinde, gorteks kumaş benzeri bir uygulamada da kullanılabilir. Polipropilen yüzey iki tane farklı kumaş arasında tutularak su geçirmeyen, ama "nefes alabilen", yani havanın geçmesine engel olmayan kumaşlar üretilebilir." Çalışmalarının teknolojiye aktarımı yönündeki problemlerin giderilmesi için bu konuya ilgi duyan şirketlerin ortak olması gerektiğini söyleyen Demirel, daha şimdiden çalışmalarıyla ilgilenen şirketler olmasından memnun: "Çalışmamız çok az basamağı olan ve çok ucuz malzemeler gerektiren bir süreçden oluşuyorsa da, laboratuvar dışında daha gerçekçi üretim koşullarında, üzerinde çalışılması gerekiyor. Şimdiye kadar hep çok küçük ölçekte ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen süperhidrofobik kaplamalar, üretim amaçlı olarak büyük ölçekte de gerçekleştirilebilir. Ancak uygulama aşamasında mutlaka teknik ve pratik bazı problemler olacaktır. Onların da çözülmesi lazım."



Su damlalarının farklı özellikteki yüzeylerdeki biçimleri.



NEDİR, NASIL ÇALIŞIR?

RADYO TELESKOP

Yüzyıllar boyunca gökbilimciler, gökyüzü ile ilgili bilgilere gökcisimlerinden gelen ışığı inceleyerek ulaştılar, önceleri salt gözlemleyerek, daha sonra ise resimlerini çekerek. Pek çok uzay cisminin radyo dalgaları yaydığı bilgisine 1932 yılına dek ulaşılamamıştı. O zamandan bu yana gökbilimciler, uzaydaki cisimlerin yaydıkları radyo dalgalarını görselleştirmeye yarayacak karmaşık sistemler geliştirdiler. Bazı gök cisimleri, görünür dalga boylarında yaydıklarından daha fazlasını radyoda yayarlar. Dolayısıyla radyo gökbilimi, son yarım yüzyılda pek çok sürpriz üretti. Gökyüzünü hem radyo hem de optik teleskoplarla incelemek, evrende olup biteni anlamak ve resmin bütününü görmek açısından büyük yarar sağladı.

Radyo olsun, optik olsun her iki gökbilim dalı da, dünya atmosferinin dışından kaynaklanan elektromanyetik ışınımı inceler. Ayrıldıkları nokta, bu ışınımı algılamak için kullandıkları araçlarla, üzerinde çalıştıkları dalga boyları ya da dalga frekansları. Işık ve radyo dalgaları, aynı enerji olayının sonuçları. Radyo dalgaları optik dalgalardan çok daha uzun olduklarından, onları algılamak için kullanılacak teleskoplar da optik teleskoplardan büyük olmak zorunda.

Hangi ışınım dalga boyuna göre tasarlanmış olurlarsa olsunlar, tüm teleskoplar aynı temel ilkeye göre çalışırlar. Bir radyoteleskop, optik bir teleskop aynasıyla aynı görevi yapan bir alıcı antenle, toplanan radyoelektrik ışımayı ölçen bir algılayıcı sistemden oluşur. Gelen ışınım, bir içbükey ayna yardımıyla yakalanarak bir odağa yansıtılır. Böylece, yoğunlaştırılmış sinyal, insan gözü, bir kamera ya da başka bir çeşit algılayıcı aracılığıyla kaydedilmiş olur. Yani radyoteleskop, optik teleskopun sadece büyütülmüş bir çeşidi sayılabilir. Çok çok büyük olması gerekir; çünkü radyo dalgalarının dalga boyu, ışığın dalga boyundan kat kat büyük. (ışığın dalga boyu yaklaşık 500 nanometre –1 nm metrenin milyarda biri).

Sıradan bir radyoteleskopun ana çanağının çapı, yaklaşık 25 metre civarındadır ve sağlam büyük bir döner kaidenin üzerine yerleştirilir. Böylelikle, dönerek gökyüzünde istenilen her yere çevrilebilir. Bazı çanaklar bu boyutlardan çok daha büyük. En büyüğü, Porto Riko'daki çapı 305m olan Arecibo teleskopu. Arecibo hareket edemez; bu yüzden de gökyüzündeki pek çok farklı alanı bakış aralığına alabilmesi dünyanın dönüşüne bağlı.

Çanak, gelen radyo sinyallerini bir algılayıcıya yakınsayacak şekilde yansıtıp odaklayan dev bir ayna işlevi görür. Radyo dalgalarının dalga boylarının uzun olması, yansıtıcı yüzeyin kavisine çok daha az duyarlı olmaları anlamını taşır. Dolayısıyla da optik teleskopta olduğu gibi, çanağın optik aynayla aynı doğruluğa göre ayarlanıp tasarlanması gerekmez. Ancak kavis yine de, mükemmel kavise göre yaklaşık 1 mm içinde doğru olmak zorunda.

İçbükey çanak, radyo dalgalarını yukarı ve içeri doğru, çanağın merkezinde daha yüksek bir konuma yerleştirilmiş ikincil bir dışbükey yansıtıcıya aktarır. Sinyal buradan yine aşağı doğru, ana çanağın ortasında bulunan algılayıcı kılavuzların odağına doğru yansıtılır. Burada radyo dalgaları bir elektrik akımı üretirler ve bu akı yükseltilerek bir bilgisayara gönderilir. Farklı radyo dalga boylarını incelemek için farklı algılayıcı kılavuzlar gerekir ve bunlar, genellikle çanağın merkezine küçük bir halka oluşturacak şekilde yerleştirilirler. İkincil yansıtıcıya yerleştirilmiş olan dirsek, sinyali bu halka üzerine odaklar ve döndürüldüğünde, özel algılayıcı kılavuzlardan herhangi biri sinyali alabilir.

Bütün bu radyo gürültüleri nasıl resimlere dönüştürülüyor?

Dünyaya bir içecek kamışının içinden baktığınızı düşünün, ve bu kamışın bir ucunun yağlı kağıt gibi yarı şeffaf bir şeyle kaplı olduğunu varsayın. Şimdi kamıştan her hangi bir yöne baktığınızda, kamışın baktığı yöne bağlı

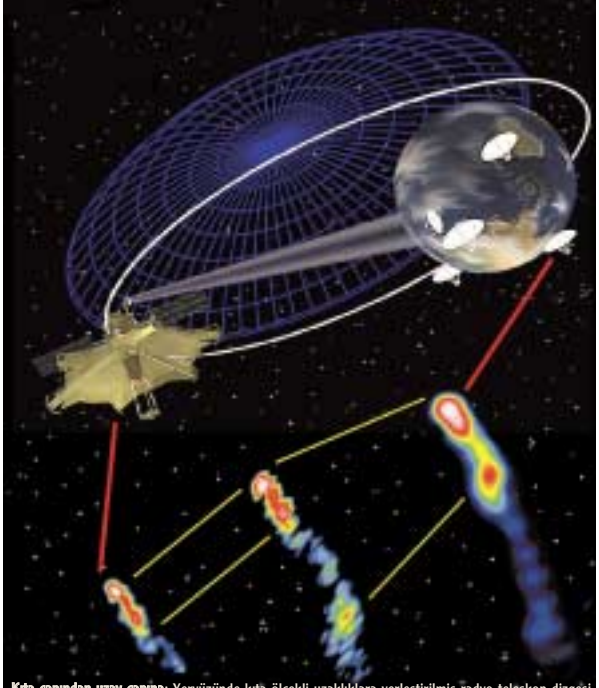
olarak yoğunluğu değişen beyaz bir lekeden başka bir şey görmezsiniz. Durum böyleyken dahi, kamışı düzenli hareketlerle gezdirip tarayarak ve her tarama noktasındaki aydınlığa ilişkin izleniminizi kaydederek, dünyanın nasıl göründüğüne ilişkin kaba bir resim çıkarabilirsiniz. Resimde ne kadar ayrıntıya gireceğiniz kamışın çapına, ve aydınlıktaki ufak değişiklikleri fark etme yeteneğinize bağlı. Bir radyoteleskoptaysa, bu parametreler, sırasıyla teleskop ışın genişliğine ve duyarlılığına karşılık gelir. İmgeler ya da radyo haritaları yaratılırken, benzer tarama/kayıt ve resim oluşturma tekniği kullanılır.

Teleskop gökyüzünde bir bölgeyi tararken, bilgisayara ulaşan sinyaller de bir görüntüye dönüştürülebilir. Ancak dev bir radyo çanağından da geliyor olsa, ayrıntıların çözünürlüğü, küçük optik teleskopta elde edilenler kadar iyi olamaz. Bu sorunun üstesinden gelmek içinse, çoğunlukla uzayda aynı cismi gözlemleyen geniş alana yerleştirilmiş bir dizi çanak bir düzen içinde birbirlerine bağlanarak bir radyoteleskop dizgesi oluşturulur. Böylece, bir bilgisayar gelen sinyalleri birleştirerek, birkaç kilometrelik bir radyoteleskop çanağın yaratabileceği sonucu elde edebilir.

Radyoteleskop, temelde çok hassas bir radyo alıcısıdır. İletişim için geliştirilmiş radyo alıcıları, özel olarak radyo dalgasına yüklenmiş bilgiyi seçip çıkarırken, radyoteleskop alıcılar, belli bir frekans bandında, radyo dalgalarının şiddetini ölçmek üzere tasarlanmıştır. Küçük ışın kalıpları, teleskopa, sadece küçük açısal mesafelerle ayrılmış bölgelerden gelen sinyallerin düzeylerini çözme yeteneği sağlar. Çoklu antenler, bazen çözünürlüğü artırmak için dizgeler halinde birleştirilirler. Geniş aralıklı antenler, "interferometre" ayarlamalarıyla sinyallerini birleştirirler, böylelikle optik teleskoplarınkileri kat kat aşacak yüksek çözünürlüğü sağlayabilirler.

Radyo gökbilimciler neyi dinliyorlar?

Aslında radyo gökbilimcileri ender olarak kulaklarıyla bir şeyler dinlerler. Bir radyo-teleskop çıktısını dinlerseniz, bunun ayarlanmamış bir televizyon kanalının çıkardığı parazitten farklı olmadığını görürsünüz. Radyo gökbilimcileri için ilginç olan, geniş gürültü sinyalidir ve bunu çeşitli şekillerde ölçerler.



Kıta çapından uzay çapına: Yeryüzünde kıta ölçekli uzaklıklara yerleştirilmiş radyo teleskop dizgesi VLBI-Çok Büyük Tabanlı Girişimölçer Dizgesi- çok uzak radyo kaynaklarının görüntülenmesi ve incelenmesine olanak tanımıştı. Son yıllardaysa, "teleskopun" çapı uzay boyutlarına taşındı. VSOP adlı radyo teleskop uydusunun fırlatılmasıyla tek teleskop gibi kullanılabilen dizgenin çapı 21.000 km'ye yükseldi. Yukarıdaki resimde 10 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir kuasar (merkezinde aktif dev karadeliklerin bulunduğu çok şiddetli ışınım yapan gökada) görülüyor. Sağdaki resim yalnızca yeryüzündeki dizge kullanılarak oluşturulmuş. $2x10^{-3}$ arksaniye kadar küçük detaylar görüntüde izlenebiliyor. Resimde görülen mavi uzantı, kuasarlarda sıkça görülen ışığa yakın hızlarda yol alan madde püskürtüleri. Son derece parlak merkezde milyarlarca Güneş kütlesinde bir karadeliğin bulunduğu düşünülüyor. Ortadaki ve soldaki görüntülerde madde püskürtüsünün, uzay teleskopu sayesinde elde edilen iç detayları izleniyor. En soldaki görüntüde yalnızca 3 ışıkyılı genişliğinde ayrıntılar bile belli.

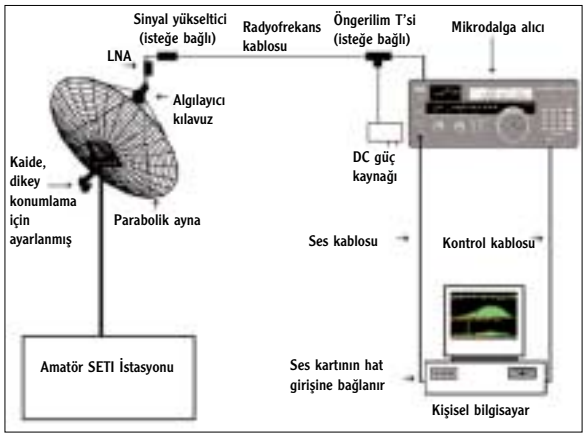
Hangi frekanslar kullanılır?

Radyo gökbilimi, kuramsal olarak ışık frekansından daha düşük herhangi bir frekanstaki kozmik sinyallerle ilgilenir. Dalga boyu, dalganın tek bir titreşim devri sırasında uzayda kat ettiği mesafedir. Bir megahertzin üzerindeki radyo dalgalarını tanımlamak için, çoğunlukla frekans yerine dalga boyu kullanılır (frekans = zamana göre titreşim hızı). Yüksek frekanslar kısa dalga boylarına karşılık gelir. İki ölçüm arasındaki ilişki, ışık hızına göre ayarlanmıştır.

Metre olarak dalga boyu = 300/megahertz olarak frekans

Özellikle dünya atmosferinin koruyucu kalkanı altında olduğumuz için, bu frekanslaların pek çoğunu, algılamamız pratik olarak sınırlı. 15 Mhz'nin altındaki frekanslar, iyonosferce soğuruldukları için, ender kullanılır. Amatör radyoteleskoplarının neredeyse tümü 18Mhz ile 10,000Mhz aralığında bulunur.

Her ne kadar hiçbir amatör SETI istasyonu birbirinin aynısı değilse de, aşağıdaki blok diyagram takım üyelerinin çoğu tarafından benimsenmiş olan tipik bir amatör SETI istasyonunu gösteriyor.



Dikey konumlanma için ayarlanmış kaide. Antenin iç bükey çanağının yukarı doğru bakması yeterli.

Parabolik yansıtıcı

Dalga Kılavuzu: Radyo dalgaları çanak antene çarptığında, parabolik yansıtıcı, tüm enerjiyi, antenin önünde odak denen tek bir noktaya yönlendirir. Bu odağa yerleştirilen ve yansıtıcıya bakan dalga kılavuzunun amacı, tüm bu enerjiyi toplayıp, işlemeleri için LNA ve alıcıya göndermek. Amatör SETI için en yaygın kullanılan dalga kılavuzu, çanaktan uzaktaki ucu kapatılmış, kısa devre yapılmış metal bir boru. Kılavuzda küçük metalik bir sonda bulunur. Bu, enerjiyi toplayacak ve bir koaksiyel kablo ile LNA'ya iletecektir.

Dalga kılavuzuna alternatif olarak, sarmal bir kılavuz da kullanılabilir. Çevresi, işletim frekansında yaklaşık bir dalga boyu olan sarmal biçiminde ve ortalama üç kez dolanmış, her dolama arasında dörtte bir dalga boyu mesafe bulunan yoğun telden oluşan bu kılavuz da, SETI takım üyelerince başarıyla kullanılmakta.

LNA (Low Noise Amplifier)– Çok zayıf sinyalleri büyüten yükseltici (Kullanımı seçime bağlı). Ticari olarak satılan LNA'ların çoğunda koaksiyel girdi çıktı kablosu seçeneği sunuluyor. SETI üyeleri, bunu standartlaştırarak, çoğu dalga kılavuzlarında ve mikro dalga alıcılarda da kullanılan N tipi koaksiyel kabloyu kullanıyorlar.



Birlikten doğacak kuvvet: SETI için planlanan "1 Hektarlık Teleskop" dizgesinde kullanılacak küçük radyo teleskopların prototipleri geçtiğimiz yıl deneme çalışmalarına başladı. Proje çerçevesinde 10 dönümlük bir araziye, birbirlerine paralel bağlanmış yüzlerce, hatta binlerce küçük radyo teleskop yerleştirilecek.

Hat yükseltici (Kullanımı seçime bağlı): Tonla para harcamaya gerek yok. Uydu TV hat yükselticileri de mükemmelen bu iş için kullanılabiliyor. Çok da fazla hassaslaştı mı, bu kez de GPS uydularının karışması ya da bantdışı sinyaller de alınmaya başlanması söz konusu olabilir.

Radyo Frekans Kablosu: İçeride bulunan mikro dalga alıcı, sinyali inceleyen bilgisayar ve bunlarla ilgili aksesuarları, dışarıda bulunan anten ve LNA ile birleştiren, yani SETI istasyonunun iki yarısı arasında bağlantı sağlayan kabloya RF kablosu deniyor. Ucuz televizyon anten kabloları kullanılmaması önerilir, çünkü bu kablolar SETI'nin kullandığı 1.4 ile 1.7 GHz aralığında çok kayıplara neden oluyor. İyi sonuç almak için biraz daha pahalı CB radyo kablosu ve özel bağlantı uçlarının kullanılması önerilir. Özellikle mikro dalga radyo frekanslarını da kaçırmamak için, yine koaksiyel kablo kullanılıyor. Kayıpları azaltmak için bu kablolar olabildiğince kısa tutuluyor. Yani antenler, ekipmanın bulunduğu odanın yakınında bir yerlere yerleştiriliyor.

Öngerilim T'si: (Kullanımı seçime bağlı) Amatör SETI ve radyo gökbiliminde kullanılan LNA'ların (Yükselticilerin) çoğu doğru akımla, +12-VDC aralığında çalışır. Dolayısıyla bir DC (doğru akım) girişi, yani öngerilim T'si denen aksesuara gereksinim vardır. Öngerilim T'sini Güç kaynağına takarken kutupların doğruluğundan emin olmak gerek, aksi halde yükseltici zarar görebilir.

Doğru Akım Güç Kaynağı

Mikro dalga alıcı cihaz: Mikro dalga alıcı, radyo izgesinin küçük ve seçilmiş bir bölümünü alarak sinyal analizi için bunu sese dönüştürür. Bu radyonun seçimi kullanıcının amacına ve uzmanlığına bağlı olarak tümüyle kullanıcıya kalmış. Dört farklı seçeneği piyasada bulmak mümkün. En pahalıdan en ucuza doğru bir sıralama yapmak gerekirse:

1. Yüksek sonuç veren mikro dalga tarayıcı alıcılar. En çok da ICOM modelleri (R-7000, R-7100, R-8500, AOR 3000 ve 5000). Fiyatları 2000 $'dan başlayıp, daha da artabiliyor.

2. Dönüştürülmüş radyo-teleskop alıcılar. Özellikle doğal astrofizik olaylarını araştıran kontinuum radyo gökbilimi için tasarlanmış.

3. Bilgisayar kontrollü alıcılar. İlk nesil alıcılar ISA kartları olarak bilgisayarın ana kartına takılabilecek şekilde geliştirilmiş. Daha sonra geliştirilenlerse, bilgisayara dışarıdan paralel, seri ya da UBS çıkışıyla bağlanabilen bağımsız birimler. Yüksek sonuçlu mikrodalga tarayıcı alıcılarla ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, dijital kontrol için bir harici bilgisayara bağımlı oldukları için fiyatları birinci gruba oranla yarı yarıya düşük.

4. İndirici-dönüştürücü/alıcı bileşimi. Mikro dalga izgesinin seçili bir bölümünü, kısa dalga ya da VHF telsiz radyodan da alınabilecek şekilde, frekansı aşağıya çekebilen indirici-dönüştürücüleri de piyasada bulmak mümkün. Bunlar daha çok, maalesef SETI frekanslarına ayarlanamayan yüksek performanslı iletişim alıcılarına zaten sahip olanların ilgi göstereceği birimler. Bilgisayar-kontrollü alıcıların yarı fiyatına bulmak mümkün.



Argus Projesi

1609'da ilk teleskopun Galileo tarafından icat edilmesinden bu yana, teleskopların istenilen yönü gösterme gereği temel gereksinim olarak varsayılageldi. Ancak bu varsayım, şimdiye dek hemen hemen tüm teleskopların yapımında kullanılan teknoloji üzerine temellendirilmişti. Şimdiyse, çağdaş bilgisayar teknolojisi kullanılarak çok sayıda küçük antenden oluşmuş bir ağın birleşmesiyle, binlerce, milyonlarca geleneksel teleskop aynı anda aynı noktadan değişik yönlere bakıyormuş etkisi yaratan yeni nesil teleskopların doğması sağlanmış bulunuyor.

1994 yılında SETI League (Search for Extra-Terrestrial Intelligence League) – Dünya-Dışı Uygarlıklar Araştırması, daha önce NASA'nın yürüttüğü bu araştırmaları hiçbir kâr amacı gütmeksizin özelleştirdi ve herkese açtı. SETI için üyelik temeline dayalı, kâr amacı gütmeyen, eğitsel ve bilimsel bir şirket denebilir. Devlet desteği olmaksızın tümüyle özel bir girişim olarak SETI önderliğinde ortaya çıkan Argus Projesi'nin amacı, 5000 küçük amatör radyoteleskopu dünyanın her tarafına yerleştirip eşgüdümlendirerek, gökyüzünden gelebilecek olası dünya-dışı akıllı mikro dalga sinyalleri almak olarak tanımlanıyor. Tümüyle hayata geçirildiğinde , gökyüzünün tamamının, gerçek zamanda, her yönde sürekli gözlemlendiği ilk proje olacak. Ve bu yeni teleskopa ve projeye, Yunan mitolojisinde aynı anda her yönü görüp gözleyebilen 100 gözlü bekçi Argus'tan esinlenilerek bu ad verilmiş. Efsaneye göre Argus öldüğünde tanrılar onun gözlerini tavus kuşunun kanatlarına yerleştirmişler. Argus projesini yönetenlere göre, bu gözler şimdi, dünyanın her yerinde, arka bahçelerde, okul alanlarında sayısız amatör radyo gökbilimi meraklısı ve uzmanında yaşıyor. Argus'un logosu da zaten tavus kuşu.

1996 yılında, 21 Nisan Yeryüzü Günü'nde, 5 faal istasyonuyla çalışmaya başlayan Argus'a 2000 yılının Kasım ayında 100'üncü istasyon eklendi. Argus projesi, küçük ölçekli, ucuz, amatör radyoteleskopların maliyetini, katılımcı üyelerinin kendilerinin karşılamalarını ön görüyor. Argus Projesi için tipik bir SETI istasyonunun kurulum maliyeti, kuranın uzmanlığına bağlı olarak birkaç yüz dolar ile birkaç bin dolar arasında değişebiliyor. Karşılıklı çakışma ve karışma olmaksızın, arzu edilen tüm araştırma programlarını aynı anda yürüterek, geleneksel teleskoplara oranla bilimsel verimliliği kat kat artırıyor. Bu küçük aletlerin doğru biçimde bağlanmış beş bin tanesinin, aynı anda tüm yönleri görmek için yeterli olduğu belirlenmiş. Amaç 5000 radyoteleskopa ulaşmak. Tek tek ekipmanların duyarlılığı fazla gelişkin olmasa da, birkaç yüz ışıkyılı ötedeki teknolojik uygarlıklardan gelebileceği varsayılan mikro dalga ışınımı saptayabilecek kapasitede olduklarına inanılıyor.

Ohio Eyalet Üniversitesi de, SETI'nin tüm-gökyüzü araştırması - Argus Projesi ile aynı ismi taşıyan yeni tür bir radyo teleskop tasarımı üzerinde çalışıyor. Çok fazlı bir ağ oluşturan Argus radyoteleskopu da aynı anda tüm yönleri görebilmeyi amaçlıyor.



Yine interferometri (girişim) temelinde paralel çalışmak üzere tasarlanan ALMA radyo teleskop dizgesi. 12 m. çapında 64 çanaktan oluşacak dizgenin Şili'de 5000 m. yükseklikteki Atacama Çölü'ne yerleştirilmesi düşünülüyor.

Hangi tip alıcı seçilirse seçilsin, SSB (tek yan bant) konumunda (USB veya LSB) çalıştırılması ve ayarların sabit tutulması öneriliyor. Dünyanın dönüşüyle antenin konumu da değiştiğinden, gözlemin uzaysal boyutunun sürekli değişmesini, hiç olmazsa dünyanın bir dönüş periyodu (yani bir gün) süresince sabit tutaraksınırlamak için sabit ayar öneriliyor.

Ses Kablosu: Tüm sinyalleri seri ya da paralel çıkışlar aracılığıyla doğrudan kişisel bilgisayara aktaran özel geliştirilmiş bilgisayar-kontrollü alıcılar dışında, amatör SETI istasyonu için alıcı ile bilgisayarın ses kartı arasında bir çeşit ses arabirime gereksinim var. Mikro dalga alıcılardaki ses çıktısı seçenekleri Line-out, hoparlör ve kulaklıktan oluşur. Bilgisayar ses kartlarıysa tipik olarak mikrofon girişi ve ses hattı girişini (line audio input) destekler. Bir alıcıyla bilgisayar arasında arabirim oluşturmak için en doğru seçim, varsa alıcının Line-out çıkışını, ses kartının Line in girişine bağlamak. Line-out çıkışı yoksa, ses kartını korumak için kulaklık çıkışının kullanılması önerilir.

Kontrol Kablosu: Bu çoğunlukla isteğe bağlı. WinRadyo gibi bilgisayar-ayarlı alıcılar dışında, tüm gerekli kontrol işlevleri manuel olarak yapılabiliyor. Dolayısıyla kontrol kablosu kullanmak gerek şart değil.

Sinyal Analiz Bilgisayarları: NASA ilk insanı aya gönderdiğinde, bugün neredeyse herkesin evinde bulunan bilgisayarlardan çok daha ilkelleriyle çalışıyordu. Amaç aya adam yollamak değil, ama uzaydan gelebilecek akıllı sinyalleri almak. Bunun için de DSP (Digital Signal Prossesing) denen Sayısal Sinyal İşleme tekniği geliştirilmiş. Bilgisayarın ses kartına uygulanan 22 kHz ses sinyali, oldukça dar bir dalga genişliği, ve 486 tabanlı bir bilgisayar bile, gerçek zamanda mükemmel bir çözünürlükle bu sinyali analiz edebilir. DSP programı, algılanan ses bandını, her biri yaklaşık 10 Hz genişliğinde olan 2048 ayrı kanala ayırır, ve bunları gerçek zamanda aynı anda analiz eder ve görüntüler. Yani bilgisayar, SETI istasyonunu 2048 kanallı bir alıcıya döndürür. Bunun için SETI'nin geliştirdiği yazılım, Microsoft DOS ya da Windows altında çalışabiliyor. Bu sharewware yazılıma, SETI web sitesinden ulaşmak mümkün.

Günümüz uygarlığı, ne yazık ki, kendi radyo çevresini fena halde kirletmekte. Dolayısıyla, bu projenin önceliklerinden biri de insan yapısı sesleri, vericiler, uzay araçları, uydulardaki istasyonların yarattığı gürültülerden ayıklamak. Bu da bilgisayarlara son derece zor bir ayırım görevi yüklüyor.

Dijital Sinyal İşleme: SETI alıcısından gelen ses çıktısı, çoğunlukla hem doğal hem de yapay olarak üretilmiş gürültülerden oluşur. Şansımız varsa bu gürültü içinde dünya dışından gelen akıllı bir ses olabilir. Kozmik buğdayı galaktik samandan ayırmak için DSP (Digital Signal Processing) denen Sayısal Sinyal İşleme tekniği geliştirilmiş. Sinyali bilgisayarın tanıyabileceği bir biçime sokmak için analogdan sayısala çevirici (ADC) gerek. Analogdan sayısala çevirici seçeneği olarak SETI katılımcılarına SoundBlaster® uyumlu bir PC ses kartı öneriliyor. Bu kartlar, saniyede 44.000 kez ses dalga formunu örnekler.

Türkân Yöney

Düşük maliyetli Radyo teleskop nasıl yapılır?

ABD Amatör Radyo Gökbilimcileri Birliği SARA, tam güç kaynağı yerine bir uydu bulucuyu, KU bantlı bir LNB ve küçük bir çanakla birlikte kullanarak, Güneş'ten gelen radyo yayımlarını alabilmenin mümkün olduğunu belirtiyor. Ancak 3.5–4.5 metre çapında bir çanak anten, C bantlı bir LNB ve dalga kılavuzunun, ucuz bir tam güç alıcıyla birleştirilmesi ile de, güneşin yanı sıra kara delikler dahil, uzaydaki doğal radyo kaynaklarını, radyo galaksilerini ve süper nova kalıntılarını alacak bir aygıt yapmak mümkün.

Belirli parazitleri incelemek üzere Indianapolis Üniversitesi'nde böyle ucuz bir radyo-teleskop tasarlanmış ve yapılmış. Ucuz bir alıcı, C bantlı bir LNB ile kullanıldığında C bandının tamamını yani bayağı bir gürültüyü almış. Her ne kadar ideal bir alıcı olmasa da, hem ucuz hem de Taurus A gibi oldukça geniş kaynakları alabilmiş. Hatta Taurus A ile birlikte daha küçük bir kaynak olan 3C157'i dahi almış.

Bu girişten sonra, bir radyo-teleskop yapmak için tercihen 3.5 metrenin üstünde bir çapa sahip geniş bir çanak edinmekle işe başlanabileceğini söyleyebiliriz. C bantlı bir LNB ve bir dalga kılavuzu da, edinilmesi gerekenlerden. Küçük çanaklarla seyredilebilen dijital yayınların yaygınlaşmasıyla, atıl kalan kocaman çanakların muhtemelen LNB ve dalga kılavuzuyla birlikte ucuza bulunma olasılığı yüksek.

Çanağı aşağı yukarı oynayacak ve tam güneye bakacak şekilde ayarlayın. Doğal kaynakları gözlemlemek için, anteni doğru yükseltiye getirip, gözlemlenecek kaynak çanağın önünden geçene dek dünyanın dönmesini bekleyeceksiniz. Çanağın üzerine yerleştirildiği kaideyi betonla yere sabitlemekte yarar var.

Alıcınız, yaklaşık 35$ civarında olan bir uydu bulucu, parçaları yine 35$ a mal edilebilecek bir doğru akım yükseltici panosu (DC amp board -Bu panoya http://radio.uindy.edu/radio/radio/dcboard.gif adresinden ulaşılıyor), parçaları 45$ a mal edilebilecek ve alıcıdan gelen çıktı gerilimi bilgisayarınıza aktarabileceğiniz sayısal veriye dönüştürecek bir A/D (Analog/Dijital) çeviriciden oluşur. Muhtemelen bir bilgisayarınız zaten vardır. A/D'yi, devreleri alıp kendiniz imal ederek maliyeti daha da düşürebilirsiniz. Uygun yazılımı ile birlikte hazır A/D çevirici'nin ortalama fiyatı ise 100$ civarında.

Uydu bulucu, muhtemelen televizyon antenlerini ayarlayanlarda görmüş olduğunuz, çanağı uyduya doğrultup doğru sinyali bulmaya yarayan, bir gösterge ve bir kazanç kontrolünden ibaret bir kutudur. Uydu bulucudaki gösterge, LNB'den toplam ne kadar güç aldığını gösterir ve bu da uydu bulucuyu LNB çıktısının tüm dalga boyunu gören (genellikle 950 MHz ile 1450 Mhz arası) bir tam güç alıcısı yapar. Gösterge, sayısal değil analog olmak zorunda.

Ayrıca bir de +12 volt, -5 volt ve LNB için gerekli gerilimi sağlayacak iyi ayarlanmış bir güç kaynağına gereksinim var.

En ufak bir radyo frekansının bile kaçmasını önlemek için, uydu bulucuya bir geçişli kondansatör takmakta yarar var.

Uydu bulucunun çıkış voltajı ile çalışacak ve çanak boyutları ve LNB kazancına göre değişecek bir A/D bulmanız mümkün; ancak o zaman sadece kazancı değiştirerek baz çizgisini kontrol edebilirsiniz. Oysa doğru akım yükseltici panosu size, uydu bulucudan gelip A/D çeviriciye giden voltajı, kazancı etkilemeden değiştirme olanağı sağlayacaktır. Ayrıca entegrasyon zamanını ya da kazancını da bağımsız olarak değiştirebilirsiniz. Basılı hazır bir devre panosu bulunmamakta.

Güç kaynaklarının hassas ayarlı olması gerektiğini unutmayın.

Ucuz alıcı çalışır, ucuzdur ve kurulumu kolaydır. Daha iyi bir alıcıya geçmeye hazır olduğunuzda ise yerel parazitleri saptamak için pratiktir ve aynı zamanda kullanışlı bir yedek olarak kalır.

İlgili siteler
www.radio.uindy.edu
www.bigear.org/argus
www.setileague.org
www.setileague.org/admin/worldmap.htm



YERALTINDAKİ UYGARLIKTAN BİR HEDİYE

NİTROJEN

Derin bir nefes aldığımızda ciğerlerimize çoğunlukla oksijen gittiğini düşünürüz. Ancak, ciğerlerimizi dolduran aslında oksijen değil, gaz halinde nitrojen. Bu gazın bir element olduğunu ilk kez Fransız kimyacı Antoine Lavoisier saptamış ve yaşam için tek başına yeterli olmayışını göz önünde tutarak zoe sözcüğünden türettiği azot adını vermiş. Zoe, Yunanca'da "yaşam" anlamına geliyor. Nitrojen adıysa, potasyum nitrat (özel adı: güherçile, KNO_3) oluşturan bir element olduğunu belirtmek amacıyla nitron ve gene sözcüğünden türetilmiş.

Proteinlerin ve genlerin yapıtaşı olan amino asit ve nükleik asitlerin bileşiminde bulunan nitrojen, yeryüzündeki yaşamın sürmesi için gerekli temel öğelerden biri. Atmosferin yaklaşık yüzde 80'ini oluşturan nitrojen gazını bu biçimiyle canlıların çoğu kullanamayacağı için, bu zengin kaynaktan tüm canlılar yararlanamaz. Eğer N2, kullanılabilir tek nitrojen olsaydı, pek çok tür yer yüzünden silinmiş olurdu. Ayaklarımızın altındaki, karanlık ve unutulmuş, hakkında çok az şey bildiğimiz bir dünyada yaşayan bir avuç bakteri türü, nitrojeni bir dizi dönüşümden geçirerek önce bitkilerin kullanabileceği duruma getirir, sonra bitkiler aracılığıyla tüm hayvansal yaşamın sürmesini sağlar.



3.5 milyar yıl önce ortaya çıkan ilk mikroorganizmalar böyle bir beceriye sahip değildi. N_2, onlar için yalnızca şimşek çakması ya da meteor çarpışması sonucunda nitrata (NO_3) dönüşünce kullanılabilir oluyordu. Ancak bu doğal olaylar sonucu ortaya çıkan enerji ve ısı, N_2'nin iki atomunu bir arada tutan güçlü kimyasal bağı kırma gücüne sahipti. Üstelik nitrat bu kadar sınırlıyken bile, verimli şekilde kullanılamıyordu. Çünkü, yağmurla kolayca yıkanabiliyor ve henüz hiçbir kara canlısı onu kullanamadan, rüzgarla yer altı sularına, nehirlere ve okyanuslara taşınıyordu. Bunun yanında, yaklaşık 3 milyar yıl önce fotosentez olayının ortaya çıkmasıyla yeryüzündeki canlıların sayıları da birden artmaya başladı. Buna paralel olarak, nitrojen gereksinimi de hızla artmaya başladı.

Bu sıralarda sahneye, nitrojen gazını amonyağa (NH_3) çevirebilmenin yolunu "keşfeden" bakteriler çıktı; üstelik, yüksek sıcaklık ya da herhangi bir çarpışma ya da patlamaya gerek duymadan. Bu bakteriler öldüklerinde, çürüdüklerinde ya da başka organizmalarca yenildiklerinde, hücrelerindeki nitrojen öteki canlılar tarafından kullanılabiliyordu. Zaten, bitkilerin, insanların ve öteki hayvanların genlerinde ve proteinlerinde bulunan nitrojen molekülleri, bir zaman bu bakterilerin elinden bir kez olsun geçmiştir.

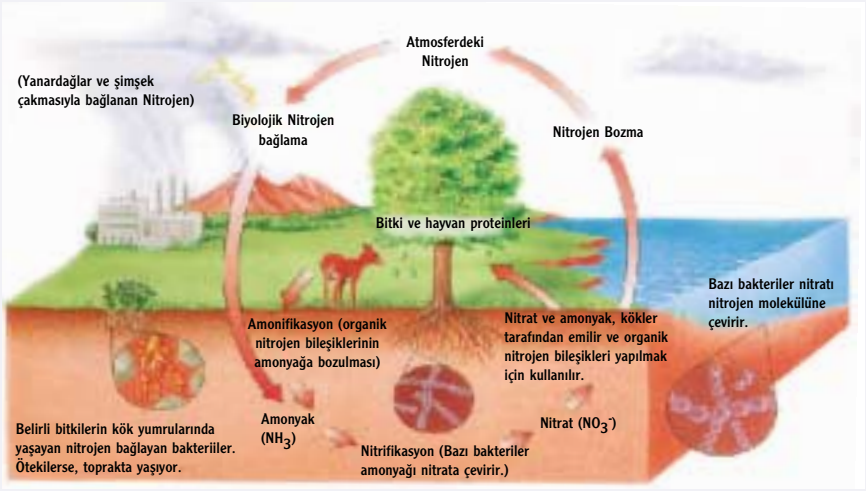
Hamarat Bu Bakteriler

Bahçenizdeki bir tutam toprak bile, 10.000'e yakın bakteri türüne ev sahipliği yapabilir. Ancak, bunlardan yalnızca 100-200 kadarı tek başına nitrojeni bağlama becerisine sahip. Nitrojen bağlanması, gaz halindeki nitrojenin, amonyak, nitrat ya da nitrit gibi daha kolay tepkime veren bileşiklere dönüşmesine deniyor. Bilindik tek başına nitrojen bağlayan bakterilerin çoğu, eski bir grup olan cyanobakterilerin üyeleri. Cyanobakterilerin, okyanuslardaki besin zincirinde "birincil üreticiler" olmaları, yaşamın sürmesi için önemli. Bu gruba üye olan bakteriler, hem karbonu hem de nitrojeni bağlama becerisine sahipler. Karadaysa, en bilindik ve önemli nitrojen bağlayıcı bakteriler, bitkilerin kökleriyle ortak bir yaşam kuranlar. Bunlar, "konak" bitkilere nitrojen sağlar ve bunun karşılığında onlardan enerji bakımından zengin, karbon yüklü şeker alırlar.

Bilindik ya da tanımlanmış bakterilerin, var olduğu tahmin edilenin yalnızca %1'i olduğu düşünülürse, ortak yaşamlar ya da nitrojen çevrimi hakkında öğrenecek daha pek çok şey olmalı. Bilim adamları, sık sık nitrojen bağlayan yeni bakteriler buluyorlar. Bunların çoğu da, bitkilerle değil hayvanlarla ortak yaşam sürüyorlar. Örneğin, gemisolucanı (shipworm) olarak bilinen bir tür yumuşakçanın bağırsaklarında yaşayan bakteri, hayvanın gereksinim duyduğu nitrojenin üçte birini sağlıyor. Yakın zamanda da, termitlerin midesinde ortak yaşam süren nitrojen bağlayıcı yeni bir bakteri bulundu.

İşin Sırrı...

Peki, başka hiçbir canlının yapamadığını, bu mikroskopik canlılar nasıl yapı-



yorlar? Aslında, işin sırrı bu mikroorganizmaların ürettiği bir enzimde yatıyor. İster bir hayvan ya da bitkiyle ortak yaşam sürsün, ister kendi kendine yetsin, tüm nitrojen bağlayıcı bakteriler aynı enzimi kullanıyorlar: Nitrojenaz. Nitrojenaz, hem moleküler yapısı hem de biyokimyasal işlevi bakımından tüm enzimler arasında en büyüğü.

Yeni moleküler yöntemler, bakterilerde nitrojenaz yapımında ve kontrolünde görevli 20'den fazla gen belirlemiş durumda. Üstelik, X-ışını kristallografisi ve öteki yöntemlerle, enzimin yapısı da çözülmüş: Uzun, birbirine dolanmış atomlar dizini; Atomlar, bir kedinin elinden yeni kurtulabilmiş bir yün yumağını andırıyor. Bu enzim, iki proteinden oluşuyor. Bu proteinler, iki atom arasındaki bağları kırmak ve 1 molekül N_2'den 2 molekül amonyak (NH_3) elde etmek için, 1-2 saniyede 8 kere ayrılıp birleşiyorlar. Çoğu kimyasal tepkimenin, saniyenin milyonda biri kadar kısa bir sürede gerçekleştiği düşünülürse, nitrojen bağlamanın ne zahmetli ve enerji gerektiren bir işlem olduğunu anlaşılır. Bu durumda, tek başına olmak yerine bitkiler ya da hayvanlarla işbirliğine giren bakterilerin daha avantajlı oldukları açık.

Yalnızca bir yüzyıl kadar önce, biyologlar, bazı bitki türlerinin, nitrojen bağlayan bakterilere, köklerine yerleşmeleri için izin verdiklerini ve bu ortaklıktan elde edilen nitrojenin, tüm bitkiler ve hayvanlar için kullanılabilir olduğunu bulmuşlardı. Bunu ilk olarak 1880'li yılların ortalarında iki Alman bilimadamı, bazı tahılların gübre gereksinimlerini anlamak için yaptıkları deneylerde fark ettiler. Yaptıkları çalışmalar sonucunda, tüm bitkilerin değil, ama baklagiller ailesinden olan fasulye, bezelye, yonca, bakla gibi bitkilerin nitrojen bakımından fakir topraklarda da büyüyebildiklerini gördüler. Tüm bakterilerden arındırılmış verimsiz toprakta büyüyen bezelyelerle yapılan bu deneyde, bezelyelerin yapraklarında nitrojen eksiliğinden kaynaklanan sararma ve öteki semptomlar görüldü. Bu, baklagillerin yaşadığı toprakta bir takım canlıların, onlara nitrojen sağladığının ve baklagillerle bakteriler arasında ortak bir yaşam olduğunun göstergesi oldu. Birkaç yıl sonra, 1888'de, Hollandalı bilimadamı Martinus Biejerinck, Rhizobium cinsinden olan ve baklagillerin köklerinde bulunan yumrularda yaşayan bakterileri ayırmayı başardı.

Ortaklığa İlk Adım...

Milyonlarca yıl boyunca bitkiler, kendilerini bakterilerin zararlarından korumak için savunma mekanizmaları geliştirdiler. Nitrojen bağlayıcı bakterilerin, bu zor savunmayı aşmak için oldukça iyi bir yer altı kimyasal haberleşme tekniği geliştirdiklerini biliyoruz. Öyleyse, bitkileri bakterilerden korumakta bu kadar başarılı savunma sistemi, bir ortak yaşama nasıl izin veriyor. Aradaki bu iletişim, hem bitkilerde hem de bakterilerde bulunan bazı genlerle sağlanıyor.

Bu yeni dostluğun sağlanması için ilk adımı bitki atıyor. Gelişiminin belli bir döneminde ve ortamdan doğru işareti aldığında, bitkinin, köklerine flavonoid adı verilen bir bileşiği üretmek ve salgılamak için uyarı veren genleri etkin hale geçiyor. Flavonoid, Rhizobium cinsinden olan bakterileri bitkinin köklerine çekiyor ve aynı zamanda onların bazı genlerini harekete geçiriyor. Bu kimyasal "selamlaşma"nın ardından bakteri, karmaşık bir şeker ve bazı enzimler üretiyor. Bunlar, bitkinin ince kök tüylerinin kıvrılmasını sağlıyor ve bakterinin içeri girmesine izin veriyor. İçeri giriş yapan bakteri, kökte bulunan özel konak hücrelere rastlayana kadar ilerliyor. Bakteri hücrelerle karşılaştığında, bitkiyle birlikte, yeni bir organ olan nitrojen bağlayıcı kök yumrularını oluşturmaya başlıyorlar. Bakteri, kimyasal işaretlerle bitkinin genlerini etkin ya da etkisiz hale getirirken, işin ağır kısmını bitki yapıyor.

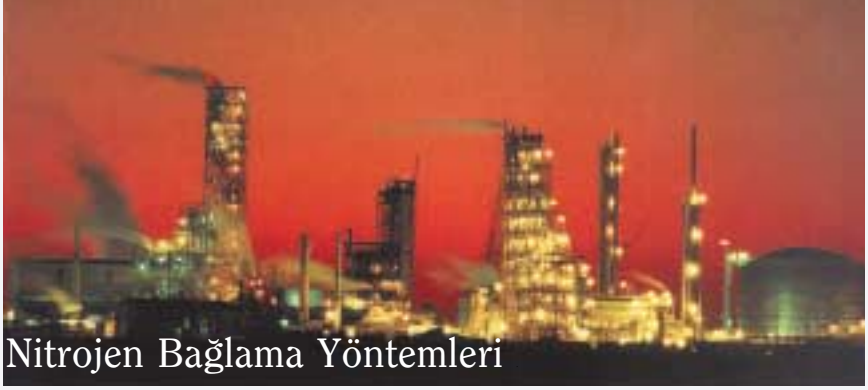
Bu işlem sırasında en önemli basamaklardan biri, yumrunun etrafını çevreleyen yarısaydam bir zar oluşturmak. Bu zar, bitkiyle bakteri arasındaki amonyak, şeker ve öteki besin alış-verişlerini sağlıyor. İşlem tamamlandığında bakteri, topraktaki hava boşluklarından yumruya gelen nitrojenleri bağlayarak görevine başlıyor.

Nitrojen bağlayan her bakterinin bir de, nitrojenaz enzimini oksijenden korumak için bir mekanizma geliştirmesi gerek. Çünkü oksijen, enzimin yapısına zarar verir. Örneğin, bezelyeyle ortak yaşam süren bir tür bakteri rhizobia, bitkiye leghemoglobin sentezlemesi için işaret veriyor. Leghemoglobin, oksijene karşı, kanımızda bulunan hemoglobinden daha fazla çekici etkiye sahip olan büyük bir molekül; yumruya giren oksijenle bağlanarak, oksijenin nitrojenaza

Endüstriyel Bir Gaz...

Uzun yıllar önemi anlaşılamayan nitrojen, günümüzde kullanımı en hızlı artan, her geçen gün yeni kullanım alanları bulan önemli bir endüstriyel gaz konumuna geldi. Gübrelerde, toprağın verimini artırmak için değil daha pek çok alanda nitrojenin varlığına gereksinim duyuluyor.

Nitrojen gazı, özellikle oda sıcaklığında, kolay kolay kimyasal etkinlik göstermeyen eylemsiz bir madde. Normal şartlar altında, kimyasal olarak reaksiyona girmez. Bu özelliği nedeniyle, kimya sanayisinde seyreltici, neme ve paslanmaya karşı koruyucu örtü görevi görüyor. Nitrojen atmosferi altında yanma reaksiyonlarının yanı sıra birçok kimyasal reaksiyonun gerçekleşmesi engellenebiliyor. Yani, ortamda oksijen bulunmaması gereken tepkimelerde eylemsiz atmosfer olarak kullanılıyor. Gıda sanayisinde, gaz halindeki nitrojen besinlerin bozulmasını ve küflenmesini önlemek için kullanılıyor. Sıvı haldeyken oldukça soğuk olan nitrojen, aynı zamanda besinlerin dondurularak kurutulmasında ve kolay bozulabilir ürünlerin soğutularak taşınmasında kullanılıyor. Tıpta kan, kemik iliği, sperm, doku ve bakteriler sıvı nitrojenle dondurularak bozulmadan saklanabiliyor. Ayrıca, çok düşük sıcaklıklarda sıvılaşan ve kolayca kimyasal tepkimelere girmeyen sıvı nitrojen, düşük sıcaklıkların incelenmesinde (kriyojeni) de son derece elverişli. Nitrojen ayrıca, tanker, tank ve boru hatlarının süpürülmesi, elektronik, kimya, cam, çelik ve demir-dışı metal üretim işlemleri ve meyve suyu ve meşrubat paketleme işlemlerinde kullanılıyor. Bunlar yalnızca, nitrojenin kullanım alanlarının bir kısmı. Yeni teknolojik gelişmelerin paralelinde, pek çok alanda "vazgeçilmez" olacak gibi görünüyor.



Nitrojen Bağlama Yöntemleri

Nitrojenli maddelerin tarımda gübre olarak kullanılması çok eski zamanlarda başladı. Bağlı nitrojenin bitkilerin büyümesindeki önemi 19. yüzyılda giderek daha çok fark edildi. Kömürden kok elde edilirken açığa çıkan amonyak gübre olarak kullanıldı; Şili'deki potasyum nitrat yatakları da önemli bir gübre kaynağı olarak değerlendirildi. Yoğun tarım yapılan yerlerde, topraktaki doğal nitrojen içeriğini takviye edecek nitrojen bileşiklerine yönelik bir talep ortaya çıktı. Öte yandan, barut yapımında kullanılan Şili'deki potasyum nitrat miktarı arttıkça bütün dünyada bu nitrojen bileşiğinin doğal yataklarını bulmaya yönelik bir arayış başladı. 19. yüzyılın sonuna gelindiğinde, kömür sanayisinden elde edilen amonyağın ve Şili'den getirilen nitratların gelecekteki talebi karşılamaya yetmeyeceği açıklık kazanmıştı. Ayrıca büyük bir savaş çıktığı taktirde, Şili güherçilesine erişim olanağını yitiren bir ülkenin yeterli cephane üretemez duruma geleceği de belli olmuştu.

20. yüzyılın ilk on yılında yoğun araştırmalar sonucunda, piyasanın gereksinimlerini karşılamaya yönelik bir dizi nitrojen bağlama tekniği geliştirildi. Bunlar arasında en verimli üç yöntem şunlardı: Nitrojenin oksijenle doğrudan birleştirilmesi, nitrojenin kalsiyum karbürle tepkimeye sokulması ve nitrojenin hidrojenle doğrudan birleştirilmesi. Birinci yöntemde, hava ya da oksijen ve nitrojenin birleşik olmayan başka bir karışımı, çok yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılıyor ve karışımın küçük bir bölümü tepkimeye girerek gaz halinde nitrik oksit oluşturuyordu. Nitrik oksit daha sonra gübre olarak kullanılmak üzere nitratlara dönüştürülüyordu. Nitrojen ve oksijeni bir elektrik arkının sağladığı yüksek sıcaklıklarda birleştirmek amacıyla elektrik jeneratörlerinden yararlanma tekniği 1902'de ABD'de New York eyaletinin Niagara Falls kentinde uygulandı. Bu teknik, ticari bakımdan başarısızlıkla sonuçlandıysa da, 1904'te Norveçli Christian Birkeland ve Samuel Eyde'in ufak bir tesiste uyguladıkları ark yöntemi Norveç'te ve başka ülkelerde piyasanın gereksinimlerine yanıt veren daha büyücek tesislerin kurulmasına öncülük etti. Bununla birlikte ark işlemi hem yüksek maliyetliydi, hem de enerji tüketimi bakımından verimsizdi; o nedenle kısa sürede yerini daha gelişkin yöntemlere bıraktı. Bu yöntemlerden biri, nitrojen ve kalsiyum karbürün tepkimeye sokulması ve böylece, hidroliz yoluyla amonyak ve üre veren kalsiyum siyanamidin elde edilmesiydi. Siyanamit yöntemi, I. Dünya Savaşı öncesinde ve savaş sırasında bazı ülkelerde büyük ölçeklerde kullanıldı. Bu yöntem de çok enerji tüketiyordu ve 1918'de yerini Haber-Bosch yöntemine bıraktı.

Haber-Bosch yönetmi, amonyağın, hidrojen ve nitrojenden doğrudan bireşim yoluyla elde edilmesi işlemine deniyor. Bu yöntemi, 1900'lü yılların başlarında genç bir fiziksel kimyacı olan Fritz Haber geliştirdi. Alman sanayi kimyacısı Carl Bosch da, bu yöntemi, katalizörlerden ve yüksek basınç tekniklerinden yararlanarak bir sanayi işlemi durumuna getirdi. 1910 yılındaysa, ilk nitrojen fabrikası kuruldu. Böylece, nitrojen krizi son buldu.

Bir kimyasal tepkime için yüksek basınçtan yararlanılan ilk sanayi kimyası işlemi olan Haber-Bosch yönteminde çok yüksek basınç, orta yükseklikteki sıcaklıklarda ve çoğunlukla demirden hazırlanan bir katalizörün eşliğinde uygulanır. Bu işlem için çok fazla enerji, 500°C sıcaklık ve birkaç yüz atmosfer basıncı gerekse de, halen nitrojen bağlamak için kullanılan tek yöntem.

ulaşmasını engelliyor. Tıpkı hemoglobin gibi, leghemoglobin de demir içeriyor ve oksijenle bağlandığında koyu kırmızı bir renk alıyor. Bu rengin oluşması, yumrunun etkin olduğunu gösteriyor. Bilim adamları, arazi çalışmalarında karşılaştıkları yumruların etkin olup olmadığını, bir iki tanesini kesip içindeki sıvının rengine bakarak anlıyorlar.

Son Halka

Nitrojen bağlama, yaşam için gerekli olan nitrojenin yalnızca %10-20'lik bir kısmını sağlıyor. Geri kalan kısım, nitrojen döngüsünden karşılanıyor. Nitrojen döngüsü, nitrojenin değişik biçimlere dönüşerek sürekli dolaşımını sağlayan süreç. Nitrojenin sürekli bir döngü içinde kalmasında da yine toprak altındaki organizmalar önemli bir rol oynuyor.

Besin zincirinin gelişmeye başladığı erken dönemlerde, ayrıştırıcılar olarak bildiğimiz toprak canlıları, ölü mikroplar, bitkiler ve hayvanlar üzerinden beslenerek, nitrojen elde etme kapasitelerini geliştirdiler. Nitrojen, aynı zamanda amonyaktaki hidrojen atomlarını enerji kaynağı olarak kullanan başka toprak bakterilerince de dönüştürülüyor. Bunlar, amonyağı nitrata dönüştürüyorlar. Nitrat bozucu bakteri olarak adlandırılan başka bir bakteri grubu da, nitrojen yerine oksijen kaynağı olarak nitrat tüketiyor. Oksijen atomunu kullanarak, N_2 gazını solunumun yan ürünü olarak üretiyor. Yani, nitrat bozma işlemi, atmosfere yeniden N_2 sağlıyor ve nitrojen çevriminin son halkasını oluşturuyor.

Biraz da Doğa...

Ne yazık ki, insanlar doğada nitrojen çevrimine de ciddi müdahalelerde bulunuyorlar. Geçtiğimiz birkaç yüzyılda yaşanan nüfus patlaması, öteki olumsuzluklar yanında bağlanmış nitrojene duyulan gereksinimin de artmasına neden oldu. İnsanlar, ilk zamanlarda tahıllarını beslemek için, gübre halindeki dönüştürülmüş nitrojenlerle yetinebiliyordu. Fakat 20. yüzyılın başlarında bilimadamları, başka bir nitrojen gübre kaynağı bulunmazsa besin kıtlığının kaçınılmaz olduğunu söylediler. Bunun üzerine insanlar suni nitrojen gübre üretmek için kolları sıvadı. Yapılan pek çok deneme sonucunda laboratuvarını havaya uçurmadan nitrojen bağlamayı başaran ilk insan Alman bilimadamı Fritz Haber oldu. Şu anda halen tüm dünyada nitrojen bağlama işleminde bu sistem kullanılıyor. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, insan nüfusunun en az üçte biri doğrudan ya da dolaylı yollarla Haber metoduyla besleniyor.

İnsan eliyle elde edilen nitrojen, bakteriler aracılığıyla doğal yollardan elde edilenden daha fazla. Ancak, tarlalarımızda ve bahçelerimizde gübre olarak kullandığımız nitrojenin yarısı bitkiler tarafından alınıyor. Geri kalanlarsa nitrat olarak yer altı sularına, deltalara ve okyanuslara karışıyor. İçme suyuna karışan nitratın yüksek miktarı, özellikle hamile kadınlar için zehirleyici etki gösteriyor. Nitrat, su yataklarına karıştığında algların artarak su yüzeyinde birikmelerine neden oluyor. Su yüzeyinde fazlasıyla biriken algler, su yollarını tıkıyor, bulanıklığın artmasına neden oluyor ve oksijenin büyük bir kısmını tüketerek öteki canlıların yaşama şanslarını düşürüyor.

Son zamanlarda, bilim adamlarının bulduğu başka bir şeyse, nitrat bozumu sonucu ortaya çıkan nitrojen oksitin (N_2O) son beş yılda atmosferdeki miktarının, insan nüfusunun artışıyla paralel olarak milyarda 290'dan, 310'a yükselmesi. Çok az miktardaki N_20 bile asit yağmurlarına neden oluyor. Üstelik, N_2O ozon tabakasına karbon dioksit'ten 300 kat daha fazla zarar verebilen bir sera gazı.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar:

Wolfe, D., W., Out of Thin Air, Natural History, 9/01

Whitfield, J., Clean forests prompt pollution rethink, Nature, 24 Ocak 2002

http://www.montana.edu/wwwpb/ag/gps_savings.html

http://www.nap.edu/readingroom/books/bnf/chapter1.html

Modern Çağın Mors İletişimi

Spot: Free Space Optics adlı teknoloji sayesinde, kısa mesafeler arasında pahalı altyapılara ihtiyaç duymadan çok yüksek hızda veri transferi yapmak mümkün hale geliyor.

Çoğu kişi Alexander Graham Bell'in en büyük icadının telefon olduğunu düşünür. Ancak Bell'in kendisine göre aslında yaptığı en büyük icat, photophone adını verdiği bir iletişim cihazıydı. Bunu öğrenmek çoğunuza bir hayli ilginç gelecek ama Bell, 3 Haziran 1880'de yaptığı denemelerde bir ayna sistemi ve güneş ışığı yardımıyla kendi sesini kablosuz olarak uzak bir mesafeye aktarmayı başarmıştı. Bell'in kullandığı sistemde ses dalgaları ayna üzerinde belli titreşimlere neden oluyor, karşı tarafta ayna üzerine yansıtılan güneş ışığı sayesinde algılanan bu titreşimler tekrar ses dalgaları haline dönüştürülüyorlardı.

Her ne kadar bu sistem hava şartlarına çok bağımlı olduğu için o zamanlar genel bir kullanım alanı bulamamış olsa da, bugün aynı yaklaşımı modern teknoloji çerçevesine oturtan bazı araştırmacılar bir noktaya diktikleri ışık kaynağı ve bu ışık kaynağıyla iletişim kurabilecek alıcı ünitelerden oluşan sistemler yardımıyla hızlı veri iletişimi yapabilen teknolojiler üzerinde çalışıyorlar. Bu tarz teknolojilere bugün genel olarak Free Space Optics (FSO) adı veriliyor. FSO, açık havadan gerçekleştirilen lazer bağlantıları sayesinde çok yüksek hızda veri transferine imkan sağlıyor. Hatta öyle ki, bu yolla gerçekleştirilen bir bağlantının hızı ideal hava şartlarında ve uygun ekipmanlar yardımıyla gigabit seviyesine kadar ulaşabiliyor. Aklınızda gigabit kavramının daha kolay şekillenebilmesi için bilinen bir örnekle kıyaslama yapmak gerekirse; 1 gigabit, evlerden telefon aracılığıyla kurduğumuz standart 56K çevirmeli ağ modem bağlantısıyla ulaşabileceğiniz maksimum hızın yaklaşık 18 bin katını temsil ediyor.

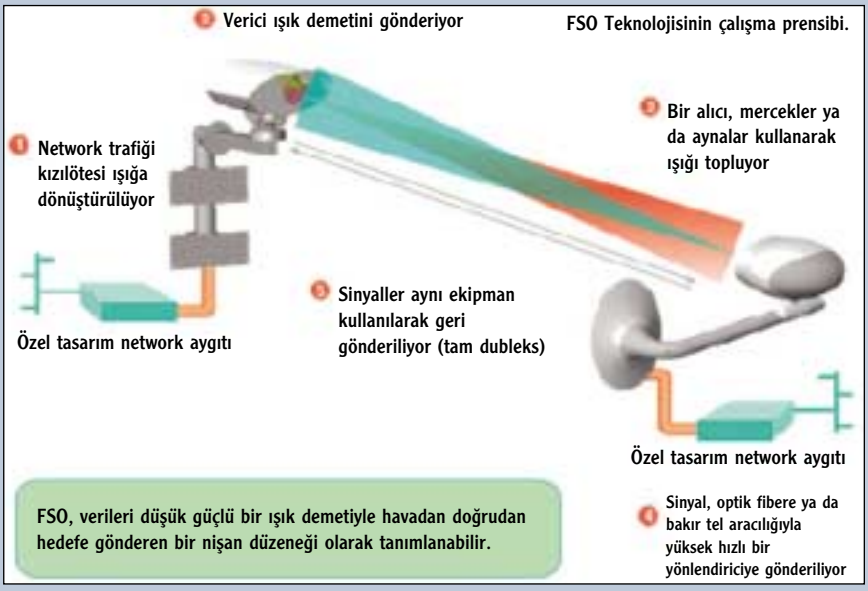
FSO sistemleri, iletişim için dalga boyları 750nm'den 1550nm'ye kadar değişen lazer ışınlarını kullanıyorlar. Aslında bu teknolojinin çalışma prensibi oldukça basit ve biraz mors alfabesini



TeraBeam firmasına ait duvara monte edilen bir FSO cihazı.

andırıyor: Öncelikle cihaz içinde bulunan kontrolcüler, aktarılacak sayısal verileri optik sinyaller haline dönüştürüyorlar. Bu durum lazer ışınına 1'ler için açılma ve 0'lar için kapanma olarak yansıyor. Alıcı görevi gören kısım, lazerdeki bu göz kırpmalarını değerlendirerek tekrar sayısal veriler haline getiriyor ve böylece veri karşı tarafa aktarılmış oluyor.

Cihazlarda hangi dalga boyuna sahip lazerin kullanılacağı üreticiye göre değişmekle birlikte, bu tarz bir bağlantının üç temel özelliği var: Birincisi, belirtilen aralıkta yer alan dalga boylarına sahip lazer ışınları herhangi bir şekilde RF (Radio Frequency-Radyo Frekansı) cihazlarının çalışmasını engellemiyor veya bunlarda parazite neden olmuyor. İkincisi, kullanılan lazer ışınları çok ince olduğundan dolayı çevredeki FSO cihazlarıyla çakışma olasılığı son derece düşük. Üçüncüsü, böyle bir sistem için herhangi bir dalga boyu için lisans almanıza gerek yok, çünkü sonuçta veriyi ışıkla taşımış oluyorsunuz. Bu tarz ürünlerde kullanılan lazer ışınları Class 1 olarak tanımlanıyor ve bu sınıfa dair lazerlerin göze veya insan vücuduna karşı kısa temaslarla bilinen bir zararı yok. Ancak yine de ekipmanların kurulumunda bu konunun dikkate alınması ve lazer ışınlarının insana temas etmeyecek bölgelerden geçirilmesi öngörülüyor.



FSO sisteminin tek avantajı iletişim için kullanılan dalga boyu aralığının herhangi bir lisans gerektirmemesi değil. Bu sistem aynı zamanda iletişim kurulacak ortamlar arasında herhangi bir kablolama altyapısına ihtiyaç duymadığı için, işletmeleri binalar arası yüksek hızlı ağ bağlantısı sağlanması amacıyla fiber optik kabloların döşenmesi gibi masraflardan da kurtarabiliyor.

Bu tarz sistemlerin şu an ulaşabildiği menzil yaklaşık 4 kilometre civarında, ancak bu menzilin ilerde 10 kilometreye kadar çıkabileceği söyleniyor. Bu nedenle bugün için bu sistemlerin asıl kullanım odağını, genellikle yakın mesafeler arasında yerel ağlar üzerinden veri paylaşımı yapma ihtiyacı duyan kurumlar oluşturuyor. Diğer yandan sistemin daha geniş alanlarda kullanılabilme potansiyeli, bölgenin hava şartları ve jeolojik özelliklerine bağlı. Örneğin bu tarz sistemlerin menzilinin özellikle sisli havalar önemli ölçüde düştüğü söyleniyor. Ayrıca aydınlık ve güneşli havalar da cihazların veriminin düşmesine neden olabiliyor. Bu nedenle FSO teknolojisi her ne kadar pahalı altyapı yatırımları gerktirmeden çok hızlı veri aktarımına olanak sağlıyor olsa da, şimdilik fiber optik altyapıları için bir rakip değil, daha çok tamamlayıcı olarak değerlendiriliyor.

Bütün bunların yanında FSO teknolojisinin şimdiye dek başarıyla uygulandığı bazı canlı örnekler de mevcut. Örneğin Yeni Zelanda'da Power Beat International adlı bir kuruluşun, geçtiğimiz ay bir müzik konserini görünür ışık yardımıyla yüksek kaliteli televizyon yayını olarak yaklaşık 100 kişiye aktarmayı başardığı söyleniyor. Bunun öncesinde de 11 Eylül terörist saldırılarının ardından ikiz kulelerin yıkılması üzerine finansal yönetim kuruluşlarından Merrill Lynch, aralarında 2.6 kilometre uzaklık bulunan iki ofisinin birbiriyle olan bağlantısının sağlanmasında FSO teknolojisindn yardım almıştı. Ayrıca 2002 MTV Video Müzik Ödülleri töreninde, törenin yapıldığı stadyumdan alınan görüntülerin 1.65 kilometre ötedeki canlı yayın araçlarına aktarılması da FSO teknolojisi yardımıyla gerçekleştirildi.

Kısacası Alexander Graham Bell'in 1880'de başarıyla uyguladığı fikrin torunları bugün sadece sesi değil, yüksek çözünürlükte video görüntülerini ve çok yüksek miktarda veriyi bir yerden bir yere zorlanmadan taşıyabilme yeteneğine sahipler. Üstelik bu teknolojinin son derece ilginç potansiyel kullanım alanları da var. Örneğin yakın bir gelecekte belki siz de televizyonunuzun antenini kocaman vericilere değil, uzakta belli belirsiz görünen bir direğin tepesindeki ışığa çevirerek ekranda çok daha kaliteli görüntüler elde edebilirsiniz. Veya yakında İnternet'e bağlanmak için modem yerine teleskop benzeri cihazlar kullanmaya başlarsınız, kim bilir?

Levent Daşkıran

Kaynaklar:
http://www.freespaceoptics.com
http://www.terabeam.com
http://www.wired.com/news/infostructure/0,1377,57860,00.html
http://inventors.about.com/library/inventors/bltelephone3.htm

ÇOK DÜŞÜK SICAKLIKLARDA SIVILAŞTIRILAN İKİ GAZ

NİTROJEN VE HELYUM

"Hiç bir şey yoktan var olmaz, varolan bir şey yok olmaz."

Bu ünlü söz, maddenin alabileceği hal değişimlerinin bir anlatımı sayılabilir. Maddeler, evrende üç halde bulunurlar; katı, sıvı ve gaz. Yine her madde, uygun koşullar oluştuğunda ya da oluşturulduğunda, bir halden diğerine, yani katı halden, sıvı ya da gaz haline, gaz halinden de sıvı ya da katı hale dönüşebilir. Nitrojen ve Helyum gazları da bu genel kurala uyarak sıvı hale dönüşebilirler, ama çok özel koşullarda...

Bir ortamın fiziksel bir durumunu anlatan "soğuk" sözcüğü Türkçe sözlükte "sıcaklığı düşük olan, sıcak karşıtı ya da üşütecek sıcaklık" açıklamarıyla verilmekte. Çoğu zaman insani davranış olarak üşüten, titreten ya da donduran fiziksel bir olgudur aslında soğuk; bilimsel olarak da "düşük sıcaklık" nitelemesiyle tanımlanır. Sibirya'da 1892 yılında öçülen -69,8 °C, Antarktika'daki Vostok Çölü'nde 1983 yılında ölçülen -89,2 °C, ya da ülkemizde Ağrı'da 1972 yılında -45,6 °C ölçülen sıcaklıklar, dünyanın ortalama 15,5 °C sıcaklığıyla kıyaslandığında, canlının yaşamını sürdürmesini neredeyse olanaksız kılar. Bu denli düşük sıcaklıkların, sadece düşüncesi bile içimizi titretirken, bilimsel çalışmalarda ya da çeşitli ticari amaçlarla kullanılan nitrojen ve helyumun sıvılaştırılması sürecindeki sıcaklıklar, hayal sınırımızı gerçekten zorlayacak denli düşük.

Nitrojen ve Helyum

Evrendeki bolluğu açısından elementler arasında altıncı sırayı alan nitrojen, renksiz, kokusuz, tatsız, ametal özelliğinde kimyasal bir element. Periyodik tabloda Va grubunda yer alıyor; atom numarası 7, erime noktası -210 °C, kaynama noktası -195,8 °C. Yer atmosferi yani hava, hacimce %78, ağırlıkça %75 oranlarında nitrojen içeriyor. Oda sıcaklığında kimyasal etki göstermeyen eylemsiz bir gaz olmasına karşın, organik ya da organik olmayan çok sayıda kimyasal bileşik oluşturabiliyor.

Helyum, hidrojenden sonra evrende en çok bulunan gaz. Nitrojen gibi, renksiz, kokusuz, tatsız. Ancak hemen hiç kimyasal tepkime yapmıyor, yani bileşik oluşturmuyor. Periyodik tabloda 0 grubu elemetler (soy gazlar) arasında yer alıyor; atom numarası 2, erime noktası yok, kaynama noktası -268,6 °C. Yıldızlarda yoğunlaşmış olarak bulunan helyum, ne yazık ki dünyamızda çok ender bulunuyor; havanın milyonda birini oluşturuyor. Bu nedenle de yeryüzünde bazı radyoaktif minerallerin bozunmasıyla ortaya çıkabiliyor, mineral yataklarında ya da doğal gazda çok az miktarda bulunabiliyor.



Sıvılaşma

Kabaca söylemek gerekirse, bir gaz soğutulduğunda, gazı oluşturan parçacıklar daha yavaş hareket eder. Yani kinetik enerjileri azalır. Hareketi sağlayan kinetik enerjinin azalmasıyla, birbirine komşu parçacıklar, aralarındaki çekim kuvvetine yenilerek birbirlerine yapışırlar. Bu, gazın sıvılaşması ya da maddenin gaz halinden sıvı haline dönüşmesi anlamına gelir.

Nitrojen ve helyum gazları, üzerlerine uygulanan basınç ne kadar artırılırsa artırılsın, belirli bir sıcaklık değerine ya da daha altına inilmedikçe asla sıvılaşmazlar. Her gaz için ayrı bir değeri olan bu sıcaklığa kritik sıcaklık denir. İrlandalı fiziksel kimyacı Thomas Andrews, 1869'da yaptığı çalışmalarla, belirli bir gazı, sabit sıcaklıkta sıkıştırarak sıvılaştırmak için gerekli olan koşulları belirlemiş ve bir kritik sıcaklık eğrisi oluşturmuş. Bu eğri üzerinde gaz ve sıvı haller arasındaki görünür ayrımı tanımlayan noktaya da kritik nokta adını vermiş. Sıkıştırılan gazın sıcaklığı, bu kritik noktaya karşılık gelen kritik sıcaklıktan yüksekse, sıkıştırma işlemi gazı sıvılaştıramaz; ancak, kritik noktanın altındaki sabit bir sıcaklıkta sıkıştırılan gaz her zaman sıvılaşır. Ek olarak, gaz sıkıştırılırken, sıcaklığı kritik noktanın hemen altında tutulursa, sıvılaşma sırasındaki hacim değişikliği küçük olurken, tam kritik sıcaklıkta sıkıştırılırması durumunda, gaz hacim değişikliğine uğramadan sıvı hale geçer.

Nitrojen gazı için kritik sıcaklık değeri -196 °C, helyum gazı içinse -268 °C. Bu şaşırtıcı sıcaklıkları algılamak çok güç. Ama sıvılaştırılmış bu gazların, özellikle de sıvı nitrojenin, yüksek soğutma gerektiren bilimsel, teknolojik ya da endüstriyel pek çok alanda, örneğin, dondurma yapımından, güdümlü füzelere, bilimsel deneylere kadar; sıvı helyumunsa daha çok MRI gibi tıbbi ci-



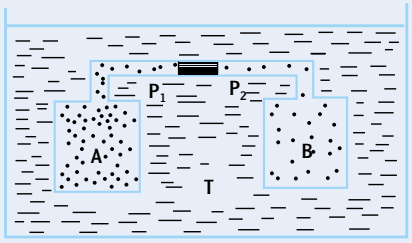


Sıvı nitrojenle etkileşen cisimler, ilk anda kaynarlar sonra hızla donarlar.

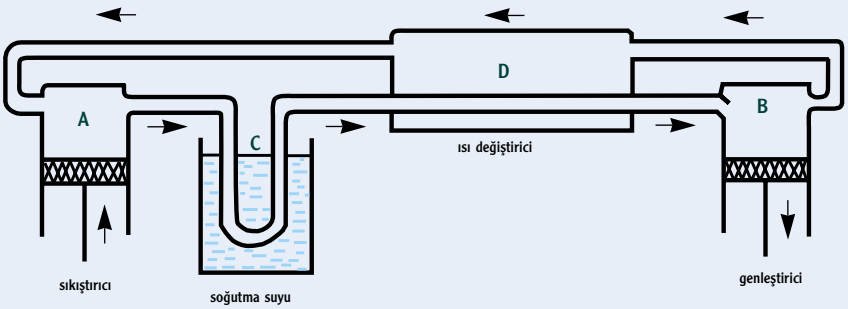
hazlarda ya da bilimsel deneylerde yaygın olarak kullanıldığı, her ikisinin de birer ticari ürüne dönüştüğü dikkate alınırsa, gereken sıcaklık değerlerinin elde edilmesi için bazı mekanizmaların geliştirilmiş olması şaşırtıcı değil.

Sıvılaştırma Mekanizmaları

Gazların sıvılaştırılmasında, genel olarak iki yöntem uygulanmakta. Eşentropi soğutma yönteminin temel işleyiş mantığı şöyle: Aynı sıcaklık değerinde basınç bir değerden diğerine değiştirildiğinde entropi (bir sistemin düzensizlik derecesi) azalır. Entropi sabit tutularak, basınç değiştirilirse, sıcaklık bir değerden bir başka değere düşürülmüş olur. Sabit ısılı (adiyabatik) bu eşentropi süreci aynı zamanda tersinir özellik gösterir. Bu haliyle de termodinamiğin 2. yasasına göre en kazançlı soğutma yöntemi olarak bilinir. Ancak unutmamak gerekir ki, termodinamiğin 3. yasası, "mutlak sıfırda (-273 °C) entropi değişimi sıfır olur" der. Bu nedenle sıcaklık hiç bir zaman -273°C'ye kadar düşemez; ancak eşsıcaklık süreçleriyle, sabit ısılı genleşme süreçlerinin uygulandığı işlemlerle, mutlak sıfıra yakın değerlere kadar sıcaklığı düşürmek olası. Bu işlemlerle mekanik iş ısıya, ısıdan da mekanik işe dönüştürülür. Bu temele dayanan



Şekil 2; A silindirinde bulunan gaz, gözenekli seramik filtreden sabit ısılı ama tersinir olmayan bir süreçle B silindirine dolarken sistemin sıcaklığı değişir. Kullanılan filtre gaz akışını engellediğinden P_1 basıncı P_2 basıncından daha büyüktür. Yani filtreden geçen gaz genleşir. Bu genleşme sürecinde gaz bir iş yapar, ama yapılan iş, eşentropi soğutmadan farklı olarak, molekülleri birbirinden uzaklaştıran bir iç iş şeklinde olur. Bu olay parçacıkların potansiyel enerjilerini artırırken, kinetik enerjilerini de düşürür. Sonuç olarak sistemin sıcaklığı düşer.



Şekil 1: Eşentropi soğutma: Sıkıştırılan gaz A'dan sıcak olarak çıkar ve sıkıştırma ısısı, C'de soğutma suyuyla alınır. Gaz, genleştirici bölüme (B) geldiği zaman, ısı enerjisi mekanik enerjiye dönüşür. Böylece gaz, B'den ayrılırken soğumuş olur. Gaz, A'ya geri dönerken D'de sıkıştırılmış gazı taşıyan borunun çevresinden geçer. Isı değiştiricinin görevi, sıkıştırılmış gazı B'ye girmeden önce soğutmaktır. Bu yolla, her B'ye gelen gaz her seferinde bir öncekinden daha soğuk olur. B sürekli soğuduğu için de, bir süre sonra sıvılaşma başlar.

Anımsayalım

Termodinamiğin birinci yasası olan enerjinin korunumu, enerjinin bir biçimden bir başka biçime dönüşümünde, toplam enerjinin değişmezliğinin anlatımından başka bir şey değil. Termodinamik, fizik biliminin ısı, iş, sıcaklık ya da çeşitli enerji türleri arasındaki ilişkilerle, fiziksel sistemlerin denge ya da dengeye yakın durumlardaki davranışlarını inceleyen bir alt dalı. Termodinamiğe göre her fiziksel sistem, çevresiyle enerji ya da madde alışverişi yapsın ya da yapmasın, basınç, sıcaklık, kimyasal bileşim vb. özellikleri tanımlanabilen kararlı bir duruma (denge durumu) kendiliğinden ulaşır. Dış etkiler değiştiğinde, örneğin, sistemin genleşmesine izin verildiğinde, denge durumuna ilişkin özellikler de genellikle değişir. Bu değişimlerin matematiksel anlatımı ve oluşan yeni denge koşullarının belirlenmesi termodinamiğin ana uğraşı.

Bir sistemdeki enerji dönüşümlerini anlaşılır kılan kavram enerjinin kendisi değil, o sistemin düzenlilik derecesini anlatan ve entropi adını alan kavram. Termodinamiğin ikinci yasası, "dış etkilerden yalıtılmış kapalı bir sistemde, entropi azalmaz" der. Bir sistem başlangıçta düşük entropili yani düzenli bir durumda bulunuyorsa, sistemin kendisi, en büyük entropili yani, en düzensiz duruma gitme eğilimi gösterir. Örneğin, sıcaklıkları farklı iki metal parçasını, enerji alışverişi yapacak biçimde yan yana getirirsek, bu iki metal arasında, başlangıçta, dengesiz bir sıcaklık dağılımı oluşur. Söz konusu dengesiz dağılım, aslında enerjinin belirli bir düzenlilik içinde olduğunu gösterir. Sonra, ısı enerjisi sıcak metalden soğuk olana akar. Böylece, başlangıçtaki dengesiz sıcaklık dağılımı hızla değişirken, sistem de hızla, her iki metalin sıcaklığını birbirine eşit kılan bir duruma erişmeye çalışır. Metaller arasında sıcaklık eşitliği sağlandığında da sistem dengeye ulaşır, yani düzensizliği artar.

Maddenin halleri kinetik molekül kuramının geliştirilmesiyle anlaşılmış. Bu kurama göre maddeyi oluşturan atom, molekül gibi parçacıklar sabit hızla hareket ederler. Hareketin kaynağı ısıl enerji. Parçacığın ısıl enerjisi arttıkça, hareket hızı da artar. Bir gazda, parçacıklar arasındaki çekim kuvveti düşük, parçacıkların potansiyel enerjisi yüksektir. Bu da parçacıkların rasgele ve serbest, diğer parçacıklardan hemen hiç etkilenmeden hareket etmesine neden olur; ama bu hareket aynı yol üzerindeyse birbirleriyle çarpışabilirler. Çarpışma sırasında enerji kaybı olmaz ama, parçacıklar arasında enerji alışverişi olabilir. Entropi kavramı ve termodinamiğin ikinci yasası, maddeyi oluşturan atom ve moleküller gözönüne alındığında daha iyi anlaşılabilir. Bir gazın sıcaklığı ve basıncı, o gaz parçacıklarının serbest ve rasgele hareketinden kaynaklanır. Rasgele etkiler altında kalan her sistem, sonunda en düzensiz durumu alır. Maddenin hal değişiminde, sıkıştırma ve genleşme en önemli rolü üstlenir. Sıkıştırmada, hacmi daralan gazın, atom ya da moleküllerinin artan hareketi basınç ve sıcaklığı artırırken, genleşme sırasında da, hacmi genişleyen gazın, atom ya da moleküllerinin azalan hareketi basınç ve sıcaklığı düşürür.

Bir gazın basıncı, hacmi ve sıcaklığı kolayca ölçülebilen özellikleri. Bu özellikler arasındaki bağıntı Boyle-Mariotte yasasıyla verilir. Yasa, sabit sıcaklıkta, belirli bir miktardaki gazın basıncının, hacmiyle ters orantılı değiştiğini, basınç ve hacim çarpımının da bir sabite eşit olduğunu söyler. Guy-Lussac adıyla bilinen bir başka yasa da, sabit sıcaklık altında, belirli bir miktardaki gazın kapladığı hacmin, mutlak sıcaklığıyla doğru orantılı değiştiğini, sıcaklığa bölünen hacmin bir sabite eşit olduğunu söyler.





Uzmanlara Sorduk

Ülkemizde de sıvı nitrojen ve helyum üretimi, hem ticari amaçlı firmalarca, hem de Hacettepe Üniveristesi Fizik Mühendisliği Bölümü'nde, bölümde yapılan bilimsel çalışmalarda kullanılmak üzere üretilmekte. Sıvı nitrojen ve sıvı helyumun üretilme süreçlerini daha iyi anlayabilmek için uzmanlara başvurduk.

Nitrojeni nasıl sıvılaştırıyorsunuz?

Öncelikle hava, bir motor aracılığıyla emiliyor. Emilen hava, sıkıştırıcıya iletiliyor. Hem yağlamalı hem de su soğutmalı bir sistem olan sıkıştırıcı, havayı yaklaşık 200 atmosfer basınca kadar sıkıştırıyor. Basınçlı hava soğurucu adını alan kolona aktarılıyor. Soğurucu kolonunda kimyasal bir yapı içinden geçen hava, nitrojen ve oksijen dışındaki tüm maddelerden arıtılıyor yani; havayı oluşturan diğer gazlar, kimyasal yapı tarafından soğuruluyorken, sadece gaz halinde nitrojen ve oksijen kalıyor. Karbonmonoksit, karbondioksit, su buharı gibi gazların sıvılaştırma sistemine sızması, sıvılaşmayı engeller. Bu nedenle, sadece oksijen ve nitrojenden oluşan basınçlı hava ana kuleye iletilir; ana kulede, bir buzdolabı sistemindeki gibi freon gazının oluşturduğu bir ön soğutmayla, sistem sıcaklığı yaklaşık -40 °C'ye kadar düşürülür. Bu soğutma sırasında doğal olarak, basınç da oluşacağı için, önce sıvılaşma noktası ya da kaynama noktası daha düşük olan oksijen yaklaşık -160 °C'de sıvılaşıyor. Sıvılaşan oksijen ortamı daha da soğutuyor; nitrojen gazı bu soğutulmuş oksijen etrafında gezdiriliyor. Oksijen nitrojenin ısısını alarak yeniden gaz haline geçerken, bu arada iyice soğuyan nitrojen yaklaşık -196 °C'de sıvı hale dönüşüyor. Sıvılaşmış nitrojen, bir çıkış ünitesi yardımıyla tanklara dolduruluyor ve deneylerde kullanılmak üzere "dewar" denen, ısı yalıtımı oldukça yüksek kaplarda depolanıyor.

Deneyde kullanılmak üzere alınan örneğin, bir litre sıvı nitrojenin ya da helyumun 1 atm basınç ve oda sıcaklığında buharlaşması ne kadar sürüyor?

Sıvı nitrojenin gaza dönüşme süresi ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişiyor. Bir litre sıvı nitrojen 20 °C'de 15-20 saatte gaza dönüşebilir. Buharlaşma çok hızlı değil. Basınç ortadan kalktığı için, sadece sıcaklığa bağlı bir buharlaşma söz konusu. Bu süre, sıvı nitrojen ısı iletimi düşük, köpükten yapılmış bir kap içindeyse söz konusu. Ama, herhangi bir metal kaba koyulan sıvı nitrojen, 1-2 saat içinde tümüyle buharlaşabilir. Buharlaşmada, ısı iletimi kadar yüzey genişliği, yüzey sıcaklığı gibi unsurlar da belirleyici. Sıvı helyumda bu süreler çok daha kısa.

Helyum sıvılaştırılması nasıl yapılıyor?

Sıvılaştırma üç aşamada yapılıyor. Kullandığımız sistemde, çok genel anlamıyla, tüplerdeki sıkışmış gaz genleştiriliyor. Genleşen gaz bir miktar soğuyor. Genleşen gaz gelen gazı da ısı değiştirici sistemiyle bir miktar soğutuyor. Gazlar pistonların üzerinde iş yaparken yeniden enerji kaybediyor ve biraz daha soğuyor. Son aşamada da Joule/ Kelvin olayıyla soğutarak, helyumu sıvılaştırabiliyor. Helyum sıvılaştırmada kullandığımız bu sistem yeni sayılmaz ama bölümümüzde daha yeni teknolojiyle üretilmiş, yeni kapalı devre helyum soğutma sistemleri de var. Deney sırasında, örneğin konduğu hacmin soğutulacağı yer de kapalı bir sistem. Bu yeni sistemle yaklaşık -271 °C'ye kadar soğutma yapılabiliyor.

Aslında, helyum gazını sıvılaştırmak, nitrojen gazını sıvılaştırmak kadar kolay değil. Bunun iki farklı nedeni var. Birincisi helyumun sıvılaşma sıcaklığının çok düşük olması, ikincisi de helyumun havada çok az miktarda bulunması. Bu azlık nedeniyle, helyum gazı satılan bir ürün. 10 metreküplük bir helyum tüpünü yaklaşık 200 USD karşılığında edinmek olası. Bir tüp gaz sıvılaştırıldığında, 10 litreyi aşan miktarda sıvı helyum, yani kabaca bir metreküpten bir litre sıvılaşmış helyum elde ediliyor. Elektrik giderleri, işçilik vb. üretim giderleri dahil edilmezse 200 USD harcayarak 10 lt sıvı helyum elde etmiş oluyorsunuz. Sıvılaştırılmış helyumun kendisini almak aslında daha ucuz; 10 lt sıvı helyum için 100 USD ödeyebilirsiniz.

O halde, sıvılaştırma işlemini neden burada yapıyorsunuz?

Bölümümüzde, bir kapalı devre helyum sıvılaştırma sistemi var. Sıvılaştırılan ve deneylerde kullanılan, bu sırada da buharlaşan helyumu, toplayıcı hatlarla yeniden biriktirip, sıvılaştırabiliyoruz. Aslında yeniden toplanan gaz, bir miktar su buharı vs. kirlilikler içerse de, temizlenerek, %10 kayıpla yeniden sıvılaştırılıyor; bu da üretim maliyetlerini biraz azaltıyor.

Canlı dokuyu nasıl etkiliyor?

Bir canlı dokuya örneğin, elinize nitrojen döküldüğü zaman, kaynar su ya da yağın yakmasındaki gibi bir yakma etkisi yapıyor ve yanma hissi veriyor. Yanan doku kabarıyor ve su topluyor. Yanmakla, bu şekilde bir soğuğa maruz kalmak arasında bir fark yok. Canlı dokunun geri kazanımıysa yanma derecesine çok bağlı. Üçüncü derece bir yanıkta nasıl doku kazanılıyorsa, burada da durum aynı ama daha yüksek derece yanıklarda geri dönüş oldukça zor.

Sıvı helyum ya da sıvı nitrojen nerelerde kullanılıyor?

Fizikçiler, malzemelerin fiziksel özelliklerini ve tanımlanmalarını yapabilmek için, sıcaklığa bağlı fiziksel özelliklerin değişimini irdelemekte kullanıyorlar. Hangi malzemenin, hangi sıcaklıkta ne tür davranışlar gösterirdiğini anlamak önemli; örneğin üstüniletkenler soğutularak elde edilen malzemeler; belli bir kritik sıcaklığın altına düştüğü zaman bu malzemenin elektriksel direnci sıfıra inerek mükemmel bir iletken özelliği gösterir hale geliyorlar. Sanayide örneğin, teleskop, CCD ya da benzeri malzemelerin soğutulmasında; tıpta aşı ilaç gibi malzemelerin korunmasında ve MRI cihazlarının üstüniletken yapılarının soğutulmasında, askeri ve uzay çalışmalarında roket ya da güdümlü füzelerin ısı yalıtımında ve daha pek çok alanda kullanılıyor.

Dr. Şadan Özcan, Mehmet Gürbüz, Süleyman Sabuncuoğlu
Hacettepe Üniv. Fizik Müh. Böl.
Alçak Sıcaklıklar Fiziği Laboratuvarı

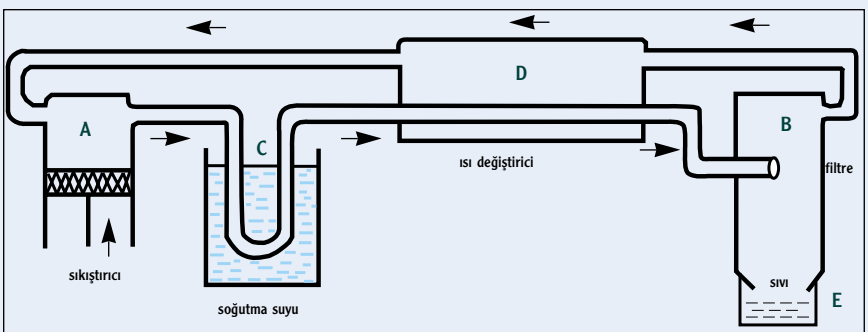
basit bir sıvılaştırma makinesinin işleyişi şekil 1'de gösteriliyor.

Sıvı nitrojenin elde edilmesinde kullanılan yöntem de buna benzer. Ancak, hava kullanılarak sıvılaştırma yapılacaksa, bir tür damıtma işlemiyle öncelikle saf nitrojen elde ediliyor.

Eşentropi soğutma yöntemi bazı sakıncaları içeriyor. Bir yanda yapısındaki hareketli pistonlar yağlama, sarsıntı ve gürültü gibi sorunlar yaratırken, bir yanda da gaz soğudukça, basınca karşı sıcaklık düşme hızı azalabiliyor. Bu sorunlardan kurtulan ikinci yöntem Şekil 2'de anlatılan Joule-Kelvin olayına dayanır. Bu olaya dayanan basit bir sıvılaştırma makinesinin işleyişi de şekil 3'de veriliyor.

Bu yönteme dayanarak yapılan ve çok düşük sıcaklıklar elde edilebilen işleyiş, Helyum gazının sıvılaştırılmasında kullanılır.

Serpil Yıldız



Şekil 3; A'da sıkıştırılan gaz, önce C'de soğutma suyundan, D'deki ısı değiştiriciden, ardından da B filtresinden geçerek genleşir. Bu noktada sıcaklık azalır. B'den çıkarak D'ye gelen gaz C'den B'ye gelen gazı da biraz daha soğutur. Bu olay bir döngü şeklinde yinelendikçe, filtrenin sıcaklığı giderek azalır ve sıvılaşan gaz E'de toplanır.

Kaynaklar
T. Fırat, "Gazların Sıvılaştırılması ve Alçak Sıcaklıkların Elde Edilmesi" konusunda sözel kaynak
http://www.ukc.ac.uk/physical-sciences/
http://www.irreversiblesystems.com/
http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/kinth.html
http://www-ehs.ucsd.edu/lab/1902.htm
http://learn.chem.vt.edu/tutorials/lsproperties/critpressure.html
http://www.users.qwest.net/~csconductor/Experiment_Guide/Resistance%20vs%20Temp.htm
http://members.iinet.net.au/~jacob/worldtp.html
http://www.meteor.gov.tr/

SAĞLIKLI YAŞAMIN SİHİRLİ MOLEKÜLLERİ

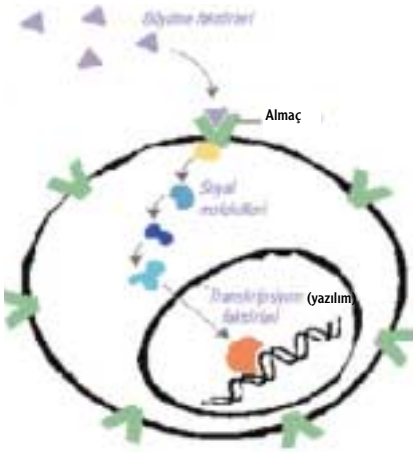
BÜYÜME FAKTÖRLERİ

Büyüme faktörleri, hücresel etkileri ayarlamak için sinyaller gönderen önemli bir protein sınıfı. Günümüzde büyük bir ilgi odağı haline gelmiş durumdalar. Yakın zamana kadar, bilimsel araştırmalarda kullanılabilecek büyüme faktörlerinin miktarı oldukça kısıtlıydı. Bu nedenle de bu alanda yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdı. Günümüzdeyse, modern biyoteknoloji çok iyi saflaştırılmış büyüme faktörlerinin geniş ölçekli üretimine olanak sağlamış durumda. Yapılan çalışmalarda bu proteinlerin bir kısmı izole edildi ve tanımlandı. Öte yandan bazı büyüme faktörlerini kodlayan genler kopyalanarak bunların ayrı ayrı maddeler olduğu onaylandı ve rekombinant DNA teknolojisiyle kullanılabilecek miktarda faktör üretildi.

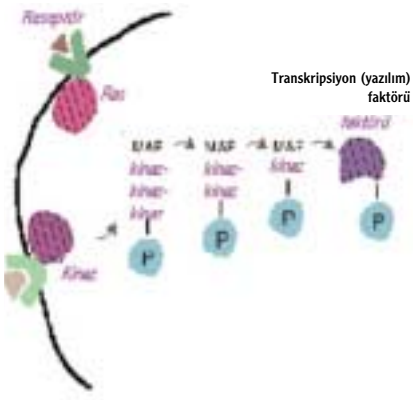
Büyüme faktörleri, ilgili hücreye bağlı olarak hücre bölünmesini, farklılaşmasını, göçünü veya genetik etkinliklerini uyarabilir ya da baskılayabilir. Hemen hemen benzer görevlere ve etki mekanizmasına sahip olmalarına rağmen, hormonlar, büyüme faktörlerinden farklı bir molekül sınıfı olarak değerlendirilmekte. Aralarındaki en belirgin fark, hormonlar belirli içsalgı bezleri tarafından sentezlenip salgılanırken, büyüme faktörlerinin pek çok hücre tarafından salgılanabilmeleri. Büyüme faktörleri tüm organizmalardan, organlardan doku veya hücre kültürlerden izole edilebiliyorlar.

Günümüzde büyüme faktörlerinin moleküler düzeyde nasıl çalıştığı hakkında fazla bir bilgi yok. Ancak bilinen o ki, tıpkı hormonlar gibi bu moleküller de bir iletiyi plazma zarı üzerinden hücre içine aktarmak zorunda. Büyüme faktörlerinin çoğu, hedef hücrelerin plazma zarı üzerinde bulunan ve ilgili tanıma proteinlerini içeren almaçlara bağlanır ve biyolojik etkilerini bu şekilde başlatırlar. Almaçlar üzerinde, hem tanıma hem kenetlenme bölgeleri bulunur. Salgılanan büyüme faktörünün özgül hücre yüzey almaçları tarafından tanınmasıyla, aralarında bir etkileşim oluşur. Bu etkileşim sonucunda ileti hedef hücrenin çekirdeğine, oradan gen düzeyine ulaşır ve orada biyolojik etkisini gösterir.

Büyüme faktörleri, sentezlendikleri bölgenin, faaliyet gösterdikleri bölgeye olan uzaklığına ve yapısal özelliklerine göre sınıflandırılabilir. Sentezlendikleri bölgeyle hedef hücre arasındaki uzaklığa göre büyüme faktörleri beş ana grupta değerlendirilebilir. Birinci grubu "otokrin" etki gösteren büyüme faktörleri oluşturur. Bu büyüme faktörleri, kendilerini sentezleyen hücreleri etkilerler. Uygun almaçların bulunmayışı nedeniyle kendilerini sentezleyen hücreleri etkilemeyip komşu hücreleri etkileyerek, "parakrin" etki de gösterebilirler. Tıpkı hormonlar gibi, vücudun herhangi bir bölgesinde sentezlenip hedef hücrelere ulaşmak için dolaşıma verilenleri de, "endokrin" etkide bulunurlar. Ayrıca almaç/büyüme faktörü kompleksinin hücre içinde oluştuğu "intrakrin" ve iki komşu hücre arasında bağlantı halinde olduğu "jukstrakrin" etki de diğer olasılıklar arasındadır.

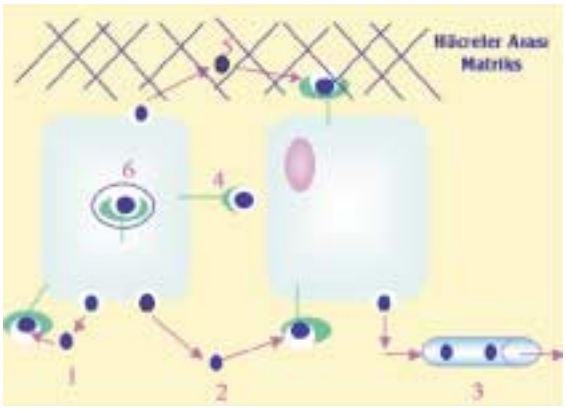


Büyüme faktörünün etki mekanizması

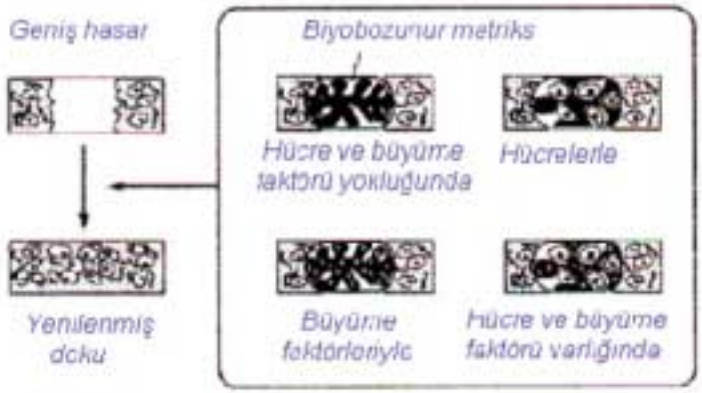


Büyüme faktörü sinyalinin gen düzeyinde etkisi.

Yapısal özellikleri gözönüne alındığındaysa, büyüme faktörleri beş ana gruba ayrılır. Etkili oldukları hücre tipleriyle bu beş ana sınıf şu şekilde sıralanabilir: *Dönüştürücü Büyüme Faktörü,* kemik ve karaciğer dokusunun yenilenmesinde; *Epidermal Büyüme Faktörü,* epitel hücrelerin, fibroblastların (genç bağ dokusu hücreleri) ve endotel (damar iç duvarında bulunanbir hücre tipi) hücrelerin yenilenmesinde; *Sinir Büyüme Faktörü,* sinir hücrelerinin yenilenmesinde; *Trombositten Türeyen Büyüme Faktörü,* kas hücrelerinin yenilenmesinde ve *Fibroblast Büyüme Faktörü,* sinirsel yenilenmede ve kemik dokusunun yenilenmesinde etkilidir. Söz konusu işlevlerinden dolayı büyüme faktörleri biyoteknolojide geniş bir uygulama alanı bulmuş durumda. Büyüme faktörlerinin ilk akla gelen biyoteknolojik uygu-



Sentezlendikleri bölgenin faaliyet gösterdikleri bölgeye olan uzaklığına göre büyüme faktörlerinin sınıflandırılması. (1) Otokrin; (2) Parakrin; (3) Endokrin; (4) Jukstrakrin; (5) Hücrelerarası matriks merkezli; (6) İntrakrin.



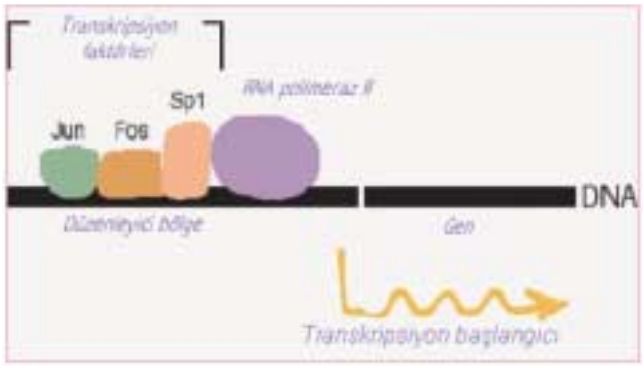
Büyüme faktörünün hasarlı bir dokunun iyileştirilmesi amacıyla kullanımı.

lama alanlarından biri, yara-yanık örtü malzemesi hazırlanması. Hücrelerde mitoz bölünmeyi, kimyasal tepkimeleri ve hücre hareketini uyarıcı işlevleri olan büyüme faktörleri, yara iyileşmesinde çok önemli role sahipler. Geniş bir doku hasarı durumunda doku yenilenmesini sağlamak üzere çeşitli stratejiler uygulanır. Öncelikle hasarlı bölgeyi yenilenmeye uygun hale getirmek üzere, yapay hücrelerarası matriks görevini görecek, biyolojik olarak bozunabilen bir malzeme yerleştirilir. Bu malzeme genellikle polimerik yapıdadır. Eğer onarılacak doku, yenilenmeye karşı yüksek etkinliğe sahipse yeni doku, hücreler için fiziksel destek görevi gören bu biyobozunur malzeme matriksi içinde, çevredeki sağlıklı dokudan gelen aktif hücreler aracılığıyla oluşturulur. Örneğin fibroblastlar hücre yenilenmesinde oldukça etkili olduklarından, fibroblast bazlı dokuların yenilenmesinde ne hücre ekimi ne de büyüme faktörüne gerek duyulur. Eğer dokunun kendini yenileme potansiyeli düşükse, o zaman bazı ek işlemler gerekir. Bu durumda uygulanacak yöntem, hücre farklılaşmasını ve çoğalmasını sağlamak üzere yenilenme bölgesine büyüme faktörü vermektir. Uygulanacak büyüme faktörünün çeşidi, ilgili dokuya ve dokunun üretileceği bölgeye bağlıdır. Nakil öncesi hücre ekilmiş malzemeye büyüme faktörü ilavesiyse doku yenilenmesini hızlandıracaktır. Büyüme faktörlerinin kulanıldığı diğer özel dokular arasında ilk akla gelenler kornea (gözün saydam tabakası), yemek borusu, karaciğer, kemik ve sinir dokusudur.

Günümüzde diğer bir uygulama olarak, modern biyoteknoloji ve tıp işbirliğiyle, büyüme faktörleri içeren doğal ilaçlar üretilmekte. Bu alanda patentli pek çok ürüne rastlamak mümkün. Büyüme faktörü komplekslerinden oluşan bu ürünler, genellikle kapsül veya granül olarak imal edilmekteler. Uzun süreli araştırmalar sonucu geliştirilen ve dikkatli testlerden geçerek tüketiciye sunulan bu ürünler "sağlıklı yaşam" sloganıyla piyasaya sunuluyor. Büyüme faktörü kompleksleri düzenli olarak kullanıldığında hem fiziksel hem de zihinsel açıdan oldukça olumlu sonuçlar veriyor. Başta cilt kırışıklıklarını gidermede, kilo vererek form korumada, uyku düzenlenmesinde, saç ve tırnak sağlığında, vücut geliştirmede, kolesterol düzeyini ayarlamada, bağışıklık sistemini güçlendirmede ve daha benzeri pek çok alanda, bu ürünlerin inanılmaz derecede olumlu etkilere sahip olduğu görülüyor.

Görüldüğü gibi son yılların en önemli buluşlarından biri, değişik hedef hücrelerin gelişmesinde etkili kimyasal rol oynayan proteinler olan büyüme faktörleri. Bu konuda yapılan çalışmalar, hücrelerin birbirleriyle iletişimi konusunda pek çok aydınlatıcı bilgi sağlamış ve yeni görüşlerin ortaya atılmasına neden olmuş bulunuyor. Ayrıca bu maddeler birçok hastalığın tedavisinde de ümit ışığı. Başta sinir dokularındaki hasarlar olmak üzere birçok yaralanmada ve cücelik tedavisinde kullanılması olası görülüyor. Sinir hücrelerinin çoğalmadığı ve kendini tamir edemediği biliniyor. Ancak bu faktörler sayesinde belki de sinir hücrelerini yeniden çoğaltmak mümkün olabilecek. Gelecekte yapılacak çalışmalarla belki yaşlanma sorunu çözümlenecek, belki yavaşlatılabilecek ve kanser rahatsızlıkları için bazı çözümlere ulaşılabilecek. Bu alandaki çalışmalar sürekli kendini yenileyerek devam etmekte ve yeni büyüme faktörlerinin varlığı, deneysel çalışmalarla saptanmaya çalışılmakta. Ayrıca mevcut büyüme faktörlerinin de en etkin ve verimli şekilde kullanımı için sistemler geliştirilmeye çalışılmakta.

Arş. Gör. Eylem Öztürk
Doç. Dr. Emir Baki Denkbaş
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü,
Biyokimya Anabilim Dalı,
Beytepe, Ankara



Kaynaklar
www.fhcrc.org/education/courses/cancer_course/basic/molecular/proliferation.html
www.indstate.edu/thcme/mwking/growth-factors.html
www.biomedcomm.com/hgh/index.html
www.growth-factor.net/
M. E. Nimni, Growth factors: targeted delivery, Biomaterials, Vol. 18 (1997), 1201-1225.
J. Slavin, The role of cytokines in wound healing, Journal of Pathology, Vol.178 (1996), 5-10.
N. T. Bennett, G. S. Schoultz, Growth factors and wound healing: Part II, The American Journal of Surgery, Vol:166 (1993), 74-81.

DÜŞMEDEN DÜŞMEYE FARK VAR...

YÖRÜNGEDE BİR TOP!..



TOPUN kullanıldığı hemen bütün sporlarda top şu veya bu zamanda balistik hareket yapar. Oynadığınız basketbol, futbol, hentbol, golf, tenis, su topu, veya her neyse, top atılır, tekmelenir, vurulur ve yeniden yere dönmeden önce kısa bir süre havada kalır.

Havanın direnci bütün bu topların izlediği yolu etkiler; ancak onları harekete geçiren ne olursa olsun ya da nereye düşerse düşsünler, bu yolu belirleyen, temelde Newton'un 1687'de hareket ve kütleçekim konusunda yayınladığı, devrimsel nitelikteki *Principia* eserinde yer alan basit bir denklem. Ondan birkaç yıl sonra da Newton, keşiflerini eğitim görmüş sıradan insanlar için yorumladığı, *Dünya'nın Sistemi*'ni yayımladı. Kitabın içerdiği olgulardan biri, bir taşın, her seferinde daha büyük hızla yatay olarak fırlatıldığında ne olacağıydı. Taşların, attığınız noktadan giderek daha uzağa, en sonunda ufuk ötesinde yere düşeceği barizdi. Ama eğer hız yeterince büyükse, taş hiç yere düşmeden Dünya çevresini dolaşacak, sonra da gelip sizi ensenizden vuracaktı. O anda başınızı eğip taşı atlatıvermeniz durumundaysa sonsuza kadar, yörünge olarak bilinen izlek boyunca yoluna devam edecekti. Bu da kuşkusuz yapıp yapacağınız en iyi atış olurdu!

Alçak yer yörüngesinde dolanmak için gereken hız (yatay doğrultuda) saatte 29.000 kilometreden biraz daha küçüktür ve bir tur yaklaşık bir buçuk saat alır. Uzaya fırlatılan yapay uydu Sputnik 1, ya da Dünya atmosferi dışına yolculuk yapan ilk insan olan Yuri Gagarin, bu hıza erişmeselerdi, yörüngeye girmeyi de asla başaramazlardı.

Newton, kütleçekim etkisi oluşturan herhangi bir küresel nesnenin, bütün kütlesi merkezinde yoğunlaşmış gibi davranacağını da göstermişti. Buna göre Dünya yüzeyindeki iki kişinin birbirine attığı herhangi bir nesne de yörüngeye girer; ancak bu durumda izlek, yeryüzünü keser. Bu, 1961'de Alan B. Shepard'ın Mercury projesi uzay aracı Freedom 7'de yaptığı on beş dakikalık yolculuk için geçerli olduğu gibi, bir golf vuruşu ya da bir kafa vuruşu için de geçerli. "Yörünge-altı" deyimi, bütün bu atışların izlekleri için kullanılıyor. Eğer önlerinde Dünya yüzeyinin oluşturduğu engel olmasaydı, bütün nesneler Dünya merkezi çevresinde, biraz uzun olmakla beraber kusursuz yörüngeler izlerlerdi. Kütleçekim yasası bu izlekler konusunda fazla ayırım yapmasa da, NASA yapar. Shephard'ın yolculuğunda hava direnci çoğunlukla yoktu; çünkü ulaştığı yükseklikte zaten pek az hava vardı. Medyanın ona "Amerika'nın ilk uzay yolcusu" tacını giydirmesinin nedeni de bu.

Balistik füzeler için tercih edilen izlekler, yörünge-altı izleklerdir. Fırlatıldıktan sonra hedefe doğru balistik kavis çizen bir el bombası gibi, balistik bir füze de fırlatıldıktan sonra yalnız çekim kuvveti etkisiyle 'uçar'. Bu kitle imha silahları sesten hızlı, Dünya çevresinin yarısını kırk beş dakikada kat edecek bir hızla gittikten sonra, saatte binlerce millik hızla toprağa düşerler. Eğer balistik füze yeterince ağırsa, gökyüzünden yere düşmekle bile, taşıdığı

konvansiyonel bir bombanın patlamasından daha fazla yıkıma yol açabilir.

Dünyanın ilk balistik füzesi, Wernher von Braun öncülüğünde bir grup Alman bilimci tarafından tasarlanmış ve İkinci Dünya Savaşı'nda Naziler tarafından kullanılmış V-2 roketiydi. Atmosfer dışına gönderilen ve mermi şeklinde büyük yüzgeçleri olan bu roket, bir nesil boyunca uzay gemisi tasarımlarına esin kaynağı oldu. Müttefik kuvvetlerine teslim olduktan sonra ABD'ye getirilen von Braun, 1958'de fırlatılan ilk ABD uydusu olan Explorer'ın fırlatma çalışmalarını yönetti. Kısa süre sonra, yeni kurulmakta olan Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi NASA'ya gönderildi. Orada o zamana kadar yapılan en güçlü roket olan Saturn V'i geliştirerek, ABD'nin, Ay'a gitme düşünü gerçekleştirmesini olanaklı kıldı.



Gezegen yörüngelerinin eliptik biçimlerini ortaya çıkaran Kepler'e göre, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları, Öklid'in beş düzgün yüzlü cisminin farklı düzenlenmeleriyle bulunabilirdi.

Yüzlerce yapay uydu Dünya çevresinde dönerken, Dünya da bir yandan Güneş'in çevresinde döner. 1543'teki dev eseri *De Revolutionibus* (Dönme Üzerine)'da Nicolaus Copernicus, Güneş'i evrenin merkezine yerleştirmiş ve o çağda bilinen bütün gezegenlerin -Dünya, Merkür, Mars, Satürn ve Jüpiter- onun çevresinde tam dairesel bir yörüngede hareket ettiklerini öne sürmüştü. Copernicus'un bilmediği bir şey vardı: yörüngeler, çok ender olarak çember biçimini alır; Güneş Sistemimizdeki hiç bir gezegenin yörüngesi de çember biçiminde değildir. Gezegen yörüngelerinin gerçek biçimleri Alman matematikçi ve gökbilimci Johannes Kepler'in 1609'da yayımladığı hesaplamalarıyla ortaya çıktı. Kepler'in gezegen hareketleri için ilk yasası, gezegenlerin Güneş çevresindeki yörüngelerinin eliptik olduğu yolundaydı.

Elips, basıklaştırılmış bir çemberdir. Basıklaşma derecesi "eksantriklik" denen sayısal bir nicelikle tanımlanır ve *e* harfiyle gösterilir. Eğer *e* sıfırsa, kusursuz bir çemberiniz var demektir; *e* sıfırdan bire doğru yaklaştıkça elipsiniz de giderek uzar. Öyleyse, *e* büyüdükçe bir başka yörüngeyi kesme olasılığı da artar. Güneş Sistemi dışından gelen kuyrukluyıldızların yörüngelerinin eksantrikliği yüksektir. En eksantrik gezegen, Güneş çevresinde yaptığı her turda Neptün'ün yörüngesini kesen ve dolayısıyla bir kuyrukluyıldız gibi davranan Pluton'dur.

Uzunlamasına bir yörüngenin en uç örneği, Amerika'dan Çin'e kadar kazılan ünlü tünel örneğidir. Coğrafya meraklılarının beklentilerinin tersine, Çin, yerküre üzerinde ABD'nin tam karşısına düşmez. Karşı konumda olan, Güney Hint Okyanusu'dur. Üç kilometre derinliğindeki su kütlesinin altından çıkmayı önlemek için, Montana'daki Shelby'den başlayıp dünyanın merkezinden geçerek Hint Okyanusu'ndaki Kerguelen Adalarına doğru kazmamız gerekiyor.

Şimdi sıra eğlenceli bölümde. Tünelin içine atlayın. Önce ağırlıksız serbest düşmeyle Dünya'nın merkezine kadar sürekli hızlanarak gidersiniz. (Gerçi orada demir çekirdeğin korkunç sıcaklığıyla buharlaşıp gidersiniz; ama bu önemsiz ayrıntıyı geçebiliriz...) Çekim kuvvetinin sıfır olduğu merkezden hızla geçtikten sonra da öteki tarafa doğru düzgün biçimde yavaşlarsınız. Tünelin öteki ucuna vardığınızda hızınız da sıfıra inmiştir. O anda bir Kerguelen sakini sizi yakanızdan tutup da dışarı çıkarmazsa, yine delikten aşağıya düşmeye başlar ve bu gitgel'i yineler dururusunuz. Böylece, bungee jumping (esnek halatla yüksek yerden atlama sporu) ustalarını kıskandırmanın yanısıra, bir buçuk saatlik gerçek bir yörünge de çizmiş olursunuz!

Bazı yörüngeler o denli eksantriktir ki, kapalı bir eğri çizmek için geriye dönmezler. Eksantrisite tam bir olduğunda yörüngeler parabol, birden büyük olduğunda da hiperbol çizerler. Bu şekilleri gözünüzün önünde canlandırmak için bir el fenerini yakındaki bir duvara yöneltin. Işık konisi duvarda bir daire oluşturur. Sonra el fenerini yavaş yavaş yukarıya doğru çevirin; eksantrikliği giderek büyüyen elipsler görürsünüz. Işık konisi dikey duruma geldiğinde, yakındaki duvara hâlâ düşmekte olan ışığın biçimi, tam bir paraboldür. El fenerini aynı yönde, yukarı doğru eğmeyi sürdürürseniz bir hiperbol elde edersiniz. (Kampa gittiğinizde farklı bir



oyununuz var artık.) İzleği parabol veya hiperbol olan bir nesne hiçbir zaman geriye dönemeyecek kadar hızlı gidiyor demektir. Eğer gökbilimciler bir gün bu tür bir yörüngede giden bir kuyrukluyıldız keşfederlerse, onun yıldızlararası uzayın derinliklerinden gelip Güneş Sistemi içinden bir seferliğine geçtiğini biliyor olacağız.

Newton'un kütleçekim yasası, evrenin herhangi bir yerinde, neden yapılmış olursa olsun, küçük veya büyük, herhangi iki cisim arasındaki çekim kuvvetini ifade eder. Örneğin, Dünya-Ay sisteminin davranışını anlamak için Newton yasası yeterlidir. Ancak üçüncü bir cisim olduğunda -üçüncü bir kütleçekim kaynağı- sistemin hareketi hayli karmaşık bir hale gelir. Daha genel olarak "üç-cisim problemi" olarak bilinen bu üçlü sistem, izlenmesi bilgisayar gerektiren, çok çeşitli izlekler sergiler.

Bu probleme getirilen bazı ilginç çözümlere bakalım. "Sınırlandırılmış üç-cisim problemi"nde üçüncü cismin kütlesinin öteki iki cisme göre çok küçük olduğunu varsayarak, onu denklemlerde yok sayarsınız. Böylece sistemdeki üç-cisim hareketlerini, biraz yaklaşık da olsa, güvenilir olarak saptayabilirsiniz. Bu bir aldatmaca değil. Gerçek evrende bu türden birçok sistem var. Örneğin, Güneş, Jüpiter ve onun küçücük uydularından biri. Güneş Sistemi'nden bir başka örnek de, Güneş çevresinde, Jüpiter'in 800 milyon kilometre önünde ve arkasında kararlı yörüngelerde hareket eden bir göktaşı ailesi. Aile bireylerinden her biri, Jüpiter ve Güneş'in çekim kuvvetiyle Güneş çevresindeki yörüngesine kilitlenmiş durumda.

Üç-cisim problemi için bir başka özel durum, yakın geçmişte keşfedildi. Kütleleri eşit olan üç cisim alıp, onların birbiri ardından hareket ederek uzayda bir sekiz çizdiklerini düşünelim. Otomobil yarışlarında da sekiz çizen pistler vardır ve insanlar pistin kesiştiği noktada çarpışan arabalara sıklıkla tanık olurlar. Üç-cisim probleminin katılımcıları daha şanslı. Çekim kuvvetleri, kesişme noktasında sistemin her zaman "dengede" olmasını gerekli kılar; ayrıca karmaşık genel üç-cisim probleminden farklı olarak, bu sistemde bütün hareketler bir düzlem üzerinde yer alır. Ne yazık ki bu özel durum öyle tuhaf ve enderdir ki, gökadamız içindeki yüz milyarlarca yıldız arasında belki de bir tane bile böyle sistem yoktur; evrenin tümündeyse birkaç örnek ya vardır ya yoktur. Bu bakımdan sekiz biçimli yörüngesi olan üç-cisim sistemi, astrofizik bakımından pek de önemli olmayan matematiksel bir yaratıktır.

Üç veya daha fazla cisim arasındaki çekim etkileşimi, 'düzgün' davranan birkaç örnek dışında, sonunda yörüngelerinin deyim yerindeyse yoldan çıkmasına neden olur. Bunun nasıl olduğunu görmek için Newton'un hareket ve kütleçekim yasalarını bilgisayarda kurgulayın. Sonra her bir nesneyi, kendisiyle kurgudaki diğer nesneler arasındaki çekim kuvveti uyarınca itekleyin. Bütün kuvvetleri yeniden hesaplayın ve süreci yineleyin. Bu yalnızca akademik bir deney değil. Güneş Sistemi göktaşları, uydular, gezegenlerin olduğu çok-cisimli bir problem ve Güneş karşılıklı çekimlerin sürekli etkileşim yaptığı bir durumda. Newton, kağıt kalemle çözemediği bu problem konusunda hayli endişeliydi. Güneş Sistemi'nin tümüyle kararsız olduğunu ve sonunda gezegenlerinin Güneş'le kafakafaya çarpışacağını ya da yıldızlararası uzaya fırlatılacağını düşünürdü. Tanrının arada bir işlere el koyup her şeyi düzelteceğini varsayardı.



Dünyanın bir ucundan diğerine kazılacak bir tünelde 'nasıl düşüleceği' sorusunu, matematikçi Lewis Carroll da ünlü karakteri Alice'e sordurmuştu.

Ondan yüz yılı aşkın bir zaman sonra, on sekizinci yüzyıl Fransız gökbilimci ve matematikçi Pierre-Simon de Laplace, *Mécanique Céleste* (Gök Mekaniği) çalışmasında Güneş Sistemi'nin çok-cisimli problemine bir çözüm sundu. Bunu yapmak için bir sistemdeki küçük düzensizlikleri konu alan ve pertürbasyon kuramı olarak anılan matematiksel bakış açısını geliştirmesi gerekmişti. Buna göre, yalnızca bir tek büyük çekim kaynağı vardı ve bütün öteki kaynaklar ufak, ama sürekli olarak etkindi. Bu, tam da bizim Güneş Sistemimizde baskın olan durum. Laplace, Güneş Sistemi'nin gerçekten kararlı olduğunu çözümsel olarak kanıtlamış ve bunu yapmak için yeni fizik yasalarına gerek olmadığını göstermişti.

Peki, durum gerçekten öyle mi? Modern çalışmalar, yüzlerce milyon yıllık zaman ölçeğinde –Laplace'ın düşündüğünden çok daha uzun- gezegen yörüngelerinin kaotik olduğunu gösterdi. Bu durumda, Merkür'ün Güneş üzerine 'düşmesi' ve Pluton'un da Güneş Sistemi'nden fırlayıp gitmesi olasılığı var. Daha da kötüsü, Güneş Sistemi ilk oluştuğunda düzinelerle gezegeni olabileceği, çoğunun da uzun zaman önce yıldızlararası uzayda kaybolmuş olabileceği ihtimali. Copernicus'un masum basit çemberlerinin vardığı nokta, işte burası.

Eğer bir şekilde Güneş Sistemi düzleminden yükseğe çıkabilseydiniz Güneş'in yakınlarındaki her yıldızın saniyede on ila yirmi kilometre hızla ileri geri hareket ettiğini görebilirdiniz. Ancak yıldızlar bir bütün olarak saniyede 200 kilometreden büyük hızla, gökada-

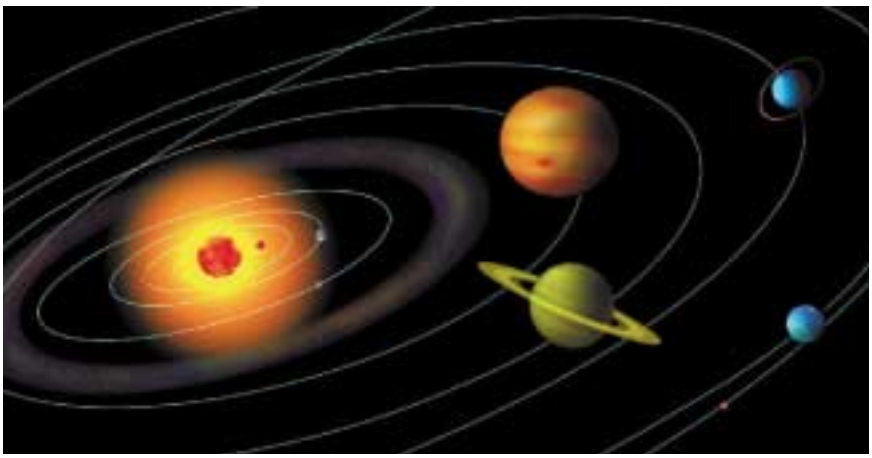
da geniş ve hemen hemen dairesel yörüngeler izlerler. Samanyolu gökadasındaki yüz milyar yıldızın büyük bölümü geniş, düz bir disk üzerinde yer alır ve -tıpkı öteki spiral gökadalarda yörünge izleyen nesneler gibi- Samanyolu'nu oluşturan bulutsular, yıldızlar ve öteki öğeler, büyük dairesel yörüngeler üzerinde hareket ederler.

Yükselmeyi daha da sürdürürseniz, yalnızca 2,3 milyon ışık yılı uzaklıktaki güzel Andromeda gökadasını da görebilirsiniz. Bize en yakın spiral gökada odur ve günümüzde sahip olduğumuz bütün veriler, onunla çarpışma yönünde hareket ettiğimize, birbirimizin çekim alanına doğru giderek daha derinlemesine girdiğimize işaret ediyor gibi. Bir gün, etrafa saçılmış yıldızlar ve çarpışan bulutların burulmuş bir yıkıntısı haline geleceğiz. Yalnızca altı ya da yedi milyar yılımız var. Ne var ki, göreli hareketlerimizin daha iyi ölçülmesiyle, gökbilimciler bizi bir araya getiren hareket dışında, güçlü bir yan bileşenin de var olduğunu keşfedebilirler. Durum gerçekten buysa, Samanyolu ve Andromeda birbirlerinin yanından, uzayan bir yörünge dansıyla salınarak geçebilirler.

Balistik hareket, serbest düşmenin de varolduğu anlamına gelir. Newton'un, örneğinde izleklerini açıkladığı taşlardan her birinin hareketi serbest düşmeydi. Yörüngeye giren taş da Dünya'ya doğru serbest düşme yapıyordu; ancak, gezegenimizin yüzeyi onun düşme hızıyla orantılı biçimde eğikleşiyordu. Bunun nedeni, başlangıçta taşın çok hızlı olarak yanal hareket yapmasıydı. Uluslararası Uzay İstasyonu da Dünya'ya doğru serbestçe düşmekte. Ay da öyle. Newton'un taşları gibi bunlar da, yere düşmelerini önleyen olağanüstü yanal harekete sahipler.

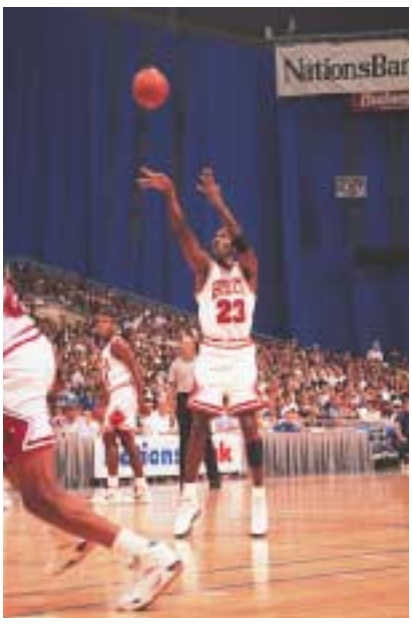
Serbest düşmenin ilginç yanı, bu tür bir yol izleyen bir araç içinde, sürekli ağırlıksız durum olması. Serbest düşüşte, çevrenizdeki her şeyle eşit hızla düşersiniz. Ayaklarınızla taban arasına konan bir tartı aleti de dahil. Tartıya baskı yapan bir şey olmadığı için, gösterge sıfır konumunda olacaktır. Astronotların uzayda ağırlıksız olmasının tek nedeni bu.

Ne var ki, uzay aracı hızını artırdığında, dönmeye başladığında, ya da Dünya atmosferinin direncine maruz kaldığında serbest düşme sona erer ve



astronotların ağırlık göstergesi yükselir. Bilimkurgu meraklıları, uzay aracı tam olarak doğru hızla döndürülürse, ya da cisimlerin yere düşerken sahip olduğu ivmeyle hızlandırılırsa, astronotların ağırlıklarının da tartı üzerinde sıfırdan yüksek görüleceğini bilirler. O uzun, can sıkıcı uzay yolculuklarında, Dünya'nın çekim kuvvetini her zaman taklit edebilirsiniz.

Newton'un yörüngelerle ilgili mekaniğinin ilginç bir uygulaması da, sapan etkisi. Uzay araştırmacıları çoğu zaman Dünya'dan insansız uzay roketi fırlatırlar. Bu roketlerin yakıt kapasitesi, hedeflenen gezegen bölgesine ulaşmak için gerekenden çok daha az olur. Yörünge sihirbazları kurnazca, bunların izleklerini Jüpiter gibi hareketli ve büyük bir çekim kaynağının yakınından geçecek şekilde düzenlerler. Jüpiter'e doğru ve onun hareketiyle aynı doğrultuda hareket eden böyle bir roket, gezegenin yakınından geçerken yüklü bir



yörünge enerjisi çalmış olur ve ileriye doğru fırlar. Eğer yol, gezegenler bakımından doğru çizilmişse, aynı kurnazlığı Satürn, Uranüs ve Neptün'ün yakınından geçerken de yapar ve her yakın karşılaşmada daha fazla enerji elde eder. Yalnızca Jüpiter'e bir kez yaklaşmak bile, roketin Güneş Sistemi içindeki hızını iki katına çıkarır.

Gökadamızın en hızlı hareket eden yıldızları, Samanyolu'nun merkezindeki, olağanüstü kütleli karadeliğin yanından 'uçarak' geçen yıldızlardır. Bu karadeliğe (veya başka herhangi bir karadeliğe) yaklaşmak, bir yıldızı ışık hızına yaklaşan hızlara yükseltebilir. Başka hiçbir nesnede bunu gerçekleştirecek güç yoktur. Bir yıldızın izleği, karadeliğin kenarına doğru biraz yaklaşır, ama yıldız yutulmaktan kılpayı dönerse, hızı çarpıcı bir şekilde artacaktır. Şimdi de bu heyecan verici durumun, birkaç yüz ya da birkaç bin yıldızın başına geldiğini düşünün. Astrofizikçiler, birçok gökadanın merkezinde gerçekleştiği saptanan bu yıldızlar jimnastiğinin, karadeliklerin var olduğunun kanıtı olarak görürler -karadeliğin dumanı tüten silahı olarak.

Ben her zaman, kütleçekiminin beyzbol toplarının yörüngeye girmesine izin verecek ölçüde zayıf olduğu bir yerde yaşamak istemişimdir. Ve bu çok da zor değil. Topu ne denli yavaş atarsanız atın, Güneş Sistemi'nde bir yerde çekim kuvveti bunu olanaklı kılan bir gezegencik vardır. Ama yine de dikkatli fırlatın; eğer fazla hızlı atarsanız yörüngesinin eksantriklik değeri bir olur ve topu sonsuza kadar kaybedersiniz!

Çeviri: Nermin Arık

Tayson, N. G. Going Ballistic-The Many Varieties of Free Fall, Natural History, Kasım 2002



BASTIĞIMIZ TOPRAKLAR

Anadolu bugünkü şeklini nasıl aldı? Dağlarımız, kıyılarımız, fay hatlarımız hangi dönemlerde ve nasıl oluştu? Türkiye'nin iklimi, bitki örtüsü ve hayvan türlerinin dağılımı bugünkü haline nasıl geldi? Hangi hayvan türleri, hangi kara köprüleriyle Anadolu'ya geldiler? Bu soruların yanıtları, bastığımız toprakların altındaki jeolojik katmanlarda ve zamanın kapalı kutusunda saklı.

Hayvan coğrafyası ya da diğer adıyla "zoocoğrafya", dünyadaki hayvan türlerinin geçmişteki ve günümüzdeki yayılışlarının saptanması ve yorumlanmasıyla uğraşan bir bilim dalı. Hayvan türlerinin bugünkü dağılımlarının, ilk ortaya çıktıkları alanlardan yayılışlarını kolaylaştıran ya da zorlaştıran etkenlere göre şekillendiği kabul ediliyor. Bu yayılış hareketinin temel nedenleri arasında kaynak arayışı, üreme davranışları ve avcı-toplayıcı insan topluluklarının etkinlikleri sayılıyor. Bir anlamda "göç" özelliği taşıyan bu yayılma, çeşitli zorlayıcı ya da tümüyle engelleyici koşullardan etkilenebiliyor. Öyle ki, belirli hayvan türleri, hareket yetkinliklerine de bağlı olarak, bazı coğrafyalarda "yalıtılmış" olarak kalabiliyorlar (endemizm). Bunu daha geniş bir ölçekte düşünecek olursak, kıta hareketleri sırasında oluşan ve su sistemlerini birbirinden ayıran kara köprüleri, bazı sucul türlerin belirli bölgelere geçmelerini engellemiş olabiliyor. Benzer şekilde, büyük su sistemleriyle ayrılan kara parçaları da, farklı türler tarafından "yurt" ediniliyor. Zaman içerisinde de, buralardaki türler, birbirlerinden belirli derecelerde farklı görünüm ve biyolojide canlılar haline gelebiliyorlar. Buna göre, iki coğrafyadaki canlı türleri birbirinden ne kadar farklıysa, bu iki alan, birbirinden o denli uzun zaman önce yalıtılmış oluyor.

Bu yaklaşım, özellikle "yeni dünya" olarak adlandırılan Amerika kıtasının keşfinden sonra gündeme geldi. Buraya yapılan bilimsel geziler sonucunda, Yenidünya'daki canlı türlerinin, Eskidünya türlerinden çok farklı oldukları görüldü. Bu gözlemler, daha sonraki jeolojik çalışmalar, fosil bulguları ve müzelerde toplanan canlı örnekleriyle de desteklendi. Kıta hareketlerinin varlığının kabulü ve seyrinin ortaya çıkarılması da, türlerin dağılımları konusundaki çoğu noktayı açıklığa kavuşturdu.



Anadolu'nun bugün bulunduğu yer, süperkıta Pangaea'nın ikiye ayrılmasıyla oluşan Lavrasya ve Gondwana kıtaları arasında kalan "Tethys" deniziyle örtülüydü. Günümüzden 16-11 milyon yıl önce (Orta Miyosen) Anadolu'yu şekillendirecek olan kara parçasıysa, yalıtım döneminde kuzeyde yer alıyordu. Ülkemizde bulunan bitki ve hayvan türlerinin, Afrika kıtasındaki canlı türlerinden çok, Avrupa ve Asya'ya ait türlere benzemesinin temel nedeni de bu.

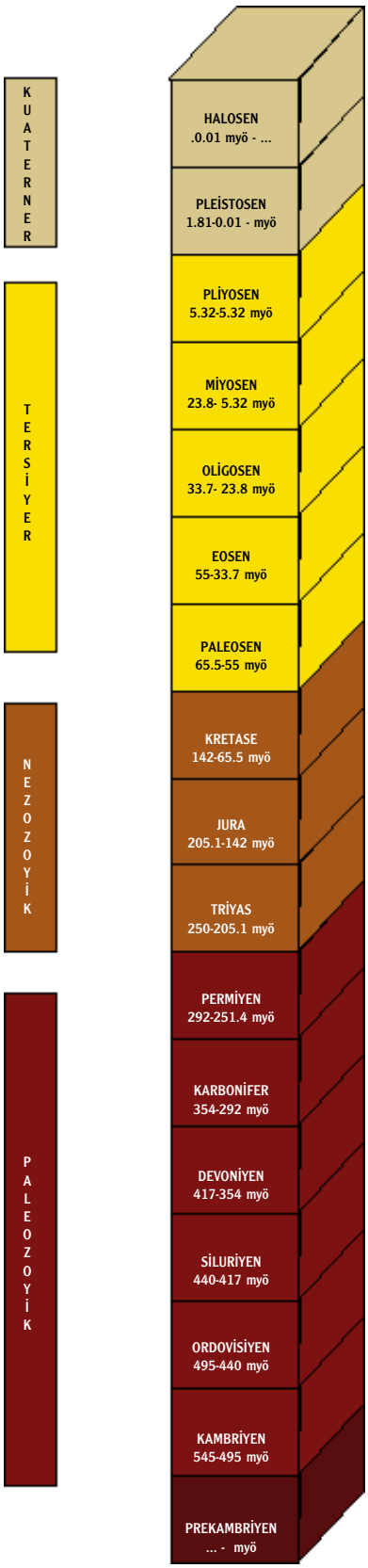
Yaklaşık olarak 65 milyon yıl önce (Tersiyer başlangıcında) parçalanan Lavrasya kıtası, Kuzey Amerika ve Av-

rasya kıtalarını meydana getirdi. Bu aşamadan sonra evrimleşen türler de, bu iki kara parçasında ayrı yayılış göstermeye başladılar. Örneğin, yalnızca Avrupa, Asya ve az da olsa Afrika kıtalarında görülen Lacertidae ailesinden kertenkelelerle, yalnızca Amerika kıtasında yayılış gösteren Teiidae ailesinden kertenkelelerin, bu dönemden sonra evrimleştiklerini söyleyebiliyoruz. Dış görünüşleri birbirlerine oldukça benzeyen bu iki kertenkele ailesi, çok büyük bir olasılıkla, Tersiyer sonrasında, iki kara parçası arasında kalan okyanus nedeniyle karşı tarafa geçemediler ve dağılımları, söz konusu kıtalarla sınırlı kaldı.

Kıtaların birbirine çarpması sırasında yerkabuğunun kıvrılması, Himalaya, Alp, Toros, Dinar ve Kuzey Anadolu Dağları gibi sıradağların oluşumuna neden oldu. Tethys denizinin tortullarından oluşan bu sıradağların yükselişi tamamlandığında, Tethys denizinin varlığı da sona erdi. Fosil bulguları, Akdeniz'in de Tethys denizinin bir kalıntısı olduğunu gösteriyor. Günümüzden 23 milyon yıl önce (Miyosen'de) bir kara köprüsüyle Avrupa'ya bağlı olan Anadolu, o zamandan itibaren yükselmeye başladı. Aynı dönemde, Tethys denizinin bir kolu olan Paratethys'in doğu bölümü, "Sarmatik İç Denizi" meydana getirdi. Karadeniz, Aral Gölü ve Hazar İç Denizi, bu iç denizin günümüzdeki kalıntıları. Bu nedenle buralarda, yalıtım döneminde oluşmuş ve acı sularda yaşamaya uyum yapmış türlerin temsilcileri görülebiliyor. Avrupa ve Anadolu arasında uzun zaman boyunca var olan kara köprüsü de, Avrupa kıtasında görülen canlı türlerinin çoğunun ülkemizde de görülmesini açıklıyor.

Sözünü ettiğimiz dönemlerde, bugün Ege Denizi'nde bulunan adaların çoğu, Anadolu'nun güneybatısına bitişikti. Günümüzde, yurdumuzda yalnızca bu kesimlerde ve söz konusu adaların bir kısmında yalıtılmış olarak varlığını sürdüren türler, bu birlikteliği kanıtlıyor. Deniz seviyesinde görülen değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan kara köprüleri, belirli kara parçalarına ait türlerin, yeni alanlara geçebilmelerini sağlıyor. Benzer şekilde, su sistemlerinin belli jeolojik dönemlerde birbirlerine bağlanmaları da, sucul türlerin dağılımına yardımcı olan tek etken.

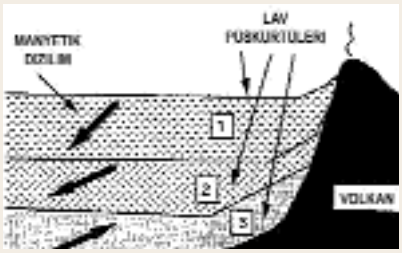
Akdeniz ve Hint Okyanusu arasındaki bağlantının 5-2 milyon yıl önce (Pliyosen) kesilmesiyle, bu iki alan da birbirinden yalıtıldı. Memelilerin bir bölümünün daha yeni ortaya çıkmaya başladığı bu döneme ait fosiller, Hint Okyanusu'nda yaşayan balık türlerinin, yalıtımdan önce Akdeniz'de de yaşadığını gösteriyor. Bu iki sisteminin



Paleomanyetizma

Kıtaların kayması kuramının güçlü destekleyicilerinden biri sayılan paleomanyetizma, geçmiş dönemlere ait manyetik yönelimlerin ortaya çıkarılmasına ve yorumlanmasına yardımcı oluyor.

Yanardağ etkinlikleri sonucunda oluşan kayaçlar, demir mineralleri içermeleri nedeniyle mıknatıslanma özelliği gösteriyor. Yanardağ püskürmeleriyle açığa çıkan lavlar, yüksek sıcaklık nedeniyle, yeryüzüne ulaştıkları anda herhangi bir manyetik özellik taşımıyor. Ancak, püskürme sırasında çok dar bir sıcaklık aralığından geçen demir molekülleri, belirli katmanlar arasında sıkışarak katılaşıyor. Katılaşırken de, dünyanın o anki manyetik alan yönelimine göre, kuzey-güney yönünde dizilim gösteriyorlar. Bu nedenle, bir yanardağdan dikine kesit alındığında, lav katmanlarında bulunan demir kristallerinin manyetik kutup dizilimi tespit edilebiliyor. Kesitte yer alan kayaçların içerisindeki mineral dizilimi, yanardağ etkinliğinin başladığı ilk dönemden itibaren, dünyanın manyetik kutuplarında meydana gelen değişmeleri gösteriyor.



Bu kuramın ortaya çıkmasından sonra, dünyanın çeşitli yerlerinde, farklı dönemlere ait katmanlarla çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarda saptanan manyetik alan çizgilerinin, bugünkünden oldukça güçlü sapmalar gösteriyor olması (örneğin 200 milyon yıl öncesinin manyetik kutupları, bugünkülerin tam ters yönünü gösteriyordu), başta bilim adamlarını oldukça şaşırttı. Ancak çalışmalar devam ettikçe, manyetik kutupların kaymasına ek olarak, kıtaların da kaydığı ortaya çıkarıldı. Yaklaşık zamanlarda, Alfred Wegener isimli araştırmacı, kıtaların kıyılarında görülen girinti ve çıkıntıların, örneğin Güney Amerika'nın doğu kıyısındaki çıkıntının, Afrika kıtasının batı kıyısında görülen girintiyle uyum içerisinde olduğunu fark etti. Daha sonra yapılan çalışmalarla da, kıtaların gerçekten de, ilk önce bir "süperkıta" halinde birleşik oldukları (Pangaea) ve belirli dönemlerde birbirlerinden ayrıldıkları ortaya çıkarıldı. Tüm bu çalışmaları destekleyen jeolojik ve zoolojik verilere ek olarak, Atlantik Okyanusu üzerinde kıtaların ayrılma hattını gösteren uzay fotoğrafları da, kıtaların kayma kuramı konusundaki şüpheleri tamamen ortadan kaldırdı.

birbirinden ayrılmasından sonra, olasılıkla yüksek tuzluluk oranı nedeniyle, bazı türler Akdeniz'de ortadan kalktı. Üst Pleistosen'de (100-10 bin yıl önce) yaşanan buzul dönemleri de, Akdeniz'deki canlı türlerinin çoğunun yok olmasına ve soğuk suya uyum yapmış türlerin Akdeniz'e girmesine neden oldu. Bazı sazan ve alabalık türleri, bu soğumayla Akdeniz'e girmiş olan türler.

Buzul dönemleri, kıta hareketleri ve ani iklim değişiklikleri, tüm canlılarda çeşitlenme hızını artıran ve yeni türlerin ortaya çıkmasına neden olan başlıca etkenler. Atmosferdeki karbondioksit miktarının değişimi de, iklimde değişime neden olması nedeniyle, üzerinde durulması gereken bir diğer nokta. Örneğin, kireçtaşı oluşumlarının ve kömür yataklarının yoğun olduğu dönemlerde, karbondioksit bağlı halde olacağından, iklimin de daha soğuk olduğunu söyleyebiliyoruz.

Anadolu'nun oluşumu, esas olarak Tersiyer devrinin sonlarına doğru, kuzeyden başladı. Kuzeyden güneye doğru tamamlanan bu şekillenmede, en son oluşan bölgemiz de Güneydoğu Anadolu oldu.

Bu oluşum evreleri, zamanlara göre ana hatlarıyla şöyle:

142-250 Milyon Yıl Önce

Anadolu'nun en yaşlı dağları olarak kabul edilen Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler), 300 milyon yıl kadar önce (Karbonifer) şekillenmeye başladı. Ancak, Mezozoik zamanına kadar, kırmızımsı renkli ve kalın denizel masifler halinde kaldılar. Bu zamanın başlarında, Anadolu'nun da üzerinde bulunduğu "Kimmeriyen" kıtası, büyük kıta Gondwana'dan ayrıldı. Bugünkü Biga Yarımadası'ndan başlayarak, Bursa, Bilecik ve Ankara üzerinden Erzincan'a kadar uzanan hat üzerinde oluşan çöküntü, Karakaya oluşumunu meydana getirdi. 200 milyon yıl önceyse (Triyas sonları), Doğu Akdeniz oluşmaya başladı ve Neo-Tethys şekillendi. Doğu Akdeniz, 100 milyon yıl öncesinde (Kretase'de) kapanmaya başlayan bu iç denizin, günümüzdeki son kalıntısı. Jura'nın başlarında (200 myö), Toroslar'ın çevresi yükseldi. Kretase dönemindeyse (142-65 myö), kuzey ve güneydeki dağ sıralarının kıvrılmasıyla, Anadolu'nun iç kısımları da şekillenmeye başladı. Bu dönemde şekillenen kireç taşları, ülkemizdeki petrolün temel kaynağı.

65-23 Milyon Yıl Önce

55 milyon yıl öncesine kadar sularla kaplı olan Doğu Anadolu, bu dönemin sonunda (Oligosen'de) ortaya çıkabildi. Uncak Paratethys, dönemin

Canlı Türlerinin Dağılımı

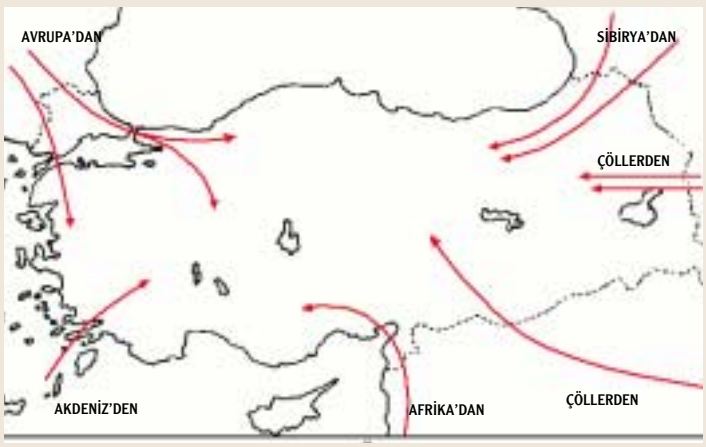
Kuzey ve güney kıtalarının birbirinden ayrılması, iklimin değişmesine ve canlı türlerindeki çeşitliliğin artmasına neden oldu. Söz konusu dönemde, çoğu canlı grubunun farklılaşması da tamamlanmıştı. Yüksek dağların oluşumu ve ardı ardına gelen buzul dönemleri, Anadolu'daki canlı türlerinin bileşimine son şeklini verdi. Hem buzul dönemlerinde hem de buzul arası dönemlerde, canlı türleri belirli alanlara çekilerek hayatta kalabildiler. Böyle alanlara, "refigium = sığınak" adı veriliyor. Daha sonra, ortam koşulları iyileştiğinde, canlıların yeni coğrafyalara yayılması da bu bölgelerden çıkışla gerçekleşti.

Bu bakımdan, canlılarda türleşmenin daha iyi anlaşılması için, belirli dönemlerde sığınak özelliği göstermiş olan bölgelerin tespit edilmesi ve şimdiki yayılışların buralardan itibaren yorumlanması gerekiyor.

Günümüzden yaklaşık 20 milyon yıl kadar önce, Avrasya (Avrupa ve Asya) ve Afrika arasında kurulan kara köprüsü, her iki kıtadaki karasal memelilerin göçüne olanak sağladı. Zürafalar, sincaplar ve kedigiller gibi memeliler, Afrika'ya bu kara köprüleri sayesinde geçebildi. Tersiyer devri boyunca (65-2 myö) Kuzey Asya ve Kuzey Amerika arasında birkaç defa kurulan Bering kara köprüsü sayesinde, karasal türler, bu iki kıta arasında geçiş yaptı ve Anadolu'ya kadar yayıldı.

Anadolu'da esas olarak Palearktik bölge elemanları görülüyor. Özellikle Batı Anadolu'da yaşayan canlı türleri, Avrupa'dakilere benziyor. Avrupa elemanlarının Anadolu'ya giriş yaptıkları ana bölge Trakya. Doğu ve güneydoğu kesimlerimizde, Asya ve Afrika elemanları da görülüyor. Anadolu'nun kuzeydoğu kesimindeki dağ sıralarının arasından, Sibirya ve Asya'ya ait arboreal (ağaç yaşamına uyum yapmış olan) türler giriş yapıyor. Afrika elemanlarının Anadolu'ya ana giriş yoluysa Amanos-Hatay hattı. Çöl elemanları da, Suriye sınırı boyunca ve Iğdır bölgesinden Anadolu'ya giriyor.

Ülkemizde görülen canlı türlerinin dağılımları, önemli coğrafi engellerden de etkileniyor. Kuzey ve güney yönündeki dağılımları sınırlayan Toroslar ve Karadeniz Dağları, bunların arasında ilk sırada. Batı Anadolu Dağları batı bölgelerimizdeki türleri, Binboğa, Munzur, Palandöken ve Kargapazarı dağları da doğu bölgelerimizdeki türleri sınırlıyor. Güneyde, Suriye sınırında bulunan Amanos dağları, türlerin yayılışını sınırlayan diğer bir coğrafi engel. Bu dağ sıraları aynı zamanda, ayırdıkları coğrafyalar arasındaki iklim farklılıklarından da sorumlu. Coğrafi engellerden bahsederken, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını da unutmamak gerekiyor.



ANADOLU'YA GÖÇ YOLLARI

sonunda bile, Karadeniz ve Hazar Denizi arasında bir bağlantı durumunda kaldı. Tethys Denizi'nden arta kalan su sistemi, Arap Yarımadası ve Afrika'yı, canlı türleri açısından Anadolu'dan ayırıyordu.

Aynı dönemde, tektonik etkinlikler de arttı. Kuzey-güney yönündeki sıkışmalar, Toroslar (Toritler) ve Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler) arasında yer alan ve "Anatolitler" olarak bilinen dağ kitlesinin yükselmesine neden oldu. 30 milyon yıl kadar önce (Oligosen), dağ sıraları ilk defa denizlerin üzerine çıktı ve dönemin sonuna doğru da, Toroslar'ın şekillenmesi tamamlandı. Güney ve Kuzey Anadolu'daki dağ sıralarının yükselmesiyle, deniz, Anadolu'nun her yerinden geri çekilmeye başladı. Güney kıyılarımızdaki koyların çoğu, bu döneme ait oluşumlar. Dönem biterken, deniz Trakya'dan da çekildi. Ankara-Erzurum arasında görülen "Kızıl Taban" çökelleri de, Oligosen döneminde (33-23 myö) bu iller arasında var olan tatlısu bağlantısından bir kalıntı.

23-2 Milyon Yıl Önce

Adana-Maraş hattı üzerinden Anadolu'yu kaplayan deniz, 10 milyon yıl öncesinde (orta Miyosen) çekilmeye başladı. Dönemin sonuna (Pliyosen'e) kadar devam eden bu çekilme sonucunda, lagünler ve göller oluştu.

Bu dönemde şekillenen Ege sıradağları, kıvrılmalar sonucu oluşan son Anadolu dağları oldu. 20 milyon yıl kadar önce (alt Miyosen), Arabistan plakası, Avrupa-Asya plakasıyla birleşti. Bu birleşme sırasındaki çarpışmanın sıkıştırdığı Doğu Anadolu, plato şeklinde yükseldi. Aynı çarpışma, Anadolu levhasının ve Kuzey-Doğu Anadolu fay hatlarının da ortaya çıkmasına neden oldu. Kuzey-güney yönündeki gerilme nedeniyle, Ege bölgesi genişledi ve doğu-batı yönünde, "graben" adı verilen kırılmalar oluştu. Toroslar da artık tamamen deniz üzerine çıktı.

Yerkabuğundaki kırılmaların doğal bir sonucu olarak, yanardağ etkinlikleri artış gösterdi. Bu kırılmalar, deprem zonları olarak bilinen fay hatlarının da şekillenmesine neden oldu. Doğu Anadolu platosu, yüksek dağların (Erciyes, Hasan, vs.) oluşumuyla, Orta Anadolu'dan yalıtıldı. Kafkasların yükselmesi, iklim değişikliklerinin oluşmasında önemli rol oynadı. Miyosen'in sonuna doğru (7-5 myö), yağışlar azaldı ve iklim kuraklaştı. Bu durum, Asya'ya ait step elemanlarının Anadolu'da yayılmasına neden oldu. Aynı zamanda, bitki örtüsünde de iğne yapraklılar ve meşe ağaçları baskın duruma geçti.

Himalaya bölgesine ait sucul canlıların yayılma yolu olarak görülen Neo-Tethys, Miyosen'in ortalarında tamamen kapandı. Aynı dönemde, Marmara Denizi, boğazlar ve Yeşil Irmak, Kelkit ve Çoruh gibi nehirlerimiz, ana hatlarıyla şekillendi. Anadolu'daki linyit yataklarının çoğu, bu dönemde oluştu. Miyosen'in sonuna doğru, Anadolu günümüzdeki şekline oldukça benzerlik gösteriyordu. Anadolu'ya özgü fauna ve flora, bu dönemde ana hatlarıyla ortaya çıktı.

2 Milyon Yıl Öncesinden Günümüze

Pleistosen başında (2-1 myö), Rodos adasıyla Anadolu arasındaki kara bağlantısı, erozyon nedeniyle sona erdi. Pleistosen ortalarına doğruysa, Kıbrıs, Anadolu'dan ayrıldı. Çanakkale ve İstanbul boğazları son şeklini aldı ve Ege Denizi'yle Karadeniz arasında su bağlantısı kuruldu. Orta Anadolu'daki göller ve Antalya yöresinde görülen travertenler, bu dönemde oluştu. Doğu Anadolu'daki volkanik etkinlikler, bu dönemde sona erdi. Süphan ve Ağrı gibi yüksek dağlar da, yine bu dönemde şekillendi.

Dönemin en önemli olayı, Ege bölgesinin çökmesi oldu. Ege bölgesi, bu çökme sonucunda deniz seviyesinden birkaç yüz metre aşağıda kaldı. Ege kıyılarının şekli ve deniz seviyesi, yaklaşık 3000 yıl önce günümüzdeki halini aldı.

Pleistosen başında soğumaya başlayan iklim, Kuaterner boyunca yaşanan dört buzul devrinin ardından, Holosen devrinde yeniden ısınmaya başladı. Buzul dönemleri sırasında birçok canlı, soğuk bölgelerden Anadolu'ya göç etti.

Deniz Candaş

Buğday ve Arpa

Batı Anadolu ve Balkanlar, fosil kayıtlarına göre buğdaygillerin ilk ortaya çıktığı yer. Buğday ve arpanın, Anadolu'ya endemik olduğu kabul ediliyor. Buna göre, bu tahıllar, dünyanın geri kalanına da bu bölgelerden yayıldılar.



Zoocoğrafik Bölgeler

Hayvan türlerinin dağılımı ve özellikleri bakımından kendine özgü bir yapı gösteren, kendisine yakın olan diğer bölgelerden de belirli coğrafik sınırlarla ayrılmış kara ya da su alanlarına "Zoocoğrafik Bölge" adı veriliyor. Özellikle memeli hayvanların ve kuşların dağılımları göz önünde tutulduğunda, dünyada 5 temel zoocoğrafik bölge tanımlanıyor:

1. Holarktik: Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Sahra.
2. Etiyopya-Oryantal: Güney Asya, Madagaskar ve Afrika'nın kuzey kesimleri dışında tamamı.
3. Neotropik: Orta ve Güney Amerika.
4. Avustralya: Avustralya, Yeni Gine, Yeni Zelanda, Tazmanya Adaları, Pasifik Adaları.
5. Antarktika: Antarktika ve çevresindeki adalar.

Anadolu, kendi içlerinde de alt bölgelere ayrılan bu zoocoğrafik bölgelerden, Holarktik içinde ve Palearktik alt bölgesinde yer alıyor. Ülkemizde de görülen sardalya (*Sardina pilchardus*), uskumru *(Scomber scombrus)*, bukalemun (*Chamaeleo chamaeleon)*, boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes)*, keklik (*Alectoris rufa)*, kara leylek (*Ciconia nigra*), alageyik (*Cervus dama*), yaban keçisi (*Capra aegagrus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) ve sincap (*Sciurus vulgaris*) gibi birçok hayvan türü, batı Palearktik faunası için endemik.

Miyosen'den günümüze kadar uzanan son 20 milyon yıl içerisinde, Anadolu'nun hareketli coğrafyası, göçler ve insan kaynaklı etkenler, tür çeşitliliğinin olağanüstü derece artmasına neden oldu. Anadolu'nun birçok bölgesinde, farklı özeliklere sahip yalıtılmış alanların oluşması, çevre koşullarına karşı "hoşgörüsü" düşük olan türlerin bu alanlara çekilmesine neden oldu. Bu da, "endemizm" oranının yükselmesiyle sonuçlandı.

Kaynaklar
"Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası" Prof. Dr. A. Demirsoy. Ankara, 2002. ISBN: 975-7746-33-9
"Geology of Turkey" R. Brinkmann, 1976. Elsevier, ISBN: 0-444-99833-0
http://www.metu.edu.tr/~mcgoncu/Terrmakale.htm
http://www.grisda.org/origins/10066.htm
http://micropress.org/stratigraphy/



ÜNİVERSİTE SINAVINA DOĞRU...

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARI YANITLARKEN...

Eğitimin her düzeyinde sınavlara giriyoruz. Bunların en önemlilerinden biri de üniversiteye giriş sınavı. Psikologlar, üniversiteye giriş gibi, çoktan seçmeli sorulardan oluşan sınavlarda, soruları yanıtlarken dikkat edilmesi gerekenleri belirlemişler. Biz de sınava hazırlananlar için bunlardan oluşan bir derleme hazırladık.

Eğitim süresi boyunca pek çok konu ele alınır. Eğitimcilerin vermek istediğiyse, genellikle bu konularla ilişkili olarak belirli davranışları öğrenciye kazandırmak olur. Eğitim süreci içinde öğrencilere kazandırılmak istenen davranışları, kısaca belirli bir konudaki bilgiyi hatırlama, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak sıralayabiliriz. Bu nedenle çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir sınava gireceklerin, bu tür sorularla nelerin ölçüldüğünü bilmeleri iyi bir başlangıç olabilir.

Soruları Nasıl Yanıtladım?

Soruları yanıtlarken nasıl davrandığınızı anlayıp ağırlıkla ne tip bir yanıtlama yöntemini kullandığınızı bulmak için, her deneme sınavından sonra böyle bir tablo oluşturup içini doldurabilirsiniz.

Yanıtlama biçimi	Doğru	Yanlış	Toplam
Yanıtı Bulma			
Eleme			
Tahmin			

Bu Soru, Neyimi Ölçüyor?

İyi hazırlanmış çoktan seçmeli sorular, belirli bir konuyla ilişkili olarak yukarıda sözü edilen davranışların kazanılıp kazanılmadığını ölçmeye yarar. Bir bilgi, kitaptan olduğu gibi alınıp soruya dönüştürülüyorsa, yanıtlayıcıdan, o sorunun yanıtını kitapta gördüğü şekliyle hatırlaması bekleniyor demektir. Hatırlama, en alt düzeydeki zihinsel süreçlerden biridir. Oysa, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde olan sorular, daha üst düzeyde zihinsel süreçlerin devreye girmesini gerektirir. Bu düzeydeki davranışlar, soruyu yanıtlayan kişinin yalnızca bilgiyi hatırlamakla kalmayıp, bilgi parçacıkları arasında ilişki kurabilmesi, bilgiyi başka bir biçime çevirmesi, yorumlaması, sonuç



Nasıl Çalışmalıyım?

Çalışma konusunda, herkesin kendine özgü yöntemleri olabilir. Ancak, çalışırken, konuları tam olarak anlamadan ezberlemek yararsız olabilir. Yalnızca ezberlemeye dönük çalışma alışkanlığı olanlar, hatırlama davranışına yönelik bir hazırlık içinde kalıp, önceden sözünü ettiğimiz üst düzey davranışları ölçen sorularla karşılaştıklarında doğru yanıtı bulmakta güçlük çekebilirler. Özellikle de üniversite sınavı gibi üst düzey davranışları ölçen sınavlarda, bu durum, başarıyı düşüren bir etken olur.

çıkarması vb. şeklinde olur. İşte, üniversite sınavlarındaki sorular, çoğunlukla hatırlamadan daha üst düzeylerdeki davranışlarla ilgilidir. Daha basit olarak ifade edecek olursak, bu sınavlarda ezber gerektiren soruların sayısı daha azdır. Ezber gerektirmeyen soruların en belirgin özellikleri, daha önceden öğrencilerin karşılaştıkları biçimde olmamalarıdır. Bu tip soruların malzemesi öğrenciler için tümüyle yenidir. Bu nedenle sınava gireceklerin, okulda öğrendikleri konularla, yepyeni birer soru malzemesi olarak karşılaşacaklarını bilerek hazırlık yapmaları işi biraz daha kolaylaştırabilir.

Çoktan Seçmeli Soru Nedir?

Çoktan seçmeli soruların, diğer soru türleri arasında en objektif ölçme aracı olduğu söylenir. Üniversite sınavları gibi, çok büyük grupların girdiği sınavlarda bu tip sorulardan oluşan sınavların uygulanmasının bir nedeni de budur. Çoktan seçmeli bir soru biçimsel olarak, "kök" ve "seçenekler" olmak üzere iki bölümden oluşur. Seçeneklerin arasında yalnızca bir doğru yanıt ve çeldiriciler bulunur. Çeldiriciler, soruda ölçülmek istenen davranışları kazanamamış olanları yanıltacak şekilde planlanır. Sonuç olarak, davranışı kazanmış olanların soruyu doğru yanıtlaması, diğerlerinin de çeldirici niteliğindeki seçeneklerden birini işaretlemesi beklenir. Yanıtlayan kişinin, soruyu iyi anlaması, seçenekleri iyice incelemesi, çözüme ulaşmayı kolaylaştırıcı olur. Bu amaçla dikkatli okuma ve soruyu doğru anlama iyi bir başlangıç oluşturur.

Soru Çözme Deneyimimi Nasıl Artırabilirim?

Soru çözme konusunda daha işlek hale gelebilmek için uzmanların önerileri var. Sınava hazırlanırken bu ipuçları yardımcı olabilir. İlk öneri, soru kökündeki yöneltmeleri iyi anlamak. Örneğin, en çok, en doğru, en az, en fazla gibi ifadeleri doğru anlamak, soruyu doğru yanıtlamak açısından önemli. İkincisi, sınav süresini dikkatli ve planlı kullanmak. Bu, şöyle olabilir: Öncelikle yüzde yüz emin olunan soruları yanıtlamak, yanıtlamadan geçilen soruların yanına küçük bir işaret koymak. Daha sonra bu işaretli soruları tekrar inceleyerek, çok zaman kaybına neden olmayanlarını yanıtlamak. Kalan zamanda da en sona bırakılanları yanıtlamaya çalışmak. Elbette üniversite sınavlarında dört yanlışın bir doğruyu götürdüğünü unutmadan.

Bir başka konu da, soru kökündeki olumsuz ifadeleri gözden kaçırmamak. Örneğin, değildir, yoktur gibi ifadeleri kaçırmak soruyu yanlış yanıtlamaya neden olabilir. Dikkatli okuma, böyle bir sorunu ortadan kaldırabilir.

Bir de, kökte üstünlük belirten ifadeler olabilir; her zaman, hepsi, tümü, hiçbir, yalnızca gibi. Bu ifadeleri gözden kaçırmak da sorunun yanlış yanıtlanmasında rol oynayabilir.

Dikkatten kaçırmamak gereken ifadelerin bir kısmı da, genellikle, çoğunlukla gibi konuya sınırlandırma getirenler.

Doğru yanıtı bulurken, iki yola başvurulabilir: Soru kökünü, her bir seçenekle birlikte düşünüp doğru yanıta ulaşmaya çalışmak ya da kökte verilen durumu mantıksal olarak karşılamayan seçenekleri elemek. Bunların dışında bir de tahmin yoluyla yanıt bulunabilir. Ancak, üniversite sınavı gibi dört yanlışın bir doğruyu götürdüğü sınavlarda tahmin yöntemine başvurmak önerilmiyor.

Deneme sınavlarına girip çıktıkça yapılacak şeyler de var. Sonuçları iyi değerlendirmek ve eksik yönleri saptayarak, çalışırken bunların üzerine gitmek. Yanlış yanıtlanan soruları daha ayrıntılı inceleyerek, neden yanlış bir seçeneğe gittiğini saptamak. Ayrıca, soruların davranış düzeylerini tahmin etmeye çalışmak da, sınava giren kişiden ne beklendiğinin anlaşılmasına yardımcı olur. Eski üniversite sınavlarındaki sorulara bir de bu gözle bakmak, sınava girenlerin kendilerinden beklenenleri anlamalarını kolaylaştırır.

Zuhal Özer

Yalnızca Çalışmalı mıyım?

Sınava hazırlık, gerçekten çok çaba gerektiren bir dönem. Bu sırada insanın omuzlarında büyük ve ciddi bir yük bulunur. Bu yükün büyüklüğünü azaltmak ancak iyi bir planlamayla sağlanabilir. Sınava giren kişi, günlük olarak ne tür bir çalışma yapması gerektiğini incelikle saptarsa, bu yükü azaltma yolunda önemli bir adım atmış olur. Plan yapma kısmı hallolduktan sonra yapılması gereken en önemli şey de bu plana uymaktır. Sağlıklı bir çalışma planı oluşturup buna uyabilenler kendilerine dinlenme ve eğlenme zamanı da ayırabilirler. Çalışmanın yanında dinlenmek ve eğlenmek için de zaman ayırmak, zihnin tazelenmesini sağlar. İyi bir uyku da öyle.



Kaynaklar

www.learningcommons.uoguelph.ca/learning/fastfax/multiplechoice.htm

www.psych.ucalgary.ca/CourseNotes/mcadvice.html

TRİATLON

YÜZME, BİSİKLET, KOŞU...







İnsan gücünün sınırlarını zorlayan bir dayanıklılık ve beceri sporu olan triatlonda sadece zamanla ve rakiplerinizle yarışmıyorsunuz; aynı zamanda bu yarış kendinize karşı verdiğiniz bir sınav.

Triatlon, insan gücünün sınırlarını zorlayan bir dayanıklılık ve beceri sporu. Her şeyden önce iyi bir yüzücü olacaksınız. Suya girip 1,5 km'lik yüzme parkurunu (deniz ya da gölde) tamamlayacaksınız. Sudan çıkar çıkmaz hiç yardım almadan, bisiklet giysilerini ve ayakkabısını giyeceksiniz ve 40 km boyunca pedal çevireceksiniz. Bitti mi? Hayır. Bisiklet parkurunu bitirdikten sonra ayakkabılarınızı değiştirecek ve koşmaya başlayacaksınız. 10 km'lik koşuyu da tamamladıktan sonra triatlon yarışmasını bitirmiş oluyorsunuz. Üstelik, yüzerken denizde aynı zamanda dalgalarla, rüzgârla mücadele etmek, bisikletteyken oluşabilecek bir arızayı yardım almadan tamir edip yarışa devam etmek ve kalan gücünüzü de koşu bölümünü düşünerek harcamak kolay değil. Hiç bitmeyecekmiş gibi görünen bölümleri birer birer geçtikten sonra, yalnızca zaman ve rakiplerinize karşı değil, kendinize karşı da yarıştığınızı düşünüyorsunuz. Ayrıca üç disiplini de arka arkaya sıkılmadan yapabilmek, fiziksel kondisyonun yanında iyi bir de psikolojik hazırlık gerektiriyor.

Triatlonun çok branşlı öteki sporlardan (biatlon, dekatlon, heptatlon, pentatlon gibi) ayrıldığı nokta, yüzme, bisiklet ve koşudan oluşan üç değişik sporun aerobik dayanıklılık gerektiren branşlarının bir araya gelmesi. Diğer çoklu spor branşları, genelde aerobik-anaerobik enerji sistemlerine dayanan farklı etkinliklerden oluşup sürat, dayanıklılık, kuvvet gibi farklı biyomotor (dayanıklılık, kuvveti hız, çeviklik) özellikler içerir. Triatlonsa aerobik dayanıklılığın farklı ortamlarda (su içinde yüzme, bir araç kullanarak-bisiklet- ve koşma) denendiği özgün bir spor branşı.

Peki, fiziksel kondisyonun çok önemli olduğu bu spor branşında yarışmalara nasıl hazırlanmalı? İdeal bir triatlet olabilmek için ilk hedef, yüzme, bisiklet ve koşu tekniklerinin geliştirilmesi olmalı. Bu genelde 12-14 yaş aralığında en verimli şekilde başarılabilir. Bu dönemde yüzme ve bisiklet tekniği üzerinde daha fazla durulmalı, koşuysa daha çok oyun formunda olmalı ve hız, basit dayanıklılık çalışmaları gibi aktivitelerle desteklenmeli. İkinci aşama, 15-17 yaş arası sporcunun branşa özgü hız yeteneklerinin artırılması, genel kuvvet ve dayanıklılığın geliştirilmesine dönük çalışmaları içermekte. Bu dönemde, sporcuların sprint triatlon ya da daha kısa mesafelerdeki yarışmaları hedeflemeleri, gelişimleri için daha yararlı olur. 17 yaşından itibaren, triatlona özgü dayanıklılığın geliştirilmesi öne çıkıyor. Bu aşamada önemli olan, antrenman yardımıyla anaerobik eşik düzeyinin yukarı çekilmesi ve triatlon sporunun gerektirdiği psikolojik dayanıklılığın geliştirilmesi. Triatlonda üst düzey

sporcu olabilmek, biraz da genetik özelliklerle ilgili. Sporcunun "VO_2 maks" olarak adlandırılan maksimum oksijen kullanma kapasitesinin bayanlar için 60 ml/kg/dak, erkekler içinse 70 ml/kg/dak üzerine çıkabilmesi gereklidir. Bu özellik, antrenman yoluyla bütün kariyer boyunca % 15 civarında geliştirilebilir. Psikolojik dayanıklılık, yüzme, bisiklet ve koşudaki teknik beceri düzeyi, taktik yarışma zekası, başarı için zorunlu olan diğer faktörler. Üst düzey sporcular, 1500 m yüzmeyi 18-19 dakika, 40 km bisikleti 52-55 dakika, 10 km koşuyu 30-32 dakika ve olimpik triatlon toplamını (koşulan parkurun özelliğine göre değişmekle birlikte) 1 saat 44 dakikayla 1 saat 50 dakika arasında bitirebiliyorlar. Ama tüm bunlar daha çok üst düzey yarışlar ve sporcular için geçerli.



Triatlon yarışlarında mesafeler ve süreler değişebilir. Yüzme, bisiklet, koşu mesafeleri arasındaki oran değiştiği gibi, triatlet, triatlonun bir dalında gösterdiği düşük performansı, öteki dallardaki üstünlüğüyle giderebilir. Ayrıca atletlerin fiziksel kondisyonlarına, yaş ve yeteneklerine bağlı olarak farklı kategoriler olabilir. Ama genel olarak mesafeler ve yaş grupları şu şekilde olur:

Mesafeler

Sprint Triatlon (kısa): 0.3-1 km yüzme, 8-25 km bisiklet, 1,5-5 km koşu

Uluslararası Triatlon: 1-2 km yüzme, 25-50 km bisiklet, 5-10 km koşu

Olimpik Triatlon: 1,5 km yüzme, 40 km bisiklet, 10 km koşu

Half-Ironman (Yarı Demiradam): 2-4 km yüzme, 50-100 km bisiklet, 10-30 km koşu

Ironman (Demiradam): 3,8 km yüzme, 180 km bisiklet, 42,195 km koşu

Yaş Grupları

Bayan ve erkek yarışmacılar, yaş kategorilerine aşağıdaki gibi ayrılmıştır:

Gençler: 14 – 16 yaş
Juniorlar: 17 – 19 yaş
Büyükler: 20 – 39 yaş
Masterlar: 40-44, 45-54, 55-59, 60-64, 65-69 ve 70 yaş üzeri

Yüzme: Deniz, göl, nehir, baraj gibi açık sularda yapılır. Yüzme parkurlarında, parkurun giriş ve çıkış noktaları, yarışmacıların suya rahatça girip çıkmalarını sağlayacak biçimde geniş olarak tutulur. Kural olarak yarışmacılar, kollarına ve bacaklarına kendilerine verilen numaraları yazmak zorunda. Yarışmacının hangi stilde yüzeceği tümüyle kendine bağlı. Ancak yüzme sırasında palet gibi kendisine avantaj sağlayacak herhangi bir şey kullanamaz. Yalnızca bone, yüzücü gözlüğü ve mayo kullanabilir. Yüzme parkurunu tamamlayan yarışmacı, sudan çıktıktan sonra, bisiklet bölümüne devam etmek üzere bisikletlerin olduğu bölüme gelerek, mümkün olduğunca kısa sürede hazırlanıp bisiklet yarışına devam eder. Bu aradaki hazırlanma süresi, toplam yarış süresine dahil.

Bisiklet: Yüzmeyi bitirip bisiklet bölümüne geçen yarışmacı, önceden belirlenmiş parkuru herhangi bir yardım almadan tamamlar. Yarışmacı bisiklet etabında güvenlik kaskını ve kendine ait numarasını, vücudun hem arkasına hem de önüne takmak zorunda. Normal bisiklet yarışlarından farklı olarak, yarışmacı, bisikletinde lastik patlaması gibi, oluşabilecek aksaklıkların hepsini kendisi giderir. Bisikletin kadrosu hariç tüm parçaları, yarış esnasında değiştirilebilir. Demiradam yarışlarında, bir yarışmacı diğer yarışmacıya, geçme girişimi dışında 10 metreden daha fazla yaklaşamıyor. Çünkü, öndeki yarışmacının açtığı hava boşluğundan kendine %10-15 oranında avantaj sağlayabiliyor. Olimpik triatlondaysa bu kuralın uygulanıp uygulanmayacağı, yarış öncesi belli oluyor. Uygulanmadığı zaman öndeki bir grubu takip etmek %50'ye varan enerji tasarrufu sağlıyor.

Koşu: Bisiklet etabının bittiği yere gelen yarışmacı, hızla ayakkabılarını ve formalarını değiştirerek (yardım almadan) koşuya başlar. Hazırlanma süresi, burada da toplam yarışma süresine dahil. Yarış parkuru, önceden belirlenmiş, trafiğe kapalı, sert zeminli yol, cadde ve patikalar olabilir. Bu bölüm-







de de, yarışmacılara dışarıdan yardım edilmesi yasak. Yalnızca önceden belirlenmiş yerlerde su ve yiyecek alabilirler. Koşunun tamamlanmasıyla, triatlon yarışması da bitmiş olur.

Triatlet Olabilir miyim?

Triatlon sporunu yapanlara "triatlet" deniyor. Bisiklete binmeyi, yüzmeyi, koşmayı seviyor olmanız triatlet olmak için yeterli (Olimpiyatlara katılacak düzeyde olmasanız da). Ama "demiradam" kategorisindeki mesafelere bakıp bu işi yapmak güç ve cesaret ister diye düşünürseniz işiniz zor (O kategori bu sporun en uç noktası). Sporla biraz ilgilenen herkes koşu ve bisikletle mutlaka uğraşmıştır. Biraz da yüzmeyle ilgilenmişseniz işiniz kolay demektir. Resmi yarışlara katılabilmeniz için sporcu lisansınızın olması gerekiyor. Bunun için Triatlon Federasyonuna (0. 312. 309 25 77) ya da bulunduğunuz ildeki Gençlik Spor İl Müdürlüğüne başvurup ferdi lisans alabilirsiniz. Eğer bir triatlon takımına gireceksenız, yalnızca takımın bağlı olduğu kulüplere başvurmanız yeterli.

Triatlon ve Türkiye

Triatlon ilk kez 1974'te ABD, California'da yapıldı. Ancak ilk resmi yarışlar 1978'de Hawaii'de Amerikalı deniz subayı John Collins'in, insan vücudunun dayanıklılığı denemek için 3,8 km'lik parkurda yüzme, hemen ardından 180 km bisiklet yarışı ve ardından da 42,195 km maraton koşusuyla (Ironman-Demiradam) başladı. Bundan 5 yıl sonra, Avrupa'da ilk yarışma düzenlendi. Ülkemizdeyse, triatlon sporu oldukça yeni. Resmi olarak ilk triatlon yarışması, Alanya'da 13 ülkeden 120 sporcunun katılımıyla 17 Ekim 1991 yılında gerçekleşti. Zamanla katılımcı sayısı artmaya başladı. En önemli gelişmeyse, Avrupa Triatlon Şampiyonasının son ayağının Alanya'da yapılmaya başlanması. Avrupa'da toplam 11 yarış yapılıyor ve bir sporcu şampiyon olabilmek için en az 7'sine katılmak zorunda. Alanya Triatlonu'nun diğer yarışmalardan en önemli farkı, Avrupa şampiyonunun Alanya'da belirleniyor olması. Bunun için Avrupa Triatlon Birliği (ETU), Alanya Belediyesi ve yerel kuruluşların organizasyonunda o yılın veda yarışması gerçekleştiriliyor. Triatlon zamanında Alanya'da okullar tatil ediliyor, öğrenciler yarışmacılara yardım etmek için yol kenarına geliyorlar. Türkiye'de spora yatırım yapan kentler yalnızca futbola ilgi duyarken Alanya'nın triatlona bu kadar ilgi duyması, olimpiyatlara hazırlanan bir ülke için oldukça iyi bir gelişme. Türkiye'de Alanya dışında Erdek (Balıkesir), İstanbul, İzmir, Mersin, Ankara, Konya ve Gaziantep'te de çeşitli yarışmalar yapılıyor. Denize kıyısı olmayan kentlerde ya da kışın yüzmenin zor olduğu zamanlarda, bu spor etkinliği yalnızca bisiklet ve koşu etaplarından oluşan "duatlon" şeklinde de yapılabiliyor. Türkiye'de henüz göllerin içinde bulunduğu bir yarışma düzenlenmedi; ama Türkiye Triatlon Federasyonu'nun hedefleri içinde bu yıl, yüzülmesi mümkün olan göllerde ve akarsularda triatlon yarışmaları düzenlenerek triatlonu geniş kitlelere yayılması da var.



Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
www.triathlon.metu.edu.tr (Dr. Levent İnce)
www.triathlon.org
www.altid.org



Yaşlı Göllerdeki Yaşam Türlerin Ortaya Çıkışına Işık Tutuyor

Baykal gölü ve öteki yaşlı göllerde yaşayan bazı hayvan türleri, neden bazı yaşam formları pek çok farklı tür oluştururken bazılarının oluşturmadığı konusundaki sırların çözülmesine yardımcı olabilir.

Baykal Gölü'ne hoş geldiniz! Son on yıldır, yeryüzünün bu en yaşlı ve en derin gölünde incelemeler yapan araştırmacılar, her yıl ortalama yirmi yeni canlı türü keşfediyorlar. Yeryüzündeki göllerin birçoğunun yaşam süresi 18.000 yılla sınırlı. Biyolojik çeşitlilik bakımından, bu göllerin hiçbiri bugüne kadar tanımlanabilmiş, çoğu yalnızca o sulara özgü 2500'den fazla omurgasız hayvan türünün yaşadığı Baykal Gölü'nü geçemiyor. Araştırmacılara göre, Baykal Gölü'ndeki biyolojik çeşitlilik sayıca, koca bir kıtadaki biyolojik çeşitlilikle boy ölçüşebilecek durumda. Yeni araştırmalarla bu sayının artmayı sürdürdüğü görülüyor. Örneğin son araştırmalardan biri, göldeki 350 amfipod türünden göl yatağının aynı bölümünde yaşayan bazılarının, kendi içlerinde de genetik farklılıklar olduğunu ortaya koymuş. Araştırmacılara göre bu bulgu, göldeki amfipod türü sayısının bugün sanılandan üç kat daha fazla olabileceğine işaret ediyor.

Bu yeni bulgular, Baykal'ın biyolojik çeşitliliğinin altında yatan karmaşık güçleri daha da ilginç kılıyor. Çeşitliliğin nedenlerinden biri, gölün çok uzun ömürlü olması. (Avrasya kara kütlesinin orta bölümünün, güneydeki daha küçük plakalardan ayrılmasıyla oluşan yarıkta, göl sularının 20-25 milyon yıl önce toplanmaya başladığı sanılıyor). Araştırmacılar için Baykal Gölü'nün kalın çökelti tabakası, yeryüzünün geçmiş dönemlerdeki iklimlerine açılan bir pencere. Derinliğiyse (en derin noktasında 1637 metre) gölün gençlik kaynağı. Derinliği kadar, gölün derin bir yarığın ortasında bulunması da bu denli uzun ömürlü olmasında etkili: göl yatağı her yıl yaklaşık 20 milimetre çöküyor. Bu, aşağı yukarı göldeki çökelti oluşumuna eşdeğer bir hacim sağlıyor. Dünyanın ikinci ve üçüncü en yaşlı ve en derin gölleri, Afrika'daki Tanganyika ve Malawi göllerinin de derin yarıklarda bulunduğunu belirtelim. Bu göllerden Tanganyika 12 milyon, Malawi'yse 3 milyon yaşında.

Bu göllerin yaşlılıklarının yanı sıra, sırtların kendine özgü jeolojisinin de (özellikle Baykal gölünün katmanlaşma biçiminin) türlerin ortaya çıkışını etkilediği görülüyor. Örnek vermek gerekirse, amphipod cinslerinden *Plesiogammarus*'ta, birbirine çok yakın altı türün, çok farklı özellikte yerleri benimsedikleri görülüyor. Örneğin, büyük gözlü ve uzun antenli *P. zeinkowiczii*, kaba taneli, yeni oluşmuş çökeltilerin üzerinde yaşıyor. Öte yandan, minik gözleri ve kısa anteniyle *P. brevis*, daha ince taneli bir çökelti tabakasında açtığı oyuklarda gizleniyor. Bu iki türün, orta boyda gözleri ve orta uzunlukta antenleri olan kuzenlere sahip olduğunu da belirtmeden geçmeyelim. Bir hayvan türü, bir katman tipine uyum sağladıkça, çok yakın öteki katmanlarda yaşayan kuzenleriyle bile çiftleşme "becerisi"ni yitirebiliyor. İşte bu nedenle Baykal Gölü, farklı türlerin, gen akışının fiziksel olarak engellenmesi sonucu değil, "ekolojik özelleşme"ye bağlı olarak ortaya çıkışını inceleyen araştırmacılar için bulunmaz bir çalışma alanı olabilir.

Baykal Gölü'nün biyolojik zenginliğiyle büyülenenler arasında, türlerinin ortaya çıkışının genetik temelleri üzerinde çalışan araştırmacılar da var. Bu araştırmacılardan bazıları, Baykal'daki görece "küçük" genoma sahip (genom: canlılardaki kalıtsal malzemenin tümüne verilen ad) bazı canlı türlerinde hızlı değişim geçiren DNA bölgelerini ortaya çıkarmak için yeni bir yöntem deniyorlar. Birbiriyle yakın akraba olan iki türün DNA'sını bir araya getirerek, DNA'nın birbirine "uymayan" bölümlerini belirliyorlar. Bunlar, bu iki türün birbirinden uzaklaştığı bölümler. Araştırmacılar, en hızlı değişim geçirmiş genleri bularak, derinlik ve sıcaklık farkı gibi çevresel değişkenlere uyumla ilişkili olanlarını belirleyebileceklerini düşünüyorlar.

Türlerin ortaya çıkışının altındaki genetik nedenleri belirleme çabasına, öteki yaşlı göllerde yapılacak araştırmalar da katkıda bulunabilir. Afrika'daki Malawi, Tanganyika ve Victoria göllerindeki 1400 cichlid balığı türü, herhangi bir balık cinsinin, tek bir coğrafi bölgedeki yayılımının ne kadar geniş olabileceğinin en iyi örnekleri. Örneğin, Tanganyika Gölü'ndeki cichlid'lerde hızlı değişim geçiren DNA bölgelerini belirlemeye çalışan araştırmacılardan biri, baş biçimi ve beden rengi gibi özelliklerdeki farklılıkların şifresini taşıyan genleri bulmaya çalışıyor. Cichlid'lerde renk algısı çok önemli: dişiler eş seçimini erkeklerin bedenlerindeki, türlere göre farklılık gösteren renkli desenlere göre yapıyor. Araştırmacı, memeli canlılarda renkleri ayırt edememeden sorumlu olan bir genin, cichlid türlerinde farklı çeşitlerini bulmuş.

Victoria Gölü cichlid'leri üzerinde çalışan bir başka araştırmacı da, renkli desenleri birbirinden ayırt etme yeteneğindeki azalmanın, göldeki cichlid türlerinin sayısının azalmasını hızlandırdığını söylüyor. 50 yıl önce gölde 600-800 farklı cichlid türü yaşarken, bugün bu sayı yarıya düşmüş. Bunların bazılarının yok olmasından, bölgeye insanlarca sonradan getirilen bir tatlısu levreği türü neden olmuş. Ancak, gölün sularının çeşitli nedenlerle gittikçe daha fazla bulanıklaşması da tür sayısının azalmasında etkili. Çok yakın bir zamanda evrimleşmiş oldukları için, farklı türden cichlid'ler birbirleriyle çiftleşebiliyor ve bu yolla dünyaya gelen yavrular sağlıklı oluyor. Victoria Gölü'nde, suyun berrak olduğu bölgelerdeki cichlid türleri, kendi yaşam bölgelerine sadık kalarak başka türlerden uzak duruyor ve renk desenlerine göre eş seçiyor. Ancak, göl sularının bulanık olduğu bölgelerdeki dişiler, erkeklerin renklerini ayırt etmekte güçlük çekiyor. Bu nedenle, farklı türler arasında çiftleşme çok yaygın. Bu durum, gölün, zaten büyük darbe almış olan cichlid çeşitliliğinin daha da azalmasına neden oluyor. Araştırmacılar, Victoria gibi yaşlı göllerdeki biyolojik çeşitliliğin azalmasını engelleyebilmek için, koruma amaçlı çalışmaların bilimsel araştırmalarla el ele yürütülmesi gerektiğini belirtiyorlar.

Yaşlı göllerdeki araştırmaların karşılaştırmalı olarak yapılması, türlerin ortaya çıkış mekanizmalarını anlamada daha öteye geçilmesine yardımcı olabilir. Bunun için bazı araştırmacılar, günümüzdeki göllerden ve fosil göllerden 100.000 yıldan uzun ömür sürmüş olan 35'inin hayvan türleriyle ilgili verileri bir araya getirmeye çalışıyorlar. Bu çalışmada gelinen nokta, yaşlı göllerdeki tür sayılarının gerçekte, şimdiye kadar sanılanın iki katı kadar olduğunu ortaya koymuş. Bu veri tabanı 2006 yılında tamamlandığında, bakalım bizleri ne gibi sürprizler bekliyor olacak.

Aslı Zülâl

Kaynak

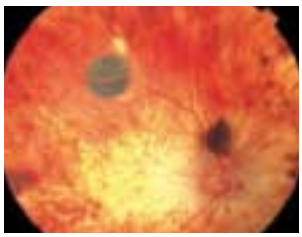
Goldman, Erica. "Puzzling over the origin of species in the depths of the oldest lakes". Science, 31 Ocak 2003

Türkan Yöney

Yapay Görme Nasıl Çalışacak?

Gözlük kullanıyor bile olsanız, bu sayfadaki yazıları okuyabiliyor olmanız, gözlerinizin iyi bir şekilde işlev gördüğü anlamına gelir. Bir cümleyi okurken, gözünüzün her saniye binlerce küçük görsel malzemeyi nasıl topladığının olasılıkla ayırımında değilsinizdir. Şu anda, sadece ağtabakada (retina) ışığa duyarlı milyonlarca hücre, aynı fotoğraf makinesinde imgeleri film üzerine aktaran ışıl-algılayıcılar (fotoreseptörler) gibi işlev görmekte.

Ağtabaka, gözün içinde arka duvarı kaplayan ince bir sinir doku tabakasıdır. Ağtabaka hücrelerinin bazıları ışığı algılar, diğerleriyse bilgiyi yorumlayarak görme siniri (optik sinir) aracılığıyla beyne yollar. Görmeyi sağlayan, sürecin bu ikinci bölümüdür. Hasar görmüş ya da işlev göremez hale gelmiş ağtabakada ışıl-algılayıcıların çalışmaması, körlüğe neden olur. Bazı tahminlere göre dünyada 10 milyonun üzerinde insan ağtabaka hastalıklarından ötürü görme özürlü duruma gelmiş bulunuyor.



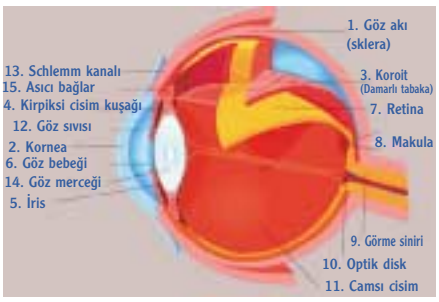
Çapı sadece 2 mm olan ve insan saç telinden daha ince olan bu silikon yonga, yeniden görmeyi sağlayabilir.

Bilim adamlarından oluşmuş çeşitli gruplar, yapay görmeyi sağlayabilecek silikon mikroçipleri geliştirmişler bile. Yani ağtabaka hasarından meydana gelen körlük yakında tarihe karışabilir.

Ağtabaka nasıl çalışır?

Bir nesneye baktığımızda neler olur?

- Nesneden yayılan ışık saydam tabakaya (kornea) girer
- Işık ağtabaka üstüne yansıtılır
- Ağtabaka, görme siniri aracılığıyla beyne mesaj yollar
- Beyin nesnenin ne olduğunu algılar



Gözün anatomisi

Ağtabaka kendi içinde son derece karmaşıktır. Gözün arka duvarındaki bu ince zar, görebilme yeteneğimizin can alıcı parçasıdır. Temel işlevi imgeleri algılayıp, beyne iletmektir. Ağtakada bu işleve yardımcı olan belli başlı üç tip hücre bulunur.

- Çubuklar
- Koniler
- Ganglion Hücreleri

Ağtabakanın içinde gözün ışıl-algılayıcıları olarak işlev gören yaklaşık 125 milyon çubuk ve koni mevcuttur. Çubuklar sayıca konilerden 18 kat daha fazladır. Çubuklar, yarı karanlık durumlarda da işlev görür, tek bir fotonu bile tespit edebilir, ve böylece çok fazla ışık olmadan siyah beyaz imgeler yaratabilirler. Yeterli ışık, örneğin gün ışığı ya da odadaki yapay ışık olduğunda, koniler devreye girer ve nesneleri renkli ve daha ayrıntılı görmemizi sağlarlar. Bu yazıyı koniler sayesinde okuyabiliyorsunuz, çünkü yüksek çözünürlükte görmemizi sağlayan onlardır.

Çubuklar ve koniler tarafından alınan bilgiler yaklaşık 1 milyon ganglion hücresine aktarılır. Ganglion hücreleri çubuk ve konilerden gelen mesajları yorumlayarak, bilgiyi görme siniri aracılığıyla beyne yollarlar.

Bu hücreleri işlevsiz hale getiren ve körlüğe yol açan çeşitli ağtabaka hastalıkları vardır. Bunlar arasında en sık görünenleri ağtabaka üzerinde etkili olur ve çubuklarla konileri işlevsiz kılar. Sonuçta ya çevresel görme yitimi ya da toptan körlük ortaya çıkar. Ancak yapılan araştırmalar, bu ağtabaka hastalıklarının hiç birinin ganglion hücrelerini ya da görme sinirini etkilemediğini ortaya koymuş durumda. Dolayısıyla eğer bilim adamları yapay çubuklar ve koniler geliştirebilirlerse, göze gelen bilgi hâlâ beyne gönderilebilir demektir.

Yapay görme oluşturmak

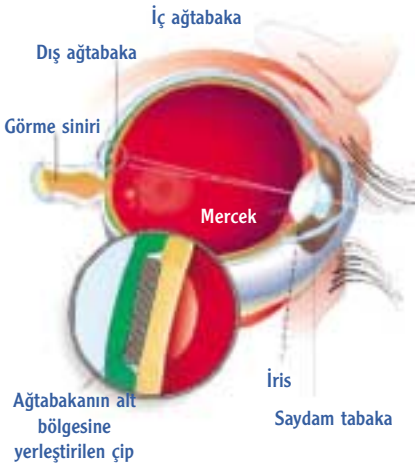
Yapay görme yolundaki çalışmalarda, 1988'de Dr. Mark Humayun'un, kör bir insanın, ağtabaka ardındaki ganglion hücrelerinin elektrik akımıyla uyarılması halinde, ışığı görebildiğini ortaya koymasıyla büyük bir ilerleme sağlandı. Bu, ağtabakanın bozulmasına rağmen ağtabaka ardındaki sinirlerin hâlâ işlevlerini sürdürdüklerini kanıtladı. Bilim adamları bu bilgiye dayanarak, imgeleri çevirecek ve görmeyi geri getirecek elektrik atımlarının nasıl yaratabileceği üzerine çalışmaya başladılar.

Bugün bilim adamları, ağtabaka hastalıklarından ötürü görme yetilerini yitirmiş milyonlarca insana ümit olacak en az iki silikon mikroçip geliştirmiş bulunuyorlar. Hatta bunlardan biri, hasta göze yerleştirilerek denenmiş durumda. Her iki aygıtın ortak özellikleri:

- Göze yerleştirilecek kadar küçük olmaları
- Sürekli bir güç kaynağıyla desteklenmeleri
- Etraftaki göz dokularıyla biyo-uyumlu olmaları.

Bu iki aygıttan en çok ümit vaat edeni, Optobionics tarafından geliştirilen yapay silikon retinadır (ASR). Çapı 2 mm olan bu mikroçip, gözün diğer yapılarına zarar vermeden göze yerleştirilebilecek kadar küçük. İlk yapay ağtabakalar, retinitis pigmentoza hastalığından dolayı ağtabakalarını yitirmiş ve kör olmuş hastalara Haziran ayında Chicago Tıp Merkezi'nde, başarıyla nakledildi. Yapılan araştırmalar, takılan mikroçiplerin biyo-uyumlu olduğunu kanıtladı. Doktorlar, bu mikroçipler sayesinde hastaların ayrıntılı ve renkli olmasa da kaba siyah beyaz imgeleri görebilecekleri beklemekteler.

Yapay silikon retinalarda, ışığı elektrik atmalarına dönüştürecek ve çubuklarla konilerin görevlerini taklit edecek yaklaşık 3500 mikroskopik güneş pili bulunmakta. Bu aleti göze yerleştirmek için, gözakanda iğne kalınlığı kadar üç yarık açılarak, buradan içeri sokulan minyatür kesme ve emme aletleriyle gözün ortasındaki jel alınıyor ve yerine salin konuyor. Daha sonra ağtabakada bir iğne deliği açılıp, gözün gerisindeki ağtabakanın bir kısmını kaldıracak bir sıvı enjekte ediliyor. Bu hareket, ağtabakanın alt bölümünde mikroçipi yerleştirecek küçük bir cepçik oluşmasına yardım ediyor. Daha sonra ağtabaka, ASR'nin üzerine serbestçe bırakılıyor.



ASR (yapay silikon retina), ağtabakanın iç ve dış dış kısımları arasına yerleştirilmiş

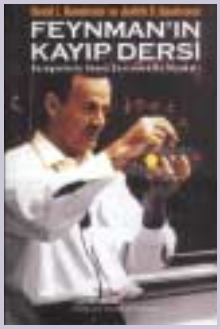
Herhangi bir mikroçipin, çalışabilmek için güce ihtiyacı vardır. ASR'de şaşırtıcı olan da, gereken gücün tümünün göze giren ışıktan alınıyor olması. Daha önce değinilen güneş enerjisinin kullanılıyor olması, her türlü kablo, batarya ya da güç kaynağı olacak ikincil aletlerin kullanımını ortadan kaldırıyor.

Kısmi görme sağlayacak ikinci gelişmeyse, ABD'de üç ayrı üniversite hastanesinden bir araya gelen bir araştırmacı ekibinin eseri. Buna da ARCC (Artificial Retina Component Chip) yani yapay retina unsuru çip adı verilmiş. Bu da silikondan mamul ve güneş enerjisiyle çalışıyor. ARCC de, 2 mm^2 gibi bir alana ve 0.02 mm kalınlığa sahip çok minik bir alet. Ancak bu iki yapay çip arasında büyük bir farklılık var. İkincisi ağtabaka dokusunun tabakaları arasına değil, doğrudan ağtabaka üstüne yerleştiriliyor. Çok ince olduğu için, göze giren ışığın aletten geçip çipin arkasındaki ışıl-algılayıcılara çarpmasına izin veriyor. Ancak burada bir de ayrıca dış enerji kaynağı var. Bildiğimiz gözlüğe yerleştirilmiş bu ikinci alet, çipin güneş pillerine lazer yöneltiyor. Lazer ise küçük bir paket pilden güç alıyor.

Araştırmacılara göre ARCC, kör hastalara 10X10 piksellik, yani bu sayfadaki tek bir harfin boyutları kadar imgeleri görme olanağı sunacak. Ancak yine araştırmacılar zamanla 250X250 piksellik versiyonlarının geliştirilmesiyle, ARCC'nin takıldığı kişinin, gazete bile okur hale gelebileceğini ileri sürüyorlar.

Gökhan Tok

Feynman'ın Kayıp Dersi



David L. Goodstein, Judith R. Goldstein
Çeviren: Zekeriya Aydın
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Richard Feynman, bilim dünyasındaki en parlak zekâlardan biri. Fizik dalında yaptığı çalışmalarla bilim tarihinde unutulmaz bir isim. David ve Judith Goldstein, bu kitapta Feynman'ın kayıp konuşmasının nasıl kaybolduğunu ve sonra nasıl yeniden bulunduğunu anlatıyor. Gezegenlerin Güneş çevresindeki hareketlerini anlatan bir ders bu. Feynman'ın derslerinde karatahtanın fotoğrafları da çekilir, bunlar da dersin anlaşılmasına yardımcı olurdu. Feynman'ın, meslektaşı Leighton'un ders notları arasında yeniden bulunan bu dersinin karatahta fotoğrafları korunamamış. Yine de, David ve Judith Goodtein'ın özenli çalışmaları sayesinde ortaya çıkan bu kitap, Feynman'ın çalışmalarını kaybolmaktan kurtarıyor.

Kendisi de bir fizikçi olan TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak, kitabın ön sözünde şunları yazıyor: "Gök cisimleri hareketlerine ilişkin Kopernik'ten Newton'a uzanan entellektüel serüveni gözden geçiren bu kitapta Feynman, Kepler yasalarını daha önce Newton'un kullandığı bir yöntemle, yani sadece düzlem geometri bilgileriyle ispatlamaya çalışıyor. Bu yaklaşım, Feynman'ın 'Bir şeyin özünü anlamışsak, onu her düzeyde anlatabiliriz' felsefeseni yansıtmakta. Burada ilginç olan, bilim tarihinin bu iki dev şahsiyetinin aynı felsefeyi benimsemiş, daha doğrusu benimseyebilecek büyüklükte olmaları."

Feynman'ın, bu derse ait özgün ses kaydı da bulunuyor. Bu ses kaydını da TÜBİTAK'ın web sayfasında, Popüler Bilim Kitapları başlığı altında bulmak mümkün.

Virüsler ve Güvenlik



Ziya Bahtiyar
Pusula Yayınları

Bilgisayar kullanıcıları için en büyük kabus, bilgisayarda sakladıkları verilerinin ya da programlarının virüsler yüzünden yitirilmesi. Günümüzde özellikle internet kullanımının da yaygınlaşmasıyla birlikte, virüs programlarının dünya üzerinde dolaşması yaygınlaştı. Öyle ki "Çernobil", "Nimda" ya da "Melissa gibi virüsler, verdikleri zararlar yüzünden tüm dünyada büyük ün kazandı. Virüslerden korunmak için kuşkusuz en önemli şey virüs programlarını tanımak ve bunlara karşı önlem almak. "Virüsler ve Güvenlik" adlı bu kitap, okuyucuya gereksinim duyduğu bilgileri vermek amacıyla hazırlanmış. Ziya Bahtiyar, okurlarından özellikle "Acil Servis" başlığını taşıyan ilk bölümü okumalarını istiyor. "Kitabın diğer kısımlarından farklı olan bu bölümde, virüslerle ilgili bilinmesi gereken temel bilgiler kısaca ve pratik kullanıma yönelik bir şekilde anlatılmakta. Size tavsiyem bu bölümü baştan sona okumanızdır. Buradaki temel bilgileri bilirseniz virüslenme riskiniz önemli ölçüde azalacaktır."

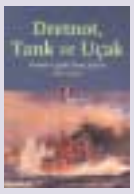
Kitapta anlatılan bilgisayar virüsleri, PC'lerde DOS ve Windows işletim sistemlerinde çalışanlar. Daha güvenli bir elektronik hayat için bu kitabı okumanızı öneririz.

Deprem ve Kurtarma İlkeleri



Engin Arıoğlu, Nihal Arıoğlu, Ali Osman Yılmaz, Canan Girgin
Evrim Yayınevi

Depremin ne büyük bir felaket olduğunu, yakın tarihte yaşadığımız acı tecrübeler sonunda öğrendik. Depremlerin olmasını engelleyemeyeceğimize göre, bir depremden en az zararla nasıl kurtulabileceğimizi ve deprem sonrasında uygulanması gereken kurtarma yöntemlerini iyi bilmemiz gerekiyor. Bu bağlamda yayımlanan kitaplardan biri de "Deprem ve Kurtarma İlkeleri". Kitap, beş ana bölümden oluşuyor. Birinci bölüm sismoloji. Bu bölümde depremle ilgili temel bilgiler veriliyor. İkinci bölümse, depremin fiziksel hasarlarıyla ilgili bilgilere ayrılmış. Depremler sırasında olabilecek yangın ve patlamalar, kurtarma sırasında kullanılan araç ve gereçler ve kurtarma etkinlikleri diğer bölümlerde anlatılan konular. Kitapta genel olarak anlatılan teorik esasların yanı sıra çok sayıda örneğe de yer veriliyor.



Dretnot, Tank ve Uçak
Jeremy Black
Çeviren: Yavuz Alogan
Kitap Yayınevi



Kırsal Çevre Yıllığı 2002
Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği



Mimarlık Eğitiminde Koruma
İTÜ Mimarlık Fakültesi Restorasyon Ana Bilim Dalı



Kül Öykü
İki Aylık Öykü Dergisi
Mart-Nisan 2003



Enine Boyuna Microsoft Access Sürüm 2002
Helen Faddema
Çeviren: Haydar Yalçın, Ümit Türkoğulları, Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınevi



Korku ve Arkadaşı
Ayşegül Çelik
Yapı Kredi Yayınları



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Karakediler, Uçan Kurbağalar; Batıl İnançlar, Komedi

Ulusal Bilim Haftası

Bir hareketlilik vardı Mart ayında İngiltere'de, İskoçya, Galler ve hatta İrlanda'da. Bilim on gün boyunca bir milyonu aşan sayıda kişiye ulaştı. Modern laboratuvarlar kapılarını halka açtılar... Katılımcılar son teknoloji ürünü robotların gözünden dünyaya baktılar... Amatör astronomlarla gözlem geceleri gerçekleşti.... Kanallarda atölye çalışmaları yapıldı... Antarktika'daki canlılardan esinlenerek yazılan konçertolar yarıştı... Yinelenemeyecek ya da yinelenmemesi gereken araştırmalara verilen Ig Nobel Ödülleri turnuvaya çıktı ve İngilizlerin batıl inançları büyüteç altına alındı... Bini aşan çeşitlilikte, ayrıca ülke çapındaydı yukarıda örneklerini verdiğim etkinlikler. British Association for the Advancement of Science adlı organizasyonun gerçekleştirdiği Ulusal Bilim Haftası her yaştan insanın damak tadına uygun etkinliler sundu.

On gün süren etkinlikler silsilesinin açılışı, Bilim Müzesi'nde gerçekleşti. Aynı gün ilginç bir anket de başladı: Anketin amacı, İngiltere'nin batıl inançlarının listesini çıkarmaktı. British Association'un Başkanı Dr Roland Jackson, günlük yaşamımızda hava tahminlerinden tutun, pek çok alanda bilime dayandığımızdan, bu anketle insanların ne ölçüde şansa bel bağladıklarını bulmayı amaçladıklarını ifade etti. Eh, ne de olsa bilimde yer alan tahminlerde şansın da payı var! Genellikle belirsizlik durumuyla karşılaştığımızda, batıl inançlara yöneldiğimiz görüşünde olan Dr Richard Wiseman'ı, geçtigimiz yıllarda yaptığı 'bilimsel' hayalet avından tanıyoruz (Londra'dan Mektup, Eylül 2001). Dr Wiseman, batıl inanç anketini Londra'da Savoy Otel'de ilginç bir biçimde başlattı.

Londra'nın Savoy Oteli ünlü kara kedi Kaspar'a ev sahipliği yapıyor. 1898 yılında Woolf Joel adlı bir İngiliz'in Savoy Otel'de verdiği yemeğe kendisi dahil 14 kişi davetliydi. Davetlilerden biri gelemeyince, yemeği 13 kişi yedi. Bir batıl inanca göre, 13 kişinin bulunduğu masayı ilk terkeden kişinin öleceğine inanılırmış. Masayı ilk terk eden kişi olarak Woolf'un bir hafta sonra öldürülmesi üzerine Otel, Kaspar adlı kara kedi heykelini yaptırmış. Bundan böyle otelde ne zaman 13 kişilik bir masa varsa, Kaspar, masaya ondördüncü konuk olarak katılıyor, her tas yemekten de nasibini alıyormuş. (Türkiye'nin aksine İngiltere'de karakedinin şans getirdiğine inanılmasına şaşmamak gerek!) İşte batıl inanç anketini başlatırken Dr Wiseman da Kaspar'la kameralara poz verdikten sonra dev bir aynayı kırdı: "Batıl inançların kötü bir şey olduğunu ya da zayıf kişiliğgi işaret ettiğini düşünmüyorum. Herkesin batıl olarak nitelenebilecek davranışları vardır; ama insanlar yaşamlarını batıl inançlara göre düzenlemek yerine akılcı düşünmelidirler." Dr Wiseman, gelişen teknolojiyle birlikte yeni batıl inançların da türediğine inandığını, anket sonunda böylesi inançların da listesini edinmeyi umduklarını söyledi. Batıl inanç anketinin sonucunu merak ediyorsanız gelecek ay bu sayfaya bir göz atmanızı öneriyoruz, çünkü sonuçlar Bilim ve Teknik'in elinizdeki sayısı baskıdayken açıklanacak.



Dr Wiseman Ulusal Bilim Haftası'nın açıldığı gün Londra'da Savoy Otel'de karakedi Kaspar'la kameralara poz vererek İngilizlerin batıl inançlarını bulmayı amaçlayan anketi başlattı.

Ulusal Bilim Haftası'nın bir diğer ilginç konuğuysa okyanus aşarak Ulusal Bilim Haftası'nda yer alıyordu. Annals of Improbable Research adlı Amerikan kökenli komedi bilim dergisinin editörü ve Ig Nobel ödüllerinin kurucusu Mark Abrahams Ig Nobel Ödülü sahipleriyle birlikte İngiltere'de turneye çıktı. Ig Nobel Ödülleri "yinelenemeyecek" ya da "yinelenmemesi gereken" araştırmalara veriliyor. 7 Mart'ta Londra'daki gösteride, Marc Abrahams, Ig Nobel Ödülü'ne aday gösterilmek için önce bizi güldürecek sonra da düşündürecek bir araştırmaya imza atmanız gerektiğini söyledi. Elbette bunun bilimsel bir dergide yayımlanması koşulu da var.

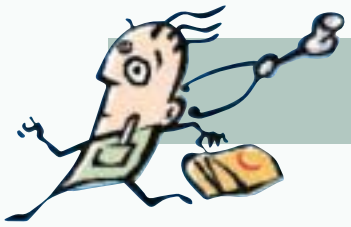
Kahkaha dolu gecede Abrahams, her yıl Amerika'da Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen ödül töreninden görüntülere yer verdi. Bunu Ig Nobel kazanan İngiliz bilim adamlarının sunumları izledi. Dr Charles Deeming, geçtiğimiz Ekim ayında aldığı Ig Nobel ödülünü 1998 yılında British Poultry Science (İngiliz Kümes Hayvanları Bilimi) adlı dergide yayımlanan bir yayınına borçlu. "İngiltere'de çiftlik ortamlarında devekuşlarının insanlara yaptıkları kur davranışı" başlıklı makalenin, çiftliklerde üretim açısından önemli bir konu olduğunu vurguluyor Dr Deeming. Bulgularına göre, insanlara kur yapan erkeklerin dişilerden metrelerce uzakta olması dolayısıyla çiftliklerde üretim düşüyor. Diğer yandan Dr Deeming, makalenin sözkonusu dergi tarafından kabul edilmesini de şaşkınlıkla karşıladığını söylüyor.

İkinci konuşmacıysa Ig Nobel'ini 2000 yılında almış. Bristol Üniversitesi'nden Sir Michael Berry'nin European Journal of Physics'de yayımlanan makalesinin başlığı "Uçan kurbağalar ve levitronlar". Sir Berry İsviçre'ye gittiğinde orada bilimsel oyuncaklar satan bir dükkandan levitron adı verilen oyuncağı alma gafletinde bulunmuş. Oyuncak, mıknatıslarla elde edilen manyetik alan yaratarak topaç benzeri bir cismi havada asılı tutabiliyor. Bunun nasıl gerçeklestiğini merak eden Sir Berry, oyuncağın mucitleriyle iletişim kuruyor ve onların da bunu bilmediklerini öğreniyor. Bunun üzerine akademik bilgisini kullanmaya karar veriyor, olaya matematiksel bir açıklama getiriyor. Bunun ardından Hollanda kökenli araştırmacı Andre Geim'le birlikte topaç yerine bir kurbağayı havada asılı hale getirmeye karar veriyorlar; bunu da başarıyorlar. İzleyicilerden biri manyetik alanda havada asılı halde tutmayı başaracakları en büyük cismin ne olacağını soruyor. İnsan? Fil? Sir Berry kurbağadan büyük bir canlıyı havada tutabilecek bir manyetik alanın elde edilmesinin teknik bakımdan olanaksız olduğunu vurguluyor.

Üçüncü konuşmacı Aston Üniversitesi'nden Robert Matthews, Ig nobel ödülünün en eskilerinden biri. 1996 yılındaki ödülünü kızarmış ekmek üzerine yaptığı bir araştırmaya borçlu. 'Bir şey ters gidecekse mutlaka gider' ve benzeri söylemlerden tanıyacağımız Murphy Yasaları olarak bilinen yasalardan birini sınava koymuş: Murphy'nin iddia ettiği gibi, üzeri yağlanmış kızarmış ekmek serbest düşüş halinde yağlı tarafının üstüne düşüyor. Üstelik konuşma sırasında Dr Matthews bunun matematiksel açıklamasına girmeye bile yeltendi! Dördüncü Ig Nobel sahibi İngiliz bilim adamıysa, bisküviyi çaya batırmanın en uygun yöntemini hesapladığı için hak kazanmış ödülüne. O da bulgularını izleyicilerle paylaştı.

Ig Nobel turnuvasını British Association'un dışında destekleyen The Times Higher Education Supplement (The Times gazetesinin yüksek öğrenim eki) web sayfalarında 'Bilim Adamlarının birbirlerine gülmeleri iyi mi yoksa kötü mü?" diye bir tartışma da başlattı. Marc Abrahams bunun iyi olduğunu, böylece insanları düşündürebildiklerini iddia ediyor. Peki sizce bu iyi mi yoksa kötü mü?
The Times Education Supplement'in web sayfası:

http://www.thes.co.uk/
Ulusal Bilim Haftasi icin:
www.the-ba.net/nsw



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



İngilizlerin yüzyıllar önce Kuzey Amerika'daki yerlileri öldürmek için kullandıkları yöntemler şimdi teknolojinin de gelişmesiyle önemli bir tehlike haline geldi. Son yıllardaki en büyük korku "antraks basili". Şarbon hastalığına yol açan bu bakteri, hayvanlardan ağız, nefes veya dokunma yoluyla alınabiliyor. Antraks basili üremek için gerekli şartları bulamadığında, sporlar oluşturarak yıllarca canlı kalabiliyor. Antraks, vücuda girdikten sonra hızla çağalıyor ve hücreleri parçalayarak öldürüyor. Bir insanı öldürmek için, nefes yoluyla alınan 2500-5000 antraks sporu yeterli. Antraks, akciğerlerde kanama, lenf bezeciklerinde şişme, nefes darlığı yaparak kişiyi öldürüyor. Kokusuz aerosol formunda hazırlanabilen bu bakteri, havaya yayıldığında da kilometrelerce mesafe kat edebiliyor. Aerosol formu havaya yayıldığında, sadece açık havadaki insanlar değil evlerdeki kişiler de risk altında. Antraks'a karşı aşı geliştirme çalışmaları devam ediyor. Halen ABD'de antraks aşısı mevcut, ancak üretimi sınırlı olduğu için risk altındaki askeri personel ve özel timler aşılanıyor. Hastalığa yakalandıktan sonra tedavisinde "siprofloksasin" gibi kinolon grubu antibiyotikler etkili. Tedavide kullanılabilecek diğer ilaçlar arasında amoksisilin, kloranfenikol, vankomisin ve sefalosporinler.

Son yıllarda korkulan bir diğer biyolojik silah çiçek hastalığına yol açan "orthopox" virüsü. Bu virüs çok karmaşık genetik yapıya sahip bir DNA virüsü. Bu virüs, ağız ve nefes yoluyla insandan insana hızla yayılıyor. Virüsle temas edildikten 7-8 gün sonra hastalık başlıyor. Yüksek ateş, halsizlik, baş ve karın ağrısı, hastalığın belirtileri arasında. Bu virüs, vücutta derin yaralar oluşturuyor. Çiçek virüsü, ileri aşamalarda kanamalara ve ölüme yol açıyor. Bir çok ülkede bu virüs yıllardır görülmediği için aşılama yapılmıyor. Aşılanmamış kişiler bu virüsle karşılaştığında ölüm riski %30. Bu virüs silah olarak ilk defa 1754-67 yılları arasında İngilizler tarafından kullanıldı. Çiçek virüsü bulaştırılmış battaniyelerin yerlilere dağıtılması kabilelerin yarısının ölümüne yol açtı.

Bu virüsle temas edildikten sonra en erken dönemde koruyucu immünglobulin yapılması öneriliyor. Ayrıca "cidofovir" denen anti-viral ilaç virüsle temastan sonra en geç 1-2 gün içerisinde verildiğinde DNA sentezini engelleyerek virüsün çoğalmasını önlüyor. Çiçek aşısı az miktarlarda da olsa devletlerin elinde bulunuyor. Aşı, virüsle temas etmesi beklenen yüksek risk grubu olan kişilere, örneğin savaşa giden askeri personele veya bu hastaları tedavi eden sağlık personeline yapılıyor.

Biyolojik savaş halinde alınacak tedbirler ve kullanılacak tedaviler sürekli geliştiriliyor. Her türlü teknolojik gelişmeye rağmen yine de biyolojik silahlarla savaşmanın en önemli, yolu herhalde içimizdeki canavarı öldürmek.

Bellek Güçlendirme

Bilgilerin beyindeki sinir hücrelerine yüklenmesine "öğrenme", yüklenen bilginin yerleştiği yerden çağrılmasına da "hatırlama" deniliyor. Bellek ise bilginin depolanabilmesi ve bilginin depodan çağrılabilmesi, yani hem öğrenme hem de hatırlama için gerekli unsur. Hafıza, hayatta kalabilmek için en gerekli becerilerden biri. Bir canlıda bellek olmadığında veya zayıfsa öğrenmek mümkün olmuyor. Öğrenmek ve hatırlamak da hayatta kalmanın ve yaşamanın temeli. Belleği olmadığı veya çok zayıf olduğu düşünülen canlılar çok kolay av olabiliyorlar. Örneğin, oltanın kendisini avlamak için düzenlenmiş olduğunu birkaç dakikadan daha uzun süre aklında tutamayan balıklar fazla uzun yaşamıyorlar.

Belleğin ilk bileşkesi öğrenme. Bilgiler ilk olarak duyular yoluyla dış dünyadan alınıyor. Gözlerden resim, kulaklardan ses, burundan koku, dilden tat ve ciltten dokunsal mesajlar alınıyor. Organlarca algılanan bu sinyaller, elektrik uyarısına dönüştürülerek çok karmaşık sinir ağlarıyla beyne iletiliyor. Tüm bu mesajlar elektriksel olarak önce "çok kısa süreli" hafızamızda toplanıyor. Bu alanda henüz elektrik sinyali olan bilgi 20 saniye kadar bekleyebiliyor. Bu süre sonunda bu alan boşaltılıyor ve yerlerine aralıksız olarak yeni mesajlar geliyor. "Kısa süreli" hafızaya geçen bilgiyse elektrokimyasal değişimlere yol açarak korunuyor. Bilginin bu alandaki yaşamı 20 dakika ile 1 gün arasında değişiyor. Eğer bilgi yeterince sık veya gerektiği kadar tekrar edilirse veya öğrenilirken çok yoğun bir enerjiyle yüklenirse, bu bilgi uzun süreli belleğe yerleşiyor. Bu tür bilgiler beyin hücrelerinde, yani nöronlarda kalıcı kimyasal değişikliklere yol açıyor ve nöronlar yaşadığı sürece korunuyor.

Beynimiz her dakika milyonlarca kimyasal işlem yapıyor. Tüm bu işlemler için çok miktarda glikoz, oksijen ve bazı enzimleri kullanıyor. Vücudumuzun tükettiği oksijenin ve enerjinin önemli bir bölümünü beynimiz kullanıyor. Bu gereksinimleri zamanında ve tam olarak sağlayamadığımızda beynimiz fonksiyonlarını sağlıklı gerçekleştiremiyor. Bu durumlarda düşünebilme yeteneğimiz olumsuz etkilendiği kadar, aldığımız bilgilerin hafızada yerleşme süreci de olumsuz etkileniyor. Sağlıksız beslenmek, düzensiz uyumak, aşırı yorgunluk veya tam aksine çok durgun yaşamak en belirgin bellek düşmanları arasında yer alıyor. Son yıllarda, bellek güçlendirme yöntemleri ve hafızayı destekleyen ilaçlar üzerinde bir çok çalışma yapılıyor. Bir bitki özünden elde edilen "Vinposetin" adlı ilacın hafızayı güçlendirdiği düşünülüyor. Bu ilaç beyin kan akımını ve nöronların oksijen kullanma kapasitesini artırıyor. Son yıllarda üzerinde çalışılan diğer bir ilaçsa, "Ginkgo Biloba". Bu ilaç glikosid ve lakton moleküllerini içeriyor. Nöronlar arasında iletiyi sağlayan mesajcı moleküllerin salgılanımını ve beyindeki kılcal damarlardaki kan akımını artırıyor. Ginkgo biloba, bellek kaybı ve dikkat bozukluğunda kullanılıyor. Dekosaheksanoik asit (DHA) hafızayı güçlendiren diğer bir ilaç. Bir omega 3 yağ asidi olan DHA beyinde hücreler arasında ve hücre içerisindeki enerji üretim merkezi olan mitokondrilerde bulunuyor. "Dimetilasetilatinol" (DMAE) denilen diğer ilaçsa beyinde kolin adlı maddenin yapımını artırarak hafızayı güçlendiriyor ve öğrenmeyi geliştiriyor. Özellikle dikkat bozukluğu ve öğrenme zorluğu olan hiperaktif kişilerde yararı olabiliyor. Vitaminlerin de bellek üzerinde olumlu etkileri var. Örneğin, C ve E vitaminleri, beyin hücrelerini kimyasal reaksiyonlar sırasında oluşan zararlı atık maddelere karşı koruyor. Böylece beyin hasarını azaltarak hafızayı güçlendiriyor. Son yıllarda geliştirilen bir çok ilaca rağmen hafızayı korumanın ve arttırmanın en önemli yolları dengeli beslenme, aşırı stres ve yorgunluktan uzak durmak ve beynimizi düzenli olarak çalıştırmak.

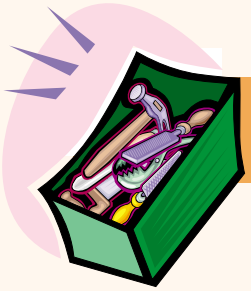
Vizite Ücretsizdir!..

FMF(ailevi akdeniz atesi)rahatsizligi ile ilgili bilgi almak istiyorum.tedavi edilmedigi taktirde bobrek yetmezligine yol açarmı?

Ailevi Akdeniz Ateşi (Familial Mediterranean Fever-FMF) ailesel geçişli bir hastalık. Hişiler hastalığa yakalanmadan taşıyabiliyor ve bu geni taşıyan kişiyle evlendiğinde çocuğunda %25 olasılıkla FMF olabiliyor. Türkiye, Kıbrıs, İsrail'de sık görülmekte. Hastalık genellikle Akdeniz Anemisi ile karıştırılmasına rağmen bu hastalıkla herhangi bir ilişkisi yok. FMF genellikle çocuk yaşlarında (5-15) başlıyor. Sebebi kesin olarak bilinmemekle birlikte, FMF hastalığına "Marenostrin" adlı proteini kodlayan ve 16. kromozomun kısa kolunda bulunan MEFVgenindeki üç mutasyonun sebep olduğu düşünülüyor. Muayene ve atak sırasında yapılan bazı tahliller teşhiste önemli. MEFV geni PCR ile çoğaltılarak yapılan mutasyon incelemesi hastalığı %95 oranında tespit ediyor. Hastalık 24-48 saat süren ataklar halinde geliyor. Hastalığın belirtileri arasında karın ağrısı, ateş, eklem yerlerinde ağrı, şiddetli kas ağrıları, bacakların ön yüzü veya ayak bileği civarında oluşan kızarıklıklar sayılabilir. Bu hastalık için özel bir laboratuvar yöntemi yok. Kanda sedimentasyon, CRP, fibronojen, ve beyaz kan hücrelerinin ataklar esnasında yükselip, kriz geçtikten sonra normale dönmesi teşhise yardımcı oluyor. Bu hastalığın en korkulan yönü "amiloidoz" denilen bir hastalığa yol açabilmesi. Amiloid tüm vücut damarlarını bozarak böbrekleri etkileyebiliyor ve böbrek yetmezliği"ne yol açabiliyor. Bu nedenle hastalığın ciddi olarak takip ve tedavi edilmesi gerekiyor. Hastalığın tedavisinde kolşisin isimli ilaç kullanılıyor. Bu ilaç hastalığı tam yok edemeyeceği için kolşisin'in sürekli kullanılması gerekiyor. Kolşisin, ağrı kesici bir ilaç değil. Esas olarak amiloidoz oluşumunu engelliyor. Yan etkileri arasında ishal, saç dökülmesi, kanda lökosit veya trombositlerde azalma görülebiliyor. FMF hastalarının yakın doktor kontrolünde olmaları ve periyodik aralıklarla (6 ayda bir kez) CRP, sedimentasyon, lökosit, kan sayımı ve tam idrar tahlili yaptırmaları gerekiyor.

Göz tansiyonu nedir,neden önemlidir?

Glokom denilen göz tansiyonu, göz içi basıncının yüksek olmasına bağlı olarak, görmeyi sağlayan retina tabakasındaki atardamarların baskı altında kalarak bu hücreleri besleyememesidir. Buna bağlı olarak retina tabakasındaki hücreler ölür ve körlükle sonuçlanır. Göz tansiyonunun değişik türleri var. En sık görülen tipi açık açılı glokom. Çok sinsi seyreden bu tip körlüğe yol açabiliyor. Göz dışarıdan tamamen normal görülür. Şeker ve yüksek tansiyon hastaları, ailesinde glokom olanalar, sigara içenler, ileri derece miyopu olanlar yüksek risk grubu. Özellikle bu kişilerin senede bir kez göz basınçlarını ölçtürmesi tavsiye ediliyor. Hastalık genellikle göz tansiyonunun ölçülmesi, görme alanı ve gözdibi muayenesi ile teşhis ediliyor. Tedavisinde göz damlaları kullanılabiliyor. Bazı vakalarda lazer tedavisi faydalı olabiliyor. Bu tedavilere yanıt alınamadığı durumlarda açık ameliyat yapılabiliyor.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Geçen sayımızda verilen Haftalık Ders Programı projesini yaptıysanız, keşke sınav olduğunda uyarılabilsem diye aklınızdan geçmiştir. İşte bu sayıda o projeye ek olarak sınav uyarıcısı yapacağız.

Haftalık Ders Programına Ek; Sınav Uyarıcısı

Haftalık ders programı çizelgesinde her ders için farklı bir LED yerleştirilmişti. yatağınızın hemen yanına astığınız kontrol panelinde (A) ise, ders (fizik, kimya vb.) ve gün (pazartesi, salı, vb.) açma-kapama anahtarları vardı. Bu sayıda kontrol paneline her bir ders için birer sınav açma-kapama anahtarı ekleniyor. Ayrıca, Kasım 2002 sayısında tanıtılan 3 girişli VE kapısına (AND gate) ihtiyacınız olacak. VE kapısının (B) 1. girişine gün, 2. girişine ders, 3. girişine sınav anahtarlarının çıkışını bağlayın. VE kapısının çıkışına görsel uyaran olarak flaşör LED ve ses uyarıcısı (buzzer) bağlayabilirsiniz. Hafta daha başlamadan kontrol panelinde sınav olan derslerin anahtarına basmayı unutmayın.

Not: Bu sayıda verilen projeyi anlayıp geliştirebilmek için, Kasım 2002 ve Mart 2003 sayılarındaki sayfalarımızı edinmeniz gerekiyor. Eski sayıların pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ adresinde bulabilirsiniz.

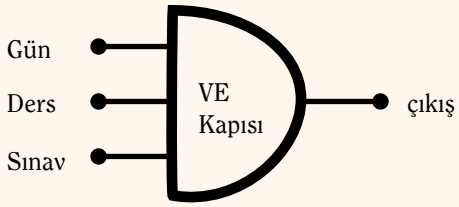
Gerekli Malzemeler:

DM74LS11 kod numaralı entegre devre (3 girişli VE kapısı) ve soketi, 1 kΩ direnç (3 adet), 5 Volt'luk dc güç kaynağı, flaşör LED, ses uyarıcısı (buzzer) ve ders sayısı kadar LED, açma-kapama anahtarları.

A - Kontrol Paneli

	Ders	Sınav	Gün
●	Fizik	Fizik	Pazartesi
●	Kimya	Kimya	Salı
●	Matematik	Matematik	Çarşamba
-	-	-	Perşembe
-	-	-	Cuma

B - VE Kapısı



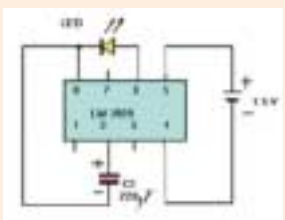
Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

Bülent Apakbey (Ankara)
Şehir içinde oluşan trafik gürültüsünü, bilhassa klakson gürültüsünü önlemek amacıyla klaksonlar yerine, vasıtalara yaklaşık 40 m menzilli radyo dalgaları ile çalışan alıcı-vericiler takılabilir.

Deniz Mekik (Zonguldak)
Trafik ışıkları bazen bizim için çok sorun olur. Mesela yol boştur ve kırmızı ışık yanar. Bence trafik ışıklarının yakınlarına sensörler konularak araçların sayısı saptanıp ona göre ışıkların yanma süreleri ayarlanmalı.

Tamer Gişan (İstanbul)



LM3909 entegresi ve 1.5 Volt'luk pil kullanılarak çok uzun süreli flaşör yapılabilir.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

Ayın Proje Önerisi

Rasim Günay (Eskişehir)
Bilindiği üzere bu aralar kar ülkemizi esir almış durumda, biz öğrenci milletine ise bir yerden bir yere giderken yürümek düşüyor. Geçen gün eve geldiğimde bir şey dikkatimi çekti. kafamı bereyle, boynumu ve yüzümün gözüme kadar olan kısmını atkıyla, ellerimi de eldivenle ısıtmama rağmen kulaklarımın donma kıvamında olması beni rahatsız etti. Bence kulaklara da elyaftan yapılmış, içten rezistanslı estetiği bozmayacak şeklide ısıtıcılı kulaklıklar yapılmalı.



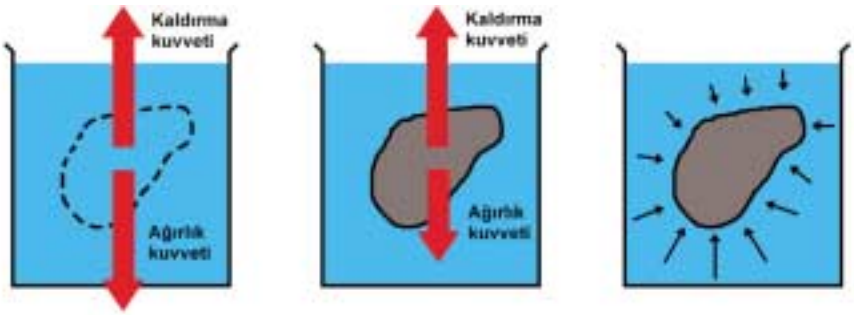
Sevgili Rasim,
İcatların gereksinimden doğduğu söylenir. Sana ayın projesini düşündüren karlı havalar geride kaldı ama, önümüzdeki yıllarda kullanılabilecek güzel bir tasarım. İçi malzeme dolu alet çantan adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com).

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Su her cisme kaldırma kuvveti uyguluyorsa kendine de uygulaması gerekmez mi? Sonuçta o kuvveti moleküller uyguluyor ve katı moleküllerinin yapısı gereği kaldırma kuvveti oluşuyor. Ama belki farklılaşan sıvı molekülleri (kabın üst kısmında az basınçtan dolayı) de bu kuvvete maruz kalabilir?
Can Kabadayı



Suyun kendine de kaldırma kuvveti uyguladığı konusunda tamamen haklısın. Üstelik Arşimet yasası bundan farklı bir şey söylemiyor. Büyük bir olasılıkla Arşimet de ünlü yasasını bu noktadan hareket ederek çıkardı. Nasıl mı?

Bir su kabı içinde hayali bir bölgeyi gözümüzde canlandıralım. Bölgenin şekli önemli değil, küre ya da küp şeklinde, hatta düzgün olmayan herhangi bir şekilde olabilir; yeter ki bu bölgenin hepsi suyun içinde kalsın. Sonra da bu hayali bölgenin içinde kalan suyun üzerine etkiyen değişik kuvvetleri irdeleyelim.

Öncelikle bölge içindeki suyun bir ağırlığı var. Bir cismin ağırlığı, Dünya'nın o cisme uyguladığı kütleçekim kuvvetine verilen addır. Cisim serbest bırakıldığında, bu ağırlık kuvvetinin etkisi altında Dünya'ya gittikçe hızlanarak yaklaşır (yani yere düşer).

Fakat, hayali bölgemizin içindeki su kütlesi, üzerine bir ağırlık kuvveti etkimesine rağmen hareket etmiyor. Öyleyse, başka bir kuvvet su kütlesini yukarı iterek ağırlık kuvvetini dengeliyor olmalı. Bu yeni kuvvete "kaldırma kuvveti" diyoruz. Kaldırma kuvvetinin nasıl bir mekanizma sonucu ortaya çıktığı o kadar önemli değil. Önemli olan, bu kuvvetin bölge içindeki suyun ağırlık kuvvetini dengelemesi ve sonuçta suyun hareket etmemesi. Dikkat edilirse, sadece suyun hareketsizliğine dayanarak kaldırma kuvvetinin büyüklüğünü bulabiliyoruz. Son olarak kaldırma kuvvetini, bölge dışında kalan suyun uyguladığını ekleyelim (Başka kim/ne uygulayabilir?)

Şimdi, hayali bölgemizin içini, aynı şekle sahip başka bir cisimle dolduralım. Örneğin, o bölgenin şekline sahip bir tahta parçasını suya daldırabiliriz. Bunu yaparken bölgenin hacmi kadar suyun "dışarı taşması" lazım. Peki ne değişti? Görünüşe göre fazla bir şey değil. Kaldırma kuvvetini bölge dışında kalan su uyguladığına göre (şimdi tahtanın dışındaki su) ve bu suyun içinde bulunduğu koşullar değişmediğine göre, kaldırma kuvvetinin aynı olması lazım. Yani, tahtaya hâlâ aynı kaldırma kuvveti uygulanacak, ama bu defa tahtanın ağırlığı farklı olacak. Tahta aynı hacimdeki sudan daha hafif olduğu için, ağırlığı daha az; kuvvetlerdeki dengesizlik nedeniyle tahta yukarıya doğru bir net kuvvetle itilecek, vs. vs.

Arşimet yasası da bundan başka bir şey söylemiyor: Bir cisme etkiyen kaldırma kuvveti, cismin taşırdığı suyun ağırlığına eşittir. Üstelik, bu yasa kaptaki suyun hareket etmediği gözleminden yola çıkılarak türetilebiliyor!

Kaldırma kuvvetinin ortaya çıkmasının tek nedeni, suyun basıncının derinlikle değişmesi. Derinlere indikçe suyun basıncı artar. Aynı şey hava (ya da herhangi bir akışkan) için de geçerli: Yükseklere çıktıkça hava basıncı düşer. Basınç, suyun çevresindeki cisimlere (su, tahta ya da kap) uyguladığı kuvvettir (daha doğrusu birim alan başına kuvvet).

Suyun içine daldırdığımız tahta, çevresindeki su tarafından değişik yönlere itiliyor. Tahtanın üstündeki su aşağıya bastırıyor, altındaki su da yukarıya doğru. Üstelik, yanındaki su da tahtayı yana doğru itiyor. Kısacası, tahta su tarafından her yönden bastırılıyor. Fakat, alttaki su basıncı daha fazla olduğu için, alttan yukarıya doğru etkiyen kuvvet, yukarıdan aşağıya doğru etkiyenden biraz daha fazla. Kaldırma kuvveti, işte bu farktan doğuyor.

Kaldırma kuvvetinin temel mekanizmasının bu olduğunu bilmek iyi bir şey; ama ne yazık ki bu kendi başına çok da açıklayıcı değil. Örneğin neden toplam kuvvetin yukarı doğru olup, yana doğru bir bileşeni olmadığını kolayca anlayamıyoruz. Ya da neden toplam kuvvetin sadece cismin hacmine bağlı olduğunu, ama şeklinden bağımsız olduğunu da. Gerçi ileri matematikte integral hesabı kullanarak bunu göstermek mümkün, ama olayın tüm basitliği bu aşamada kayboluyor. Kanımca, kaptaki suyun hareketsiz durduğu gözleminden başlayan mantık yürütme çok daha anlaşılır. Üstelik, kaldırma kuvveti konusunda bilmeniz gereken her şeyi buradan çıkarabiliyorsunuz. Sonuç olarak evet, su, suya da kaldırma kuvveti uygular.

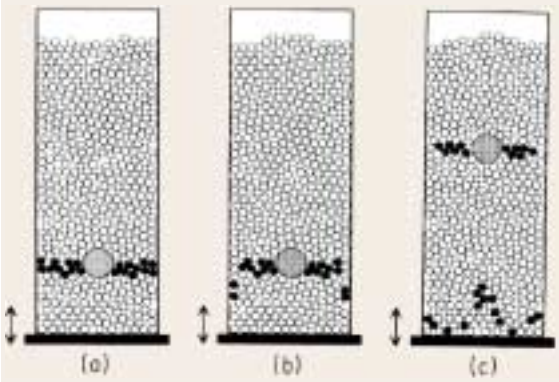
Maddeler bir kap veya torba içinde sallandığında, ufak olanlarının aşağıya, aşağıda olsalar bile büyük olanların yukarıya doğru çıkması olayının matematiksel olarak bir açıklaması mevcut mudur?
Oğuzhan Yavuz

Bu olaya Brezilya fıstığı etkisi adı veriliyor. Karışık bir çerez paketi açıldığında en üstte büyük taneler (Brezilya fıstığı bunların en büyüğü), en alttaysa kırıntılar bulunur. Çerezler pakete nasıl konursa konsun, taşıma esnasındaki sarsıntılar büyüklerin yukarıya çıkmasına neden oluyor. Son yıllarda bu olayla beraber, granüler ortamlarda görülen başka ilginç olaylar üzerine yoğun araştırmalar yapılıyor.

Olay 1930'lardan beri biliniyor ve bir kaç tane de kuram geliştirilmiş. Ama henüz herkesi tatmin eden bir kuram yok. Burada bu kuramlardan bazılarına kısaca değineceğim. Bunlardan birisi, küçük tanelerin büyüklerin arasındaki boşluklardan aşağıya indiğini söylüyor (elma yığınına pirinç dökmek gibi bir şey bu). Bir diğeri, sarsıntı sırasında tanelerin altında açılan boşluklarla ilgileniyor. Büyük tanelerin altında büyük boşluklar oluşur ve küçükler buraya girebilir; ama küçük tanelerin altındaki küçük boşluklara büyükler giremez. Sonuçta küçükler aşağıya ve büyükler yukarıya gider.

Bunlar oldukça basit kuramlar, ama ne kadar basit olsalar da her deneyi açıklamaları beklenir. Bazı deneyler işlerin o kadar basit olmadığını gösteriyor. Bunlardan birinde, her sarsıntıda kabın kenarlarında ince bir bölgenin aşağıya hareket ettiği gözlenmiş. Yani, kenarlarda tek tanecik kalınlığında bir tabaka aşağıya iniyor, iç kısımlardaki tanecikler de yukarı çıkıyorlar. Büyük tanecikler kenarlardan aşağıya inen tabakaya giremedikleri için (tabaka çok ince), bir kez üste çıktıkları zaman orada takılıp kalıyorlar.

Üstelik, eğer kabın duvarları dik değil de eğimliyse, yani elimizde V şeklinde bir kap varsa, bu kez kenardaki akıntının yukarıya doğru olduğu, büyük tanelerin de aşağıya inip en dipte takılıp kaldıkları gözlemlenmiş. Yani Brezilya fıstığı etkisinin tam tersi! Bugünlerde ters etkinin görüldüğü çok değişik deneyler yapılıyor.



Sonuç olarak ortada bir kaç kuram var ama hiç biri her koşulda ne olacağını güvenilir bir şekilde açıklayamıyor. Örneğin, büyük taneler daha ağırsa, ya da kabı çok şiddetli sallarsak ne olur? Taneler arasındaki sürtünme önemli bir faktör mü? Şimdilik Brezilya fıstığı, çözülememiş problemler arasında duruyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Cep Telefonlarına Bir Şeyler Oluyor


Bir gün cep telefonunuzun ekranında çalışan bir C64 görebileceğiniz hiç aklınıza gelir miydi?

Cep telefonları için, televizyonun icadından beri bu denli hızlı yayılabilmeyi becerebilmiş tek ürün olduğu söylenir. Aslında bu ufak iletişim cihazlarının, teknolojik ilerleme konusunda çıkışta yakaladıkları hızdan pek de geri kaldıkları söylenemez. Çok değil daha 7-8 sene önce bu cihazların çoğunda kısa mesaj gönderme özelliği bile yokken, artık fotoğraf çekmek için kameralar, resim gösterebilen renkli ekranlar ve cep telefonundan akıcı dosya transferi yardımıyla televizyon yayınlarını izlemenizi sağlayabilecek ölçüde hızlı İnternet bağlantısı, yavaş yavaş cep telefonlarının standart özellikleri arasında yer almaya başladı.

Diğer yandan üreticiler, asıl amacı numaraları çevirip karşınızdakiyle konuşmak olan bu cihazlara "konuşmak yetmez, resim de gönderin oyun da oynayın" tarzı misyonlar ekledikçe, bunların sahip olduğu altyapıyı da giderek güçlendirmek zorunda kalıyorlar. Bu nedenle modern telefonların sahip oldukları donanım gücü, kullanımı kolay renkli arayüzleri gösterebilmek için sundukları ekran kalitesi ve bütün bu uygulamaları çalıştırabilmek için desteklekdikleri standartların sayısı gün geçtikçe artıyor. Bu kadar şey birikip üst üste geldikten sonra, zaten artık telefonla pek bir alakası kalmamış olan bu cihazları iyice yoldan çıkarmak için şöyle azıcık iteklemek yetiyor. İşte Internet Explorer ve Netscape Communicator tarzı popüler bir İnternet tarayıcısı olan Opera (http://www.opera.com), açılan bu yoldan ilerleyerek Symbian işletim sistemiyle çalışan cep telefonları için özel bir İnternet tarayıcısı geliştirdiğini açıkladı. Bu yeni tarayıcının en büyük özelliği, telefonların ekranına sığamayacak ölçüde büyük Web sitelerinin Small Screen Rendering adı verilen bir teknoloji sayesinde yeniden biçimlendirerek görüntülenebilmesine imkan sağlaması. Bu sayede Opera, küçük cep telefonu ekranına sığamayacak ölçüde büyük olan Web sayfalarını enlemesine parçalara ayırarak alt alta diziyor ve resimlerin boyutunu da kullanıldığı cihazın ekranına uygun olarak yeniden şekillendiriyor. Böylece, cep telefonunuzda artık sadece Wap sitelerini değil, gerçek boyutlu Web sitelerini de dilediğiniz gibi gezebilme imkanına kavuşuyorsunuz. Opera'nın attığı bu adım aslında oldukça önemli. Çünkü yeri gelip bilgisayarınızın monitörüne bile sığmayan Web sitelerinin, gömlek cebine sığabilen cihazların ekranına nasıl uyarlanabileceği sorusu cevabını uzun zamandır arıyordu. Yeni Opera, şimdilik sadece Sony Ericsson P800 modeli cep telefonu üzerinde hazır olarak geliyor. Bununla birlikte sitesinde belirtildiğine göre, ürünü gelecekte uyumlu olduğu belirtilen diğer cihazlara da ayrıca indirip kurmak mümkün olabilecek. Opera'nın Small Screen Rendering teknolojisi hakkında ayrıntılı bilgiye ve Web sitelerinin bu yeni teknolojiyle nasıl göründüğüne dair örneklere http://www.opera.com/products/smartphone/smallscreen adresinden ulaşabilirsiniz.

Diğer yandan bu tarz cihazların kazandığı yetenekler, kendilerine hayal edilmesi zor uygulama alanları da buluyorlar. Örneğin, Symbian işletim sistemiyle çalışan Nokia 9210, Sony Ericsson P800 gibi cep telefonları üzerinde çalışabilmek üzere yazılmış bir Commodore 64 emülatörünü http://e32frodo.sourceforge.net adresinden indirip kurabiliyorsunuz. Ayrıca http://www.yipton.net adresinde de cep telefonlarında çalışan bir Doom portu olan EDoom'dan, Arcade klasiklerini cep telefonları üzerinde çalıştırmaya yönelik EMame'e kadar birçok ilginç şeye rastlamak mümkün. Gerçi bunları çalıştırabilecek özellikteki cep telefonları fiyatları açısından halen birçoğumuz için vitrin arkası güzelleri olmaktan öteye geçebilecek durumda değil. Neyse ki zaman her şeyin ilacı...

Huzur Veren Bilgisayarlar

Siz de benim gibi işiniz bitip bilgisayarın düğmesine bastıktan sonra "oh be, dünya varmış" diyenlerden misiniz? Gerçekten de şu an kullandığım sistemde saydım; çeşitli bileşenler üzerinde soğutma amacıyla toplam beş tane pervane dönüyor. Çıkardıkları uğultu öyle böyle değil. Üstelik maalesef çoğu kullanıcı da gürültü açısından benimle aynı kaderi paylaşıyorlar.

Tabii benim gibi saatlerini bilgisayar karşısında geçiren ve Word gibi kelime işlemcilerin esiri olmuş biri için bu durum alışıldık olabilir. Ama bilgisayar kullanılmasını gerektirip bu kadar gürültüyü kaldıramayacak ortamların olduğu da muhakkak. Örneğin, bu bir hastane odası olabilir, veya bilgisayarında çalışırken sürekli arkadan gelen uğultularla konsantrasyonun bozulmasını istemeyen bir tasarımcı olabilir. İşte bu gibi durumlar için Hush Technologies adlı firma (http://www.hushtechnologies.net) Silent Mini-ITX PC adını verdiği bir PC tasarımı geliştirmiş. Bu tasarımın özelliği, tamamen pasif soğutuculardan örülü bir soğutma ağına sahip olması. Yani güç kaynağınınki de dahil olmak üzere, kasa içinde dönüp uğultu çıkaran bir fan yok. Onun yerine, resimde de görebileceğiniz üzere tasarımın her iki yüzü ısı dağıtım plakalarıyla kaplanmış ve iç tasarımda ısınma sorunu olan her bileşen, bir şekilde bunlarla ilişkilendirilmiş. Sonuç, fısıltıdan bile daha sessiz bir PC. Üreticinin sitesinde ürünün 12-19 Mart tarihleri arasında Almanya'nın Hannover şehrinde düzenlenen CeBIT fuarında sergileneceği belirtiliyordu. Bakalım bu ürünü Türkiye'de de görmek kısmet olacak mı...



Sanatçı Ruhlara Çağrı

Geçtiğimiz sene bu köşede Apple bilgisayarlarının Türkiye temsilcisi olan Bilkom'un başlattığı "i-CAN Film ve Müzik Yarışması" adlı organizasyondan bahsetmiş ve yarışmanın gelenekselleşme eğiliminde olduğundan söz etmiştim. Gerçekten de Bilkom bu sözünün arkasında durdu ve bu sene ikinci yarışmayı düzenleyeceğini açıkladı. Gerçi yarışmanın geçen sene yapılan final gecesinde, önümüzdeki yıllarda dijital fotoğrafçılık gibi bilgisayar destekli diğer sanat kollarının da yarışma kapsamına alınabileceği söylenmişti. Ancak görünen o ki, yarışma bu sene de sadece film ve müzik ekseninde devam edecek.

Yarışmaya katılabilmek için, yeteneğinize göre kendi hazırladığınız 3-5 dakika uzunluğunda bir besteyi veya 5-8 dakika uzunluğunda bir kısa filmi bilgisayar ortamında QuickTime formatında kaydetmeniz ve 19 Mayıs 2003 tarihine kadar http://www.i-can.bilkom.com.tr adresinde anlatıldığı şekilde değerlendirme için teslim etmiş olmanız gerekiyor. Ayrıca yarışmaya dair her türlü bilgiye yine bu adresten ulaşmak mümkün. Bu sene dereceye girenlere verilecek ödüller arasında otomobil ve bilgisayar gibi somut hediyelerin yanında, profesyonel film ve müzik prodüksiyon şirketleriyle ortak çalışmalar gerçekleştirebilme olanağı gibi ilgi çekici fırsatlara da yer verilmiş durumda. Katılımcılara şimdiden başarılar.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Bu sayımızı, ilk pervanesiz uçaklar, bir Türk elektrik mühendisinin buluşu ve bir Türk çiftçisinin yaptığı bir tarımsal makinenin haberlerine ayırdık...

FEN ve SANAT MUCİZELERİ

Pervanesiz Tayyareler



Bu son aylarda, gazeteler ve alanlar yeni bir tayyareden bahsettiler. Saatte 1000 kilometreden fazla süratle uçan bu tayyarenin en meraklı tarafı, pervanesiz oluşudur.

Bu yeni tip tayyareyi İngiliz hava kuvvetlerine mensup yüzbaşı Frank Whittle icadetmiştir. Şimdiki halde İngiliz fabrikalarında deneme sitajını geçirmiş bulunan bu uçağın pervanesi yoktur.

Tayyareyi, havadan alınan ve oksijenle birleşince tutuşup yanan bir nevi yakıt ileri atmaktadır. Motor, füzelâj kısmında yerleştirilmiş olup önden arkaya doğru bütün alt kısmı kaplar.

Ön taraftan giren hava, yavaşlak bir oda içinde sıkıştırıldıktan sonra iştiâl odasına girer; burada yakıt ile karışır ve geçerken bir türbin çalıştırarak arka taraftan dışarıya çıkar.

İşte hayreti çeken şey, tam bu esnada vukua gelmektedir. Tayyarenin arka tarafından havaya kaçan gazlar, uçağı ileriye doğru itmeğe kâfi gelmektedir. Tıpkı bir hava fişeği gibi... Hatta bunun için de bu yeni tayyareye «Fişek-Tayyare» adını vermişlerdir.

Şaşılacak şey değil mi? hayır. Mesele gâyet basittir. Bakınız: Bir cismin bu suretle ileriye doğru itilebileceğini bize fizik ilminin şu kanunu öğretiyor:

«Her kuvvet, kendine eşit ve zıt diğer bir kuvvet husule getirir.»

Dikkat etmişsenizdir, bunun misaline çok defa rastlamış, görmüşsünüzdür: İçindeki havası boşaldığı yani söndüğü zaman bir çocuk balonun ufak ufak sıçrayışlar yaparak bir müddet oda içinde dolaşıyor değil mi? İşte dünyayı hayretlere bırakan yeni tayyarenin esası ve prensibi budur.

Bu yeni tayyarenin faydaları pek çoktur. Bir kere estetik bakımından daha az yükseklikte tayyarelerin inşasını kolaylaştıracaktır. Bundan başka kanatlar üzerinde motor bulunmadığından heênya karşı daha az mukavemet gösteren geniş ölçüde aerodinamik formalar üzerinde tayyare imâlini mümkün kılmaktadır.

Fişek-Tayyarelerin teknik avantajları da büyüktür:

1) Transmisyon aletlerinin ortadan kalkmasile tayyare daha basit ve daha hafiftir.

2) Tayyare, benzin, petrol, parafin, mazot, kualtar ve ilâh... her türlü yakıtla çalışabilir.

3) Türbin, çok yüksekte kanatlar üzerinde husule gelip büyük bir tehlike teşkil eden buz tabakalarını eritmek için gerekli sıcak havayı temin eder.

4) Askeri bakımından görünme kabiliyetleri daha azdır.

Fişek-tayyareler bu günkü dünya harbinde mühim bir rol oynayabileceklerini dir? Prototip bir av tayyaresi tecrübe edilmiş olmakla beraber şimdiki halde böyle bir şey iddia edilemez. Yani ihtiram muvakkat rolü, asıl harpten sonra ticari hava nakliyatında görülecektir.

Endüstri, Mayıs 1944, s.159 ;170.

Yeni bir döğen

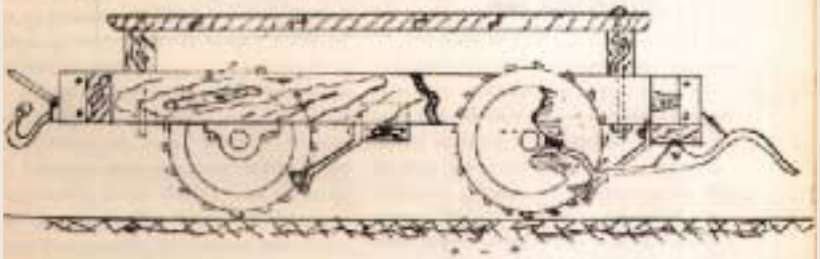
Tarla ziraatinin en güç işlerinden biri de harmandır. Dilimize memleketimiz zirâatine henüz makine girmediğinden harmanın eski usullerle yapılması, iş bir kat daha güçleştirmektedir.

Türkiye de harman, hemen hemen bir aydan fazla sürer ve bu zamanda çiftçiyi iş itibarile durdurduğu gibi, yılın en sıcak mevsimini rutubetsiz yıldızından onu bunalır da...

Şimdiye kadar muhtelif şartlara uygun tarzda düzenlendirilip kolaylaştırmak için emek verilmiştir harman, el'an an'anevi iptidâiliğile devam edip gitmektedir.

Karaman çiftçilerinden Sami Tartanoğlu'nun yaptığına haber aldığımız yeni döğen, henüz tecrübe devresinde bulunduğu için üzerinde katî bir fikir yürütemiyor, sadece yapılış ve kullanılışını bildirmeyi kâfi görüyoruz.

Döğen, ahşap çerçeveye bağlı yataklar içerisinde dönen iki üstüvane ile bu üstüvanelere sıvar tarzda aralıklı geçirilmiş sekiz, onar yedi dişli üzerinde yürümektedir. Her birinde 40 diş bulunan dişliler döneceklerine mukavemet dik konmuş başlarının bulunduğu tarafa doğru az meyilli olan uçuk ve yivler vasıtasile saplara bağlı başlarına uğama vermek kaydiyetindedirler.



Başaklar çerçevenin üst tarafına civatalarla tutturulmuş köşeli demirlerine bağlıdır. Aralıklar yeniden ot sapının yüksekliğine tesbit edilmiş, ayrıca da saplarını okşayıp makineyi boğmaması için başlıkta dişli aralarında bir parmak kadar mesafe bırakılmıştır.

Sapları kavuşturmak üzere dokuz parmaklı ve bir milyonla çerçeveye bağlı tarağın amele tarafından kolaylıkla idaresi için hafif vardır. Hayvanın süren adamın otururağı mütehaşrik bir tahtanın ilâvesi hâlâ mevzuumuz değildir.

Döğenin ağırlığı yüz kilo kadardır ve bir dekarında mevcut ekin % 10 un kaldırılmaktadır. Sarık ve rutubetsiz zamanlarda günde 1200-1500 kilo ekin saman haline getirebilir.

Yeni döğen:

a - Orta kuvvette tek beygirle çekilebilmesi,

b - Darbeleri sertleştirmesi,

c - Ucuz mal olması,

ç - Yapılış ve kullanılışının basitliği,

d - Bozulunca her demirci tarafından tamir edilebilmesi,

e - Memleketimizdeki harman vasıtalarının sıralarının iki üç misli fazla iş görmesi hakkından çiftçimizin hali hazır vaziyetine uygundur.

Döğenine uzun bir emek sarfettiğine şüphe bulunmayan Sami Tartanoğlu'nu takdirle anar ve muvaffakiyetler dileriz.

Ziraat Gazetesi, Ekim-Kasım 1936, s.319-320.





En yüksek dereceleri kırmızıyla gösterilen vücut ısısı küçük aygıtlara güç sağlayabilir.

Geçtiğimiz yıl Infineon Technologies adlı bir Alman firması, insan bedenindeki sıcaklıktan güç sağlayan bir mikroçip geliştirdi. Bununla çeşitli küçük aygıtlar, bu arada bir kol saati çalıştırılabiliyor (üstte). Oysa, günümüzden neredeyse yarım yüzyıl önce bir Türk buluşçu, aynı güç kaynağıyla çalışan bir kol saatinin patentini almış bulunuyor (solda).



Yaşam

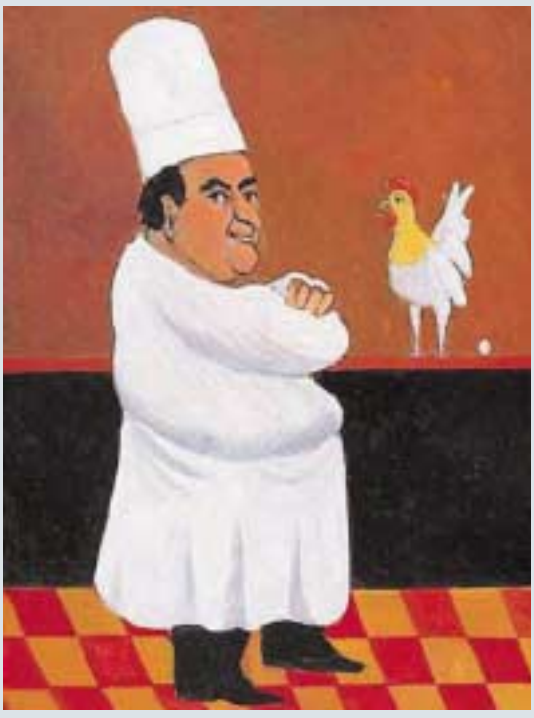
Sargun A. Tont

Ananaslı Tavuk...



Şöyle bir sahne düşünün: Ünlü piyanistimiz İdil Biret sizi çaya davet etmiş; biraz sohbet ettikten sonra size Chopin'in bir sonatını çalmayı öneriyor. Siz hemen ayağa fırlayıp, "Ne olur bırakın yardım edeyim; isterseniz siz beyaz tuşları çalarken ben siyah tuşlara basayım" diyorsunuz. İdil hanım sizi kapı dışarı eder etmez, soluğu diğer bir milli servetimiz olan Bedri Baykam'ın stüdyosunda alıyorsunuz. Bedri Bey bir yandan sizinle sohbet ederken, bir yandan da yeni açılacak sergisi için bir tabloyu bitirmeye çalışıyor. Sizin yardım (!) hisleriniz yine ağır bastığı için elinize bir fırça kapıp "Bedri bey, siz yorulmayın, isterseniz tablonuzu ben bitireyim" veya "siz ağacın gövdesini çizerken, bırakın ben yaprakları boyayayım" diyorsunuz. "Olur mu böyle saçmalık?" diye kendi kendinize mırıldanıyorsanız, bir daha düşünmenizi öneririm; buna benzer trajediler her gün yaşanıyor. Nerede mi? Mutfaklarda! Artık basılmayan (umarım benim yazılarımdan dolayı değil) Outdoor mecmuasında yıllar öncesi zaten kısaca dokunduğum bu konuyu burada bir daha açmak isterim.

Bir akşam ODTÜ'deki bir kaç arkadaşımı yemeğe davet etmiş, mutfakta dünyaca olmasa bile ODTÜ camiasınca ünlü, uzun yıllar önce Çinli bir arkadaşımdan öğrendiğim ananaslı tavuk yemeğini hazırlıyordum ki, mutfak kapısı aniden açıldı ve bir değil iki bayan birden yardım elini uzattı. Izgaralar ve pilav (lapa ve yanık olmak üzere iki çeşit) dışında ananaslı tavuk benim pişirmesini bildiğim tek yemek olduğu için, nasıl yapıldığını kem közlerden hep saklamışımdır. Misafir gelir gelmez pikapa Tchaikovsky'nin 1812 uvertürünü koyup mutfağa girer ve kapıyı kilitlerdim. (Bu parçada top gürlemelerinin bulunması, kapıyı yumruklayan misafirleri duymamam için iyi bir mazeret oluşturdu. Leonardo da Vinci de buluşlarını başkalarının çalmasını önlemek için notlarını sanki aynadan aksetterilmiş gibi yazarmış. Bizim mutfağa bir ayna almayı düşündüm ama pahalıya geleceği için vazgeçtim). Her ne hikmetse o akşam kapıyı kilitlemeyi unutmuşum. Bayanlar baskın yapınca neredeyse şoka girdim. Şoka girince de tavaya attığım soya sosu, zencefil, sarmısak, anason ve ananasın oluşturduğu bileşim en seçkin bir kaos bilimcisinin bile içinden çıkamayacağı bir nesne yarattı. Çin'de binlerce yemek türü vardır; ama benim o gece tavadan çıkan yemeğin uzaktan yakından bunların hiç birine benzemediğini garanti ederim. Her ne hikmetse, o akşamki misafirleri ne zaman tekrar yemeğe davet etsem ya "maalesef gelemeyiz, ailece Kuzey Kutbu'na kışı geçirmeye gidiyoruz" kabilinden bir mazaret gösterdiler, ya da "Sen bize gelsen çok daha iyi olur" gibi hakaret kokan laflar ettiler. Hatta dolaylı yollardan işittiğime göre, bazıları, yemek tarifinin çalınmaması için yemeği bilerek bozduğumu ortaya atacak kadar küçük düştüler.



"Peki ama", diyeceksiniz, "bu anlattıklarının İdil Biret veya Bedri Baykam'la ne ilişkisi var; yoksa aşçılıkla sanatı bir mi tutuyorsunuz?" Evet tutuyorum. Daha beteri, ben iyi bir aşçıyı aynı zamanda iyi bir bilimadamı sayarım.

Aşçılığın güzel sanatların çok önemli bir kolu olduğunu kanıtlamak o kadar zor değil. Güzel düzenlenmiş bir masanın, bir tablodan ne farkı var ki? Üstelik yemek, sadece gözünüzü değil midenizi de doyurur. Burnunuza ulaşan nefis kokular da bunun cabası. "Ama" diyeceksiniz, "siz bir karnıyarığı çerçeveleyip duvara asamazsınız veya biber dolmasını heykel olarak müzede sergileyemessiniz." Dediğiniz yalnız eski zamanlarda geçerliydi. Son yıllarda ortaya çıkan Oluşumcu (Happening) denen sanat ekolüne mensup kişiler, bir eserin sanat sayılması için ille de duvara asılması veya müzede sergilenmesini şart koşmuyorlar. (Örneğin, Allen Kaprow'un liderliğinde bir grup oluşumcunun en ünlü eseri, sıcak bir günde Los Angeles meydanında buzdan bir piramit inşa ettikten sonra oturup eserin(!) erimesini seyretmek. Kaprow benim yakın arkadaşımdır; ama doğrusu benim için en ilginç oluşum Ümit Usta'yı seyretmektir.

Aynı şekilde, aşcılığın bir bilim olduğunu da kanıtlamak oldukça kolay. Matematikçilerin kullandığı x, y, z gibi değişkenlerin, Ümit Usta'nın mutfağında kullandığı bir çorba kaşığı zetinyağ, bir çimdik kırmızı biber, iki diş sarmısaktan ne farkı var ki? Yemek kitaplarındaki tarifleri harfi harfine kullansanız bile yemeğin bir önce yaptığınıza nazaran daima ayrı bir tad vermesi, kaos teorisinin ilk kez matematikçiler değil, aşçılar tarafından keşfedildiğinin en önemli kanıtıdır. Aynı şekilde, usta bir aşçının tavuğu hazırlamak için anatomi, salçayı dökerken akışkanlar mekaniği, etin mangalın üstünde ne kadar kalacağına karar vermek için termodinamik bilgisine ihtiyacı vardır.

(Dikkatli okuyucumuzların gözünden kaçmamıştır: İlk kez C.P. Snow tarafından ortaya atılan ve bizim de bu sayfalarda değindiğimiz bilim ve sanat arasında gün geçtikce açılan uçurumu, aslında yazarınız dahil çok kişi farkında olmadan, aşçılar kapatmış bile).

Aşcılığın önemini fazla abarttığımı zannederseniz Harvard Üniversitesi'nden Prof. Richard W. Wrangham ve 4 arkadaşının birlikte yazdığı bilimsel makaleyi okumanızı öneririm (Current Anthropology, Cilt 40, sayı 5, s. 567-577, Aralık 1999.) Bu yazarlara göre bundan 1,9 milyon yıl öncesine ait insan fosillerinde, öncekilere nazaran önemli değişiklikler ortaya çıkıyor. Bunların başında, dişlerin ve çene kemiklerinin küçülmesi geliyor. Bağırsakların da o yıllarda kısaldığını, karın boşluğunun küçülmesinden anlıyoruz. Fakat 10 ile 100 bin yıllık bir süre içinde olan bu değişimlerin belki de en önemlisi, kadınların kilolarında belirli bir artış olması.



Biliminsanları, bu değişiklikleri yiyeceklerin ateşte pişirilerek yenmesine, yani aşcılığın ortaya çıkmasına bağlıyorlar. İlk atalarımız hayvan avlıyorlar ama diyetlerinin önemli bir kısmı bitkilerden, özellikle köklerini yiyebildikleri türlerden oluşuyor. Bitkisel besinlerin bir avantajı da, etin aksine, kolayca toplanabilmesi ve depolanması. Tabii hazımları zor; ama pişirildikleri zaman bu engel büyük ölçüde kalkıyor; dolayısıyla, artık büyük diş ve uzun bağırsaklara da gerek kalmıyor. Depoloma olunca av bulamasanız bile yiyeceğiniz şeyler var; fakat siz yemek toplarken önceden topladığınızı koruyacak veya saklayacak kişilere de ihtiyacınız var. Buna cinsel ilişkileri de eklersek bu korumayı kadınlardan daha iyi kim yapabilir ki? O zamana kadar eline geçen yiyeceğin büyük bir kısmını güçlü erkeklere kaptıran kadınlar, bu kez kurdukları ortaklık sayesinde daha iyi besleniyor ve şişmanlıyor. İşte "Çankaya Belediyesi'nin bana verdiği yetkiyle, sizi karı koca ilan ediyorum" sözlerinin nereden kaynaklandığını artık anlamışsınızdır sanırım. Atalarımızın yemeğin salçalısı, kadının kalçalısı" sözleri de Harvardlı bilimadamlarının yaptığı bu ilginç çalışma sonunda çok daha derin bir anlam taşıyor. Hanımların bu günlerde neden zayıflamaya çalışmalarına gelince: Bırakın bu sorunun yanıtını bundan 10 bin yıl sonra Karacaahmet mezarlığında kazı yapacak antropologlar versin.



İsterseniz şimdi dönelim ananaslı tavuğa. Hakkımda yapılan iftiralara son vermek için tarifi aynen veriyorum:

Ortaboy bir tavuk göğsünün yarısını birer santimlik küplere bölün ve üstüne bir çimdik kırmızı biber, bir çimdik anason (rakı olmaz, ben denedim, çok acı oluyor!), pastırma kalınlığında kesilmiş 3-4 santim boyunda iki dilim zencefil, ezilmiş bir diş sarımsak, dört çorba kaşığı ananas suyu (son zamlarda pas geçilen doçent ve aşağıdaki akademisyenler portakal suyu kullanabilir) ve 5 çorba kaşığı soya sosunu iyice karıştırıp 45 dakika beklettikten sonra kızgın yağda 3 dört dakika çok hızlı şekilde kavurun. Ortaya çıkacak bu sanat ve bilim harikasını yiyenlere afiyetler olsun.

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Çıplak Gözle Asteroid Gözlemi

Asteroid gözlemleri, genellikle bir teleskop ya da dürbün yardımıyla yapılabilir. Çünkü, bu küçük gezegenler, hem boyutlarının küçüklüğü hem de güneş ışığını düşük oranda yansıtmaları nedeniyle pek parlak görünmezler. Ceres'den sonra, büyüklük sırasında ikinci gelen Vesta, öteki asteroidlerden biraz farklı. Ceres, çoğu asteroid gibi, güneş ışığının yaklaşık % 10'unu yansıtır. Buna karşılık, Vesta'nın yüzeyinin yansıtıcılığı çok daha fazla, yaklaşık % 42'dir. Vesta, Ceres'in yaklaşık yarısı kadar çapa sahip olmasına karşın, hem yüzeyinin ışığı daha iyi yansıtması, hem de bize biraz daha yakın bir yörüngede bulunması nedeniyle, en kolay gözlenebilen asteroid.

Vesta, yörüngesindeki konumuna bağlı olarak, birkaç yılda bir, gözlem için uygun duruma gelir. Vesta, Nisan ayında karşıkonumda (Dünya'ya göre, Güneş'in ters yönünde) yer aldığından hem bütün gece gözlenebilecek, hem de parlaklığı en üst düzeye ulaşacak. Vesta'yı gözlemek için en uygun dönem, ayın başları. İlerleyen günlerde, giderek bizden uzaklaşacağı için, parlaklığı azalacak.

Vesta'yı çıplak gözle görebilmek için, gökyüzünün ideal koşullarda olması gerekiyor. Çünkü, en parlak olduğu sırada bile, Vesta'nın parlaklığı 5,9 kadir, yani neredeyse görme sınırında. Nisan sonunda bu parlaklık 6,4 olacak ve ilerleyen aylarda Vesta'yı görmek giderek daha da zorlaşacak.

Düşük parlaklığı nedeniyle, Vesta'yı gökyüzünde bulmanın en iyi yolu bir dürbünle gözlem yapmak. Başlangıçta, bir yıldızdan farklı görünmeyen Vesta'nın, ilerleyen günlerde gökyüzünde yer değiştirdiğini kolayca farkedebilirsiniz. Asteroidi gökyüzünde bulmak için ve yıldızlardan ayırt etmek için haritadan yararlanabilirsiniz. Başak Takımyıldızı bölgesinde yıldız yoğunluğunun az oluşu işinizi kolaylaştıracak.



Gezegenler

Nisan ayı, bir süredir ufuktan pek fazla yükselmediği için kolay kolay görebildiğimiz Merkür'ü izlemek için çok uygun. Gezegen, ay boyunca akşam gökyüzünde, Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde yer alıyor. Merkür, ayın başlarında Güneş'ten yaklaşık bir saat sonra batıyor olacak. Gezegen, ayın ortalarına kadar yükselmeyi sürdürecek ve 16 Nisan'da en büyük uzanımda olduğunda, Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batacak. Merkür, ayın sonlarına doğru giderek alçalacak; ancak gözlem için uygun konumda olmayı sürdürecek.

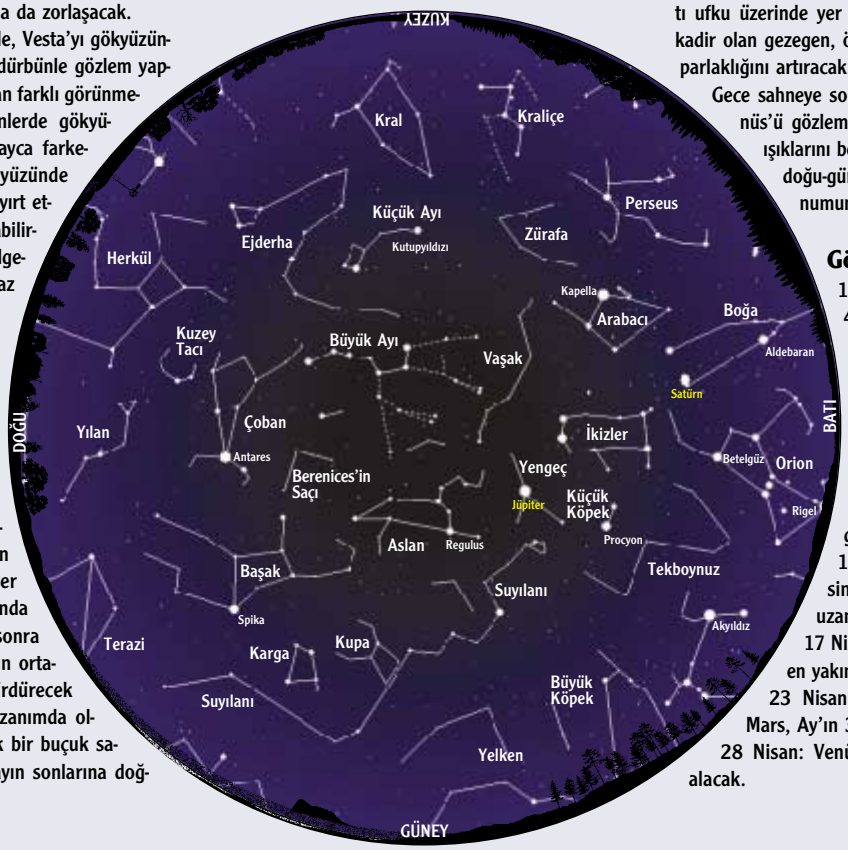
Satürn, hava karardığında neredeyse başucunda yer alıyor ve gece yarısı batıyor. Akşamın ilk saatleri, bu gezegeni gözlemek için çok uygun. Gezegen, Boğa Takımyıldızı'nın boynuzlarından birinin ucunda, Zeta (ζ) Boğa yıldızının yakınında yer alıyor.

Jüpiter, Satürn'ü yaklaşık üç saat gecikmeyle izliyor. Jüpiter, ayın başlarında M44 "Arıkovanı" açık yıldız kümesinin hemen güneydoğusunda yer alıyor. Bir dürbün yardımıyla iki gökcismini aynı görüş alanında gözleyebilirsiniz.

Mars, sabahın erken saatlerinde, batı-güneybatı ufku üzerinde yer alıyor. Parlaklığı yaklaşık 0 kadir olan gezegen, önümüzdeki dört ay boyunca parlaklığını artıracak.

Gece sahneye son çıkan gezegen, Venüs. Venüs'ü gözlemek için neredeyse günün ilk ışıklarını beklemek gerekiyor. Gezegen, doğu-güneydoğu ufku üzerindeki konumunu ay boyunca koruyacak.

1 Nisan saat 23:00; 15 Nisan saat 22:00;
30 Nisan 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



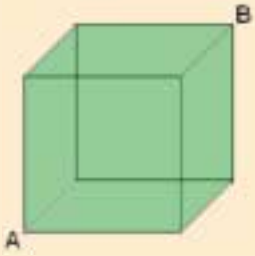
Gök Olayları

1 Nisan: Ay, yeniay evresinde.
4 Nisan: Ay enöteden (Dünya'ya en uzak konumundan) geçecek.
8 Nisan: Satürn, Ay'ın 4° güneyinde yer alacak.
10 Nisan: Ay, ilkdördün evresinde.
11 Nisan: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde yer alacak.
16 Nisan: Ay, dolunay evresinde. Merkür en büyük doğu uzanımda.
17 Nisan: Ay, enberiden (Dünya'ya en yakın konumundan) geçecek.
23 Nisan: Ay, sondördün evresinde. Mars, Ay'ın 3° kuzeyinde yer alacak.
28 Nisan: Venüs, Ay'ın 3° kuzeyinde yer alacak.

ZEKA OYUNLARI

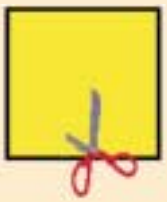
Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Örümceğin Yolu



Küp şeklindeki bir odanın boyutları 3x3x3 birimdir. Odanın içindeki bir örümcek A noktasından B noktasına gidecektir. Amaç en kısa yoldan hedefe ulaşmak. Örümceğin izlemesi gereken yolu ve uzunluğu bulunuz.

Kareden 6 Kareye



Sadece düz makas kesimleri yaparak şekildeki kareyi 6 adet kareye ayırınız. (Karelerin büyüklükleri farklı olabilir.)

A,B,C,D

A., B, C ve D farklı tamsayılardır.

$$\frac{1}{A}+\frac{1}{B}+\frac{1}{C}+\frac{1}{D}=1$$

eşitliğini sağlayan tüm (A, B, C, D) setlerini bulunuz.

Katili Bulun

A, B ve C cinayet zanlısıdır. Yapılan araştırmada cinayet esnasında katilin alkollü olduğu anlaşılmıştır. İçlerinden birinin katil olduğu bu üç zanlı, sorgulamaları sırasında aşağıdaki ikişer önermeyi yapmıştır:

A:
1.O gece alkollü değildim
2.Ben katil değilim
B:
3.O gece alkollüydüm
4.Fakat katil değilim
C:
5.O gece alkollü değildim
6.Katil, alkol kullanan birisidir.

Polisler daha sonra şu sonuçlara ulaştılar:
- Yukarıdaki önermelerden sadece ikisi doğrudur.
- Zanlılardan ikisi o gece alkollüdür.

Katili bulun.

Köşedeki Dörtgen



Kare ve daire arasında görülen kırmızı dikdörtgenin kenar uzunlukları 8 cm. ve 16 cm.dir. Dairenin yarıçapını bulunuz.

Olanaksız Teras



Kağıt üzerine çizilmiş, ama gerçek yaşamda olanaksız.

Bölen Sayı

750, 1881, 3389 ve 5651 sayılarını X sayısına bölünce hep aynı kalanı elde ediyorsunuz. X sayısı en fazla kaç olabilir?

Sayı Tahmini

Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

7165	+ -
8354	+ -
3802	-
5460	+ -
4567	- -

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

Geçen Ayın Çözümleri

Sayı Bulmacası

1	6	9
2	7	7
1	6	

Alanların Oranı

a) 1:1
b) 1: (1+√ 2)

Sayı Üçlüsü

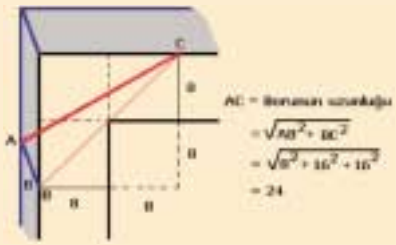
Sadece iki çözüm var:
1)a = b = c = 1
2)a = b = c = -2

6 Gülle

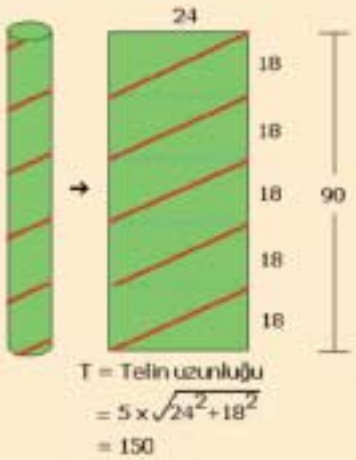
2 tartı yeterlidir.
İlk tartıda 1-2-3 yazan gülleler 6 yazanla tartılır. Eğer eşit çıkmazsa etiketlerin doğru olmadığı anlaşılır. Eşit çıkarlarsa kuşkumuz ya 1-2-3'ün kendi aralarında ya da hiç tartmadığımız 4-5'in kendi aralarında hatalı olduğudur. 12 değişik şekilde gerçekleşebilecek bu dağılımlar (1-2-3 için 6 dağılım, 4-5 için 2 dağılım olmak üzere toplam 12) incelenirse, ikinci tartıda 1-6 yazan gülleler ile 3-5 yazanların tatılmasının yeterli olduğu anlaşılır. Bu tartı sonucunda 1-6 yazanlar 3-5 yazanlardan hafif çıkarsa bütün etiketlerin doğru olduğu kesin olarak anlaşılır. Eşit ya da ağır çıkması durumunda ise etiketlerde hata olduğu anlaşılır.

Koridor ve Boru

24 m.



Silindir Teli



150 cm. Silindiri açtığımızı varsayarak çözüme kolaylıkla ulaşırız:

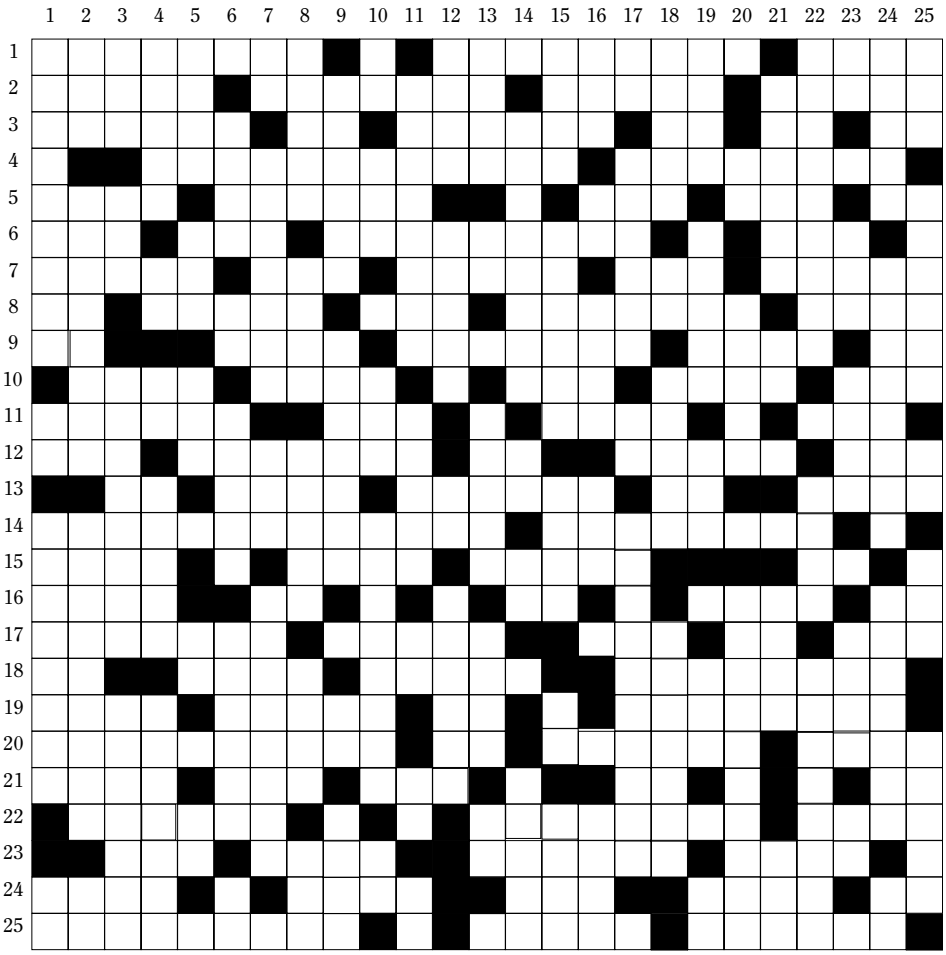
Sayı Tahmini

2047



Bulmaca

Gökhan Tok



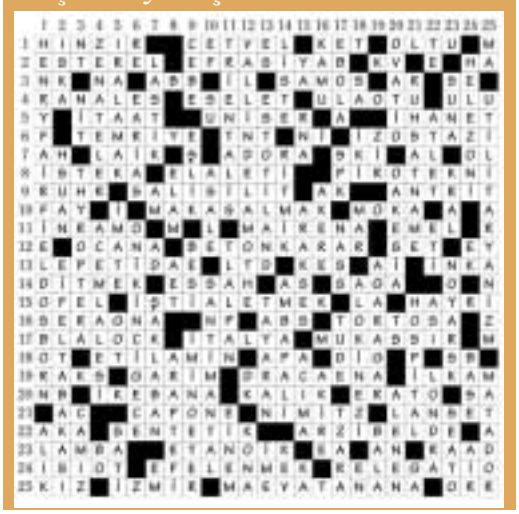
Soldan Sağa:

1- Türk kazıbilimci/Elektriklenmiş cisimlere yüksek hız veren aygıt/Yalın. 2- Eski Yunan kentlerinde halkın toplandığı alan/İçinde katalizör yardımıyla kimyasal tepkime gerçekleşen aygıt/Doğal kuyu/Taş ya da tuğladan yapılmış. 3- Denizde birdenbire derinleşen yer/Türk malı/Çarşılarda aynı işi yapan esnafın bulunduğu bölüm/(tersi) Terbiyumun kısaltması/En küçük zaman dilimi/Eski bir silah 4- Antik Yunan'da düş yorumcuları/Mikroskopik su canlıları. 5- Kedigillerden bir yırtıcı/Bir eski Sümer kent devleti/... West; ABD'li kadın oyuncu/Kenti çevreleyen duvar/İlave. 6- Büyük, yüce/isyankâr/Kalker tortu/Gemileri, farklı iki su düzeyinin birinden öbürüne geçiren ara havuz. 7- Gözlem yapma/Siyahla beyaz arası bir renk/Erişilmiş derecelerin en üstünü/İç giysi/Başlangıcı olmayan. 8- İterbiyum'un simgesi/Gabriel Bonnot de..., özel mülkiyet karşıtı Fransız filozof/Birinci çoğul kişi zamiri/Üniversitenin alt birimi. 9- Anadolu Ajansı/Yayvan sepet/Yapraklarda kurumayı önleyen ince zar/Yapılmış iş/Almanca "evet". 10-Uganda'da bir halk/Cisimlerden yanısyan ışığın oluşturduğu duyum/Aynı cinsten varlıkların temel özelliklerini toplayan örnek/Üzeri yazılı ya da kabartmalı dikili taş/Korumaya alınan bölge. 11-Devletin temellerinden biri/Törenlerde yollara geçici olarak kurulan kemer/Yüksekliği birkaç yüz metreyi geçmeyen coğrafi şekil/Adale.12- Ağacın kolu/Yassı taşçı çekici/Mezopotamya su tanrısı/ Kullanıştan kaldırma/Adenozin trifosfat. 13- Müzikte duraklama/Eğridir Gölü'ndeki Yeşil Ada'nın eski adı/Yarışın hızını yükseltmek için koşan atlet/Bir cetvel/Çevik. 14- Türk kadın toplumbilimci/Avustralya yerlilerinin kullandığı av aracı. 15- Bayrak/İsviçre'de bir akarsu/Bir şeyin fiyatı/Dokuzdan sonra gelen sayı. 16- İtalya'da yanardağ/(tersi) bir bağlaç/İskambilde birli/Nicelik bakımından iki şey arasında bulunan bağıntı/Bir nota. 17- Yunan mitolojisinde babasını öldürüp annesiyle evlenen Thebai kralı/Kanatları geniş, kara tüylü kuş/Dolmaktan emir/Genişlik/İcra ve iflas kanunu (kıs.) 18- Tulyumun simgesi/Balık tutmaya yarayan araç/Kuzey İrlanda'da göl/Bir göz hastalığı. 19- Geri verme/(tersi) Giovanni Matteo ..., 1810-1883 yılları arasında yaşamış İtalyan tenor/(tersi) Radonun simgesi/35 mm'lik bir uçaksavar topu. 20- Taraklılar olarak da bilinen omurgasızlar şubesi/Tantalın simgesi/Toplantılarda görüşülecek konuların bütünü/Köpek yavrusu. 21- Kalpten çıkan ana atardamar/(tersi) Birleşik Arap Emirlikleri/(tersi) Su kanalı/Doktor (kıs.)/Kalsiyumun simgesi. 22- Dekoratif sanatlarda kıvrımlı bant biçiminde uzanan bezeme/(tersi) Suriye'de bir kent/İçki dağıtan. 23- İspanyolca sevinç nidası/Eski dilde ücret/Gerede'ye antikçağda verilen ad/Eski dilde kurtuluş. 24- İnternet'te kullanılan kısaltma/(tersi) eski dilde tutma/(tersi) Damarlarımızda akar/Japonya'da bir şehir/Bir bağlaç. 25-Jean Baptiste ...; akut eklem romatizmasını tanımlayan Fransız hekim/Gerçekleri sezemeyen/Ukrayna'nın Karadeniz kıyısında bir kenti.

Yukarıdan Aşağı:

1- Üçgen yelkenli yük gemisi/İsim/Azak Denizi'nin eski çağlardaki adı/Hemoglobin (kıs.) 2- Latince "ben"/Bir gemi ya da teknede kaplamaların su üstünde kalan iç yanı/Bir devletin bir başka devlete verdiği ve tanıdığı sürede isteklerini yerine getirmesini istediği nota/(tersi) Küçük bitki. 3- At rengi/Rusya vatandaşı/Kaleden dışarı çıkamama cezasına çarptırılmış hükümlü/Yemeklere koku ve tat vermek için kullanılan otsu bitki. 4- Yüz gözlü Yunan mitoloji kahramanı/Amerikyumun simgesi/Olmaktan emir/Türk müziğindeki iki basit usulden biri/İç enerjinin toplamına ve hacmin basınçla çarpımına eşit olan termodinamik büyüklük. 5- Veba/Soy aldığımız kişi/Stanislaw ...; Polonyalı bilimkurgu yazarı/İtalya'da nehir/Neonun simgesi. 6- Yunan mitolojisinde tanrıların kralı/Bahamaların trafik işareti/Fas'ta bir liman kenti/(tersi) Deposu olan/Bir organımız. 7- Lavrensyumun simgesi/Eski Yunanlı coğrafyacı Strabon'un sözettiği bir antik halk/Devlet İstatistik Enstitüsü/Bir işin olup olmayacağını anlamak için düş görmek amacıyla uykuya yatma inanışı. 8- Eski Arabistan'da bir kent/Gilberte ...;İngiliz mantıkçısı/Kuru olmayan/(tersi) Sert rüzgar/Alman Hıristiyan Demokrat Partisi. 9- Piyangoda en küçük ikramiye/Gizli oyun, düzen/Utanma duygusu/Dünya işlerine aldırmayan. 10- İlave/Pislik/(tersi) Karga sesi/Yerinde sallanmak/Bir nota 11- Yapısında iki asit ve iki alkol bulunan madde/Damla/Bir nota/Eski Mısır tanrısı/Bromun simgesi. 12- Zencefil, karanfil zerdeçal, biber gibi baharatlarla hazırlanan karışım/İtalya'da yanardağ/Anadolu Ajansı/Denizcilikte halatın bir süre elde tutulması için verilen emir. 13- Gelir/İlave/Kumanda kolu/Hindistan'da kent/(tersi) Kriptonun simgesi. 14- Çürükçül/Yemek/Rusça "evet"/Ağaç ya da metal eşyaya yuvarlak biçim vermek için kullanılan çarklı tezgah. 15- Pierre ...; Türk dostu Fransız yazar/Bir kayaç/Gereksiz, boş/Gümüşün simgesi/İrade zayıflığı. 16- Göçebe konak yeri/Koyun sesi/Kulağa takılan takı/Işık/Tepi. 17- Türkiye'nin plaka kodu/Sarkaç/Matematikte bir sayı/Enerji üreten hücre organeli 18- Rus parası/Olmaktan emir/Afrika'da İspanyol liman kenti/Felsefede bilinememezlik. 19- Yunanca'da sekiz/Kağıt ya da zarf üzerine basılmış ad, adres ya da başlık/Vücuttan dışarı atılan salgı/(tersi) Yunan tv'si/Bir Çin oyunu. 20- (tersi) Sayın (kıs.)/Şanlıurfa'nın antikçağdaki adı/İspanyol futbol takımı. 21- Zencefilgillerden bir bitki/Bir yönetim birimi/(tersi) İran Resmi Haber Ajansı/Zeybek. 22- Bir hücre organeli/Antik tiyatroda tragedya ozanları ve koro arasında yapılan yarışmalar/Norveç'te kent. 23- Gümüşün simgesi/Kere/Zamanölçer/Ortodokslarda İsa, Meryem ve azizlerin gösterildiği resimler/Anadolu Ajansı. 24- Afrodit'in annesi/Orduda hareket ve ikmal altyapısı/Kevin ...; ünlü bilgisayar korsanı/(tersi) evcil olmayan hayvanları yakalama. 25- Güç, yetke/Evren/Belli bir sıcaklıkta bir elektrolitin iyon ayrışması derecesini belirten değişmez/İrade dışı kas hareketi/Kural.

Geçen Ayın Çözümü



Satranç

Aybar Karaçay

BOBBY FISCHER





Kıvanç Haznedaroğlu

Rus büyükustaları tek tek dize getirerek Dünya Satranç Şampiyonu unvanını kazanan ve satranç tahtasında Rus saltanatına son veren bir zamanların Amerikan Kahramanı Bobby Fischer, İlk Körfez Savaşı sırasında Kuveyt'i istilasından dolayı Saddam Hüseyin'e bir kutlama telgrafı çekmek istemiş ama Alman Postası bu mesajı göndermeyi reddetmişti.

Vergi borçları nedeniyle Fischer uzun yıllardır A.B.D.'ye giremiyor. İkiz Kuleler'e yapılan saldırı sonrasındaki bir radyo programında en koyu Amerikan karşıtlarını dahi geride bırakacak şekilde yorumlarda bulunmuş, hatta neredeyse sevincini dile getirmişti.

Sırada genç Kıvanç Haznedaroğlu'nun taktik becerilerini ortaya koyduğu keskin ve güzel bir partisi var. Doğrusu dergiyi de bekletmemize rağmen analiz etmek için bizim fazla vaktimiz olmadı. Kendi analizlerini yapacak olurlarsa okuyucularımız için iyi bir taktik çalışma olabilir.



Haznedaroğlu,K - Boros,D [B70] Macaristan 2003
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe2 Ac6 7.Ab3 Fg7 8.0-0 0-0 9.Fg5 Fe6 10.Şh1 Aa5 11.f4 Kc8 12.f5 Fxb3?! 13.axb3 Ac6 14.Fc4 a6 15.Ve2 Ae5 16.Kad1 Kc6? 17.Fd5 Kc7 [17...Axd5 18.Axd5 f6 19.Ff4 Vd7 20.c4] **18.b4! Aed7 19.Fb3 Vc8 20.Kd3!? b6 21.Kh3 a5 22.Ab5! Kb7 23.Ad4 Ke8 Diyagram** [23...axb4 **A)** 24.Fxf6 **A1)** 24...Fxf6 25.fxg6 hxg6 26.Vd2 Ac5 *(26...Fg7 27.Ae6; 26...g5 27.Ve2; 26...Ae5 27.Vh6)* 27.Af5 *(27.Kxf6 Axb3 28.Axb3 exf6 29.Vh6 Vxh3 30.Vxh3; 27.Vh6 Vxh3 28.gxh3 Axb3 29.Ae6 fxe6 30.Vxg6 Fg7 31.Vxe6 Şh7 32.Kg1 Kf6 33.Vxb3)* 27...Fg7 28.Ah6 Fxh6 29.Vxh6 Vxh3 30.gxh3; **A2)** 24...Axf6 **A2a)** 25.e5 dxe5 26.Ae6 Ke8 27.Vxe5 **A2a1)** 27...Vc6 28.fxg6 hxg6 *(28...fxe6 29.Fxe6 Şf8 30.gxh7)* 29.Axg7 Şxg7 30.Vg5 Kh8 31.Kxh8 Şxh8 32.Vh6 Şg8 33.Vxg6; **A2a2)** 27...Vb8 28.Ve3! gxf5 29.Axg7; **A2b)** 25.Ae6 25...Ke8 26.Vd2 h5 27.Ag5 e6 28.fxg6 fxg6 29.Axe6 Kxe6 30.Vxd6; **B)** 24.Ae6 24...fxe6 25.Fxe6 **B1)** 25...Kf7 26.Fxf6 exf6 *(26...Fxf6 27.Vg4 g5 28.Kxh7)* 27.Fxf7 *(27.Kxh7!?)* 27...Şxf7 28.Kxh7 g5 29.Vd3 Vc6 30.Vb3 Şf8 31.Ke1 Ae5 32.Vxb4; **B2)** 25...Şh8 26.fxg6 h6 *(26...Va8 27.Ve1 Ve8 28.Fxf6 Vxg6 29.Fxg7 Vxg7 30.Kg3 Vh6 31.Kxf8 Vxf8 32.Kg8 Vxg8 33.Fxg8 Şxg8 34.Vxb4)* 27.Fxh6 Fxh6 28.Kxf6 Şg7 29.Vh5 Şxf6 30.g7] **24.Ae6!! axb4** [24...fxe6 25.Fxe6 Şf8 *(25...Şh8 26.fxg6)* 26.fxg6 hxg6 *(26...h6 27.Kxh6)* 27.Vd2] **25.Ve1 Af8** [25...fxe6 26.Fxe6 Şf8 *(26...Şh8 27.fxg6)* 27.fxg6 Vc5 *(27...h6 28.Kxh6)* 28.Kf5] **26.Axg7 Şxg7 27.Fh6 Şg8 28.Fxf8 Şxf8** [28...Kxf8 29.fxg6] **29.fxg6 Şg7** [29...fxg6 30.Kxh7] **30.gxf7 Kf8 31.Kg3 Şh8 32.Kxf6 1-0**



Son dakika haberi: Daha önce Avrupa Yaş Grupları'nda ülkemize bir bronz madalya kazandıran Mustafa Yılmaz eşine rastlanmamış başarılarını sürdürüyor. Türkiye seçmelerinde hem 12 hem de 14 yaş altı yarışmalarda birinci olan 11 yaşındaki Mustafa, Ankara *(Büyükler)* Şampiyonu da oldu. Ne yazık ki Mustafa'ya ve diğer yetenekli çocuklarımıza üst düzey bir büyükusta ile çalışma ve yurtdışı müsabakalara bolca katılma imkanı sağlanmazsa, onlar da önceki kuşaklar gibi harcanıp gidecekler.

Forum

Gülgûn Akbaba

Bilim Adamı Olabilmenin Şifresi



Umutlarım büyüktü fizik bölümüne girerken. Pek de farkında değildim Türkiye'deki olanakların kısıtlı olduğunun. Herhalde işte tam burada devreye giriyor insanların içlerindeki gizli güç. Olanakların bittiği yerde başlıyor bilim adamı olma kapasitesi. Belki de bir bahane, bir kaçış yolu olanakların kısıtlı olduğunu söylemek. Eğer bilimi gerçekten seviyorsanız ve ben bunu başarabilirim diyorsanız, kendiniz yaratmaya başlıyorsunuz olanakları. Bilim adamı olmak şifreli bir program olsaydı, şifre sekiz harfli bir sözcük olurdu. Biz programı şifre yazmadan kullanmaya çalışıyoruz. Aslında şifre o kadar basit ki oturup düşünsek hepimizin aklına gelir. Neymiş o basit şifre dediğinizi duyar gibiyim: şifre "Çalışmak". Kendine inanarak, kendine güvenerek çalışmak. Bunu başarabilen kişi sayısı kısıtlı, ama biz neden başarmayalım?

Rıdvan Yılmaz
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fen –Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
İzmir

Modern Kuantum Mekaniğinin Eleştirisi

Kuantum mekaniğiyle ilgili diploma çalışmam nedeniyle birkaç nokta üzerinde kuşkularım var. İlgili olan herkesten, aşağıda yönelteceğim sorularla ilgili yanıt bekliyorum.

Kuantum mekaniğinin ortaya çıkmasını sağlayan başlangıç sürecini "Klasik Kuantum Mekaniği (KKM) ve Modern Kuantum Mekaniği (MKM)" olarak ikiye ayırmamız olası. .

KKM, Planck'ın siyah cisim ışıması varsayımına göre klasik mekanik ve klasik istatistik yasalarından faydalanarak ışığın kesikli (kuantumlu) yapısını ortaya çıkarmıştır. Daha sonra Bohr atom modelinin ortaya atılmasıyla daha genel bir ifade kazanmış, Bohr postulatlarını ve karşılık gelme ilkesini de kapsamıştır. Ancak KKM ile kullanılan klasik yöntemlerin, örneğin bir atomu açıklamak için yeterli olmaması yeni bir kuantum mekaniğinin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. MKM, Schrödinger tarafından ortaya atılan ünlü dalga denklemiyle başlamış ve Dirac, Heisenberg, Einstein, Bohr ve Jordan gibi bilim adamlarının da katkılarıyla gelişmiştir. MKM'nin çıkış noktası; KKM ile açıklanamayan mikroatomik olayların farklı fizik yasalarıyla açıklanması gerektiği fikridir. MKM'nin başarısı; hidrojen atomunun anlaşılması ve bugün özellikle tıp alanında kullanılan birçok yeni teknolojinin ortaya çıkması olmuştur. Ancak anlaşılmasındaki güçlük nedeniyle akıllarda bıraktığı soru işaretleri ve MKM sonuçlarıyla örtüşmeyen deney sonuçları kuantum mekaniğinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini göstermiştir.

1. MKM, başlangıcından itibaren elekromagnetik teoriye ve özel göreliliğe aykırıdır. Çünkü Schrödinger denklemi uyarılmış durumların neden ışıma yaptığını açıklayamaz ve Lorentz dönüşümlerine göre değişmez (invaryant) değildir. Denklemde Coulomb yasasının kullanılması ise ironidir. Kuantum relativitesi ve kuantum elektrodinamiği bu eksiklikleri ne kadar karşılayabilmektedir? Dirac tarafından yapılan düzeltmeler teoriyi yeni problemlerle karşı karşıya bırakmıştır. Negatif enerji ve negatif kütle gibi fantastik öğeler ortaya çıkmıştır.

2. KKM yardımıyla bir atomdaki elektron için Newton hareket denkleminin çözümü olan x(t) yer değiştirmesini Bohr postulatları çerçevesinde Fourier analizi kullanarak dönüştürdüğümüzde klasik harmonikleri ve izinli geçişleri elde edebiliriz. Çok büyük kuantum sayılarını kullanmak koşuluyla kutu içindeki parçacık, harmonik-anharmonik salınıcı için elde ettiğimiz sonuçlar MKM sonuçlarına uygundur. Dolayısıyla KKM ile MKM çok büyük kuantum sayıları için aynı sonuçları verirler. Buna karşılık gelme ilkesi denir. Yani KKM'ndeki momentum, enerji gibi fiziksel ifadeler MKM içindeki aynı isimli operatörlere; x(t) yer değiştirmesinin Fourier analiziyle elde edilen denklemi ise dalga denklemi y(t)'ye karşılık gelmektedir. MKM neden fiziksel anlamı olmayan matematiksel operatörlere anlam yüklemekte ve neden gerçekte bir anlamı olması gereken y(t)'yi fiziksel anlamı olmayan bir nicelik olarak görmektedir?

3. Schrödinger denklemi elektronun kazanacağı negatif sonsuz kinetik enerji ve sonsuz potansiyel enerji nedeniyle elektronun atom çekirdeğinde var olamayacağı sonucuna varmaktadır. Bu yargıya göre çekirdek fiziğinde elektronun da dahil olduğu radyoaktif olaylar nasıl açıklanabilir? MKM böylece çekirdek fiziğini de kendi problemleriyle karşı karşıya bırakmaktadır.

4. Schrödinger denkleminin çözümü iyonize elektron için açısal momentum değerinin sonsuz olacağını öngörür. İyonize elektron için elde edilen dalga denklemi de sinüsoidal olduğundan normalize edilemez, dolayısıyla MKM çok yüksek uyarılmış durumları açıklayamamaktadır. Zaten hidrojen atomundan farklı olarak daha yüksek seviyelerde elektronları olan atomlar için Schrödinger denkleminin çözümü yoktur. Bu nedenle yaklaşık yöntemler kullanılarak çözüme ulaşılmaya çalışılır. Ancak matematiksel yöntemler fiziksel modellemeler ortaya koymazlar. O zaman MKM için atom modeli nedir?

Fizik yasalarının mikro ve makro ölçütler için farklılık göstermesi, sözkonusu yasaların evrenselliğine aykırıdır. Bütün durumları kapsamayan yasalara, yasa diyebilmek de mümkün değildir. MKM'nin temellerinin klasik mekaniğe dayandığını dolayısıyla aceleyle ortaya atılmış bir teori olmadığını göz önüne almak gerekir.

Konuyla ilgilenen herkesin bana yazmasını umut ediyorum. e-postam: phase_tr@yahoo.com

Sinan Kuday
DEU Fizik öğrencisi
İzmir

Serbest Kürsü

Medyanın Gücü

Hani klasik bir zaman birimi vardır "ta çocukluğumdan beri" işte o zamandan beri Bilim ve Teknik dergisini hemen her ay heyecan ve birçok kişi gibi merakla devamlı okuyorum. Şimdi büyüdüm (36) ve ben Bilim ve Teknik dergisini, çocuklarım da Bilim Çocuk dergisini her ay okuyoruz. Dergi benim dünyaya bakışımı, onu kavramaya çalışmamı, ve onun eşliğinde kendi bilincimi geliştirmemde, şekillendirmede olağanüstü yardımcı oldu. Umarım aynı etkiyi çocuklarım üzerinde de görürüm.



Oldukça rahatsız olduğum bir konu var, medyanın insan üzerindeki etkisi. Medyanın yönlendirmesiyle oluşturulan medyatik zihniyetli toplumumuzda, insanlar hayatlarını şekilendirirken, karşılaşacakları olayları analiz edip yorumlarken, medyanın kafalarına soktuğu kavramlarla hareket ediyor. Oysa böyle değil de objektif bilim anlayışının kazandırdığı değerlerle sonuca varmalı insan. Sağlıklı düşünebilen toplum oluşturma yolunda çok önemli sorumluluğu olan Bilim ve Teknik dergisinin insanların zihinlerini şekillendirmede yardımcı olmasını çok isterdim. Rahatsızlık duyduğum konuya bir örnek teşkil etmesi açısından size 6 yaşındaki oğlumun yaptığı resmi de yolluyorum. Bu resmi kendi kendine ortada hiçbir sebep yokken (ödev ya da bizden gelen istek gibi) bir gece yapıp bana getirdi. Resmin güzel bir düşünceyi ortaya koymasından çok ilhamın kaynağı olan medyanın onun üzerindeki gücünden ürktüm. Medya bugün size güzel anlamı olan bir resim çizdirebilir ama ya yarın...

Mustafa Tok

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

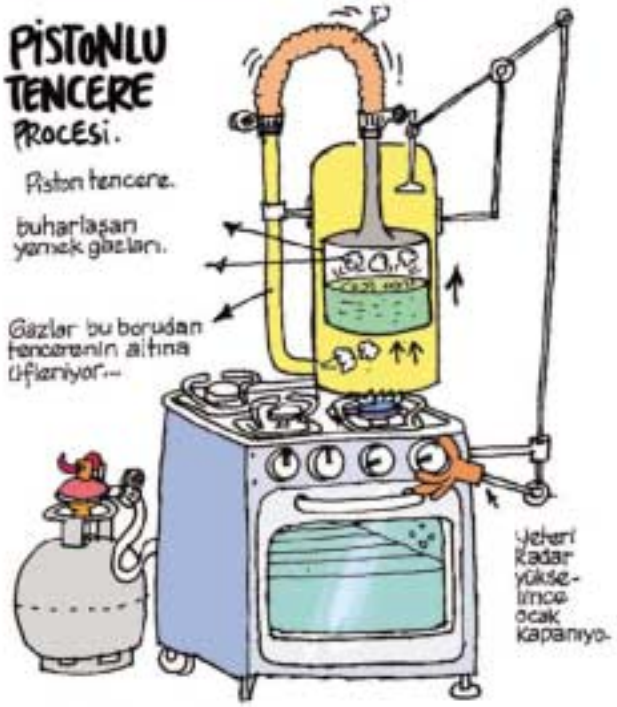
Profesör Zihni Sinir

www.zihnisinir.com



BÜYÜK İNŞAAT VİNÇLERİNDEN AMBULANS OLARAK YARARLANMA Procesi

DÜDÜKLÜ TENCERENİN PABUCU DAMA!









Sallanan klozet procesi...

BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Fizik

Işığı Ucuz ve Basit Yoldan Yavaşlatmak

Einstein'ın, hiçbirşeyin ışıktan daha hızlı hareket edemeyeceği konusundaki ısrarına karşın, Rochester Üniversitesi'nden (ABD) bir grup araştırmacı, eğer gözü kara bir sürücüyseniz, ışıktan hızlı gidebileceğinizi gösterdi.

Işığın boşluktaki hızının saniyede 300.000 km olduğunu hepimiz biliriz. Oysa, Rochester Üniversitesi'nde optik profesörü olan Robert Boyd'a göre arabanızın hızını saatte 203 kilometrenin biraz üstüne çıkardığınızda ışık hızını geçebilirsiniz! Üstelik ışık hızını 5,3 milyon kat yavaşlatmanın yöntemi de araştırmacının sözleriyle "gülünç derecede basit". Daha önceki ışık yavaşlatma deneylerinde kullanılan dev düzeneklere gerek yok.

Daha önce gerçekleştirilen deneylerde de ışığın hızı saniyede 17 km'ye kadar düşürülmüştü. Ancak bunun için mutlak sıfıra (-273 °C'ye) çok yakın sıcaklıklarda oluşturulan, çok sayıda atomun tek bir atommuşçasına uygun adım hareket ettiği "Bose-Einstein Yoğuşumu" içinden lazer ışını geçirilmiş ve bu yoğuşumu oluşturmak için de oda büyüklüğünde aygıtlardan yararlanılmıştı.

Oysa, Boyd ve ekibinin geliştirdikleri yeni teknik için, oda sıcaklığı ortamı ve basit bir yakutla iki basit lazer cihazı yeterli. Yapılan, bir lazerle yakutun soğurum spektrumunda bir "delik açılması". Bu delik içine nişanlanan ikinci bir lazer ışını, delik içinden son derece yavaş hızda geçiyor.

Aslında ışığı yavaşlatmak, akla gelen kadar güç bir eylem değil. Işık, zaten çeşitli medyumların içinden geçerken yavaşlıyor. Örneğin, camdan geçen ışık, boşluktaki ışık hızından 1,5 kat daha yavaş. Işığın sudaki yavaşlaması da aşağı yukarı aynı düzeyde. Ama ışığın 5,3 milyon kez daha yavaşlatılması sözkonusu. Bunun için araştırmacılar "düzenli populasyon salınımları" denen özel bir kuantum sürecinden yararlanmışlar. Bu salınımdan yararlanarak, bir yakutun soğuracağı ışık frekanslarında özel bir boşluk meydana getirmişler.

Yakutların rengi kırmızı; çünkü üzerlerine düşen yeşil ve mavi ışığın çok büyük bir kısmını soğuruyorlar. Yakuta yeşil renkte şiddetli bir lazer uygulamak, bu taşa rengini veren krom iyonlarını kısmen doyma noktasına getiriyor. Araştırmacılar daha sonra yakuta "sonda lazeri" denen ikinci bir lazer demeti gönderiyorlar. Sonda demetinin frekansı, araştırmada kullanılan esas lazerin frekansından biraz değişik. Örtüşmeyen bu frekanslar birbiriyle etkileşiyor ve tıpkı suya atılan iki çakıl taşının yarattığı dalgaların, birbirleriyle karşılaşınca tek tek her birinde olandan daha derin tepeler ve çukurlar oluşturması gibi değişmlere yol açıyor. Yakuttaki krom iyonları da bu yeni frekanstaki ritmik tepe ve çukurlardan etkileniyor ve bunlara paralel olarak salınmaya başlıyor. Bu salınımın bir sonucu, yeşil olmasına karşın sonda lazerinin yakuttan geçmesine izin vermesi. Ancak bu izni, ışığın normalde geçeceği hızdan 5,3 milyon kat düşük hızda veriyor.

Tekniğin, aşılması gereken bazı sorunları var. Örneğin, Bose-Einstein yoğuşumlarıyla yapılan deneylerin aksine, ancak uzun süreli atmalar (pulse) yavaşlatılabiliyor. Yine de, yeni deneylerle sorunu giderebileceklerini düşünen Boyd ve arkadaşlarına göre, bu basit ve ucuz ışık yavaşlatma yönteminin telekomünikasyon sanayiinde uygulama alanı bulacağı kesin.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 31 Mart 2003



Uzayda Kuantum Dalgalanmalar Yok mu?

Hubble Uzay Teleskopu'nun iki ay içinde evrenin uzak bölgelerinden aldığı görüntüler, bir İtalyan gökbilimciye göre zaman, uzay ve kütleçekiminin kuantum kuramlarının yeniden gözden geçirilmesini gerektiriyor.

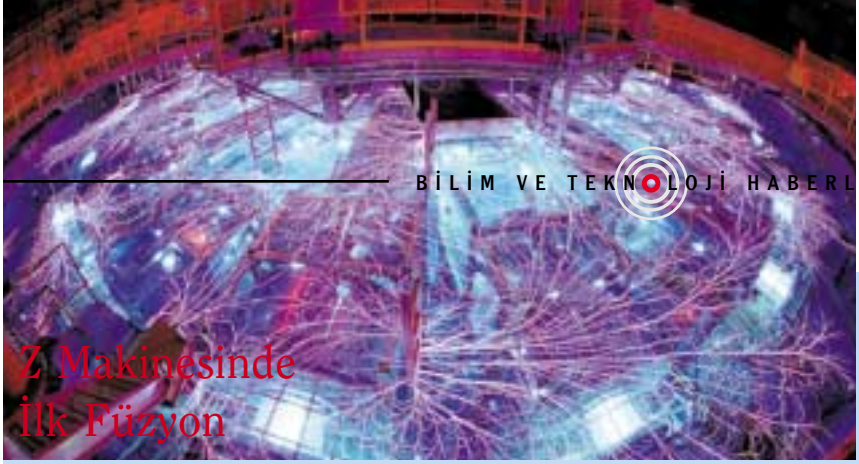
Italya'daki Arcetri Gökbilim Gözlemevi ve Heidelberg'deki (Almanya) Max Planck Gökbilim Enstitüsü'nde görevli Roberto Ragazzoni ve ekibi, uzayzaman dokusunda neredeyse sonsuz küçüklükteki "kuantum dalgalanmalar" nedeniyle, uzak gökadaların görüntülerinin net olmayıp hafif bulanık olmaları gerektiğini vurguluyorlar. Ancak Hubble'ın Dünya'ya 5 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir süpernova patlamasıyla, bir gökadadan aldığı görüntüler, son derece berrak ve keskin. Bir ay kadar önce ABD'deki Alabama Üniversitesi fizikçileri de, Hubble'daki bir interferometre (girişimölçer) aracılığıyla uzayda Planck-ölçeği etkilerini belirleme çabalarında başarısız kaldıklarını açıklamışlardı.

Elektromanyetizma, şiddetli çekirdek kuvveti, zayıf çekirdek kuvveti ve kütleçekimi olarak tanıdığımız doğa kuvvetlerinin, aslında aynı temel kuvvetin değişik görünümleri olduğunu kanıtlamaya çalışan fizikçiler, bu özdeşliğin Planck ölçeği denen son derece küçük değerlerde gerçekleşeceğine inanıyorlar. Atomaltı ölçekte etki yapan ve kuantum mekaniği adlı kuramca açıklanan elektromanyetik kuvvetle, şiddetli ve zayıf çekirdek kuvvetleri, etkileri kozmolojik ölçekte olan ve Einstein'ın genel görelilik kuramıyla açıklanan kütleçekimle bağdaşmıyor. Olası nedeni, kütleçekiminin, öteki doğa kuvvetlerinden çok daha zayıf, ama uzak erimli olması. Herşeyin Kuramı adlı tek ve evrensel geçerlikte kuramı kovalayan fizikçiler, santimetrenin yaklaşık milyar kere trilyon kere trilyonda biri ($1,6 \times 10^{-35}$ cm) ölçeğindeki bir mesafede ve 100 milyon kere trilyon kere trilyon derecenin üzerindeki ($1,4 \times 10^{32}$ K) sıcaklıklarda bu kuvvetlerin eşitlendiğini düşünüyorlar. İlk anlarında, henüz şişme süreci bile başlamadan önce çok yoğun ve çok sıcak olan evrende varolduğu sanılan bu ölçekte kuantum çalkantıları nedeniyle, bildiğimiz fizik kuralları geçerliliğini yitiriyor. Fizikçiler Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülüyle ifadesini bulan kütle-enerji eşlenikliğini tersine çevirerek $m=E/c^2$ formülüyle, bir foton enerj kazandıkça, foton boyutlarında bir karadelik haline çökmeden ne kadar kütle edinebileceğini hesaplamışlar ve Planck Kütlesi denen üst sınır olarak, 10 milyar kere milyar kere milyar elektronvolt ($1,2 \times 10^{19}$ GeV/c^2) değerini bulmuşlar. Bu kuramsal üst sınırdan hareketle de, zaman için kuramsal sınırlar konmuş. Planck kütlesi kadar enerji taşıyan bir fotonun bir döngüsünün, Planck Zamanı denen, saniyenin yüz trilyon kere katrilyon kere katrilyonda birkaçı ölçeğinde bir aralıkta meydana geldiği belirlenmiş.

Einstein genel görelilik kuramında zaman, uzay ve kütleçekiminin, aynı olgunun değişik görüntüleri olduğu görüşünü savunduğundan, eğer zaman gerçekten de kuantum bitlerden oluşuyorsa, uzay ve kütleçekiminin de kuantum birimlerden meydana gelmesi gerekmekteydi.

Ragazzoni ve ekip arkadaşlarıysa, kuantum uzayzamanın "bulanık" imzası görülmediğine göre zamanın, uzayın ve kütleçekimin kuantum bitlerden oluşmayabileceğini iddia ediyorlar.

NASA Basın Bülteni, 27 Mart 2003



Z Makinesinde İlk Füzyon

ABD'nin Sandia Ulusal Laboratuvarı'nda ilk kez elektrik enerjisiyle füzyon elde edildi. Sandia'nın New Mexico'daki "Z-makinesi" tesislerinde gerçekleştirilen deneyde, füzyonun kanıtı olan nötron çıkışının gözlendiği açıklandı.

Füzyon, hafif atomların çekirdeklerinin birleşmesi sonucu enerji açığa çıkması sürecine deniyor. Buna karşılık fisyon denen süreçle de uranyum gibi ağır ve kararsız çekirdeklerin parçalanması da büyük miktarda enerji ortaya çıkarıyor. Ancak, fisyon sürecinde enerjiyle birlikte çok sayıda radyoaktif madde üretilirken, en hafif element olan hidrojenin görece ağır izotoplarından yararlanan füzyon, potansiyel olarak temiz, sınırsız ve ucuz. Çünkü füzyonda kullanılan döteryum izotopu deniz suyunda bolca bulunuyor ve füzyonun ürettiği artık, yalnızca helyum gazı. Gelgelelim, umut verici deneylere karşın, ekonomik bakımdan kabul edilir maliyette ve ölçeklerde füzyon enerjisi elde etmek henüz mümkün olmadı. Nedeni, yıldızların merkezindeki gibi muazzam kütleçekiminin sağladığı basınç ve yoğunluk bulunmadığından, yeryüzünde hafif çekirdekleri birleştirmek için 150 milyon santigrat derece gibi olağanüstü sıcaklıkların gerekmesi. Ancak, çeşitli yöntemler üzerinde yoğunlaşan füzyon araştırmacıları, geleceğin sınırsız enerjisi rüyasını canlı tutmaya çalışıyorlar.

Füzyon deneyleri için geliştirilen iki temel yöntemden biri, manyetik füzyon. Tokamak denen simit biçimli tepkime odalarında, iyonlaşmış atomlardan ve serbest elektronlardan oluşan yüklü plazma, mıknatıslarla havada asılı tutularak (soğumaması için) yüksek derecelere ısıtılıyor ve füzyon sağlanıyor. Ancak bu süreç, henüz saniyenin kesirleri kadar sürdürülebiliyor.

İkinci temel yöntemse durağan füzyon. Bu yöntemdeyse, güçlü lazer ışınları, bir yakıt (döteryum trityum karışımı) üzerinde odaklanıyor ve boncuk göçertilerek sıkışan yakıt içindeki atomların birleşmesi hedefleniyor. Bu yöntem de henüz küçük çaplı deneylerin ötesine geçebilmiş değil.

Sandia araştırmalarınca geliştirilen yöntemse, "Z-sıkıştırması" adıyla anılıyor ve hedefteki yakıtın manyetik alanlar yardımıyla sıkıştırılması temeline dayanıyor. Z-makinesi, bir futbol sahasının üçte biri kadar bir alan kaplıyor. Açıklanan deneyde aygıt, 12 milyon joule gücünde muazzam bir elektrik atmasını, son derece duyarlı ayarlanmış bir zamanlama mekanizmasıyla hedef üzerine yöneltmiş. Atma (pulse), 360 adet tungsten telini, son derece hafif strafor köpükten yapılı bir silindir içinde parçalayarak X-ışınları yayımına yol açıyor. X-ışını enerjisinin yarattığı şok dalgası, silindir içine yerleştirilmiş, 2 mm çapındaki yakıt kapsülü içindeki döteryum gazını sıkıştırıyor ve yeterli sayıda atomun birleşmesini (füzyonunu) sağlıyor. Füzyonun gerçekleştiğinin kanıtı, ortaya çıkan 10 milyar kadar nötron. Bu, deneyde hedeflenen yaklaşık 2,45 milyon elektronvolt enerji düzeyine yakın. Yine de bu düzey, ancak 4 milijoule gibi çok küçük bir füzyon gerçekleşme düzeyine işaret ediyor. Deneyde, döteryum kapsülünün çapı 2 milimetreden, 160 mikrona (mikron=1/1000mm) düşmüş. Sıkışma süreciyse, yalnızca 7 nanosaniyede (1 nano saniye= saniyenin milyarda biri) tamamlanmış.

Şimdi araştırmacılar, Z-makinesinin 2006 yılına kadar güçlendirilmesiyle, daha büyük ölçekte füzyon denemelerine başlamayı hedefliyorlar.

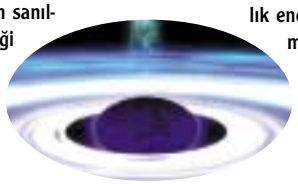
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 9 Nisan 2003

Karadeliğin İyisi...

Karadeliklerin içinden geçip evrenin öte yakasına, hatta başka evrenlere ulaşmak, bilimkurgunun klişe malzemelerinden. Oysa gökbilimle, kozmolojiyle tanış olanlar karadeliklerin bırakın yolculuğa, yaşama dost sayılamayacak bir ortam olduğunu bilirler. Nedeni, kısa yoldan evren değiştirmek isteyenlerin, "uzay-zaman tekilliği" denen yerden geçmek zorunda olmaları. Sonsuz yoğunlukta olduğu kabul edilen bu tekilliğin, ister bir uzay gemisi, isterse yalnızca bir molekül olsun, "boyutlu" herhangi bir madde üzerinde parçalayıcı kütleçekim kuvveti uygulayacağı düşünülmekteydi.

Şimdiyse bazı fizikçiler, kestirmeden uzay yolculuğuna konan yasağın, sanıldığı kadar sıkı olmayabileceği görüşündeler. "Cauchy ufku tekilliği" de denen "melez" bir tekilliğin, boyutlu nesnelere uyguladığı çekim kuvvetinin sanıldığı kadar tahripkar olmayabileceği düşünülüyor.

Ancak, bu "iyi huylu" tekilliğin oluşması için önemli bir koşul var: Bilinen karadelikler gibi bulduğu yemeğin üzerine atlamak yerine, düzenli ve kesintisiz bir gıda rejimine sahip olacak. Utah Üniversitesi'nden Lior Burko'ya göre, karadelikler, eşlerinden madde çalmak ya da büyük gaz bulutlarını yutmanın dışında, içlerine düşen "sürekli kaynaklarla", örneğin mikrodalga fon ışınımıyla da beslenirler. Burko, bu "sıkışmamış kaynakların" yeterince yoğun olmaması durumunda, güçlü bir bölgenin yanında görece zayıf bir bölgenin de yer aldığı karma bir tekilliğin bulunabileceği ve bir uzay gemisinin bu zayıf bölgeden geçerek uzay-zamanın başka bir yerine ulaşabileceği görüşünde. Ancak, sıkışmış kaynakların, düzenli akışı bozmaları halinde tekilliğin her yanı güçlü hale geliyor. Araştırmacıya göre evrenimizdeki karadelik tekilliklerinin güçlü mü, yoksa karma mı olduğu, evrenin genişleme hızı ve itici karanlık enerjinin doğası gibi henüz iyi bilinmeyen kozmolojik parametrelere bağlı.



Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 2 Nisan 2003



Kütleçekim Dalgası Çantada Yok, Ama...

Kütleçekim dalgalarını yakalamak üzere ABD'de kurulan ikiz Işık Girişimölçerli Kütleçekim Dalgası Gözlemevleri'nin (LIGO) açıklanan ilk gözlem sonuçlarına göre, Einstein'ın görelilik kuramının öngördüğü bu dalgalar henüz avlanabilmiş değil. Ama araştırmacılar en azından silahlarını nereye doğrultacaklarını daha iyi biliyorlar. Biri Batı'da Washington eyaletinde, ötekiyse Güneybatı eyaletlerinden Louisiana'da bulunan LIGO gözlemevlerinin temel düzeneği, birbirlerini dik açıyla kesen, 4 km uzunluğunda ikişer tünel. Tünellerin içinde birer lazer kaynağı ve dedektör var. Çapraz konumlu lazerler, birbirleriyle girişim yapacak biçimde ayarlanmış. Kütleçekim dalgaları, elektromanyetik dalgalar gibi iki boyutlu değil, üç boyutlu yayılan dalgalar. Geçtikleri uzayzamanı bir genleştirip bir büzüyorlar. Dolayısıyla, LIGO tünellerinden geçtiklerinde, başta ayarlanmış girişim örüntüsünü oluşturan aynaların birbirine olan uzaklığında, metrenin milyar kere milyarda biri (10^{-18}) ölçeğinde bir değişikliğe yol açmaları bekleniyor. Bu ölçek, bir protonun çapından 1000 kat daha küçük.

Araştırmacılar, kütleçekim dalgalarının dört kaynağı olduğunu düşünüyorlar. Süpernova ya da gama ışını patlamaları gibi olaylardan kaynaklanacak şiddetli dalgalar; sonunda birleşmek üzere birbirine yaklaşan ve birbirlerinin çevrelerinde dönen ikili yıldızlar; simetrik geometride olmayan atarlı nötron yıldızlarından alınan periyodik sinyaller ve nihayet, Büyük Patlama'dan kaynaklanmış kütleçekim dalgalarının oluşturduğu bir fon.

LIGO dedektörlerinin geçen yılın Eylül ayındaki 17 günlük ilk işletiminde elde edilen sonuçları inceleyen araştırmacılar, bu kategorilere ait hiçbir işaret bulamamışlar. Ancak kütleçekim dalgalarının davranışıyla ilgili bazı üst sınırlar belirlemişler. Örneğin LIGO araştırmacılarına göe, Samanyolu'nda ikili yıldız sistemleri içinde birleşerek kütleçekim dalgası üretecek olanların sayısı, bir yıl içinde 164'ü aşamaz. Araştırmacılar ayrıca, LIGO'nun, atarcalardan (radyo dalgaları yayan nötron yıldızları) gelen sinyallerde ancak 10 milyar kere trilyonda bir ölçeğindeki değişimi belirleyebileceğini söylüyolar.

İlk seferde sonuç alınamaması, fizikçileri umutsuzluğa düşürmüş değil. Araştırmacılar 2003 Şubat ve Mart'ında yapılan ikinci tur deneylerin 10 kat daha duyarlı sonuçlar vermesini bekliyorlar. Ayrıca, ilk turda yalnızca Samanyolu'nun tümündeki kütleçekim dalgaları aranmışken, ikinci turda 15 milyon ışıkyılı çapında, komşu dev gökada Andromeda'yı da içeren çok daha geniş bir alan taranacak.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 9 Nisan 2003



Tıp

Erken Doğumun Nedeni Yetersiz Beslenme mi?

Erken doğumlar, önemli bir sağlık sorunu. Böyle doğumların sayısı giderek artıyor ve %60'ının nedeni bilinmiyor. Dolayısıyla erken doğumu biraz olsun geciktirebilmek, pek çok insanın uzun dönemli sağlığı ve yaşamı için son derece önemli.

Bu alanda uzun süren verimsiz çalışmalardan sonra, şimdi bir grup Yeni Zelandalı ve Kanadalı tıp araştırmacısı, koyunlarla yaptıkları deneyler sonunda zamansız doğum ile yetersiz beslenme arasında dikkat çekici bir bağ saptamış görünüyorlar.

Araştırmacılar, bir grup koyunun günlük besinini, hamileliğin başlangıcından 60 gün önce kısmışlar ve bu diyeti hamileliğin ilk 30 günü boyunca da sürdürmüşler. Koyunlarda normal olarak hamilelik süresinin ancak birkaç gün değişmesine karşılık gıdaları azaltılan koyunların, normal gıda alanlara göre çok daha kısa sürede kuzuladıkları görülmüş. Cenin gelişiminin son dönemleri ve doğurma için önemli hormonların salgılanmasında da önemli düzensizlikler görülmüş. Auckland Üniversitesi'nden (Yeni Zelanda) Frank Bloomfield'a göre, koyun deneylerinin sonuçlarının insanlar için de geçerli olması halinde anne adaylarının beslenme düzenleri ile ilgili çıkarılacak önemli sonuçlar olabilir. Bloomfield anne karnında 30 haftadan önce doğan bebeklerde beyin hasarı ve öğrenme güçlükleri tehlikesine dikkat çekiyor.

Yetersiz beslenme ile erken doğum arasındaki genel ilişkiyi belirlemekle birlikte araştırmacılar, erken doğumu tetikleyen mekanizmayı tam olarak bilmediklerini söylüyorlar. Hamileliğin ilk 30 günü sonuna kadar ceninin çok az gıda gereksinimi olduğuna işaret eden araştırmacılar, annenin açlığının bebek için gıda yetersizliği anlamına gelmediğini vurguluyorlar. Bloomfield "Yetersiz beslenen anneden, bebeğine erken doğması için bir sinyal geliyor olmalı. Bu bir gıda, gıda içindeki bir kimyasal (ya da başka bir şey olabilir; bilmiyoruz" diyor.

Araştırmacılara göre, döllenmeden kısa süre sonra anneden cenine ulaşan bu sinyal, hamileliğin geç dönemlerindeki kortizol ve adrenokortikotropin (ACTH) hormonlarının düzeyini belirliyor. Adrenal bezlerde üretilen kortizol, cenin organlarının gelişmesini sağlıyor ve bebeği rahim dışındaki yaşama hazırlıyor. İncelenen çeşitli hayvan türlerinin hepsinde doğum öncesinde ceninde dolaşan kortizol düzeylerinde yükselme görülüyor. Buna karşılık, döllenme sırasında yetersiz beslenmekte olan koyunlarda hamileliğin sonuna doğru ceninlerde ACTH düzeylerinde yükselme belirlenmiş. Bu koyunların yarısı, erken kuzulamış. Araştırmacılar bunun nedeninin, döllenme sırasında annenin yetersiz beslenmesi nedeniyle, kortizol düzeylerinin zamanından önce yükselmesi olduğunu düşünüyorlar.

Science, 25 Nisan 2003

Hamile Kadınlar Soya Yemesin

ABD'de bir grup araştırmacı, hamile kadınlarca soya tüketiminin, doğacak erkek çocukların ilerideki cinsel yaşamında ciddi olumsuzluklara yol açabileceği uyarısında bulundu.

Gerçi çalışma soya fasulyesinin bu etkiye yol açtığının kesin kanıtı değil. Üstelik, soya Asya'da pek çok kişinin temel gıdalarından biri. Yine de, Johns Hopkins Üniversitesi Bloomberg Halk Sağlığı Okulu'ndan Sabra Klein, çalışmaya katılan ürologların, hamile kadınların soyadan uzak durmalarını önerdiklerini söylüyor.

Kuşkunun nedeni, soyada bulunan östrojen hormonu benzeri kimyasallar.

Kadınlık hormonu olarak da bilinen östrojene benzer etkilere sahip olan ve kozmetik ürünlerinde, plastiklerde ve doğum kontrol haplarında bulunan sentetik kimyasalların, kirlenmiş derelerde bulunan balıkların cinsiyetlerini değiştirdiği, hatta insanlarda bile sperm sayılarını düşürdüğü biliniyor. Bunların yanısıra fitoöstrojenler olarak adlandırılan doğal östrojen benzerlerinin etkileri konusunda da endişeler mevcut.

Soya fasulyesinde, genistein adlı bir fitoöstrojen madde var. Genistein, bebekler için satılan bazı katkılı süt ve mamalar ile, bazı kadınların hormon yenileme tedavilerine alternatif olarak kullandıkları katkılı yiyeceklerde büyük miktarlarda bulunuyor. Bu maddelerin kanser yapabildiğini gösteren bazı çalışmalardan sonra bir İngiliz tıbbi danışma kurulu soya katkılı süt ve mamaların tehlikeleri konusunda ciddi kanıtlar bulunduğu uyarısında bulunmuş.

Şimdi de Klein'ın ekibi soya ürünlerinin endişe verici bir başka etkisini gözlemişler. Araştırmacılar gebe fareleri Batı'da ve Doğu'da insanların yediğine eşdeğer genistein katkılı yiyeceklerle beslemişler. Doğan erkek yavruların daha büyük prostat bezleri ve daha küçük testisleri olduğu gözlenmiş. Bu farelerin sperm sayılarının normal çıkmasına ve dişi farelerle çiftleşmeye istekli olmalarına karşın, cinsel birleşme sırasında spermlerini bir türlü boşaltamadıkları gözlenmiş.

Araştırmacılar ayrıca, sütten kesildikten sonra genistein katkılı gıdayla beslenen ve bu gıdaların verilmediği erkek fareler arasında, sonuç bakımından bir fark olmadığını gözlemişler. Bu da genistein'ın en büyük etkiyi ana rahminde ve emzirme döneminde gösterdiğini ortaya koyuyor.

Asyalı ya da vejeteryen kadınların çocuklarında bu türden dramatik etkiler gözlenebilmiş değil. Ancak bir çalışma, hamilelik sırasında uygulanan vejeteryen diyetle, hypospadias denen bir durumun ortaya çıkma riski arasında doğrudan bir ilişki gözlenmiş. Hypospadias, idrar yolunun penisin ucunda değil, başka bir bölgesinde sonlanması. Bazı araştırmacılar, bu duruma soya fasulyesindeki genistein'ın yol açtığı düşüncesindeler.



New Scientist, 15 Şubat 2003



Gürültü Bebeklere Zararlı

Doğumdan sonra gürültülü bir ortamın, bebeklerin konuşma yeteneklerinin gelişmesini geciktirdiği ortaya çıktı. California Üniversitesi (San Fransisco) araştırmacıları Edward F. Chang ve Michael M. Merzenich'in sıçanlar üzerinde yaptıkları çalışmanın sonuçlarının, insanlar için de geçerli olduğu bildirildi. Doğumdan sonra iki üç hafta süren bir "kritik dönem" sırasında yavru sıçanların beyinlerinin "işitme korteksi" denen bölgesi kendi kendini yapılandırıyor. İşitme nöronları daha küçük bir bölgede toplanıyor ve farklı nöronlar, farklı şiddetteki seslere karşı seçici hale geliyorlar.

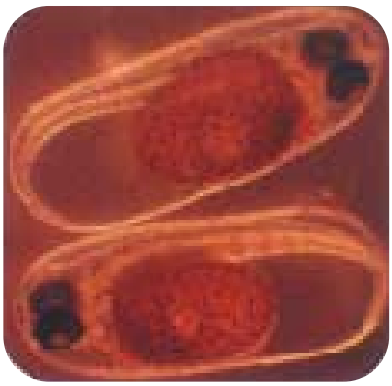
Araştırmacılar, denek sıçanlarla yaptıkları deneylerde, sürekli olarak orta şiddette (70 desibel), monoton bir fon gürültü içinde büyüyen farelerin işitme kortekslerinin olgunlaşmasının büyük ölçüde geciktiğini belirlemişler.

Ancak, gürültülü ortama son verildiğinde, beyin normal gelişmesini kaldığı yerden sürdürmeye başlamış.

Chang ve Merzenich, modern kent ortamlarının bir parçası olan sürekli çevre gürültüsünün, bebeklerde işitsel ve sözel yeteneklerin gelişmesini geciktireceği uyarısında bulunuyorlar.

Science, 18 Nisan 2003

Biyoloji

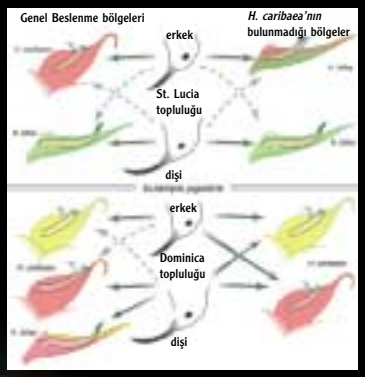


Keskin Kulaklı Yumurtalar

Avustralyalı denizbilimcilerce yürütülen bir çalışma, annenin sesini daha rahimdeyken tanıma yetisinin yalnızca insanlara özgü olmadığını gösterdi. Avustralya Deniz Bilimleri Enstitüsü'nden Mark Meekan ve ekip arkadaşları, mercan kayalarında yaşayan bazı balık türlerinin larvalarının, yaşadıkları yerlerin ve türlerin seslerini tanıdıklarını kanıtladılar.

Araştırmacılar, larvaların gelgitlerle denize savrulduktan sonra yerleşecekleri uygun yerleri nasıl bulduklarını merak etmişler. Vardıkları sonuç, embriyoların, annelerinin çıkardığı, gıcırtı, ıslık gibi seslere bağlandıkları. Meekan'a göre larvalar kafalarında otolith denen küçük taş parçacıkları sayesinde gürültüyü tanıyıp evlerine geri dönüyorlar.

Science, 17 Ocak 2003



Çiçeğe Göre Gaga , Gagaya Göre Çiçek

Amerikalı iki araştırmacının Karayib adalarında yürüttüğü çalışmalar, burada yaşayan sinekkuşlarının gaga biçimleriyle bazı çiçek türlerinin paralel evrim geçirdiklerini, bu evrimin farklı adalarda farklı biçimde olduğunu ortaya koydu.

Karayiblere özgü mor gerdanlı sinekkuşunun erkeği, dişiye göre daha iri ve gagası da görece kısa ve düz. Küçük dişiyse daha uzun ve kıvrık bir gagaya sahip. Amherst Koleji Biyoloji Bölümü'nden Ethan J. Temeles ile Smithsonian Enstitüsü'nden W. John Kress, daha önce St. Lucia adasında yaptıkları bir araştırmada, erkek ve dişi sinekkuşlarının, *Heliconia* bitkisinin *H. bihai* denen bir türünün farklı çeşitleriyle beslendiklerini belirlemişlerdi. *H.caribea* adlı akraba bir türse, nektarını yalnızca dişi sinekkuşlarına sunuyordu. Araştırmacılar, Dominica adasındaysa durumun tam tersi olduğunu saptadılar. *H.caribea*, adanın alçak bölgelerinde, biri erkeği, biri de dişiyi besleyen iki tür olarak bulunuyor, yükseklerdeki *H.bihai* ise yalnızca erkeklere nektar sağlıyordu. *Heliconia*'nın değişik türlerindeki çiçeklerin biçimi, kendilerinden beslenen sinekkuşlarının gagalarıyla, nektar stokları da besledikleri kuşların vücut ölçüleriyle tam bir uyum içindeydi.

Araştırmacılar, gözledikleri olguyu her iki adada da seçilim baskısının yüksek olmasına bağlıyorlar. Temeles ile Kress'in çıkardıkları bir başka sonuç da, beslenme tercihlerinin, "birlikte uyum" sürecinin önemli bir motoru olabileceği.

Science, 25 Nisan 2003

Erkek Dediğin...



Böcek olsun, kuş olsun ya da insan, erkeklerin kendilerini müstakbel eşlerine beğendirmek için kullandıkları değişmez yöntem, "en iyisi benim" demek. Buna inandırmak için kullandıkları araçlarsa, renkli giysilerden, parlak tüylerden şarkı yeteneklerine, etkileyici seslere kadar değişiyor. Özetle, dişilerin kalbine giden yol renkten geçiyor. Peki ama renklerin dişiler için bu kadar çekici olmasının nedeni ne? İngiliz ve Fransız bilimadamlarınca yürütülen iki ayrı araştırma, en azından kuşlar açısından sorunu açıklamış görünüyor: Parlak renkler, erkeklerin hastalıkla mücadele için daha iyi donanımlı olduklarını gösteriyor. Araştırmalardan birinde Glasgow Üniveritesi'nden (İskoçya) Jonathan Blount, deneyinde bağışıklık sistemini güçlendiren ve başta havuç olmak üzere birçok sebzede bulunan karotenoidlerden yararlanmış. Erkek zebra ispinozları iki gruba ayırarak gruplardan birine aynı zamanda güçlü birer pigment olan karotenoid katkılı su verirken, öteki gruba sade su vermiş. Bir ay içinde karotenoid katkılı suyu içen kuşların gagaları kızarmaya başlamış. Deneklerle karşılaşan dişi kuşların hemen erkek kuşları seçtiğini söylemeye bile gerek yok. Blount ve ekip arkadaşlarına göre kırmızı gagaların söylediği, sahiplerinin güçlü bir bağışıklık sistemine sahip olduğu. Bu da yavruların geleceği için bir yatırım.

Fransa'nın Burgundy Üniversitesi'nden Bruno Faivre de kendi araştırmasında karotenoidlerden değişk bir yöntmle yararlanmış. Faivre ve ekip arkadaşları önce 50 tane karatavuğun gagalarındaki karotenoid düzeylerini ölçmüşler. Daha sonra 15 tanesi hariç hepsine koyun kırmızı kan hücreleri aşılamışlar. Bu şiddetli bir bağışıklık tepkisi tetiklemiş. Gagalardaki karotenoid sayısı düşmüş ve buna bağlı olarak da gaganın rengi açılmış. Lozano "hayvan hastalandığında karotenoidler seferber ediliyor ve hastalıkla savaşta kulanılıyor" diyor. Yine dişi kuşların hangi grubu seçtiği açık. Çünkü, araştırmacılara göre gaga rengi, bir erkeğin sağlığını karotenoid salgılamayan ve ancak tüy dökme mevsiminde renk değiştirebilen tüylere kıyasla, daha gerçek bir sağlık göstergesi.

Science, 4 Nisan 2003

Teknoloji

Metalden Kaslar

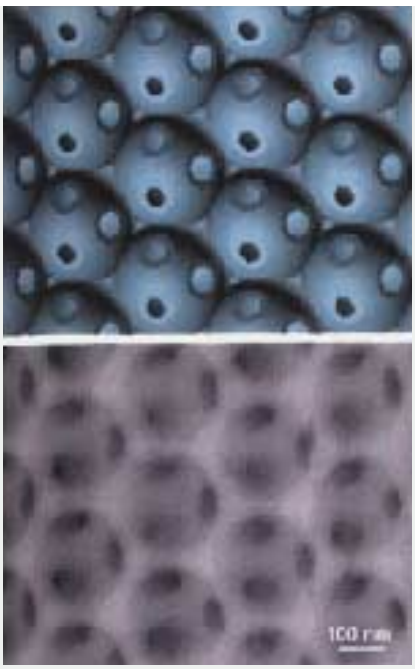
Metaller, uzun süredir makine ve robotların "derileri" ve "kemikleri" olarak görev yapıyor. Şimdiyse Alman araştırmacılar, metallerin kas görevi yapma zamanının da geldiğini gösterdiler. Karlsruhe Nanoteknoloji Enstitüsü'nden J. Weissmüller ve ekip arkadaşları, elektriksel ve kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren yapay kaslar için ilk başarılı deneyleri gerçekleştirdiler.

Araştırmacılar, *Science* dergisinde yayımladıkları çalışmalarında delikli, nanoyapıdaki metallere elektrokimyasal yük enjeksiyonunun, mekanik iş görmeye yetecek kadar boyutsal değişimler sağladığını açıkladılar.

Daha önce de bazı robot el tasarımlarında "kas" olarak metal kullanılmıştı. Ancak, bunlarda eski biçimlerini hatırlayan "bellekli metaller" kullanılıyordu ve kasların hareketlenmesi için elektrik enerjisinin termal enerjiye çevrilmesi, hareketin tersinmesi için de ısının giderilmesi gerekiyordu.

Weissmüller ve ekip arkadaşlarının kullandıklarıysa, bir elektrokimyasal hücrede motor (actuator) görevi yapan, elektrolitle doldurulmuş, basınçla sıkıştırılmış platin nanoparçacıklar. Platin elektrodla, karşı elektrod arasında bir voltaj uygulanıyor.

Gözlenen hareketi tetikleyen motor geriliminin maksimum değeri, %0,15 kadar. Bu, aşağı yukarı ticari kullanımlı ferroelektrik seramiklerdeki genleşme değerine eşit. Ancak, platin ve karşı eklektrod arasındaki voltajın büyüklüğü, birkaç volt düzeyinde. Oysa, ferroelektrik motorlarda gereken voltaj, yaklaşık 100 volt.





Önerilen elektromekanik motor: Elektrolit yapı (üstte ve sol üstte) bir katıhal elektrolitle, yanyana dizilmiş silika küreciklerinin iç yüzey kalıplarının çıkarılması, daha sonra da küreciklerin çözeltide eritilmesi yoluyla elde edilebilir. Yandaki bizmut-telür alaşımı yapı da benzer yöntemle elde edildi. Elektrolit kalıpların iç ve dış bölgeleri iki ayrı labirent oluşturuyor. Daha sonra bu labirentler daha sonra doldurularak, birbirinin içine geçmiş, elektrolitle ayrılmış metal motor elektrodları elde edilebiliyor.

Araştırmacılar, ferroelektrik seramikler gibi sıkıştırılmış nanoparçacıkların da şimdilik germe/çekme hareketinden çok, yük kaldırma için daha uygun olduğunu söylüyorlar. Ancak, karbon nanotüp liflerin üretiminde kullanılan kendi kendini üretme yöntemleriyle, trilyonlarca metal nanolifi geniş yüzeyler ya da uzun lifler halinde toplanmasıyla germe/çekme hareketinin de elektrik yükü enjeksiyonuyla gerçekleştirilebileceği düşünülüyor.

Elektrokimyasal yük enjeksiyonuyla metallere boyut değiştirtme yönteminin deneysel başarıları, farklı teknolojiler arasında bir yarış başlatmış görünüyor. Nedeni, çok daha düşük voltajlarla yüksek stres yaratılabilmesinin vadettiği ekonomik getiriler. Yüksek sıcaklık altındaki potansiyel uygulamalarda, karbon nanotüpler avantajlı görünüyor. Çünkü 1000 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, ferroelektrik seramikler elektriksel kutuplanmalarını yitiriyorlar; delikli nanometaller de biçimlerini giderek yitiriyorlar. Karbon nanotüplerin yüksek sıcaklığa dirençleri, bu malzemeye, örneğin olumsuz koşullarda gezegen araştırmalarında ya da jet motorlarında potansiyel kullanım alanı sağlıyor. Sıkıştırılmış nanometal parçacıklar da, hem kimyasal, hem elektriksel tetiklenme özellikleriyle, örneğin otomobil motorlarında yakıt/hava karışımının ayarlanmasında ya da mekanik enerjiden elektrik enerjisi elde edilmesinde kullanılabilir.

Science, 11 Nisan 2003

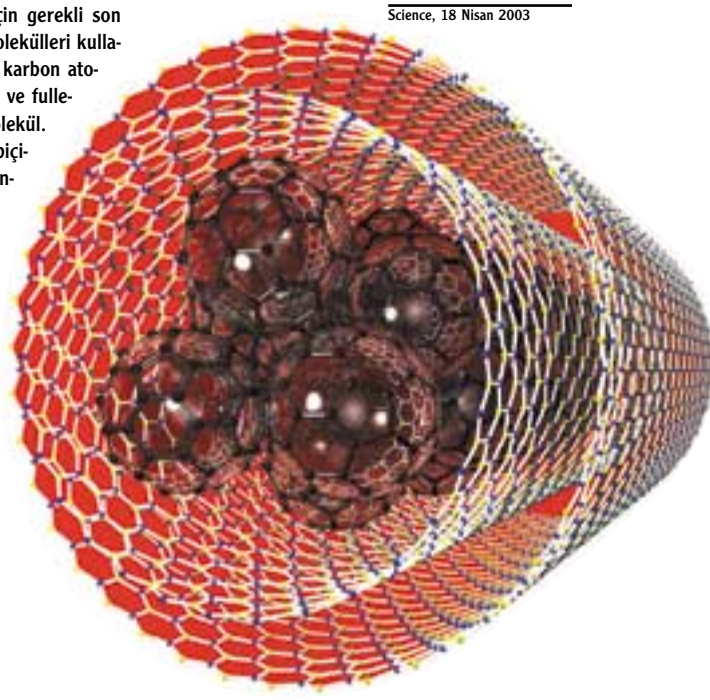


Karbondan Tel

California Üniversitesi (Berkeley) araştırmacıları nanoteknoloji uygulamaları için gerekli son derece ince telleri, özel karbon molekülleri kullanarak geliştirdiler. Kullanılan, 60 karbon atomundan oluşmuş, jeodezik yapıda ve fulleren diye adlandırılan özel bir molekül. Araştırmacılar normalde bir küre biçiminde olan bu molekülleri, boron-nitrit nanotüp denen yalıtıcı bir kılıfın içine doldurmuşlar. Kılıfın, içine yalnızca tek bir küre biçimli fulleren sığabilecek çapta olduğunda, içine dizdikleri molekülleri birleştirerek bir "nanotel" elde etmişler. Kılıfın çapını genişlettiklerinde de farklı kullanımları olabilecek değişik geometride (örnek ortası boş teller, paralel teller vb.) yapılar oluşmuş.

Karbon nanotellerin, değişik ve daha pahalı yöntemlerle elde edilen altın nanotüplerin yerini alabileceği belirtiliyor.

Science, 18 Nisan 2003



Gökbilim

Yoluna Çıkmayalım!..

Radyo ve X-Işını dalgaboylarında gözlem tekniklerini birleştiren gökbilimciler, gökada merkezlerinden fışkıran madde ve ışınım sütunlarının, yollarına çıkan cisimler üzerindeki etkilerini çarpıcı biçimde gösteren bir görüntü elde ettiler. Görülen sütun (jet) güney gökkürede bulunan, Dünya'ya 10 milyon ışıkyılı uzaklıktaki dev gökada Centaurus-A'dan kaynaklanıyor. Merkezdeki karadelik çevresindeki güçlü manyetik alanların uzaya püskürttüğü yüklü parçacıklardan oluşan bu sütunlar, milyonlarca kilometre uzaklığa kadar fışkırabiliyor. Chandra X-ışını Teleskopu ve Çok Geniş Dizge radyo teleskopuyla elde edilen görüntülerin üstüste bindirilmesiyle oluşturulan resimdeyse, sütunun kaynağından itibaren ancak 4000 ışık yılı uzunluktaki bir bölümü görünüyor. Bu sütunlardaki madde genel olarak radyo dalgaları yayıyor. Oysa yeni gözlemler, sütun içinden X-ışınları yayıldığını da gösterdi. X-ışınları, ışık hızına yakın hızlar kazanmış olan elektronlardaki enerjiden kaynaklanıyor. Ancak, bu görüntüde gökbilimcilerin dikkatini çeken bir gariplik, jetin radyo dalgaları yayan bölümlerinin ışık hızının yarısı hızda yol almasına karşılık, X-ışını yayan bölümlerin hareketsiz görünmeleri. Gökbilimcilerin yorumu şu: Jet, yolu üzerindeki gaz bulutları ve yıldızlar gibi sabit hedeflere çarpınca oluşan şok, bu hedefleri milyonlarca dereceye ısıtıp X-ışınları yaymalarına neden oluyor.

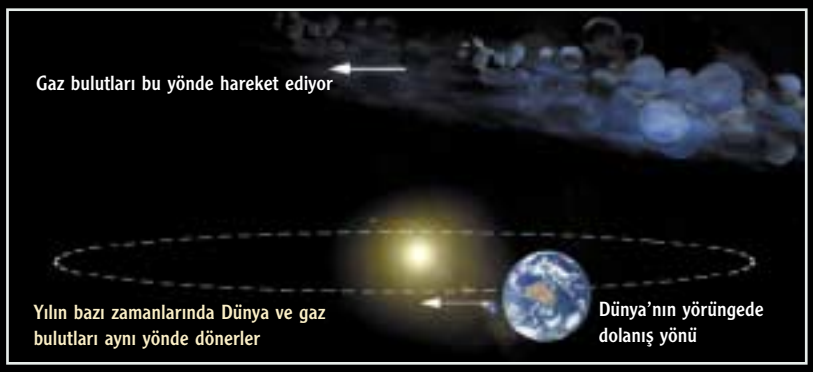
NASA Basın Bülteni, 1 Nisan 2003



Spiralden Çıkan Jet

Gökadaların merkezlerine düşen madde, buralardaki güçlü manyetik alanlara hapsolarak, jet diye adlandırılan ve güçlü radyo dalgaları yayınlayan madde sütunları halinde uzaya savrulabiliyor. Bazılarının uzunluğu milyonlarca ışıkyılını bulabilen bu jetler, genellikle dev eliptik gökadaların kalbinden çıkar görünüyordu. Ancak, Amerikalı gökbilimciler, Abell 428 gökada kümesinde yer alan sarmal bir gökadadan fışkıran iki güçlü radyo jeti belirlediler. Jetlerin normalde gökada düzlemine dik olarak ve ters yönlerde fışkırmalarına karşın, 0313-192 gökadasından çıkan jet sütunları çarpık. Gökadanın bir başka gökadayla etkileşmesinin ya da cüce bir uydu gökadayı yutmasının buna neden olduğu düşünülüyor.

Astronomy, Mayıs 2003







Gaz Bulutlarından Teleskop

Avustralyalı bir doktora öğrencisi gökbilimcinin düşünce ürünü olan bir teknik, radyo gökbiliminde bir devrim yaratarak karadelik çevrelerindeki koşulların daha iyi tanınmasına olanak verecek. Kuasarlar, merkezlerindeki aktif dev karadeliklerden yayılan ışınımla olağanüstü parlayan uzak gökadalar. Bir özellikleri, merkezdeki karadeliğin kutuplarından, ters yönlerde muazzam madde ve ışınım sütunları fışkırması. Uzunlukları milyonlarca ışık yılını bulabilen bu sütunların bazıları, radyo dalgaları yayıyor. Jetlerin, karadelikleri besleyen gaz ve toz disklerinin hemen üzerindeki olağanüstü güçte manyetik alanlarca oluşturulup, uzaya püskürtüldükleri sanılıyor.

Hayley Bignall adlı öğrencinin gözlemlerine dayanarak geliştirilen gözlem teknolojisi, yıldızlar arasındaki boşlukta bulunan gaz bulutlarının bir mercek gibi kullanılması temeline dayanıyor. Dünyamızın atmosferindeki dalgalanmaların gökyüzünde gördüğümüz yıldızların parlaklığını artırıp azaltması nasıl yıldızları yanıp sönüyor gibi gösteriyorsa, bu gaz bulutları da uzak kuasarlardan gelen ışığı odaklayarak parlaklıklarında dalgalanmalara yol açıyor. Tabii, çok daha yavaş bir biçimde. Bu parlaklık değişimleri birkaç gün sürebildiği gibi, bir saatten daha az süre içinde de dramatik değişiklikler gösterebiliyor. Kuasar jetlerinden gelen radyo sinyallerinin şiddetindeki ve süresindeki değişimler, radyo kaynağının büyüklüğüne ve biçimine, gaz bulutlarının biçim ve büyüklüğüne, Güneş çevresinde dolaşırken Dünya'nın yönüne ve hızına, ve gaz bulutlarının hız ve yönüne bağlı olarak değişiyor. Tüm bu değişkenlerin etkisini bir yıl süreyle gözleyen gökbilimciler, Dünya-Yörünge sentezi adlı bir teknikle kuasarın radyo dalgalar yayan bölgelerinin iki boyutlu bir haritasını çıkarabiliyorlar.

Bu yöntemle gökbilimciler, kuasarlarda madde ve ışınım sütunlarının "köklerini" gözleyebilmeyi umuyorlar. Gaz bulutlarının teleskop gibi kullanılması, araştırmacılara bu madde sütunlarında 1 mikroarksaniye (1 derecenin 30 milyarda biri) boyutlarındaki ayrıntıyı görebilme olanağı sağlayacak. Bu, Dünya'dan bakıp, Ay yüzeyinde bir kesme şekeri görebilmeye eşdeğer bir çözünürlük ve Hubble Uzay Teleskopu'nun erişebildiği çözünürlükten 10.000 kat daha yüksek.

Böylece jetin başladığı bölgeleri gözleyecek olan bilimadamları, bir ışık yılının üçte biri (yaklaşık 3 trilyon km) genişliğindeki bir bölgeyi bile izleyebilecekler, Böylece, dev karadeliğin hemen üzerinde ışık hızına yakın hızlarda dönen ve milyonlarca dereceye kadar ısınmış gazın hareketi ve buralarda manyetik alanların nasıl oluştuğu, ayrıntılarıyla incelenebilecek.

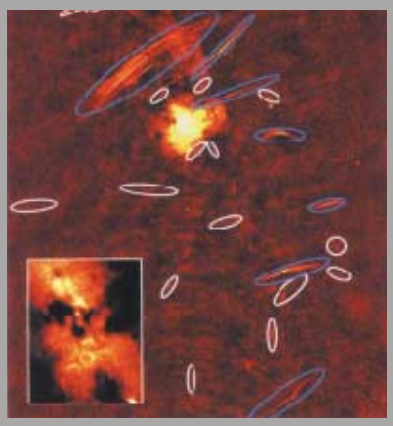
NASA Basın Bülteni, 10 Nisan 2003



Komşuda Yeni Kümeler

Küresel yıldız kümeleri en gizemli yapılardan. Çok küçük bir alana sıkışmış yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldızdan oluşan bu kümelerden gökadamız Samanyolu'nda 170 kadar var. Küresel yıldız kümelerinin bir özelliği de, modellere göre çok eski yapılar olmaları ve gökadalardan önce oluşmuş olmaları. Samanyolu'ndaki küresel kümelerin 12-15 milyar yaşlarında olduğu düşünülüyor. Oysa, gökbilimciler, Samanyolu'nun yakınlarında bulunan ve hızlı yıldız oluşumunun gözlendiği M82 gökadasında, oluşum halinde küresel yıldız kümeleri belirlediler. MGG-9 ve MGG-11 diye tanımlanan yeni küresel yıldız kümeleri, 10 ışıkyılı çaplı bir alana sıkışmış milyonlarca yıldızdan oluşuyor. Karşılaştırmak gerekirse bizim Güneşimizin merkezinde bulunduğu bu hacimde bir kürede, yalnızca bir düzine kadar yıldız bulunuyor. M82'nin küresel yıldız kümelerinin bir özelliği de, Samanyolu'ndakilerin tersine büyük kütleli sıcak yıldızlar bakımından zengin olmaları. Bu kümelerin, M82 ile bir başka yakın gökada olan M81'in 100 milyon yıl önce meydana gelen kütleçekimsel etkileşim sonucu ortaya çıktığı sanılıyor.

Astronomy, Mayıs 2003



Manyetik Spagetti

ABD'li araştırmacılar, Samanyolu'nun merkezinde yeni lifsi yapılar bularak, buradaki manyetik alanların sanılanın aksine karmaşık olduğunu ortaya çıkardılar. Radyo dalga boylarında saptanan uzun lifsi yapılar, manyetik alanlar içinde ışığınkine yakın hızlarla yol alan elektronlarca oluşturuluyor. Resimde mavi ovallerle işaretlenmiş lifler, daha önce, görece uzun radyo dalga boylarında görüntülenmiş olanlar. 1 ve 4 metrelik radyo dalga boylarında yeni keşfedilenlerse, düzensiz yönelimleriyle, gökada merkezindeki manyetik alan çizgilerinin Dünya'daki gibi paralel değil, bir spagetti tenceresindeki gibi karmakarışık dizildiğini gösteriyor.

Astronomy, Mayıs 2003

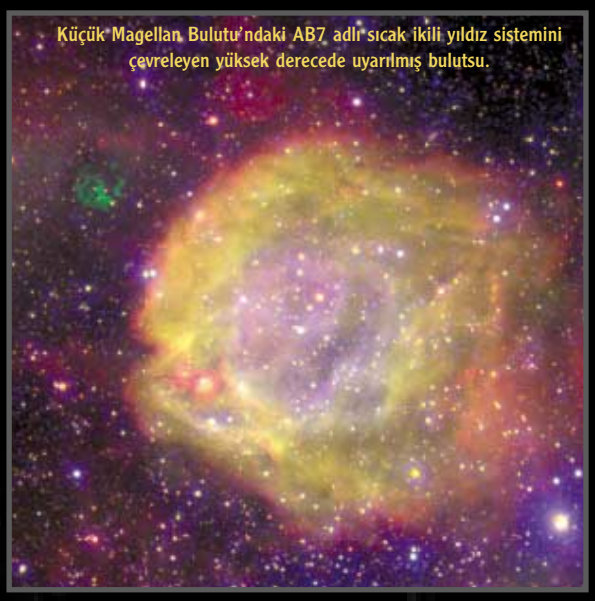
Bulutsular Şöleni

Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nde bulunan "Çok Büyük Teleskop"la alınan bu görüntülerde Samanyolu'nun uydu gökadaları olan Büyük ve Küçük Magellan Bulutları'nda son derece enerjik süreçlerin gerçekleştiği bulutsular izleniyor. Resimlerde görülenler, ışınım yayan bulutsular. Bunlar, merkezdeki "beyaz cüce"nin sıcaklığıyla ışıyan, uzaya püskürtülmüş, yıldız katmanları, süpernova artıkları ya da normal emisyon bulutsuları olabiliyorlar.

Bulutsunun merkezindeki gök cismi (beyaz cüce, süpernova artığı nötron yıldızı ya da büyük bir yıldız) ne kadar sıcaksa çevresindeki bulutsu da o kadar sıcak ve enerjik oluyor. Çok enerjik bulutsularda şiddetli morötesi ışınım helyum atomlarını tümüyle iyonize ediyor. Bu iyonlar, daha sonra bir elektron yakalayınca tekli iyonlaşmış helyumun (HeII) karakteristik ışınımı ortaya çıkıyor.

Bu resimlerde en sıcak bölgeler olan HeII bölgeleri mavi ışıkla gösteriliyor. Yeşil ışık, çifte iyonlanmış oksijen (O III) ve kırmızı da hidrojen atomlarını gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 27 Mart 2003



Küçük Magellan Bulutu'ndaki AB7 adlı sıcak ikili yıldız sistemini çevreleyen yüksek derecede uyarılmış bulutsu.

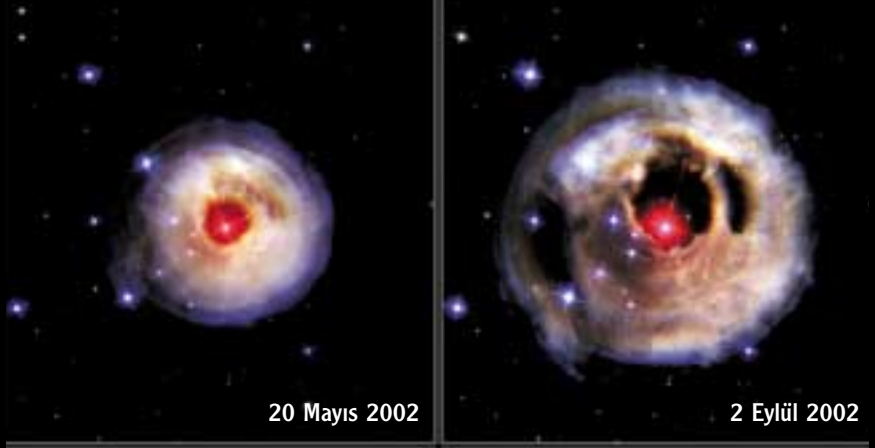


Büyük Magellan Bulutu'ndaki BAT99-2 adlı yüksek rüzgarlı dev Wolf-Rayet yıldızı çevresindeki gökyüzü bölgesi.

Büyük Magellan Bulutu'ndaki N44C bulutsusu



Büyük Magellan Bulutu'ndaki BAT99-49 sıcak ikili yıldız sistemini çevreleyen bulutsu.





En Soğuk Dev

Gökbilimciler sıradan yaşamını birden terkedip hem bir süperdev haline gelen, hem de olağanüstü soğuyan bir yıldız keşfettiler. Avustralya'lı bir amatör gökbilimci, Tek Boynuz (Monoceros) takımyıldızında V838 Mon diye tanımlanan yıldızın birden olağanüstü parlamaya başladığını farketmiş. Yıldız sonra aniden sönükleşmeye başlamış. Büyük teleskoplarla yapılan gözlemler, yıldızın normal ömrünü tamamlayıp yalnızca birkaç ay içinde çapı Güneş'in çapından 800 kat daha büyük bir süperdev haline geldiğini göstermiş. Yıldızın sıcaklığıysa yalnızca 1000 Kelvin (727 °C) olarak ölçülmüş. Karşılaştırmak için, Güneş'in yüzey sıcaklığı yaklaşık 5600 °C. Bu, dev yıldızın sıcaklığını, yıldız haline gelememiş "kahverengi cüce" adlı gökcisimlerinkiyle aynı kategoriye sokuyor. Araştırmacılar, yıldızın neden böyle birden parlayıp şiştiğini araştırırlarken, bazı gökbilimciler bu olağanüstü olayın, iki yıldızın birleşmesinden kaynaklandığı görüşünde.

NASA Basın Bülteni, 27 Mart 2003



Eliptik M105 gökadası çevresindeki gezegenimsi bulutsular.

Eliptik Sürpriz

Uluslararası bir gökbilim ekibi, özel olarak geliştirdikleri ve parlak hedefler olan gezegenimsi bulutsuların (dış katmanlarını uzaya püskürtmüş Güneş benzeri yıldızlar) izlenmesini sağlayan bir kamerayla yapılan gözlemler sonucu eliptik gökadaların karanlık madde ile çevrili olmadığını öne sürdü. Evrendeki maddenin çok büyük bir bölümünün, ışıma yapmadığı için görülmeyen "karanlık madde"den oluştuğu belirlenmiş bulunuyor. Gökbilimciler, sarmal gökadaların en dışındaki yıldızların hızlarından, bu gökadaların görünenden çok daha fazla madde içermesi gerektiğini hesaplamışlar, bu durumda da sarmal gökadaları bir küre gibi saran büyük "karanlık hale"lerin olduğu sonucunu çıkarmışlardı. Aynı durumun eliptik gökadalar için de geçerli olacağı düşünüldüğünden, ekibin bulguları kozmolojik modellerin yeniden oluşturulmasını gerektirebilir. Bazı gökbilimciler, izlenen eliptik gökadalar büyük gökada kümeleri içinde yeraldığından bu gökadaların çarpışmalar ve öteki şiddetli olaylarla dolu hareketli dinamiğinin halelelri dağıtmış olabileceğini düşünüyorlar.

NASA Basın Bülteni, 9 Nisan 2003



Doğum Günü Armağanı

NASA, 24 Nisan'da 13. doğum gününü kutlayan emektar Hubble Uzay Teleskop'u için, yaklaşık 4 yıl önce çekmiş olduğu olağanüstü güzellikte bir resmi yayımladı. Görüntü, Yay Takımyıldızı bölgesinde yer alan, 5500 ışık yılı uzaklıktaki Omega ya da Kuğu Bulutsusu olarak da bilinen M17. Görüntüde, fırtınanın dalgalandırdığı bir deniz gibi görünen bölge, soğuk hidrojenden oluşan gaz bulutları. Çerçevede görülmeyen sıcak ve parlak yıldızlardan gelen şiddetli morötesi ışınım (açık mavi bölge), bu bulutları ısıtıp dağıtıyor. Işınım baskısının sıkıştırmasıyla gaz bulutunun "dalga" uçlarında yeni yıldızlar oluşabilir.

NASA Basın Bülteni, 24 Nisan 2003



30 Yılın En Şiddetli Patlaması

29 Mart günü NASA'nın HETE uydusunca belirlenen ve son 30 yılda kaydedilen en şiddetli gama ışını patlamasının (GRB) optik izi, Antalya'daki TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden de gözlendi. GRB 030329, Dünya'ya 2 milyar ışıkyılı uzaklıkta bir gökadadaki dev bir yıldızın çökerek bir karadelik oluşturmasıyla meydana geldi. Yinede GRB 030329, şimdiye kadar Dünya'ya en yakın gama ışın patlaması. Patlama, gama dalga boylarında tüm evrenin yaydığı toplam gama ışınından daha parlaktı. Patlamadan iki saat sonra bile kaydedilen optik iz, Güneş'imizden 1 tirilyon kat daha parlaktı.

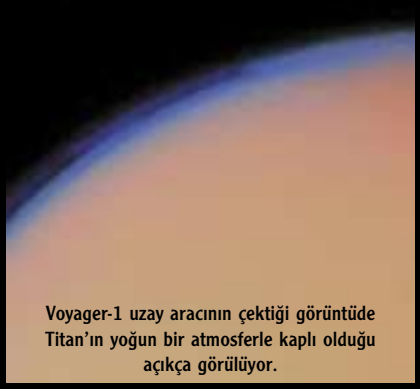
NASA Basın Bülteni, 9 Nisan 2003



Titan'ın yüzeyinin gizleri, ancak Huygens sondası 1905 ortalarında uyduya yumuşak iniş yaptığında aydınlanabilecek. Temsili resimdeki Satürn'se, aslında o tarihte uydudan görülemeyecek.

Titan Donmuş Suyla mı Kaplı?

Satürn'ün dev uydusu Titan, Güneş Sistemi'nin en gizemli aylarından biri. 5.150 kilometrelik çapıyla, Merkür gezegeninden de büyük. Yüzeyini gizleyen yoğun atmosferindeki nitrojenin, hacim olarak Dünya'nınkinin 10 katı olduğu düşünülüyor. Kısa süre önce yapılan gözlemlerde, bu atmosfer içinde gezinen bulutlar gözlenmişti. Titan'ın yüzeyinin, bu atmosferi besleyen metanla kaplı olduğu ve atmosferden gezegen yüzeyine sürekli yağan sıvı ve katı organik maddenin, şimdiye kadar 800 m kalınlığında bir katman oluşturması gerektiği hesaplanıyordu. Geçtiğimiz aylarda yapılan gözlemlerse, bu dev uydunun gizlerine yenilerini ekler görünüyor. 2001 yılında dev Arecibo radyo teleskopundan Titan'a gönderilen radar sinyallerinin yankılarını inceleyen Amerikalı gökbilimciler, bu yankıların biçimlerinden, Titan yüzeyinde 400 – 100 km çaplı düz satıhlar belirlemiş, bunların büyük olşasılıkla sıvı göller olduğu sonucunu çıkarmışlardı.



Voyager-1 uzay aracının çektiği görüntüde Titan'ın yoğun bir atmosferle kaplı olduğu açıkça görülüyor.

Amerikalı ve Fransız gökbilimcilerden oluşan bir başka gökbilim ekibiyse, sonuçları geçen ay açıklanan bir araştırmada Titan'dan yansıyan Güneş ışığının şiddetinin, yüzeyin en azından büyük kesimlerinin donmuş suyla kaplı olduğunu gösterdiği sonucuna vardılar.

Science, 25 Nisan 2003
Sky & Telescope, Mayıs 2003



Önce Hangisi?

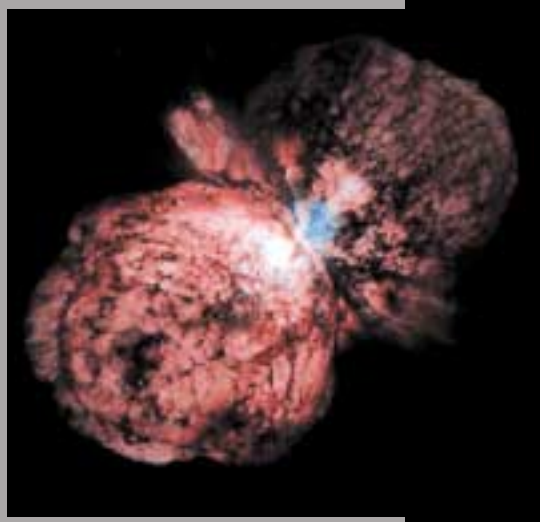
Önce karadeliklerin mi, yoksa yıldızların ve gökadaların mı oluştuğu temelinde biçimlenen kozmolojik tavuk-yumurta bilmecesi, karadeliklerin lehine çözümlenmiş görünüyor. Evrenin uzak bölgelerinde yüzlerce aktif gökadayı kapsayan gözlemler, bunların birçoğunun henüz oluşma aşamasında olmasına karşın, hepsinin merkezinde oluşumunu tamamlamış dev kütleli karadelikler bulunduğunu ortaya koydu. Araştırmacıların vardığı sonuç: Karadelikler, gökadalardan daha önce oluşmaya başlıyorlar ya da daha hızlı oluşuyorlar

Astronomy, Mayıs 2003

Yıldız Tozu Evrenin Tarihini Değiştiriyor

İngiliz gökbilimciler 13 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir kuasarda büyük miktarlarda kozmik toz belirlediler. Kuasarlar, merkezlerindeki dev karadeliklerin yuttuğu gaz nedeniyle muazzam ışınım yapan gökadalar. Kuasardan çıkan ışınım, Dünyamıza 13 milyar yılda ulaşmış bulunuyor. Işık yola çıktığında evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan beri yalnızca 900 milyon yıl geçmiş. Evrenin oluşum modelleri, bu kadar erken bir evrede yıldız oluşumunu öngörmüyor. Oysa Hawaii'de bulunan 15 metre ayna çaplı James Clerk Maxwell teleskopunun kuasarda saptadığı toz, genel olarak karbon ve silikon gibi elementlerden oluşur. Bunlarsa ancak yıldızların merkezlerinde meydana gelen nükleer tepkimelerle oluşan maddeler. Üstelik tozun hesaplanan miktarı 100 milyon Güneş kütlesi kadar. Bu da kuasarda çok büyük sayıda yıldızın oluştuğunu, ömrünü tamamladığını ve ürettikleri elementleri süpernova patlamalarıyla uzaya saçtığını gösteriyor. O halde yıldız oluşumu, modellerin öngördüğünden çok daha önce başlamış olmalı. Nitekim, araştırmacıların hesapları, söz konusu kuasarda yılda 500 – 1000 Güneş kütlesinde yıldız oluştuğunu ortaya koyuyor. Bu, kendi gökadamız Samanyolu'ndaki oluşumun 100 katı.

NASA basın bülteni, 2 Nisan 2003



Tek mi, Çift mi?

Güney gökküredeki dev Eta carinae, zaman zaman muazzam patlamalarla uzaya püskürttüğü dev gaz ve toz bulutlarıyla tanınan kararsız bir yıldız olarak bilinirdi. Son 10 yıldır yıldızı gözleyen NATO gökbilimcileriyse, Eta carinae'nin, biri 80, ötekiyse 30 Güneş kütlesinde iki dev yıldızdan oluştuğunu ve patlamaların iki yıldızın rüzgarlarının etkileşmesinden doğduğunu gösteren bulgular elde etmiş bulunuyorlar.

Astronomy, Mayıs 2003

İklim ve Çevre

Buz Çağları ve Sarmal Kollar

İsrailli bir bilimadamına göre gezegenimizin içine girdiği buzul çağları, Güneş Sistemi'nin gökadamız Samanyolu'nun sarmal kolları içinden yaptığı geçişlerden kaynaklanıyor olabilir. Toronto (Kanada) ve Kudüs'teki İbrani (Hebrew) Üniversitesi'nden Nir Shaviv, Dünya'ya ulaşan kozmik ışınların akısındaki değişimlerle son bir milyar yıl içindeki buzul çağları arasında yakın bir ilinti belirlemiş.



Gökadaların sarmal kolları sabit değil; gökada çevresinde yol alan yoğunluk dalgalarının biçimlendirdiği değişken yapılar. Bu dalgaların geçerek sıkıştırdığı gökada bölgelerinde çok sayıda büyük kütleli yıldız oluşuyor ve bunlar kısa sürede süpernova patlamalarıyla yok oluyorlar. Bu patlamalarsa, kozmik ışınlar (ışığa yakın hızlarla gelip dünyamızı bombardıman eden proton ve diğer yüklü parçacıklar) için temel bir kaynak. Böyle olunca da Dünyamızın, Güneş Sistemi'yle birlikte büyük bir sarmal kolun içinden geçerken, süpernova patlamalarının sıklığı nedeniyle daha çok kozmik ışına hedef olması gerekir.

Shaviv, geçmiş zamanlarda Dünya'ya düşen kozmik ışın miktarını hesaplayabilmek için 42 demir meteoriti üzerine düşen kozmik ışın akısını incelemiş. Sonuçta, kozmik ışın akısının, 143 milyon yıllık periyodlarla değiştiği gözlenmiş. Buysa, hem buzul çağlarını gösteren jeolojik kayıtlarla, hem de Güneş'in Samanyolu'nun sarmal kolları içindeki yeri konusundaki hesaplarla örtüşüyor. Güneşimiz, şimdi gökadanın görece küçük Orion kolu içinde bulunuyor. Dolayısıyla günümüzdeki kozmik ışın akısı, büyük bir kol içinde alacağımızın yarısı kadar. Shaviv'in modeli, Dünya'mızın büyük bir buzul çağından çıkmış olduğunu gösteriyor. Modelin öngörüleri ayrıca son birkaç yıldır küresel sıcaklık değerleriyle de uyum gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 24 Temmuz 2002



Global Bir Çevre Felaketi: Yeraltı Kömür Yangınları

Dünyada belli başlı kömür üreticisi ülkelerde cereyan etmekte olan yeraltı kömür yangınları gezegenimizin ve üzerinde yaşayanların sağlığı için, çok az kimsenin farkında olduğu büyük bir tehdit olarak değerlendiriliyor.

Yer altı kömür yangınları, başta Çin, Endonezya ve Hindistan ve ABD olmak üzere birçok ülkede sürmekte. Uzmanlar, yalnızca Çin'deki yeraltı yangınlarının yılda 200 milyon ton kömür tükettiğini vurguluyorlar.

Yangınlar, oksijen ve güneş ışığının uygun koşullarda bir araya gelmesiyle kendiliğinden çıkabildiği gibi çoğu kez insanlarca da başlatılabiliyor. Örneğin, terk edilmiş madenlerde yığılı kömür atıkları, ya da henüz kazılmamış, yüzeye yakın kömür damarları, tarla açmak için orman ya da çalı yakılması gibi insan faaliyetleri sonucu ateş alıyor.

Bir kez tutuştu mu, kömür yangınları onyıllar, hatta yüzyıllar boyu sürebiliyor ve atmosfere yoğun miktarda sera gazı ve is parçacıkları salımına yol açıyor. Bu salımların değeri henüz belirlenmemiş olsa da, global ya da yerel iklim değişimi, hava kirliliği ve insan sağlığı üzerinde büyük etkileri olduğu açık. Yangınların sağlık üzerindeki etkisi genellikle solunum yolu hastalıkları olarak ortaya çıkıyor. Ancak, etkiler yalnızca atmosfer yoluyla oluşmuyor. Yangınlarla ortaya çıkan arsenik, cıva ve selenyum gibi toksik elementler yeraltı sularına, akarsulara ve toprağa sızarak kirlenmelerine yol açıyor. Ayrıca ateşlerin yol açtığı sıcaklık da toprak üstündeki bitkileri öldürüyor, hatta orman yangınlarına yol açabiliyor. Yeraltındaki yangınlar toprağın da çökmesine yol açtığından, yüzeydeki yapılar ve altyapı tesisleri için de önemli bir tehlike oluşturuyorlar.

Yangınlarla mücadele kolay değil. Bir kere çok yüksek sıcaklıklar söz konusu olduğu için, söndürme araç ve malzemeleri yanan ocaklara fazla sokulamıyor. Ancak, kum, çimento, kül, su ve köpük karışımından oluşan bir sıvı betonun yanan ocak ve damarların etrafına püskürtülerek ateşin oksijenle temasının kesilmesi, etkili bir yöntem olarak öneriliyor.

Science, 14 Şubat 2003

Bilimciler

Kendi Kendilerine Atıf Yapan Bilimciler

İstatistikleri kabartmak için kendi makalelerine atıf yapan araştırmacıların sayısının arttığı, ama bu taktiğin umulan sonuçları vermediği bildirildi. Norveç'te bu konuda yapılan bir araştırmaya göre, en az atıf alan makaleler, genellikle yazarlarının daha önceki çalışmalarına atıfta bulunduğu eserler.

Norveç Araştırma ve Yüksek Öğrenim Çalışmaları Enstitüsü'nden Dag W.Aksnes, Norveçli biliminsanlarınca 1981 ve 1996 yılları arasında kaleme alınmış, 20 bilimsel disiplini kapsayan 47.000 makaleyi incelemiş. Bunların beşte birinde yazarın daha önceki çalışmalarına atıf görülmüş. Norveçli araştırmacılar arasında kendi eserlerine atıf yapanların başında, %31 oranıyla kimyacılar ve astrofizikçiler geliyor. Onları fizikçiler (%26), moleküler biyologlar (%22), yerbilimciler (%21), nörologlar (%18) ve tıp doktorları (%17) izliyor.

Hong Kong ve Quebec (Kanada) Üniversiteleri araştırmacılarınca yapılan çalışmalar da bu adetin dünya çapında yayılmakta olduğunu ortaya koyuyor.

Science, 4 Nisan 2003

İlk Abel Ödülü Fransız Matematikçiye



Nobel Ödül kategorilerine dahil edilmeyen matematikçiler için Norveç Bilim ve Edebiyat Akademisi'nce konan Abel Ödülü'nün birincisini, Fransız matematikçi Jean-Pierre Serre kazandı. 826.000 dolar tutarındaki ödül, Paris'teki College de France'da profesör olan 77 yaşındaki Serre'ye topoloji, cebirsel geometri ve sayı kuramına yaptığı katkılardan ötürü verildi. Her yıl verilecek olan ödül, 26 yaşındayken sefalet ve açlık içinde ölen ünlü Norveçli matematikçi Niels Henrik Abel'in anısına konmuş bulunuyor.



Science, 11 Nisan 2003

Paleontoloji





Hominid Fosillerine Kozmik Takvim

Güney Afrikalı ve Amerikalı araştırmacılar, Johannesburg yakınlarında bir mağarada 1997 yılında keşfedilen hominid fosilinin, sanılandan bir milyon yıl daha önce, günümüzen yaklaşık 4 milyon yıl önce yaşayan bir *Australopithecus*'a olduğunu belirlediler.

Fosil, Johannesburg'un 50 km kuzeybatısında Sterkfontein bölgesinde bulunmuş. Bu bölge, dünyanın en zengin fosil yatağı. Buradaki mağara ve taşocaklarında, 1936'dan bu yana yaklaşık 500 adet hominid fosili çıkartılmış.

Mağaralarda bulunan fosillerin yaşını belirlemek oldukça güç bir iş. Nedeni, mağaralarda, açık arazilerde bulunan ve volkanik izler taşıdığı için yaşı kolayca tahmin edilen tortul tabakaların bulunmayışı.

Araştırmacılar, bu nedenle buluntuların yaşlarını ilginç bir yöntemle, mağara katmanlarındaki radyoaktif izotopların bozunma oranlarıyla belirlemişler. Bunlar, kozmik ışın denen enerjik parçacıkların yeryüzünü bombardımanları sırasında oluşuyor. Bombardıman altındaki katman zamanla toprakla örtülünce, radyoaktif izotopların oluşumu da sona eriyor. Daha sonra mevcut izotopların yavaş ama düzenli bozunma hızlarını ölçen araştırmacılar, kayanın gömülmesinden bu yana ne kadar zaman geçtiğini hesaplayabiliyorlar.

Science, 25 Nisan 2003

En Eski DNA bulundu

Sibirya'nın donmuş tundra toprakları ekonomik bakımdan soğuk bir çöl olarak düşünülebilir. Bir zamanlar buraların hakimi olan mamut, kılıç dişli kaplan vb. gibi hayvan fosillerini arayan paleontologlar da herhalde aynı duygular içindeydi.

Şimdiyse, bir grup araştırmacının sürekli donmuş durumdaki tortul toprak tabakalarından elde ettiği bitki ve hayvan DNA'ları, Sibirya'yı yeniden verimli bir av alanı getirmeye aday. Tabii ki yalnızca bilimadamları için.

Kopenhag Üniversitesi'nde moleküler biyoloji alanında master çalışmaları yapan Eske Willerslev ve Anders Hansen adlı öğrencilerin başkanlık ettiği bir araştırma ekibi, Sibirya'nın doğusundaki Beringia bölgesinde şimdiye kadar elde edilen en eski DNA örneklerini elde ettiler. Bunların çoğu, 400.000 yıl önce bu bölgeyi dolduran bitkilere ait.

Araştırmanın en önemli bulgusuysa, hayvan



DNA'sının da değişik bir yoldan, idrar ya da dışkıyla toprağa geçen hücrelerden elde edilebildiğinin ortaya konması. Araştırmacıların elde ettikleri hayvan DNA'larının en eskisi 30.000 yıl öncesine ait. Bulunan örneklerin daha önce fosil kemik ve dokulardan elde edilmiş olanlarla karşılaştırılması, bunların mamut, step bizonu gibi soyu tükenmiş hayvanlara, bazılarınınsa lemming gibi günümüzde de yaşayan bazı hayvanların atalarına ait olduğunu ortaya koydu.

Elde edilen DNA örnekleri, eskiden Doğu Sibirya ile Batı Alaska'yı kapsayan Beringia bölgesinin, mamutların ve öteki iri hayvanların beslenmesine elverişli, zengin çayırlarla kaplı bir bölge olduğunu ortaya koyuyor. Ancak, otların elde edilen DNA örnekleri içindeki payı, 11.000 yıl kadar önce aniden %36'dan, %3'e düşüyor.

Bu da Kuzey Amerika'da mamut ve öteki büyük hayvanların kitlesel yok oluşuna iklim değişikliğinin yol açtığı görüşünü doğruluyor.

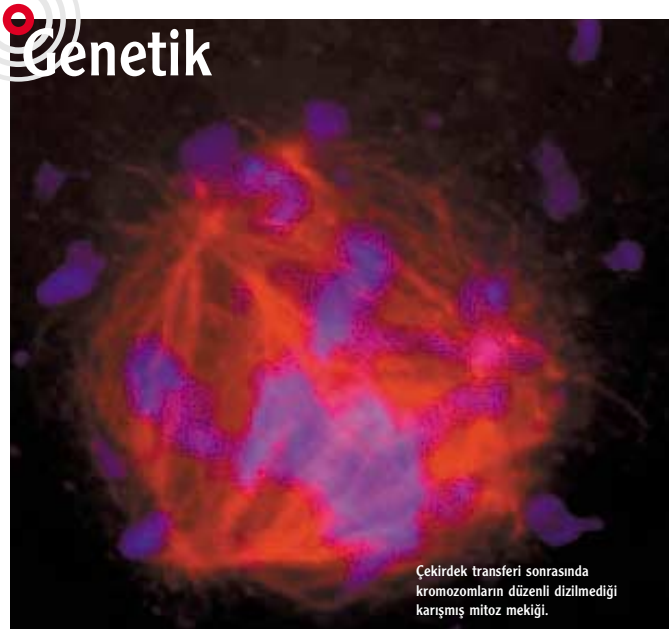
Aynı ekip, Yeni Zelanda'daki sürekli kuru iklime sahip bir bölgedeki mağaralardaki topraktan da bitki ve hayvan DNA'sı elde etmiş. Bu da, toprağın donmasına gerek olmadan da DNA'yı uzun süre canlı olarak koruyabildiğinin kanıtı.

Science, 18 Nisan 2003





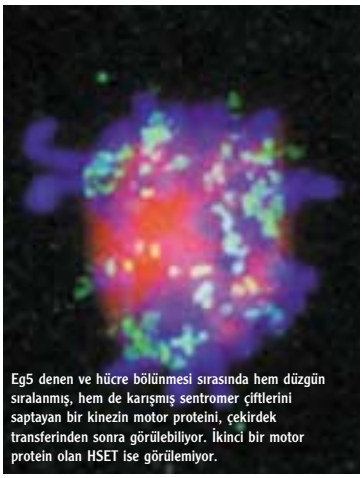
Genetik



Çekirdek transferi sonrasında kromozomların düzenli dizilmediği karışmış mitoz mekiği.



Döllenmiş yumurtaya çekirdek transferinden sonra mitoz mekikleri (kırmızı), düzgün sıralanmış kromozomlar (mavi) ve mekiklerin kutuplanmasını sağlayan NuMA proteinleri (yeşil).



Eg5 denen ve hücre bölünmesi sırasında hem düzgün sıralanmış, hem de karışmış sentromer çiftlerini saptayan bir kinezin motor proteini, çekirdek transferinden sonra görülebiliyor. İkinci bir motor protein olan HSET ise görülemiyor.

Primatlar Neden Klonlanamıyor?



Tetra adlı bu yavru rhesus maymunu, çekirdek transferi ile değil, bir embriyodan ayrılan tek bir hücre ile klonlandı.

Çeşitli ülkelerde hükümetler insan klonlama çalışmalarını önlemenin çarelerini arayadursun, doğa bunu kendi yöntemleriyle yasaklamış görünüyor. Şimdiye kadar, yıllar önce klonlandığı açıklanan tek bir rhesus maymunu dışında hiçbir primat türü, beden hücresi (somatik hücre) çekirdek transferi yöntemiyle klonlanabilmiş değil.

Pittsburgh Üniversitesi (ABD) Tıp Fakültesi'nden Gerald Schatten başkanlığındaki bir ekip, bunun nedenini ortaya çıkarmış görünüyor. Araştırmacılara göre klonlama, bir embriyoyu hücrelerin düzgün biçimde bölünmesini sağlayan bazı proteinlerden yoksun bırakıyor. Schatten ve öteki bazı araştırmacıların vardığı sonuçlar, aynı durumun insan klonlanmasını da önleyebileceğine işaret ediyor.

Somatik hücre çekirdek transferi yönteminde, bir hücreden alınan çekirdek, kendi çekirdeği çıkartılmış bir yumurtaya nakledliyor.

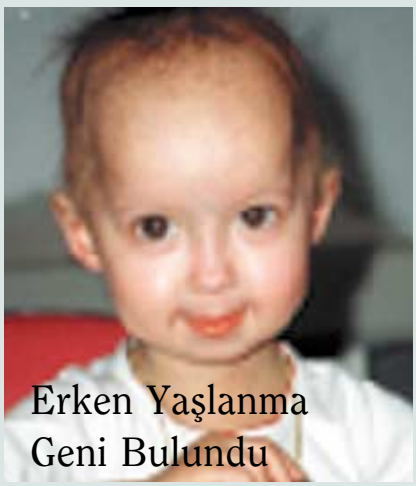
Yüzlerce başarısız maymun klonlama deneyinden sonra Schatten ve başka gruplardan araştırmacılar, bir süre önce şunu farkettiler: Klonlanan embriyolar, ilk başta normal gelişim gösteriyor, ancak rahme yerleştirildiklerinde hamilelik başlatamıyorlardı. Araştırmacılar, embriyoları daha yakından incelediklerinde de, embriyolardaki hücrelerin çoğunda yanlış sayıda kromozom bulunduğunu gördüler. Bazı hücrelerde yalnızca birkaç kromozom varken, bazılarında normalin iki katı sayıda kromozomun varlığı belirlendi. Bu hataları taşıyan embriyolar birkaç kez bölünebilse bile, gelişme programı kısa sürede yoldan çıkıyor.

Schatten'in ekibi hücre bölünme sürecini neyin bozduğunu belirlemek için bölünme mekanizmasını floresan boyalarla işaretlemiş. Görülmüş ki, hücrelerde, bölünme sırasında kromozomları doğru yerlere çeken mekik, karmakarışık durumda ve mekikleri düzene sokan iki önemli protein bulunmuyor.

Bunlar, NuMA ve HSET adlı proteinler. Döllenmemiş rhesus oositlerinin (olgunlaşmamış yumurta hücresi) daha yakından incelenmesi, bu proteinlerin yokluğunu açıklıyor. Araştırmacılar mekik proteinlerinin, döllenmemiş yumurtalarda kromozomların hemen yanında toplu halde bulunduklarını belirlemişler. Somatik hücre çekirdek transferi sürecinin ilk aşamasında kromozomlar yumurtadan alındığı için, hücre bölünmesini düzenleyen bu yaşamsal önemdeki proteinler de yumurtadan çıkmış oluyor.

Schatten, öteki memeli türlerinin büyük çoğunluğunda bu proteinlerin, hücrelerin her yanına dağılmış olduklarına dikkat çekiyor. Böyle olunca da çekirdek çıkartılsa bile hücre bölünmesini düzenli biçimde yönlendirecek sayıda mekik proteini kalmış oluyor ve klonlamanın başarı şansı artıyor.

Science, 11 Nisan 2003



Erken Yaşlanma Geni Bulundu

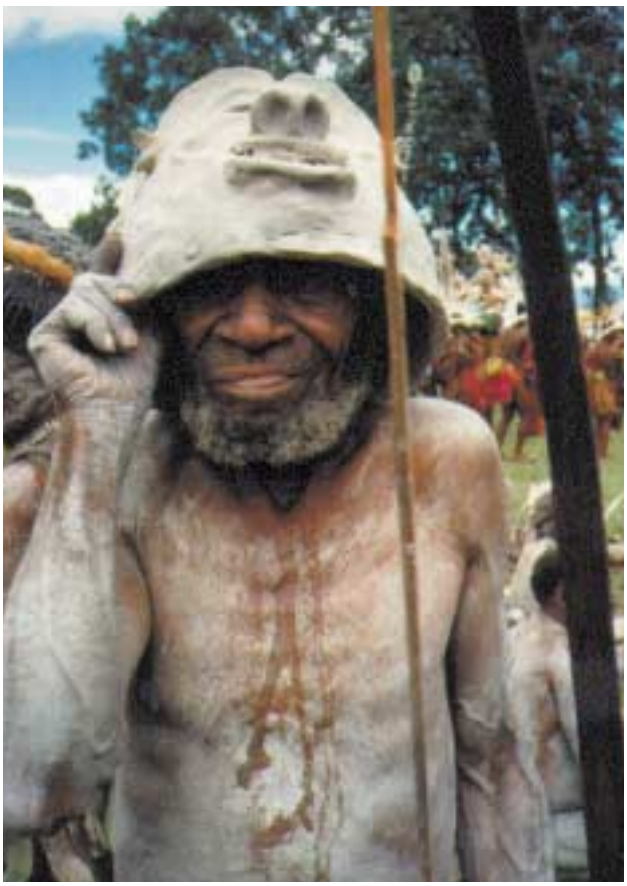
Fransız araştırmacılar, Hutchinson-Gilford Erken Yaşlanma Sendromu (HGPS) adlı, çocuklara daha 7-8 yaşındayken büyükanne, büyükbaba görünümü veren ender bir hastalığa yol açan geni bulduklarını açıkladılar. 4-8 milyon çocukta bir görülen bu hastalığa tutulanlar, normalden 5 ya da 10 kat daha hızlı yaşlanıyorlar ve ortalama 13 yaşında ölüyorlar. HGPS'nin görünür belirtileri saç dökülmesi, kırışık deri, cücelik, başa göre küçük bir yüz ve çene.

Fransa'nın Marsilya kentindeki Timone Tıp Fakültesi'nden Nicolas Levy başkanlığındaki araştırma ekibinin başarısı, hastalığın tedavi yollarının bulunması için ilk kez umut ışığı yakmış bulunuyor.

Levy ve ekibinin belirlediği mutasyon (değişim), Lamin A ve Lamin C denen iki proteinin yapım şifrelerini taşıyan *LMNA* geninde meydana geliyor. Lamin C denen bir başka proteinle birlikte bu iki protein, hücre çekirdeğini saran zarın iç yüzeyini bir ağ gibi örüyorlar. Hücre bölündüğünde bu ağ da parçalanıyor ve laminler yeni hücre zarlarının iç yüzeylerini tekrar örüyorlar. Hatalı lamin proteinleri olan hücreler düzgün biçimde bölünemiyor ve erkenden ölüyorlar.

Erken yaşlanma hastalığına tutulmuş çocukların *LMNA* genlerinin DNA dizilimlerini incelemişler ve ekson 11 denen bir parçada, genetik alfabede harf yerini tutan tek bir bazda değişim belirlemişler. Eksonlar, belli bir proteinin üretilmesi için gerekli bilgiyi içeren DNA parçaları. Bir gen üzerindeki eksonlar, intron denen bölümlerle birbirinden ayrılıyorlar. Bir haberci molekül, proteinin üretim talimatının bir kopyasını hücrenin ribozom denen protein fabrikalarına taşımadan önce özel bir kes/yapıştır mekanizması, taşınan kopyadaki intronları kesip çıkartıyor ve böylece ribozoma, birbirine eklenmiş bir eksonlar dizisi gidiyor. Levy'nin ekibi, *LMNA* genindeki değişimin bu kes/yapıştır mekanizmasını bozduğunu ve sonuçta ekson 11'in ucunun da kesildiğini, bunun da anormal Lamin A proteinleri üretimine neden olduğunu belirlemiş.

Science, 17 Nisan 2003



İnsanlık Tarihinin Kara Sayfasına Genetik Kanıt

İnsanlık tarihinde, daha doğrusu tarih öncesinde yamyamlığın yaygın olduğu yolundaki paleontolojik bulgulara, şimdi de genetik bir kanıt eklendi.
Londra'daki University College araştırmacıları, hastalıklı etlerle bulaşan prion hastalıklarına karşı koruyan genlerin dünya çapındaki yaygınlığının, ancak tarih öncesi yemek listelerinde insan etinin baş sıralarda bulunmasıyla açıklanabileceği görüşündeler.
Prion hastalıklarına, prion proteininin yanlış katlanmış biçimleri yol açar. Bu proteinler, başka proteinlerin de yanlış katlanmasına ve beyinde kümeler oluşturmasına neden olur. Prion hastalıklarından olan Creutzfeld Jacob ve Kuru hastalıkları insanlarda, deli dana hastalığı da ineklerde beynin hasar görmesine ve sonunda ölüme yol açar.
John Collinge yönetimindeki araştırmacılar, daha önceki çalışmalarında prion geninin bir kopyasının normal, bir kopyasınınsa mutasyon geçirmiş olduğu insanların Creutzfeld Jacob hastalığına karşı korunduğunu belirlemişler. Mutasyon, genin belli bir noktasında tek bir aminoasitin değişmesiyle oluşuyor ve genellikle M129V olarak biliniyor. Japonya ile Güney ve Uzakdoğu Asya'da görülen ve E129V olarak bilinen mutasyon çeşidinin de aynı koruyucu etkiye sahip olduğu belirlenmiş durumda.
Araştırmacılar, farklı kopyalı genlere sahip insanların (heterozigot), eşkopyalılara (monozigot) göre daha iyi korunmuş olmalarına "dengeleyici seçilim" adını veriyorlar. Heterozigotların korunmasının sırrı, bazı araştırmacılara göre monozigotların tek örnek proteinlerinin beyinde daha kolayca kümelenip hastalık riskini artırması.
Heterozigotların koruyuculuk sağladığı hastalıklardan biri de kuru hastalığı. 1920-1950 yılları arasında Papua Yeni Gine'deki etnik Fore kabilesinde, ölenlerin cesetlerinin cenaze ziyafetlerinde akrabalarınca yenmesi adeti sonucu ortaya çıkan kuru salgını sırasında da, farklı kopyalı prion genlerine sahip olanlar ayakta kalabilmiş.
Araştırmacılar dünyadaki genetik çeşitliliği temsil eden 2000 kromozom örneği üzerinde yaptıkları bir taramada, her populasyonun geninde M129V ya da E129V bulmuşlar. Bu mutasyonların yaygınlığı, doğu Asya'ya gittikçe azalıyor. Tek istisna, yaygınlığın en üst düzeyde olduğu Fore kabilesi. Collinge ve arkadaşları, prion proteini geninin bulunduğu bir DNA bloku üzerindeki dizilimlerin biçimini, Avrupalı, Afrikalı, Japon ve Fore kabilesinden insanlarda incelemişler. M129V ve E129V mutasyonlarının hepsinde yaygın olmasına karşılık, öteki dizilimlerde oldukça büyük farklılıklar görülmüş. Dolayısıyla araştırmacılar, prion genindeki mutasyonların 500.000 yıl önce yerleştiği sonucuna varmışlar.
Bu da tarih öncesi topluluklarda yamyamlığın yaygın bir yaşam biçimi olduğunun kanıtı. Genetik kanıt, daha önce bazı neandertal kemikleri üzerinde bulunan kesik ve yanıklarla, fosil insan dışkılarının biyokimyasal analizinin ortaya koyduğu yamyamlık kanıtlarıyla örtüşüyor.

Science, 11 Nisan 2003

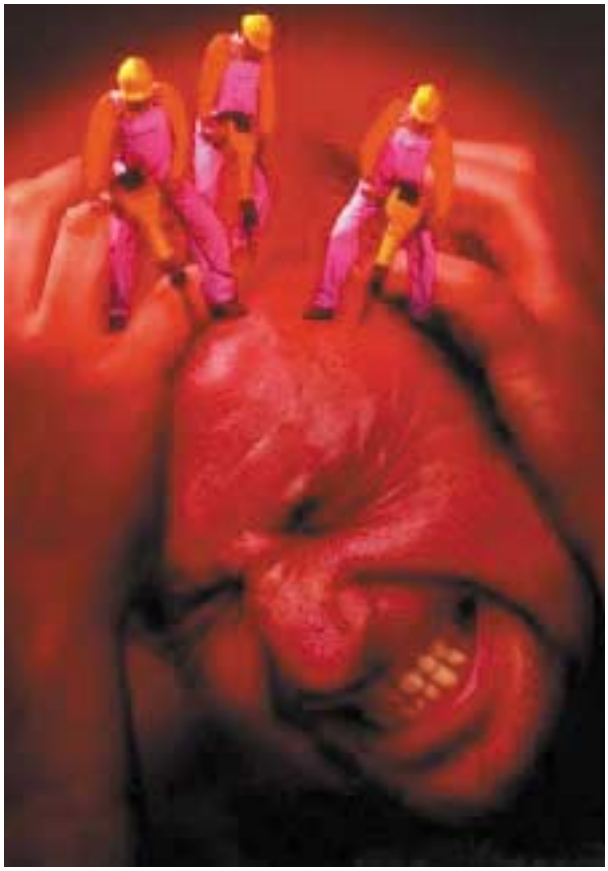
Otizm 7. Kromozomda

Uluslararası bir araştırma ekibi, insan kalıtım şifresinin çözümünde yeni bir kilometre taşını geride bırakarak 7. insan kromozomunun tümünün gen dizilimini tamamladığını açıkladı. Science dergisinde yayımlanan raporda, insan gen stokunun %5'ini oluşturan ve 158 milyon DNA nükleotidinden yapılı kromozomun, özellikle hastalık yaptığından şüphelenilen genler açısından zengin olduğu bildirildi. Kromozom üzerinde, protein kodlayabilecek 1455 gen belirlenmiş bulunuyor. Bunlar arasında, başta otizm olmak üzere, çeşitli gelişim hastalıklarından sorumlu çok sayıda gen bulunduğu da açıklandı. Kromozom üzerindeki bazı genlerin de kan kanseri (myeloid lösemi), dalak lenfoması gibi hastalıkları oluşturduğundan kuşkulanılan genlerin de 7. kromozom üzerinde yer aldığı düşünülüyor.



Science, 10 Ocak 2003

Çektiğiniz Acı Geninize Bağlı



Bazı kimselerin başkalarına göre acıya ya da fiziksel ve duygusal streslere daha dayanıklı olmalarının nedeni, tek bir gendeki küçük bir farklılığa bağlı olabilir.

Michigan Üniversitesi'nden (ABD) nörolog Jon-Kar Zubieta ve ekip arkadaşlarına göre bu fark, katekol-O-metil-transferaz (COMT) adlı enzimi kodlayan gende ortaya çıkıyor. COMT enzimi, sinir hücreleri (nöron) arasında sinyal iletimini sağlayan dopamin ve noradrenalin adlı maddelerin işlev görmesiyle ilgili beyin kimyasının yönetiminde rol oynuyor. Bu enzimi kodlayan gen, tüm öteki genler gibi, biri anneden, biri de babadan olmak üzere çift kopyalı. Alel denen her bir kopya, COMT enzimini kodlayabiliyor. Ancak, bu alellerce kodlanan COMT enziminde yalnızca tek bir aminoasit farklı olabiliyor. Bu fark, valin ya da metiyonin adlı aminoasitlerden birinin tercih edilmesiyle ilgili. Metiyonin içeren enzimin beyindeki etkinliği, valin içerene göre çok daha az. Araştırma, COMT genlerinin her iki kopyası da "met" formunda olan insanların acıya tepkilerinin, genlerinin her iki kopyası da "val" formunda olanlara göre çok daha büyük olduğunu göstermiş. Gen kopyalarının biri "met", biri de "val" formunda olan kişilerin acıya tepki dereceleriyse, bu iki gruba göre daha ortada bulunuyor.

Araştırma 15'i erkek, 14'ü de kadın olmak üzere 20-30 yaşlarında 29 gönüllü denek üzerinde yürütülmüş. Kadın denekler üzerindeki deneyler, östrojen hormon düzeylerinin en aza indiği menstrüal döngü zamanında yapılmış. Deneylerde, beyindeki mu-opioid (uyuşturucu etkideki kimyasallar) almaçlarını ve nasıl çalıştıklarını görüntülemek için deneklere bir radyoaktif işaretçiyle birlikte pozitron-yayın tomografisi (PET) uygulanmış. Deneklerin sürekli acı çekmeleri için çene kaslarına tuzlu su enjekte edilmiş, Acıya beyindeki tepki PET cihazıyla ölçülürken, deneklerin de her 15 saniyede bir ne kadar acı çektiklerini ve neler hissettiklerini söylemeleri istenmiş.

Deney sonunda genlerinin her iki kopyası da val içerikli enzim kodlayan denekler, acıya karşı belirgin bir biçimde daha dirençli çıkmışlar ve acıyla ilişkili daha az duygu yaşadıklarını (stres, panik vb) belirtmişler. Zubieta'ya göre bu genetik varyasyon, insanları hem nöro-kimyasal tepkileri hem de duyusal ve ruhsal tepkiler açısından acıya karşı daha dayanıklı kılıyor.

COMT proteini, aslında nörotransmitter denen kimyasallar beyin hücreleri arasında sinyal iletimi işini bitirdikten sonra, hücreler arasındaki boşluğu temizleyen çöpçü işlevi görüyor. Daha somut olarak da dopamin ile, norepirefirin olarak da bilinen noradrenalin adlı kimyasalları metabolize ediyor; bir başka deyişle parçalıyor.

COMT genlerinin iki kopyası da "val" biçimli olan kişiler, yalnızca "güçlü" COMT üretiyorlar ve bu da dopamini çabucak temizliyor. İlgili genin iki kopyası da "met" biçimli olanların ürettiği COMT ise, yalnızca "zayıf" COMT üretiyor ve bu da beyindeki dopamini etkili biçimde temizleyemiyor. İnsanların çoğundaysa her iki türden de birer kopya gen bulunuyor ve bu kişiler hem güçlü, hem de zayıf COMT türlerini bir arada üretebildiklerinden "normal" bir dopamin metabolizasyonu sistemine sahip oluyorlar.

Dopamin, genel olarak beynin "zevk kimyasalı" olarak tanınır. Nedeni, zevk veren deneyimlerimizle ilgili sinyalleri iletmesi. Ancak, noradrenalinle birlikte dopaminin, yaşamımızla ilgili başka türden uyarılara karşı tepkilerimizin oluşmasında da rolü bulunuyor. Hayvan deneyleri de gösteriyor ki, dopamin sistemi üst düzeyde etkin olduğunda beyin, opioid (uyuşturucu, sakinleştirici) ya da enkefalin diye bilinen öteki kimyasalları daha az üretiyor.

Enkefalinler ve benzer özellikler taşıyan endorfin adlı kimyasallar, beynin acı dindirme ve strese tepki sisteminin bir parçasını oluşturuyorlar. Beyin hücreleri üzerinde bulunan ve mu-opioid almaçlar denen proteinlere bağlanarak beyinde acıyla ya da stresle ilgili sinyalleri yönetip baskılıyorlar. Bu almaçlara bağlanıp ağrıyı dindirenler yalnızca bu doğal endorfinler değil. Morfin gibisinden ağrı kesici ilaçlar, bazı anestezi maddeleri ve eroin gibi bazı yasadışı uyuşturucular da aynı işi yapıyor. Ancak, bu almaçlara bağlanan hangi madde olursa olsun, sonuç ağrının ve buna bağlı tepkilerimizin hafiflemesi biçiminde ortaya çıkıyor.

Araştırmacılar, bir kişinin COMT genotipinin, o kişinin ağrıyı algılamasını etkileyip etkilemediğini merak etmişler. COMT geninin iki kopyası da val biçimli olduğu için dopamini daha iyi metabolize eden kişilerin, belki de beynin ağrı kesici mekanizmasını çift met genlilere göre daha etkin biçimde harekete geçirebileceklerini düşünmüşler. Bekledikleri gibi, COMT geninin iki kopyası da met biçimli olanların ağrıverici iğnelere daha az dayanabildikleri görülmüş.

Science, 21 Şubat 2003

Kızıl Saçlı Kadınlar Acıya Daha Dayanıklı

Bilimadamları, hastaların ırksal ya da etnik kimliklerinin bazı ilaçlara olan tepkilerini etkilediğinin farkındaydılar. Şimdiyse Kanadalı araştırmacılar, ilaca tepki konusunda belirgin özelliği olan bir alt grup daha saptamış bulunuyorlar: Kızıl saçlı kadınlar.

Montreal'deki McGill üniversitesinde yapılan deneyler, ağrı kesici bir ilaç verilen kadınların, sıcaklık ya da basınç kaynaklı acıya daha dirençli olduklarını ortaya koydu. Daha önceki genetik çalışmalardan, bazı ağrı kesicilerin etkilerinin erkeklerde ya da kadınlarda daha belirgin olduğu biliniyor. Örneğin kappa opioid denen bir grup sakinleştirici, kadınlarda daha etkin. McGill ekibinden Jeffrey Mogil ve arkadaşları, bu ilaçların yatıştırıcı etkilerini *Mc1r* genine bağlıyorlar. Bu çekinik genin bilinen bir özelliği de pigmentasyonda etkili olması. Genin bir türü insanlarda açık renk deri ve kızıl saça yol açıyor. Deneye katılan 42 insan deneğin yüzde 40'ı kadınlardan ve bunların yarısı da kızıl saçlılardan seçilmiş. Bir kappa opioid ilaç olan pentazocine verilen deneklerin, sıcağa ve kola bağlanıp sıkılan bir turnikenin verdiği acıya ne kadar dayandıkları ölçülmüş. Sonuçta kızıl saçlı kadınların acıya karşı ilaca daha iyi tepki verdikleri gözlenmiş.



Science, 11 Nisan 2003

BilimNet

Her Üniversiteye Lazım!

Kimyanın günümüzde yükselen yıldızı, kütle spektrometrisi denen teknik. Uygulama alanları, sporda doping kontrolünden, petrol taşıyabilkecek kayaçların belirlenmesine kadar uzanıyor. Uygulamalı kimyanın vazgeçilmezleri arasında bulunan kütle spektrometrelerinin tek kusuru, biraz pahalı olmaları. Üniversitelerin pek çoğu, ileri teknolojideki yeni model makineleri alabilecek maddi kaynaklardan yoksun; bu aygıtlar alınabilse bile genellikle öğretim üyelerinin kullanımına tahsis ediliyor. Peki öğrenciler ne olacak? Onlar da tabii ki bu Sanal Kütle Spektrometri Laboratuvarı'na girecekler. Carnegie Mellon Üniversitesi (ABD) tarafından hazırlanan site öğrencilere bu tekniğin inceliklerini interaktif senaryolarla öğretiyor. Siteyi ziyaret edenler, örneğin saç örneklerinde kokain izleri bulunup bulunmadığını inceliyor, ya da proteinlerin hangi canlı türlerine ait olduğunu belirliyorlar.



http://mass-spec.chem.cmu.edu/VMSL/



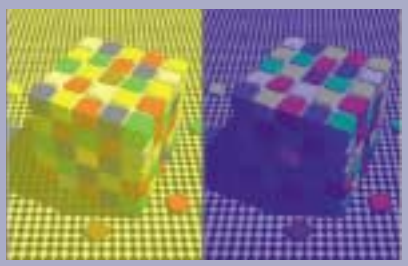
Hareketli Bitkiler

Eskiden uzun sürede meydana gelen olguları izlemenin tek yolu sabırdı. Şimdi öyle mi ya? Oturun koltuğa, basın televizyonun ya da bilgisayarın düğmesine, gözlerinizin önünde birkaç saniye içinde pırıl pırıl gökyüzünde bir kasırga oluşuyor, esip savuruyor ve dağılıyor. Ya da bir yumurta larva haline geliyor, sonra pupa, kozanın içine zoom, oluşan kanatlar ve derken muhteşem bir kelebek uçup gidiyor. Bize bu keyfi sağlayan "zaman atlamalı film" denen bir teknoloji, bir sürecin çeşitli evrelerinden kareleri yan yana getiriyorsunuz, olup bitiyor. Bu uzun girizgahtan sonra yer sıkıntısı nedeniyle sözü bağlıyor ve sizi bitkilerin ışığa, gıdaya ve suya gösterdiği tepkiyle başbaşa bırakıyorum...

sunflower.bio.indiana.edu/rhangart/plantmotion

Yanıltan Gözler

Duke Üniversitesi nörologları, beynin nasıl çalıştığını öğrenmenin yolu olarak onu kandırmayı seçmişler. Üniversite'nin tıp merkezi araştırmacılarından Dale Purves'in laboratuvarında hazırlanan birinci sitedeki (*) animasyonlar, yön, ışıklandırma, kontrast ve arka planın biçimi gibisinden faktörlerin algılamamızı nasıl değiştirdiğini gösteriyor. Her yanılsamanın nedeni, sitede ayrıntılı biçimde açıklanıyor. Diyelim gözlerimiz, küçük ışık ya da renk etkilerini fark edemiyor. Peki ama, odaya dalan koskoca bir gorili de görmeyecek değiller ya! İkinci sitede (+) Illinois Üniversitesi Görsel Algı Laboratuvarı araştırmacılarınca hazırlanan kısa filmler, bundan o kadar emin olmamanız gerektiğini gösteriyor. Örneğin bir basketbol maçında verilen pasların sayısını tutmak gibi dikkat isteyen bir iş üzerinde yoğunlaştığınızda, görüş alanınızda cereyan eden son derece garip olayları bile fark edemiyorsunuz. Dikkatsizlik körlüğü denen olgu, cep telefonu meraklılarının neden daha çok trafik kazası yaptığını da açıklıyor.





* **www.purveslab.net** (Interaktif Demos'a tıklayın)

+ **viscog.beckman.uiuc.edu/djs_lab/demos.html**

Uçuşa Hazır mısınız?

Artık kuş gözlemcilerinin buluşabilecekleri ortak bir sayfa var. Henüz çok yeni olan bu sayfa, kuşlar, kuş gözlemciliği ve yapılan etkinliklerle ilgili pek çok bilgiyi barındırıyor içinde. Hatta aynı anda siteyi ziyaret eden insanlar kendi aralarında o an iletişim kurabiliyor, birbirlerine mesajlar bırakabiliyorlar. Her hafta yenilenen birbirinden güzel kuşları, sesleri ve görüntüleriyle tahmin edebileceğiniz minik testler de var bu sayfada. Ancak, sayfanın tüm olanaklarını kullanmak için, önce çok zahmetsiz bir işlemle üye olmanız gerekiyor. Onların deyimiyle "uçuş izni" aldıktan sonra sitede dilediğiniz gibi uçabilirsiniz.

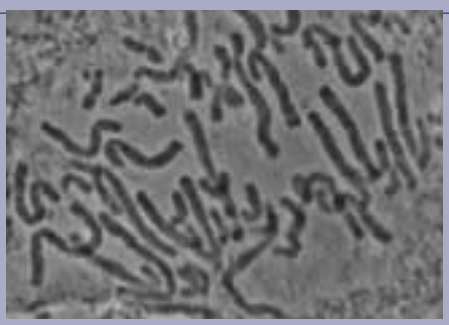
http://www.kustr.org

Yeni Dünyalardan

Kaptan James Cook, ünlü gemisi *HMS Endeavour* ile 1768-1771 yılları arasında gerçek anlamda ilk keşif yolculuğunu yaptı. Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nce hazırlanan bu site, *Endeavour*'un bu yolculuk sırasında Tahiti, Avustralya, Yeni Zelanda ve o zamanlar bilinmeyen başka yerlerden topladığı bitki örneklerinden 100 tanesinin resimlerini içeriyor. Gemide, botanikçiler, gökbilimciler ve haritacıların yanı sıra Sydney Parkinson adlı ressam da bulunuyordu ve sitedeki resimlerin büyük çoğunluğu onun eseri. Ancak, ressam yolculuğun sonuna doğru dizanteriden (şiddetli ishal) ölünce, İngiltere'deki meslektaşları, eskizleri üzerinde çalışarak geri kalan resimleri tamamladılar.

internt.nhm.ac.uk/cgi-bin/perth/cook

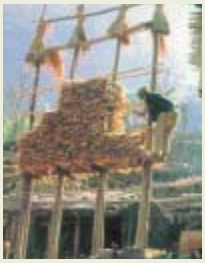
Biyoloji Sineması



Hem de iki film birden. Daha doğrusu iki seans demek lazım. Çünkü her iki site de kısa filmler ya da animasyonlar koleksiyonu. Oyuncular DNA parçacıkları, kromozomlar, hücreler, bakteriler; daha doğrusu yaşamımızı sürdürmemize yardımcı olan, ama göremediğimiz aklınıza gelen ne varsa...Örneğin, kalsiyumun kasların hareketindeki rolü ve antikor genleri üretimi için gereken DNA karışması. Kuzey Karolina'daki Davidson Koleji'nden biyoloji profesörü Malcolm Campbell'in hazırladığı birinci sitede* 60 kadar kısa film ve animasyonla genetik, moleküler biyoloji, büyüme ve bağışıklık sistemiyle ilgili süreçler açıklanıyor. Örneğin, öğrenciler bir grup spermin yumurta hücresine girme çabalarını gözlüyor, ya da hastalık yapıcı patojenlerin bedenimizdeki bağışıklık hücrelerini nasıl harekete geçirdiğini animasyonlarla izleyebiliyorlar. İkinci siteyse**, biyoloji öğrencilerine ya da amatör meraklılara genetik bilimini daha iyi kavramalarında yardımcı olmak üzere Portland Eyalet Üniversitesi'nce hazırlanmış. Bu sitede de, DNA kopyalanması, mayoz bölünme gibi süreçlerle bölünme bozuklukları gibi genetik aksaklıklar 15 kadar kısa filmle gösteriliyor.

*www.bio.davidson.edu/courses/movies.html
**www.irn.pdx.edu/~newmanl/moviepage.html

Çorbada Tuzunuz Olsun



Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden öğrencilerin üç yıl önce başlattıkları girişim, dünyanın her yerinden öğrencileri, araştırmacıları ve sivil toplum örgütlerini, gelişmekte olan ülkelerin sorunlarına yaratıcı çözümler bulma amacı çerçevesinde bir araya getiriyor. Sitede sağlık, çevre ve başka alanlarda çözüm aranan 100'den fazla konu belirlenmiş. Örneğin, ucuz ve etkili bir pirinç ekme makinesi, ya da kuyu sularındaki arseniğin temizlenmesi. Site, herkesi düşünceleriyle, eleştirileriyle, hatta çizdikleri projeleriyle sorunların çözümüne katıda bulunmaya davet ediyor. Site yöneticileri, üniversitelerden ve sanayi kuruluşlarından uzmanların, öğrencilerden kurulu dizayn timlerine rehberlik edebileceklerini ve projelerin iyileştirilmesine yardımcı olabileceklerini belirtiyorlar.

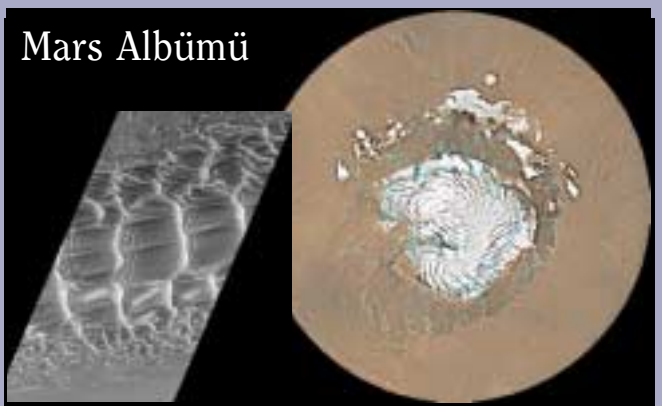
www.thinkcycle.org

Tuval Üzerinde Dünya

"Bir Sanat Olarak Dünya" adlı bu web sitesindeki koleksiyondan fotoğrafları indirebilir ya da poster olarak arkadaşlarınıza gönderebilirsiniz. Alaska'da dağlarla çevrili bir boğazdan sıyrılan buzulun denize doğru süzülüşü, İran'daki tuz bataklıkları, Kuzey Afrika'daki muazzam çöl Landsat-7 yer gözlem uydusunun kameralarından, tuval üzerine çizilmiş soyut resimler gibi görünüyor.

landsat.gsfc.nasa.gov/earthasart

Mars Albümü



Komşumuz "Kızıl Gezegen"de su var mı, yoksa burası donmuş bir çöl mü? Üzerinde bir zamanlatr yaşam barındırmış mı? Derin vadilerini, yamaçlarındaki sel yarıklarını hangi kuvvetler oymuş? Bu konularda çok sayıda teori var. Ancak, kendi bağımsız yargınızı oluşturma alışkanlığındaysanız, incelemek isteyeceğiniz göstergeler olmalı. Fotoğraflar olur mu? Hem de istemediğiniz kadar. Bu sitede Mars çevresinde dolanan eski yeni gözlem araçlarıyla çekilmiş 123.800 fotoğraf bulacaksınız.

www.msss.com/moc_gallery

Astronot Gözüyle Dünya

Dünyamızı şimdiye kadar haritalardan izledik. Artık biraz daha yükselmenin vakti geldi. Skylab, Mir, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda olsaydık nasıl bir gezegen görecektik? Buyurun siteye. Ancak, uyarması bizden: İçeri adımınızı atarken zaman sorununuzun olmaması gerekiyor. Çünkü 400 000 fotoğraf sizi bekliyor.

eol.jsc.nasa.gov/sseop/EFS

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



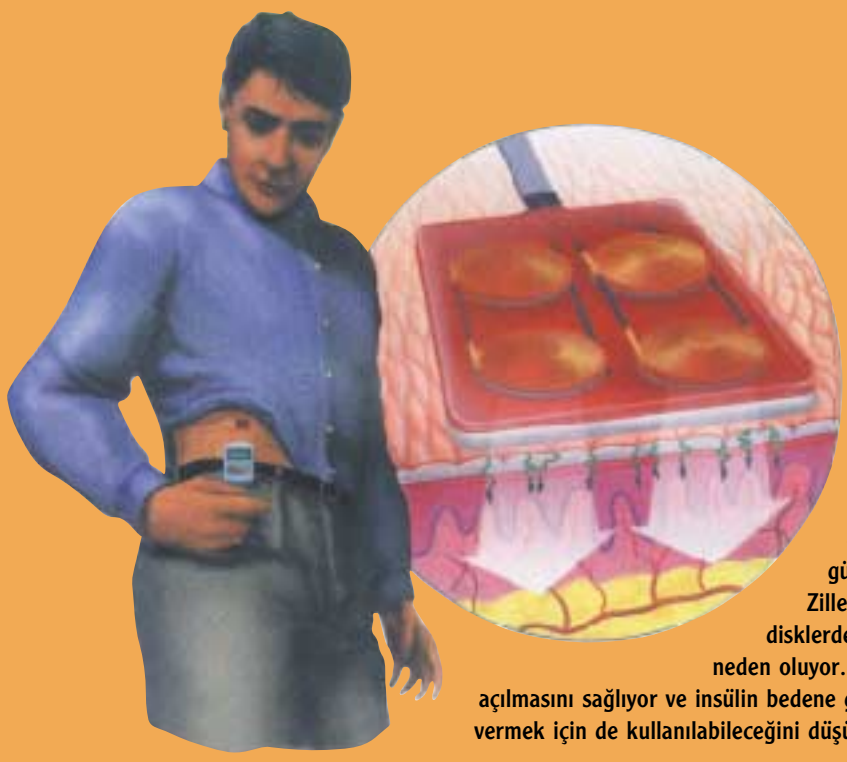
Sokakta Telefon Şarjı

Geçtiğimiz aylarda Londra sokaklarında belli noktalara, cep telefonu şarj etmeye yarayan beş kiosk yerleştirilmiş. Charge Me adlı bu makineler, metal parayla çalışıyor. 11 cep telefonu ve bir avuçiçi bilgisayarı aynı anda şarj edebiliyor. 10 dakikalık hızlı şarj, yaklaşık bir saat konuşma süresi sağlıyor. Kioskların, tren istasyonları, havaalanları ve otel lobileri gibi yerlere de yerleştirilmesi düşünülüyor.
www.charge-me.co.uk

Güvenli Geri Sürüş

ABD'deki "Micro 3 Bak Talk" arabayla geri geri giderken güvenliği artırmak amacıyla geliştirilmiş bir alarm sistemi. Sonar teknolojisiyle çalışan aygıt, arabanın arkasında yaklaşık 2,5 – 0,30 m uzaklıkta bulunan cisimleri algılayabiliyor. Algılanan cisimle araba arasında 5 santimetre boşluk bırakmak için daha ne kadar geri gidilebileceği konusunda İngilizce ya da İspanyolca olarak sürücüyü uyarıyor. Hareketli cisimleri de algılayabilen aygıt, bütün araç tiplerinde kullanılabiliyor.
www.americandealerservices.net





İnsülin Takviyesi İçin Yeni Teknoloji

ABD'deki Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden araştırmacılar, şeker hastalarının insülin gereksinimini karşılamak için yeni bir araç geliştirdiler. Yeni insülin aracının, derialtı iğnelerine ve deri altına yerleştirilen araçlara göre daha az acı verdiği söyleniyor. Aygıt, dört zilli bir güç çevirici ve minik bir insülin deposundan oluşuyor. Ziller, piezoelektrik seramik malzemeden yapılma ince disklerden oluşuyor. Elektrik akımı, zillerin titreşmesine neden oluyor. Ses dalgaları, derideki mikroskobik kanalların açılmasını sağlıyor ve insülin bedene giriyor. Araştırmacılar, zillerin başka çeşit ilaçları vermek için de kullanılabileceğini düşünüyorlar.

Herşeyi Çalar



Philips firmasının yeni ürünlerinden biri, kişisel bilgisayara, televizyona ya da ses sistemine bağlanabilen bir taşınabilir sürücü. Aygıt, DVD, müzik CD'si ve mp3 çalıcı özelliklerine sahip; bilgisayara bağlandığında CD yazıcı olarak da işlev görüyor. Boyutları, normal bir CD'ninkinden biraz daha büyük. JackRabbit adlı ürünün ABD'deki fiyatı 300 dolar.

www.philipsusa.com



Trafik Nerelerde Yoğun?

Kent içinde insanların yoğun olarak kullandığı yolları gösteren bir "e-harita"ya ne dersiniz? Amsterdam'da gerçekleştirilen RealTime adlı projede, 75 gönüllü katılımcı, 40 gün boyunca yürürken, bisiklete binerken ya da arabayla gezerken GPS izleyicileri ve GPRS ağları aracılığıyla izlenmiş. Toplanan verilerle sonunda yandaki harita ortaya çıkmış. Bir yoldan ne kadar çok geçilmişse, o yol o kadar daha parlak. Çok fazla kullanılan yerlerse kırmızıyla gösterilmiş. RealTime, geçtiğimiz yıl Amsterdam Kent Arşivi'nde düzenlenen bir sergi için gerçekleştirilmiş. Projenin yaratıcıları, Brüksel, Lizbon ve Paris gibi kentler için de benzer haritalar oluşturma teklifleri almışlar. Şimdi, bu teknolojinin lisansını almayı ya da ücretsiz program olarak dağıtıma sunmayı düşünüyorlar.



Çok Akıllı Kart

Siemens, ses, yüz ve parmakizi tanımlama özelliklerini tek bir kartta birleştiren yeni bir sistem geliştirdi: "Intelligent Digital Passport" (akıllı sayısal pasaport). Şifre okuyucu, kartta kayıtlı olan bilgileri, kamera, mikrofon ve tarayıcı aracılığıyla topladığı, ses, görüntü ve parmakizi bilgileriyle karşılaştırıyor.

www.siemens.com



Koltuk-Bilgisayar

MasterPeace adlı ürün, gününü bilgisayar başında geçirenler için tasarlanmış. 3 GHz'lik Pentium-4 kişisel bilgisayar, 17 inç'lik monitörler, kablosuz fare ve klavye, webcam kullanıcının yörüngesinde dönüyor. Beş kanallı ses sistemi ve DVD kaydedicisi de var. Ürünün ABD'deki fiyatı 7800 dolar.

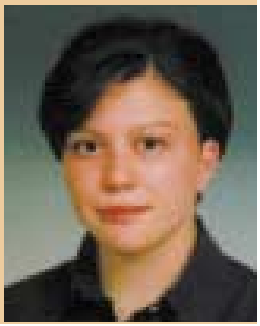
www.mypce.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



Ankara muhabirimiz Gökçe Taner, krom kirliliğinin yabanıl yaşama etkileri ve ekotoksikolojik (çevreyi zehirleyici) etkileri konusunda, HÜ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Zafer Ayaş ile bir söyleşi yaptı. Ayaş, çevre kirliliğine neden olan kimyasallar ve yabanıl yaşamda yer alan organizmalar üzerindeki kalıntı düzeyleri ve bu kalıntıların zehirleyici etkileri konusunda doktora yapmış bir bilim adamımız. Çalışmalarını, uluslararası öneme sahip bir sulak alanımız olan Göksu Deltası'nda sürdüren Ayaş, ayrıca kuşların ekolojik ortamları ve çevre kirliliği sorunuyla ilgili çalışmaların planlanması, uygulanması konusunda projeler de yürütmekte.

Krom Kirliliğinin Yabanıl Yaşama Etkileri

BTK: Öncelikle bize kromu tanıtmanızı istiyoruz.

ZA: Krom, yeryüzünde bulunma sıklığı açısından da 21. sırada yer alan bir element. Yaygın olarak doğada bulunuyor. Bu özelliği, kromun zaten canlıların bünyelerine eser miktarda da olsa almaları gereken bir element olduğunu gösteriyor. Yani krom, bir canlının metabolizması için gerekli olan bir element.

BTK: Doğadaki formu ya da formları ne?

ZA: Doğada Cr(0), CrIII ve CrVI formlarında bulunabilir. Ancak genellikle bulunuş şekli CrIII'tür. Bu formu suda çözünebilen, canlılar tarafından alınabilen ve kullanılabilen formudur. CrVI ise genellikle endüstriyel işlemler sonucunda açığa çıkar.

BTK: Yani vücudumuzun kroma ihtiyacı var?

ZA: Elbette; çünkü krom, vücutta kan şekeri düzeyinin ayarlanmasında insülin hormonuna yardımcı oluyor. Yağ metabolizmasının daha iyi ayarlanmasını sağlıyor. Yani HDL'yi (yüksek yoğunluklu yağ proteini) arttırıyor, LDL (düşük yoğunluklu yağ proteini) ve kolesterolü düşürüyor. Ayrıca zayıflama ve kas şekillenmesine yardımcı oluyor. Hatta bu özellikleri nedeniyle de ABD'de tabletleri çıkmış; birçok bayan bunu zayıflamada, form tutmada yardımcı preparat olarak kullanıyor.

BTK: Kromun diğer canlılar üzerinde etkileri?

ZA: Bu konuda pek çok çalışma yapılmış. Örneğin; krom domuz çiftliklerinde yavru üretimini artırmada kullanılıyor. Besinlerine krom verilen domuzların çok daha fazla sayıda yavru meydana getirdikleri bulunmuş. Doğada bulunan canlılarsa, aldıkları besinlerle birlikte kromu da alıyorlar; ancak bunları evcil hayvan olarak beslediğimizde farklı bir tablo ortaya çıkabiliyor. ABD'de kirpiler üzerinde yapılmış çalışmada krom katkılı diyetle (evde) beslenen kirpilerde ömür uzunluğunun arttığı görülmüş.

BTK: Besinlerimizle biz de krom alabiliyor muyuz?

ZA: Elbette. Zaten aldığımız pek çok besinde de krom var. En fazla da tahıllarda, bezelyede, tavukta, ekmekte, mısır yağında, peynirde. Yanısıra, ABD'de krom katkılı besin üretimi, tüketimi ve buna yönelik reklamlar yaygınlaşmakta. Artık



Temel Reis'in yerine krom ile beslenen "Ultra Bear"lar yani ultra güçlü ayılar, çizgi film kahramanı oluyorlar.

BTK: Kromun hep böyle olumlu özellikleri mi var?

ZA: Bu anlattıklarımız yararlı krom için geçerli; yani bir yararlı krom (CrIII) var, bir de 6 değerlikli formu var ki,işte o, çevrede krom kirliliğine yol açan, yabanıl yaşam üzerinde ekotoksikolojik etki oluşturan krom.

BTK: Çevreye nasıl zarar veriyor?

ZA: Krom, hava, su ve toprak ortamına genellikle CrIII ve CrVI formunda giriyor. CrVI özellikle krom sanayiinde üretim sonrası atıklarda bulunuyor ve mutlaka arıtım tesislerinde CrIII'e indirgenmesi gerekiyor. Kromu bu CrVI şeklinde atarsanız, zararlı etkileri var. Bu form toprak parçacıklarına çok kuvvetli bir şekilde tutunuyor ve suda çok az oranda çözünüyor. CrVI, esas olarak krom işleyen fabrikaların baca gazlarında ve sıvı atıklarında bulunuyor. Bunlar havaya ve suya taşınıyorlar, buradan toprağa geçiyorlar ve tekrar topraktan suya geçerek taşınma sonucunda sulak alanlara ulaşıp buradaki besin zincirindeki canlılarda depolanabiliyorlar. Yapılan araştırmalar, balıkların sudan aldıkları kromu vücutlarında çok fazla biriktirmediklerini gösteriyor. Bunun nedeni CrVI'nın su ve dipte yaşayan canlılar tarafından toksik olmayan CrIII formuna dönüştürülüyor olması. Bu da, biyolojik olarak kullanılabilen ve metabolizmal yollarla atılabilen formu.

BTK: O halde krom vücuda nasıl giriyor?

ZA: CrVI vücuda daha çok solunum yoluyla giriyor. Sis, duman ve tozların olması, yani havada parçacıkların olması kromun bağlanmasını artırıyor. Kirlenmiş havanın solunması sonucunda, akciğere giriyor. İkincil olarak da krom bulaşmış besinlerin, sindirim kanalı yoluyla alınması söz konusu.

BTK: Bu durum sağlığımızı nasıl etkiliyor?

ZA: Yüksek miktarda CrVI içeren hava solunduğunda, bundan elbette solunum yolunun birincil organları etkileniyor. Burunda akıntı, kanama ve alerjik reaksiyonlara neden oluyor. Sindirim kanalı yoluyla alındığı durumda, mide yaralanmalarına, karaciğer ve böbrek hasarlarına neden olduğunu biliyoruz. CrVI bileşikleri deriyle temas ettiğindeyse deride yaralar oluyor, kızarıklık ve kabarma gibi alerjik reaksiyonlar oluşuyor.

BTK: CrVI kanserojen mi?

ZA: Yapılan araştırmalar, yoğun olarak alındığında akciğer kanseri riskini artırdığını gösteriyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve ABD Çevre Koruma Ajansı'nın (US-EPA) kanser riskine sahip hava kirleticileri sıralamasında CrVI'nın %7'lik bir payı var.

BTK: Kromun hamileler üzerinde etkisi ne?

ZA: İnsan embriyosunda yapısal bozukluklar oluşturup oluşturmadığı konusunda, insanlara ait yeterli veri ve çalışma yok. Yani bu tür bozuklukların doğrudan CrVI ile ilişkilendirilebildiği çalışma ve istatistiki veriye sahip değiliz. Ancak deney hayvanlarında yapılan çalışmalar var. CrVI'ya

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



maruz kalma sonucunda sıçanlarda doğuştan bozuklukların meydana geldiğini görüyoruz. Elbette bu tamamen alınış yolu, dozu ve maruz kalma süresiyle ilgili bir durum.

BTK: Kromun insan ve çevre sağlığı açısından sınır değerleri var mı?

ZA: Dünya Sağlık Örgütü'nün, EPA'nın ve Türkiye'de de Çevre Bakanlığı'nın belirlediği sınır değerler var. Krom işleyen birimler bu sınırların altında deşarj yapmak zorundalar. İçme suyunun sınır değeri 0,1 ppm. Bunun üzerindeki değerler kirli su, yani Cr ile bulaşık su anlamına geliyor. Bizim krom işleyen fabrikalarımız hep deniz kenarına kurulmuş. Yaptıkları deşarj, arıtma tesislerinde sınır değere indirgenmeli.

BTK: Sınır değerler aşıldığında kromun ekolojik bakımdan zehirleyici etkileri nasıl oluyor?

ZA: Arıtma sistemlerinde aktif çamur denilen bir sistem var. Bu, fiziksel ve kimyasal arıtımın ardından, en son aşamada zararlı bileşikleri zararsız hale dönüştürmek için, bakterilerin, yani canlı sistemlerin kullanıldığı biyolojik bir sistem. İşte biyolojik arıtma tesislerindeki aktif çamurda, kromun (40-90 ppm) mikroorganizmaların solunum sistemlerini baskılayıcı etkisi olduğu saptanmış. Krom deşarjları tatlı sulara da yapılabiliyor. CrVI'nın, bir tatlı su algi olan *Scenedesmus acutus* üzerendeki yapısal ve fizyolojik etkileri incelenmiş. Algler, ekolojik olarak birincil canlılar ve su ortamında büyük öneme sahipler. Çalışmada alglerdeki zehirleyici dozun 1-5-10 ppm şeklinde artan düzeylerde olduğu görülmüş. Bu durumun, hücre şekillenmesinde sorunlara ve hücrede yapısal bozukluklara neden olduğu bulunmuş. Yine 1 ppm dozunda, erkek ve dişi gamet (eşey hücresi) oluşturma süresinin kısaldığına dair bulgular var. Normalde yedi gün olması gereken bu süre, kromlu su ortamında kısalmış, ancak oluşan gametlerin normal olduğu görülmüş. Bu durum kromu, zehirleyici etkisinden çok, üremeyi hızlandırıcı bir etken olarak karşımıza çıkarıyor. Tuzlu ve acı su sistemlerine baktığımızda, kromun bu ortamlarda yaşayan ve *Artemia* denen omurgasızlara etkileri var. Bu omurgasız canlıların önemi, balıkların ve flamingoların temel besini olmaları. Flamingolar alev renklerini *Artemia*'ya borçlular. Krom bileşikleri 1 ppm düzeyinde ortamda olduğunda *Artemia* ölümlerinde artış olmuş. Ayrıca *Artemia*'larda biyolojik birikim oluştuğu da bulunmuş.

BTK: Acaba flamingolarda artan oranda bir birikim var mı?

ZA: Buna dair yeterli bir veri yok. Ancak kuşların, zehir etkisini ortadan kaldıran metabolizmaları, özellikle altgrup canlılara göre oldukça gelişkin. Bu nedenle kromlu bileşikleri uzaklaştırılması olası. Yani alt kademedeki canlılarda birikim oluşurken, zehirli maddelerin gelişmiş canlılarda (kuşlar ve memeliler) birikim ve biyolojik yükselme daha az olabiliyor. Bir önceki soruya birkaç eklemem daha olacak. Kromlu bileşiklere maruz kaldıklarında, su nilüferlerinde azot metabolizmasının engellendiğine dair bulgular var. Ancak bunlardaki birikim sonucunda zehir etkisi daha az ve bu bitki ortamın temizlenmesinde kullanılabilecek bir bitki olarak karşımıza çıkıyor. Aynı şey, su mercimekleriyle de yapılıyor. Bu konuda yapılan çalışmalar var, ama endüstriyel anlamda oturmuş değil.



BTK: Krom bir ağır metal olduğuna göre sahip olduğu atom ağırlığından dolayı su ortamında dibe çökecek ve burada, sudaki miktarından daha yüksek bir düzeyde karşımıza çıkacak. Dolayısıyla dipteki tabakada yaşayan canlıların kromla yüz yüze gelme olasılığı artacak. O halde dipte yaşayan canlılarda durum nasıl?

ZA: Dipte, özellikle deniz ortamında bulunan canlılar, örneğin midyelerde kromun etkilerine ilişkin çalışmalar var. 25 ppm'de bunların % 100'ünün öldüğü görülmüş. 8-9 ya da 1 ppm gibi oranlardaysa ölümde önemli bir fark görülmemiş. Çünkü midyeler dipteki tabakada yaşayan canlılar olduğundan ve orada da çok fazla zehirli madde birikimi olduğundan, evrimsel süreç içerisinde ekolojik direnci yüksek canlılar haline gelmişler. Yani düşük dozlarda bile (ki burada düşük dozdan kasıt sınır değerin 10-80 katı), ölüm oranında önemli bir artış görülmüyor. Fakat 80 katın üstüne çıkılması durumunda dokularda birtakım olumsuz etkiler görülüyor. Sindirim bezi nde bozulma, solungaçlarda yaralanmalar, yumurtalık, testis ve böbreklerde hücre ölümü karşımıza çıkıyor. Omurgalı hayvanlara doğru gittiğimizde, sistem içerisinde kromun canlı vücudunda birikmediğini görüyoruz.

BTK: Kuşlarda durum nasıl?

ZA: Krom sanayiinin geliştiği alanlardaki kuşlarla yapılan çalışmalardan bahsedelim. Bu kuşlar genellikle güvercin, kumru gibi yerleşim alanlarında bulunan hayvanlar. Fabrika çevresinde bulunan kuşlarda yapılan kalıntı analizlerinde, krom kalıntı düzeyi saptanamayacak kadar düşük bulunmuş. Yapılan hesaplamalarsa bir insanın bu kuşlarla 120 g/gün beslenmesi durumunda zehirlenebileceğini göstermiş. Kuş tüylerinde de krom kalıntı analizleri yapılmış. Çünkü tüyler keratin içeren yapılar ve keratin de kromu bağlayabilecek bir protein. Bu nedenle insanların saçlarında ve tırnaklarında nasıl siyanür analizi yapılıyorsa, kuşların tüyleri de herhangi bir metali aramak için kullanılıyor. Uzun süre vücuda alınan krom, atılması sırasında keratine geçerek, tüylerde birikebiliyor. Ancak bir krom birikiminin olmadığı, yalnızca kurşun, civa gibi metallerin tüylerde birikim oluşturduğu belirlenmiş. Bu anlamda kurşun, nikel, kadmiyum gibi metaller çok daha önemli. Kromun kuşların yumurtalarına geçip geçmediğine dair de çalışmalar yapılmış. Krom kuş embriyolarında kemik gelişimini engelliyor. Hava kirliliği yönünden, krom düzeyi metreküpte 2-4-7 nanogram gibi farklı olan kentlerden alınan kuşların yumurtalarında krom kalıntıları araştırılmış. Krom düzeyi farklı bir yükselme gösterse de, yumurtalardaki kalıntı düzeyinin çok değişmediği, yumurtalara doğrudan ya da anneden dolaylı olarak geçişle birikim meydana gelmediği bulunmuş.

BTK: Tüm yüksek organizasyonlu canlılarda kromun akıbeti böyle mi?

ZA: Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular bu şekilde değerlendirilmekte. Ama bilim,

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

özellikle biyoloji, istisnalarla dolu. Dolayısıyla konuyu genellemek yanlış bir yaklaşım olur. Örneğin, yem haline getirilip sıçanlara verilen aktif çamurun etkileri araştırılmış. Kromun biyolojik birikim oluşturmadığı belirlenmiş. Yine de hayvan yemi olarak kullanılmaması tavsiye edilmiş. Yine krom madeni çevresindeki milli parkta yaşayan geyiklerde biyolojik birikim araştırılmış. Dışkı analizlerinde çok düşük bir düzeyde, milyarda birden daha az düzeyde krom bulunmuş ve bu geyiklerin, yaşamlarını normal olarak sürdürdükleri görülmüş. *İnsani ve Çevresel Risk Değerlendirmesi* dergisinde, 2000 yılında yayımlanan bir araştırmadan edindiğimiz bir bilgiyi de söylemek isterim. Özellikle çelik endüstrisinin yapıldığı alanlarda insan sağlığı açısından herhangi bir önemli bulguya rastlanmadığını bu yayından öğreniyoruz. Zararın yalnızca seyreltme havuzlarında olabileceği ve zehirleyicilik düzeyinin bu havuzların pH'sı ve alüminyum derişimiyle oluşabileceği yönünde bir değerlendirme de yapılmış.

BTK: Krom, ekolojik bir felakete yol açmış mı?

ZA: Bir örnekle bu sorunuza yanıt vermek isterim. Civanın yol açtığı minimata hastalığı var. Minimata, Japonya'da bir körfez. Bu körfezdeki balıklarla beslenen insanların zehirlendiklerini ve çocuklarının da kusurlu doğduğunu biliyoruz. Bu, civa kaynaklı hastalık olarak literatüre geçti. Ancak kromun neden olduğu bu tür bir felakete bugüne kadar rastlanmadı. Ama 1987'de California'nın Hinkley kasabasında yaşanmış bir olayı bu noktada anlatabilirz. Pasifik Gaz ve Elektrik Fabrikası'nın atık deşarjında bir milyonda 580 parça CrVI saptanmış ve yüklü deşarj, kasabanın içinden geçen bir nehre karışmış. Bunun sonucunda da çevre sularında sınır değerin 12 kat üzerine bir CrVI bulaşması oluşmuş. Hinkley'de yaşayan insanlarda bazı sağlık sorunlarının yaşanması üzerine, 1993'te kasaba fabrikayı dava etmiş. Ortaya atılan iddia, kasaba halkının CrVI ile kirlenmiş içme sularının zehirleyici etkisi nedeniyle sağlık sorunları yaşıyor olmaları. Fabrika avukatlarıysa karşı bir savunma yapmış. Sindirim kanalı yoluyla vücuda giren kromun, mideye girdiğinde çok hızlı bir şekilde inaktif formu olan CrIII'e dönüşmesi, bu savunmanın temeli. Bilim adamlarının mahkemeye sunduğu görüşteyse "CrVI bütün hücrelere girebilir ve bütün sistemlerde hasar oluşturabilir; ancak bunlar hâlâ kesin olarak ortaya çıkartılamamıştır; zehirleyici dozun ne olduğu ve vücuda giriş yolu da bu açıdan önemlidir" biçiminde olmuş. Olayın sonucundaki karar; fabrikanın arıtma teknolojisini geliştirmesi ve bertaraf yönetmeliklerine tam uyan arıtma tesisleri kurarak çalışması şeklinde olmuş. Ayrıca kasabaya tazminat ödenmiş.



BTK: Krom kirliliğinin Türkiye'deki durumu?

ZA: Ülkemizde de krom kirliliğinin belirlenmesine yönelik, çeşitli üniversite ve enstitülerin yaptığı çalışmalar var. Bizim kendi çalışmalarımız da var. 92-93 yıllarında, Göksu Deltası'nda yabanıl yaşama etki eden ağır metallerin kalıntı düzeylerini farklı besin zinciri kademelerinde araştırdık. Yengeçlerle, sazan ve kefal balıklarıyla, yeşilbaş ördeklerle ve balıkçıllarla çalıştık. Burada kromun ölçülemeyecek kadar küçük düzeyde olduğunu gördük. Benzer bir çalışmayı geçtiğimiz yıllarda Sarıyer Baraj Gölü'nde yaptık. Burada da kromun canlı dokularda ölçülemeyecek kadar küçük düzeyde olduğunu bulduk. Yalnızca, Kütahya ve Eskişehir havzasının bütün endüstriyel kirliliğini taşıyan, Porsuk Çayı'nın döküldüğü Sakarya Nehri'nin, baraja döküldüğü istasyonda milyonda 0,2 parça krom saptadık. Tabii ki bu oran, uzun dönemde o istasyondaki yabanıl yaşamı etkileyebilecek bir düzey. Ancak bu durum, bu canlıların ya da bunları yiyen canlıların ölümüne neden olabilecek düzeyde değil. Zaten bu istasyondan sonra da büyük bir baraj gölüne geçiş olduğundan, seyrelme meydana geliyor; keza barajda da krom düzeyi düşük.

BTK: 2001'de Mersin Kazanlı bölgesindeki Kromsan Fabrikası ile ilgili iddiaların ortaya atıldığı ve basında yer almış bir olay var. Dünya basınında "Ekolojik Bir Felaket"olarak duyurulan ve deniz kaplumbağalarının ölümlerine neden olan bu olay konusundaki yorumunuz nedir?

ZA: Bildiğim kadarıyla Kromsan dünyada 4., Avrupa'daysa 2. büyük krom üreticisi. Mevzuat gereği atık sularında CrVI bulunmaması gerekiyor. Ancak 1980'li yıllarda yeterli bilinç olmadığından, fabrika deniz kaplumbağalarının önemli bir üreme alanı olan Kazanlı sahiline kurulmuş. Burada *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* ve *Trionyx triunguis* türü kaplumbağalar yaşamakta. Olaya gelince: Kazanlı sahilinde 2001 ilkbahar ve yaz döneminde 53 kaplumbağa ölüsü bulunmuş ve bu ölümlerde fabrikanın deşarjlarının neden olduğu iddiası ortaya atılmıştı. Bu durum, bir iddia olarak görülüyor; çünkü kaplumbağalar evrimsel süreçte değişmeden gelmiş dayanıklı canlılar. Böyle bir durumda denizdeki diğer canlıların da toplu ölümlerini beklerdik. Bu konuda halen devam eden çalışmalar var.

BTK: Bu çalışmalardan da söz eder misiniz?

ZA: Kaplumbağaların dokularında ölçümler yapıldı; bunların zehirleyici etkisinin olup olmadığı araştırılmakta. Elbette çevre kirliliğinin deniz kaplumbağaları üzerinde etkileri olacak; ancak bunun toplu ölümlerin görüldüğü bir felaket şeklinde olmasına bugüne kadar değil Türkiye'de dünyada da rastlanmamış. Kaplumbağaları etkileyen çok çeşitli faktörler var. Kumsal tahribatı ve balıkçılık gibi. Ağlara takılma sonucu boğularak ölüyorlar. Çünkü bu canlılar havadan oksijen alıyorlar. Ağlara takıldıklarındaysa yukarı çıkamayarak su yutuyorlar. İddialarda kromun oksijene bağlandığı, kaplumbağaların oksijen alamayarak boğulduğu şeklinde açıklamalar yapıldı. Ancak bu, hayvanın biyolojisine ters bir olay. Çünkü deniz kaplumbağaları solungaçlı değil, akciğerli canlılar ve sudaki çözünmüş oksijeni değil, havadan gaz halindeki oksijeni alırlar. Dolayısıyla bu konuda bir iddiada bulunmadan önce kapsamlı araştırmaların yapılması gerekli.

BTK: Öyleyse ekotoksikolojinin prensiplerinden söz edelim?

ZA: Bu en önemli konu. Ekotoksikoloji kapsamlı ve çokdisiplinli bir bilim. Yabanıl yaşamdaki bir kirleticinin etkisi araştırılırken; besin zincirindeki organizmaların kalıntı düzeyleri saptanmadan, yeterli istatistiki veri oluşturmadan, diğer etkiler ve kimyasallar araştırılmadan, bunları yaparken de uygun analiz cihazlarını kullanmadan; elde edilen bilgileri literatürle karşılaştırmadan "bilimsel bir yargıya varamayız". Zaten sonuçlarımız da kesin bir yargı olmamalıdır.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Kimya Haftası Başlıyor

Bu yıl dördüncü kez düzenlenecek olan Kimya Haftası, Orta Doğu Üniversitesi Kimya Bölümü'nce, 20-24 Mayıs tarihleri arasında, ODTÜ yerleşkesinde organize edilecek. Kimya Haftası'na bu yıl, Ankara'daki üniversitelerinin yanı sıra, liselerin ve birçok üniversitenin kimya bölümü öğrencilerinin katılımı sözkonusu. Hafta süresince, Türk bilim adamlarının seminerleri, öğrenci proje sunumları ve çalıştaylar olacak. Bununla birlikte kimya dalıyla ilgilenen öğrenciler, endüstri alanından temsilciler ve eğitimcilerin katılacağı forumlar düzenlenecek.

İlgilenenler için: www.kimyatoplulugu.org

Bir Fraktal Dünya

Geçtiğimiz 21 Mart-14 Nisan tarihleri arasında, ODTÜ kütüphane sergi salonunda yer alan "Bir Fraktal Dünya" isimli sergi, ziyaretçilerine fraktallerin zengin ve renkli dünyasını tanıttı. Sergi, hem sanatçı hem de matematikçi kimliğiyle dünyaca tanınan Paris-Sud Üniversitesi profesörlerinden Adrien Douady tarafından hazırlanıp; Prag Fransız Kültür Merkezi'nin girişimleriyle Ecoutez Voir derneği tarafından gerçekleştirildi. Fraktal geometriyi "doğadaki Öklid geometrisinin ifade edemediği şekilleri matematiksel olarak ve en ekonomik biçimde anlatım yolu" olarak tanımlayan Douady, sergiyi doğadaki fraktaller, fraktal boyut, fraktal kümeler ve uygulamalar şeklinde 4 bölümde sundu. Ayrıca fraktal kümelerin nasıl çizildiğini anlatan bir video filmi ve bilgisayar programı da sergi boyunca ziyaretçilere ODTÜ Matematik Topluluğu öğrencileri rehberliğinde anlatıldı. Sergi, teknolojinin bütün güzellikleri kullanılarak hazırlanmıştı. Ülkemize Fransa'dan gelen serginin ODTÜ'den sonraki ilk durağı 10-24 Nisan tarihleri arasında, İzmir-Ege Üniversitesi oldu. Ziyaretçilerine fraktal kümeleri tanıtmanın yanı sıra onların doğaya, hatta evrene olan bakış açılarını değiştirebilmeyi de amaçlayan sergiyi, yüzlerce kişi gezdi. Genç bilim adamlarına bilimin bu yeni dalını ve uygulamalarını tanıtması ve yeni çalışma alanları hakkında yol göstermesi açısından da faydalı olan etkinlik Suriye, İsrail ve Yemen'e doğru yola çıktı.

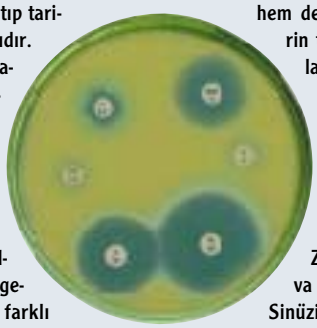
Nilüfer Karadağ/Ankara Muhabiri

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



İstatistiklere göre ülkemizde en çok kullanılan ilaçların başında da antibiyotikler yer alıyor. Ancak halkımız ne yazık ki antibiyotikler konusunda yeterli bilgiye sahip değil; oysa yanlış veya gereksiz kullanılan antibiyotikler, bakterilerin direnç kazanmasına ve bu nedenle bazı bakteri türlerinin tedavisinde başarı elde edilememesine neden olmakta. Eczacılık fakültesi öğrencisi Ankara muhabirimiz Halil Tekiner, antibiyotikler hakkında hepimizin bilmesi gereken temel bilgileri derledi.

Antibiyotik Kullanımı



Antibiyotiklerin keşfi, dünya tıp tarihi açısından bir dönüm noktasıdır. 1929'da Alexander Flemming laboratuvarında bakterilerle çalışırken tesadüfen küf mantarlarının (*Penicillium notatum*) bakterileri öldürdüğünü gördü ve bunun nedeninin, bakterilerin ürettiği bir madde (penisilin) olduğunu tespit etti. Sonraki yıllarda pek çok antibiyotik türü geliştirildi, etkileri birbirinden farklı olan çok sayıda antibiyotik tedaviye sokuldu. Günümüzde antibiyotikler, etki mekanizmalarına göre; bakteri hücre duvarı yapımını baskılayanlar (penisilin, safalosporin, vb.), bakteri hücre zarının işlevini bozanlar (amfoterisin B, nistasin, vb.), protein yapımını baskılayanlar (kloramfenikol, makrolidler, tetrasiklinler, vb.), nükleik asit yapımını baskılayanlar (rifampisin, kinolonlar, vb.) olarak sınıflandırılıyor.

Antibiyotikler çok sayıda bakteri üzerinde etkili (geniş spekturumlu) ve yalnızca belirli bakteriler üzerinde etkili (dar spektrumlu) oluşlarına göre de ikiye ayrılırlar. Hastalığa neden olan bakterilerin tespit edilemediği durumlarda geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılır. Bazı durumlarda iki ya da daha fazla antibiyotik bir arada (kombine) kullanılır. Uygun kombinasyonlar yapıldığında hem antibiyotiğin etki alanı genişler, hem de ikisinin ayrı ayrı yaptığı etkilerin toplamından daha fazla etki sağlanır.

Antibiyotiklerin kullanıldığı bazı hastalıklar

Bronşit: Bronş mukozasının infeksiyonu sonucu oluşan bir hastalıktır.

Zatere: Akciğer dokusu ve uç hava yollarının infeksiyonudur.

Sinüzit: Çok şiddetli ağrıya neden olur. Burnun her iki tarafında ve arkasında yer alan ve sinüs adı verilen hava ceplerinin iltihabıyla oluşur. Boğaz ve baş ağrısı, koyu kıvamlı ve renkli balgam, ateş de yapabilir.

Orta kulak iltihabı: Genellikle üst solunum yollarındaki viral bir enfeksiyonla birlikte görülür.

Farenjit: Farinks (yutak) denilen boğaz bölgesinin iltihabıdır. Şiddetli boğaz ağrısı, yutmada güçlük, yüksek ateş gözlenir.

Tonsilit: Bademcik iltihabıdır. Yutma sırasında duyulan ve kulak ağrısıyla karışan şiddetli ağrı söz konusudur. Halsizlik, baş ağrısı ve yüksek ateş de sık görülen belirtilerdir.

Mide-bağırsak sistemi enfeksiyonları: Mide-bağırsak kanalında oluşan enfeksiyonlardır.

İdrar yolları enfeksiyonlarında da antibiyotikler kullanılabilir.

Antibiyotiklerin yan etkileri nelerdir?

Antibiyotik kullanan hastalarda, kullanılan antibiyotiğe bağlı olarak bulantı, kusma, ishal, ciltte kızarıklık, kaşıntılı alerjik döküntüler, karaciğer tahribatı, denge merkezinde bozukluk gibi yan etkiler görülebilir. Ayrıca şeker hastalığı ya da karaciğerinde rahatsızlığı olan hastalarda, hamilelerde ve emzirme dönemindeki hastalarda doktora danışılmadan kesinlikle antibiyotik kullanılmamalıdır.

Antibiyotik kullanımında dikkat edilmesi gerekenler:

Antibiyotikler mutlaka doktora danışılarak kullanılmalıdır. Ateş düşürücülerle karıştırılmamalı, her ateşi olan hasta antibiyotik kullanmamalıdır. Uzun süreli antibiyotik kullanan hastaların mide-bağırsak kanalında bozukluklar, bulantı, kusma, ishal görülebilir. Böyle durumlarda hastaya antibiyotiklerle birlikte B vitaminleri verilmesi yararlıdır. Antibiyotikler yeterli dozda ve düzenli aralıklarla alınmalıdır. Antibiyotik kullanımını belirtilen süreden erken bırakmak, ölmemiş olan bakterilerin enfeksiyonu tekrar başlatmasına yol açabilir. Altta yatan hastalıkları (şeker hastalığı, böbrek ya da karaciğer rahatsızlığı gibi) olan kişilerde antibiyotik kullanımına dikkat edilmelidir. Penisilinler, duyarlı bazı hastalarda ölümle sonuçlanabilen, ciddi alerjik reaksiyona yolaçabilir. Bu nedenle penisilin tedavisinden önce, bir hastanede alerji testi yaptırmalıdır. İlaç etkileşimleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Doğal Yaşam Topluluğu-DOST Projesi Çığ Gibi Büyüyor

UÜ Doğal Yaşam Topluluğu, tüm yoğunluğuyla etkinliklerini gerçekleştiriyor. Topluluk, 11 Mart'ta, üniversitenin Kırmızı Salonu'nda, Münazara Günleri'yle etkinliklerine başladı. Münazaranın konusu hayvanat bahçeleriydi. Etkinliğin koordinasyonunda, UÜ Münazara Topluluğu'nun katkısı büyük oldu. Münazarada ilk önce, 'hükümet' ve 'muhalefet' olmak üzere dörder kişiden oluşan iki grup kuruldu. Hükümetin ilk konuşmacısının öne sürdüğü yasa tasarısına göre şekillenen münazara, sırasıyla iki gruptaki elemanların yorumlarıyla devam etti. Hükümet grubu, hayvanat bahçelerinin iyileştirilmesi için daha fazla bütçe ayrılması gerektiğini savundu; muhalefetse işin siyasi boyutuna değindi.

Doğal Yaşam Topluluğu'nun logosu da artık hazır. Üniversitenin Tasarım Topluluğu başkanı Şenol Doğan bu logonun yaratıcısı.

Topluluğun ortaya çıkmasına neden olan DOST Projesi (Doğal Ortam Sunumu ve Tanıtımı) de hızla gelişiyor. 28 Mart'ta Bursa Hayvanat Bahçesi'nde projenin ana hedeflerinden biri olan "Gönüllü Rehberlik Hizmetleri" gerçekleştirildi. Proje çalışanları, bahçeyi ziyaret eden bir öğrencinin, oradaki bir hayvanın boyu ya da kilosunu öğrenmesinin yanısıra hayvanın davranışı, doğada nasıl yaşadığı, neden neslinin tükendiği konusunda bilgilenmesi gerektiğini düşünüyorlar. Bu düşüncelerini de gönüllü rehberlik yaparak gerçekleştiriyorlar.



DOST projesine ait bir alt proje de, Bursa Hayvanat Bahçesi'ndeki Kuş Gözlem Kulesi'nin aktif hale geçirilmesi. Bu konuda da etkinliklere başlandı. Kuş Gözlem Kulesi'ne hangi malzemelerin konacağı ve kuş gözlemciliğine yönelik ne gibi bir eğitim verileceği, yetkililerle görüşüldü. İki kattan oluşan kulenin üst katına dürbün, teleskop, hayvanları tanıtıcı poster, tabela ve bilgiler, alt katına kuş yumurtası ve tüylerinden oluşan bir raf ve sulak alanların önemini vurgulayan, akvaryum tarzı bir bölüm konması yönünde çalışmalar gerçekleştiriliyor. Kulenin iç tasarımı bittiğinde, ayrıca bir eğitim verilmesi planlanıyor.

Sürüngen Evi Projesi de, Bursa Hayvanat Bahçesi'nde sürüngenlere ait bölümün uygun olmaması nedeniyle yapılması amaçlanan, DOST projesinin bir alt projesi. Bu projede UÜ Mimarlık Fakültesi öğrencilerinden yardım istendi. Fakültenin bölüm başkanının da katıldığı bir toplantıda sürüngen evinin nasıl olması gerektiği konusu tartışıldı. Sonuçta, UÜ Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden İsmail H. Uğurtaş'ın bilgilendirmeleriyle proje ekibi çalışmalara başladı. Yakın bir tarihte, Bursa Hayvanat Bahçesi'nde bir Sürüngen Evi olacak.

DOST Projesi'nin çalışmalarından bir diğeriyse Doğal Yaşam Bülteni'nin yayımlanması. Bülten, hem projenin amaçları ve etkinliklerini okurlarıyla paylaşıyor hem de dünyada, özellikle de Türkiye'de hayvanlar ve doğayla ilgili neler olduğu hakkında bilgi veriyor. Bültende Bilim ve Teknik dergisi okurlarının yazıları ya da haber ve duyuruları da yer alabilecek. Bültenden edinmek isteyenler, dogalyasam@uludag.edu.tr adresine bir mesajla başvuruda bulunabilirler.

Ayşegül Uğur/Bursa Muhabiri

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK

KONFERANSLARI

Bilim ve Teknik dergisi, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olmak, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi doğrultusunda, okurların bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediği "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları"nı sürdürüyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr



2 Mayıs 2003

18:00

Türkiye ve Jeopolitik

Yerkürenin askeri, ekonomik ve siyasi olarak yeniden belirlenmekte olduğu günümüzde ülkemiz bugün nerede duruyor, yarın nerede olacak?

Em. Korg. Suat İlhan

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Klonlama ve Türkiye

Eşeysiz üreme şekli olan klonlamanın memeli hayvanlar üzerine yapılan çalışmaları 1970 yıllarının sonları ve 1980 li yılların başında başladı. Memelilerde döllenmiş yumurtanın anne rahminde bölünmesi ve ayrı ayrı gelişmesi sonucu meydana gelen tek yumurta ikizleri doğal klonlar. İşte bu yıllarda bilim adamları bu doğal olayı taklit ederek ilk kez koyunu klonladılar. Burada uygulanan yöntem, bir embriyonun hücrelerini dağıtarak ayrı ayrı gelişmesini sağlamaktı. Ancak bu yöntemle yalnızca iki veya en fazla dört tane klon embriyo üretmek mümkün oluyordu. İleriki yıllarda bilimadamları sayıyı artırmak amacıyla daha fazla sayıda hücreye sahip embriyonun herbir hücresini çekirdeği alınmış yumurta hücreleri ile birleştirilerek ilk nükleer transfer çalışmalarını başlattılar. Bu çalışmaların başlamasından 17 sene sonra, 6 yaşındaki bir koyunun meme hücresi kullanılarak ilk kez erişkin bir hayvanın klonunun yapılması bu teknolojinin tarihinde bir dönüm noktası oldu. Bu tarihten itibaren aynı yöntemle erişkin sığır, keçi, domuz, tavşan, kedi ve farenin kopyaları yapıldı. Bugün dünyamızı yüzlerce kopyalanmış hayvanla paylaşıyoruz. Bu teknolojinin yararlarını iki alanda toplayabiliriz. Birincisi tarım, ikincisiyse tıp alanı. Bu teknoloji sayesinde iyi kalitede süt veya et veren hayvanların sayısını birden yüze çıkarmak mümkün olabilecek. Artık yavru veremeyen ancak kaybetmeyi göze almak istemediğimiz çok iyi kalitedeki hayvanları kopyalayarak, tekrar yavru verebilen genç hayvanlar elde edebiliriz. Şu anda nesli neredeyse tükenmiş ve koruma altına alınarak üretilmeye çalışılan, ancak üretilemeyen hayvanları kopyalayarak çoğaltmak ve böylece gen kaynaklarını yok olmaktan kurtarmak mümkün olacak. Tıp alanındaysa hedef, sütünde hastalıkların tedavisinde kullanılacak proteinleri üreten klon çiftlik hayvanları üretmek. Teknolojinin sayısız yararlarına karşın, henüz çözümlenmemiş problemleri ve bu problemler sonucu bazı klon hayvanlarda ortaya çıkan gelişme bozuklukları, teknolojinin insanlar üzerinde uygulanmasının şu an için güvenilir olmadığını açıkça gösteriyor.



Bu teknolojinin ülkemizdeki durumuna gelince; TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, ilk klon koyunun ilanından iki yıl sonra teknolojiyi öncelikli çalışma alanlarından biri olarak değerlendirerek transfer etmeye karar verdi. Bu amaçla iki yıl süreyle ABD Georgia Üniversitesi'nde dünyada ilk klon sığırları üreten bilim adamıyla birlikte klonlama üzerinde kendi ülkemi temsilen çalıştım. Bu çalışmalar sonucu, içinde bulunduğum grup ilk ticari sığır klonlamasını gerçekleştirdi. Türkiye'nin ve TÜBİTAK'ın adını taşıyan, klonlama alanında yaklaşık 12 eser uluslararası dergilerde yayınlandı ve konferanslarda sunuldu. Böylece Türkiye bu teknolojideki yerini 2000 yılından itibaren almış bulunuyor. Şu anda TÜBİTAK Veteriner Hayvancılık Araştırma Grubu'nca Eylül 2002 tarihinde desteklenen sığırlarda klonlama stratejilerinin geliştirilmesi adlı bir pilot proje başlatıldı ve devam ediyor. Aynı zamanda bu alanda çalışan bir Macar grupla da uluslararası ortak bir proje sunulmuş bulunuyor. Hedefimiz teknolojiyi bir adım daha ileriye götürmek ve Türkiye'de ilk klon sığırı üreterek teknolojiyi Türk hayvancılığının hizmetine sunmak.

Doç. Dr. Sezen Arat
TÜBİTAK MAM Gen Müh. Araştırma Enstitüsü

Termodinamik ve Hayat: Neden ve Nasıl?



Termodinamik, iki cisim temasa getirildiğinde, ısının sıcak olandan soğuk olana doğru aktığını söylüyor. Bu sayededir ki, üşüdüğümüz zaman yanan bir sobaya sarılıp ısınabiliyor ve yanan bir ocağın üzerine koyduğumuz yiyeceklerimizi her seferinde pişirebiliyoruz.

Termodinamiğin ikinci yasası, dolaylı olarak; enerjinin ve maddenin evrende homojen olarak dağılma eğiliminde olduğunu söylüyor. Örneğin bir kibriti yaktığımızda, başlangıçta ucunda derli toplu ve düzenli olan enerji, bir süre sonra tüm salona yayılarak darmadağınık bir hale geliyor. Madde de öyle: dumanı oluşturan moleküller, başlangıçta kibritin ucunda derli toplu ve düzenli iken, bir süre sonra salonun her tarafına, hemen hemen homojen bir şekilde dağılmış oluyor. Bu dağılma süreci, moleküllerin birbirleriyle çarpışmaları sonucu, birbirlerine enerji aktarmaları veya yer değiştirmeleri sonucu, yani 'diffüzyon' sayesinde gerçekleşiyor.

Bu türden olaylara 'tersinmez' olaylar deniyor. Çünkü olayın tersinin kendiliğinden yer aldığı, örneğin salona dağılmış olan enerji veya maddenin derlenip toparlanarak tekrar kibritin ucunda biriktiği hiç görülemiyor. Bu ihtimal gerçekleşseydi eğer, böyle bir olayın 'tersinir' olduğu söylenirdi; çünkü tersi, yani bir önceki olay kendiliğinden yer alabilirdi.

Diffüzyon türü tersinmez olaylar sonuç olarak, atom veya moleküllerin çarpışma süreçlerine bağlıdırlar. Bu çarpışmalar fiziksel açıdan tersine de yer alabilecek olduklarından, fizik yasaları tersinmez olayları yasaklamaz; sadece kendiliklerinden gerçekleşme olasılıklarının çok çok düşük olduğunu söyler. Örneğin, mutfak tezgahından yuvarlanıp yere düşerek paramparça olan bir yumurtanın, kendiliğinden toparlanıp tezganın üzerine sıçrayarak tekrar eski haline gelmesi; fizik yasaları açısından mümkün, fakat ihtimali çok düşük bir olaydır: yaklaşık 10-1000...

Tersinmez olaylar; kendiliklerinden gerçekleşmemekle beraber, gerekli miktarda enerjinin uygun bir şekilde harcanması halinde mümkün olabilecek olan olaylardır. Yani, salonun her tarafına dağılmış olan duman moleküllerini, 'cımbız'la teker teker toplayıp tekrar, yanmış kibritin ucunda biriktirmek mümkündür.

Düzensizliğin ölçüsüne entropi deniyor ve ikinci yasa; evrende veya yalıtılmış bir alt uzayında yer alan tersinmez olaylar için, entropinin azalmama, yani artma veya en azından yerinde sayma eğiliminde olduğu anlamına geliyor. Halbuki hayat, evrende, en azından mevcut düzenini sürdüren, hatta gelişme sürecinde düzen inşa eden bölgeler oluşturuyor ve bu haliyle, termodinamiğin ikinci yasasının işaret ettiği yönün tersine kürek çeken bir kayıkçıya benziyor. Hem de, organizmayı oluşturan sistem içerisinde; ısı ve nöral sinyal iletimi gibi, diffüzyona dayalı olup da entropi arttıran süreçlerin yoğun varlığına rağmen...

Canlı organizmalar bunu, dışarıdan enerji alarak başarıyor. Dolayısıyla hayat, yalıtılmış sistemlerde mümkün olamıyor. Enerji ihtiyacını fotosentez yoluyla güneş ışınlarından sağlayan bitkiler için; büyüme döneminde zorunlu bir madde girişi, ergenlik döneminde de en azından, çözücü olarak su ihtiyacının giderilmesi gerekiyor. Hayvanlarda ise enerjinin kendisi bile zaten, örneğin karbohidratlar gibi madde formunda alınıyor. Dolayısıyla canlı bir organizmanın; hem madde, hem de enerji alışverişini mümkün kılacak şekilde 'açık bir sistem' olması gerekiyor.

Organizmada düzen inşası veya entropinin azaltılması için, enerji tek başına yeterli olamıyor. Tıpkı nasıl ki bir bina inşa etmek için, boş arsaya yığılmış olan inşaat malzemelerinin üzerine, fitili ateşlenmiş bir dinamit lokumu fırlatmak yeterli olmuyor ve enerjinin inşaat amacına yönelik olarak kullanılabilmesi için ekipmana, 'kuplaj araçları'na ihtiyaç duyuluyor ise; canlı organizmanın da, dışarıdan aldığı enerjiyi, özgün amaçlarına yönelik olarak kullanabilmesini sağlayacak bir 'enerji kuplaj aracı'na veya 'motor'a ihtiyacı bulunuyor.

Canlı sistemlerde; DNA, RNA ve karmaşık bir enzimler ağı 'kuplaj araçları' olarak çalışıyor. Canlı organizma bu araçlar sayesinde, düzenini inşa edip, bakım ve onarımını yapabiliyor. Bu araçlar bir kez ortaya çıkmışken, bu işler mümkün ve nisbeten kolay: Fakat, amino asit zincirlerinden oluşan bu 'motor' nereden geliyor?

Biyoloji öncesi atmosfer koşullarında amino asitlerin sentezi, enerji açığa çıkaran 'egzotermik' reaksiyonlar oluşturmaları itibariyle, Miller ve benzeri deneylerle de kanıtlandığı üzere, termodinamik denge koşulları altında gerçekleşebiliyor. Dolayısıyla, 'prebiyotik' dönemde yeryüzünü kaplayan okyanusların yüzeylerinin, amino asitlerle dolu bir çorbaya benzediği düşünülüyor. Fakat bu çorba içinde amino asit zincirlerinin oluşumu, enerji gerektiren 'endotermik' reaksiyonlar olmaları nedeniyle, 'yokuş yukarı' bir iş gibi görünüyor.

Bilinen 170 kadar, doğada ise 21 çeşit amino asit bulunuyor ve her biri, birbirlerinin ayna simetriği olan L- ve D-aktif çiftler halinde geliyor. Bilinen yaşam türleri bu doğal amino asitlerden sadece 20'sinin, yalnızca L-aktif formlarını kullanıyor. Gerçi simetrik grup elemanları, karşılıklı bağ kuramıyor ve sadece kendi içlerinde zincirler oluşturabiliyorlar. Fakat, canlı organizmalarda sadece L-aktiflerin görülmesi, yaşamın aynı ve tek bir molekülden kaynaklandığına işaret ediyor.

'Prebiyotik' çorbadan, örneğin 100 amino asitlik 'işe yarar' bir 'polipeptid zinciri'nin oluşması için; çorbadaki amino asitlerden L-aktif olan 100 tanesinin ayıklanarak, bir zincir halinde birleştirilmesi, hem de amino asitlerin bu zincir üzerinde, özgün bir şifreyi kodlayabilecek bir şekilde dizilmesi gerekiyor. Bu esnada kimyasal entalpi işi yapılması gerektiği gibi, termal ve konfigurasyon entropilerin azalması gerekiyor. Bu üç 'iş bileşeni'nin her birine karşı gelen Gibbs enerjisi terimlerinin pozitif olması, böyle bir molekülün; termodinamik denge koşulları altında bulunan, birer molarlık bir amino asitler çözeltisindeki konsantrasyonunu, 10-117 gibi çok düşük düzeylerde veriyor.

Dolayısıyla hayata vücut veren ilk moleküllerin kökenlerini, galiba denge koşulları altında değil de; doğrusal olmayan denge dışı termodinamik süreçler içerisinde aramak gerekiyor. Çünkü, hayatın çok daha yüksek olasılıklarla ve kolay kök salabilmesi, bunun için de 'prebiyotik' başlangıç koşullarında, enerji akışını yeni bilgi oluşturacak şekilde yönlendirebilen bazı kuplaj mekanizmalarının var olmuş olması gerekiyor. Halbuki denge koşulları altındaki 'tesadüf modelleri,' bu 'gizli' kuplaj mekanizmalarına imkan tanımıyor. Ve sonuç olarak E. Coli gibi 'basit' bir bakterinin, denge koşulları altındaki tesadüfler sonucu ortaya çıkmış olması ihtimalinin 10-1000 civarında olduğu tahmin ediliyor: tıpkı yere düşüp paramparça olmuş bir yumurtanın, kendiliğinden derlenip toparlanarak masanın üzerine sıçraması gibi...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniversitesi, Nükleer Müh. Bölümü

BİSİKLETÇİLER ANTALYA'YA!...

TÜBİTAK BTD-HÜBİT

1. DAĞ BİSİKLETİ RALLİSİ



Geçtiğimiz sayıda, rallinin Kapadokya'da gerçekleşeceğini belirtmiştik. Ancak Kapadokya'daki yüzeyel aşınmadan ötürü, yarış alanı Antalya'daki Köprülü Kanyon Milli Parkı ve çevresi olarak belirlendi.

26-28 EYLÜL*

Gülgün Akbaba — Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Murat Göçmez — e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49
Meryem Daysalı — e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46

* Etkinlik tarihi ilgili kuruluşlarla birlikte kesinleştirildikten sonra Haziran sayısında açıklanacaktır. Ayrıca etkinlikle ilgili son gelişmeleri www.biltek.tubitak.gov.tr adresinden öğrenebilir ve kayıt yaptırabilirsiniz.

1. Dağ Bisikleti Rallisi

Tekrar merhaba bisiklet dostları... Nisan sayımızda belirttiğimiz, hazırlıkları süren 1. Dağ Bisikleti Rallisi'nin özgün bir organizasyon olması ve bir festival niteliğini taşıması için çalışmalarımız devam ediyor. Ralli için geçici olarak **26-28 Eylül** tarihlerini belirledik. Kurallarla birlikte kesin tarihi de Haziran sayımızda verebilmeyi umuyoruz. Bu spor dalında bir ilk olacak etkinliğimiz için klasik bisiklet yarışı ve otomobil rallisi tanımalarını harmanladık. Ralli, genel anlamda, açıklanan bir güzergah üzerinde belirli zamanlarda, belirli noktalarda bulunulması esasına dayanan bir yarış biçimi. Bisiklet Rallisi kurallarını oluştururken bu ralli tanımından yola çıktık. Yarış kuralları katılımcı belgesinde geniş olarak anlatılacağından, burada yalnızca genel katılım koşullarından söz edeceğiz.

1. Katılımcılar, bisiklet sporunu yapabilecek ve bir yarışı bitirebilecek sağlıkta olmalı. Bu ağır spor etkinliği sırasında ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarından organizasyon komitesi sorumlu olmayacaktır.

2. Yarışmaya katılacaklar en az 16 yaşında olmalı.

3. 18 yaşından küçük katılımcılar, ailelerinden, her türlü sorumluluğun kendilerine ait olduğuna dair bir belge getirmek zorunda. (Bu, organizasyon komitesinin hazırladığı bir belge olup, tüm koşullar kabul ediliyorsa onaylanacak.)

4. Tüm yarışcılar, en azından ferdi bisiklet sporcusu lisansına sahip olmak zorunda. Lisans için, katılımcıların Türkiye Bisiklet ve Motosiklet Federasyonu'na fotoğraf ve bir sağlık raporuyla başvurmaları gerekiyor (Ayrıntılı bilgi il Gençlik ve Spor Müdürlüklerinden alınabilir).

5. Katılımcıların yarış anında kullanacağı bisiklet ve güvenlik malzemelerinin, aşağıdaki yeterlilik koşullarına uygun olması gerekiyor.

a. Tüm katılımcılar bisiklet ve güvenlik malzemelerini kendileri temin etmek zorundalar.

b. Kullanılacak bisikletin özellikleri: Bisiklet, dağ bisikleti olacak. (Bayan bisikletleri yarışa kabul edilmeyecektir.) Kadroda herhangi bir çatlak, pas ve kırık bulunmayacak. Lastikler, arazi lastiği olacak. Dağ Bisikletine uygun vites ve fren sistemi kullanılacak. Ayrıca tekerlek göbekleri, frenler, gidon ve maşa, güvenlik açısından hakemlerce yarışabilir onayı almalı. (Bu onay, yarışa kayıt sırasında verilecek. Bu yüzden katılımcılar birden fazla bisiklet getirebilirler; ancak yalnızca bir bisikletle yarışı tamamlamak zorundalar.)

c. Güvenlik malzemelerinin özellikleri: Öncelikle her yarışçı bir bisiklet kaskı, bisiklet eldiveni, bisiklet taytı ya da bisiklet kullanmaya uygun şort edinmek zorunda. Ayrıca yarışçı isterse dizlik, dirseklik ve bisiklet gözlüğü kullanabilir. Bisikletçi, bisikletinin pedal yapısına uygun ayakkabı kullanmaya özen göstermeli.

Kask, zedelenmemiş ve herhangi bir çarpma ya da kazaya maruz kalmamış olmalı.

6. Teknik zorunluluklar nedeniyle, organizasyon komitesi yukarıdaki maddelerin herhangi birini çıkarma ya da yeni madde ekleme hakkına sahip.

Geçtiğimiz sayıda, rallinin Kapadokaya'da gerçekleşeceğini belirtmiştik. Ancak Kapadokya'daki yüzeyel aşınmadan ötürü, ikinci seçenek olarak düşündüğümüz Köprülü Kanyon Milli Parkı ve çevresinin, yarış alanı olarak değiştirilmesine karar verdik. Bu karar Kapadokya hayranlarını üzebilir. Ancak Köprülü Kanyon'un yeşilini ve mavisini görünce bizi affedeceklerdir.

Köprülü Kanyon, ülkemizin en uzun kanyonu. Dik duvarlı yarlardan akan sayısız kaynakla beslenen Köprü nehri, Türkiye'nin en güzel doğal rekreasyon alanlarından biri. Bunun yanısıra, nehrin batısındaki dağlık arazide bulunan tarihi Selge şehri, nehir kenarındaki kaleler, su kemeri, Roma Devri'ne ait köprüler ve Selge yolu gibi birçok arkeolojik kaynak, Köprülü Kanyon'un önemini artırmakta. Ön Asya'daki en büyük Akdeniz selvi ormanı ve dik yamaçlı dağlar, bu milli parkın rekreasyonel kullanım bakımından çekici noktalarını oluşturuyor. Sahip olduğu jeolojik yapı ve topografik özelliklerin, etap çeşitliliğinin artmasını sağlayarak, ralliyi daha da heyecanlı ve çekici kılacağına inanıyoruz..

Yarışa katılacak olanlar ve seyirciler, burada kendi olanaklarıyla organizasyon komitesinin belirlediği yerlerde kamp kuracaklar. Kamp kurma olanağı olmayanlar için çadır temin edilecek.



21. YÜZYILDA YOKSULLARIN UMUDU

2050 yılında, insan nüfusunun 9 milyara ulaşacağı tahmin ediliyor. 21. yüzyılda teknoloji, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan insanların besin gereksinimlerini karşılamaya nasıl yardım edecek? Dünyanın artan nüfusunun besin gereksinimlerini karşılarken bir yandan da gezegenimizdeki biyolojik çeşitliliği korumak güç bir hedef. Gelişmekte olan ülkelerde, nüfusun önemli bir bölümü düzenli ve yeterli besin kaynaklarından yoksun. Bu ülkelerde, kuraklık, bitki zararlıları, hastalıklar ve tuzlaşma gibi tarımsal sorunların boyutları da çok büyük. Kuraklık gibi olumsuz çevre koşullarına dayanıklı hale getirilmiş, gen aktarımlı tarım ürünlerinin geliştirilmesiyle bu sorunların üstesinden gelinebilir. Belli tarım ürünlerinin besin değerleri de gen aktarımı teknolojisiyle artırılarak büyük yararlar sağlanabilir. Ancak, gen aktarımı teknolojisinin tarımda kullanımı, yalnızca yiyecek üretimiyle değil, çevresel sürdürülebilirlik, besinlerin güvenilirliği ve uluslararası ticaret konularıyla da yakından ilgili. Ayrıca, belli çokuluslu şirketlerin gen aktarımlı tarım ürünlerinin gelişmekte olan ülkelerce benimsenmesini sağlamadaki rolü ve ilgileri de birçoklarınca dikkate değer.

GEN AKTARIMLI TARIM ÜRÜNLERİ

İnsanların tarım ürünlerini, ağaçları, çiftlik hayvanlarını ve balıkları iyileştirmek amacıyla doğaya müdahale etmesi yeni değil. Binlerce yıl boyunca insanlar bu canlıları üretip, çaprazlayıp daha verimli ya da belli koşullara daha dayanıklı çeşitleri seçerek bunu yaptılar. Bitki ıslahı, en eski bilimlerden biri. Tarımın ortaya çıkışı, uygarlığın doğuşu buna dayanıyor. Tarih boyunca her zaman, insan nüfusundaki artışlar tarımsal üretimde verimin artması ve yeni tarım alanlarının açılması gereksinimini doğurdu.

Geçmişte olduğu gibi bugün de insan nüfusu artmayı sürdürüyor. 2050 yılında nüfusumuzun 9 milyara ulaşacağı hesaplanıyor. Artan dünya nüfusunun besin gereksinimlerini karşılamak, bugün de bilimin karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biri. 20. yüzyıl, bitki ıslahı ve ardından da genetik araştırmaları çağı oldu. Bilimsel bilgi birikiminin tarım uygulamalarına aktarılmasıyla, verimde çok büyük artışlar geçekleşti ve dünya nüfusunun besin gereksinimleri büyük oranda güvence altına alındı. 1960'lı yıllarda, canlıların genetik özelliklerinin anlaşılması konusunda büyük adımlar atıldı. Bu, birçok yeni gelişmenin yolunu açtı. 1964 yılında, Filipinler'de bulunan Uluslararası Pirinç Araştırmaları Enstitüsü'nde araştırmacılar, önceki çeşitlere göre iki kat daha fazla verim veren pirinç çeşitleri ıslah etmeyi başardılar. Bu, dünyadaki açlık sorununu çözmek üzere, yeni tarım uygulamalarını tüm dünyaya yayma çalışmalarını başlattı: "Yeşil Devrim". Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, güçlendirilmiş bitki türlerinin yanı sıra, etkili sulama ve yoğun gübreleme yöntemlerinin yaygınlaştırılması, tarımda verimin önemli ölçüde artmasını sağladı. Daha fazla besin, besin fiyatlarının düşmesi, ticaretin artması ve besin tüketimindeki artış, dünyanın birçok bölgesinde yetersiz beslenme ve yoksulluğun azalmasını sağladı. Ancak, geçmişteki başarılar, gelecekte besin sorununun yaşanmayacağı anlamına gelmiyor. Açlık sorunu tamamen ortadan kalkmış değil. Bugün dünya üzerindeki 800.000 insan, açlıktan ölme sınırında. Yeni sorunlar da ortaya çıktı: Yoğun gübreleme ve tarım ilaçları, su kaynaklarının kirlenmesine, erozyona ve toprağın veriminin azalmasına yol açtı. Biyoçeşitlilik açısından büyük tehlike oluşturan bu yeni anlayış, çiftçilerin kimyasal maddeleri üreten şirketlere bağımlı hale gelmesine de neden oldu.

Tarım üretiminin artmayı sürdürmesi şart; ama bunun artık çevreye, canlıların doğal yaşam alanlarına ve biyoçeşitliliğe zarar vermeden gerçekleştiril-

mesi gerekiyor. Bilim adamlarına göre, dünya nüfusunun besin gereksinimini karşılayabilmek için, tarımda, 1960'lı yılların Yeşil Devrimi'yle olduğu gibi büyük bir sıçrama daha gerçekleştirilmeli. Ama bunun için ne yeni tarım alanları açmak, ne de geçmişte olduğu gibi yoğun gübreleme ve sulama yapma lüksümüz var. Bugün modern bitki çeşitleri, aynı sezonda ya da yıl içinde iki kez ekim yapılabilmesine olanak tanıyor. Ancak, ekimler arasındaki sürenin kısalması, örneğin pirinç bitkisinde hastalıkların ve zararlı böcek popülasyonlarının artmasına neden oldu. Islah yöntemleriyle elde edilmiş ikinci kuşak bitki çeşitleri, çiftçilerin bu durumla savaşımına yardım ediyor. Ancak, zararlılara dayanıklı çeşitlerin kullanımı da, kimyasal maddelerle savaşım da bazı istenmeyen etkilerin tetiklenmesine yol açıyor. Birincisi, zararlılara karşı kullanılan ilaçlar, bu zararlıların doğal düşmanlarını da yok ediyor. İkincisi, böcekler bilinen zararlı ilaçlarının birçoğuna karşı bağışıklık kazanıyor. Bazı gelişmekte olan ülkelerde, zararlılarla mücadelede kullanılan ilaçların çiftçilerin sağlığına da zarar verdiği ve bunun faturasının, ilaçlı mücadeleyle kazanılanlardan çok daha fazla olduğunu gösteren bulgular var.



Su kıtlığı da tarımın geleceği konusunda bir başka umutsuzluk kaynağı. Geçmişte sulama, tarımda verimi artırmada ve yeni teknolojilere geçişte önemli rol oynamıştı. Ancak bugün su kaynakları için harcanan çaba uzmanları düşündürüyor. Örneğin Hindistan'da su kaynaklarının kontrolüne yapılan yatırımlar, ülkedeki bütün başka yatırımlardan daha fazla. Çin'deyse suyun kontrolüne yapılan yatırım, tarım araştırmalarına yapılan yatırımın on katı kadar. Çünkü, ekili alanlarda sulama yapıldığında hem verim hem de elde edilen gelirde % 30-100 arasında bir artış oluyor. Ancak, bugünlerde birçok ülkede su, en kısıtlayıcı tarım girdisi halini almaya başladı. Dünya nüfusunun yaklaşık yarısı, su bakımından yoksul çevrelerde yaşıyor. Çoğu yerde altyapı eksikliği, yağmur suyu gibi doğal kaynakların, kullanılamadan boşa gitmesine neden oluyor. Kentlerdeki nüfusun ve endüstrinin su gereksinimi de birçok bölgede tarımı gölgede bırakıyor.

21. yüzyılda, küresel besin üretimini artırmak için ikinci bir Yeşil Devrime gereksinim var. Dünyanın birçok bölgesinde toprak ve suyun kısıtlılığı göz önüne alınırsa, tarımsal üretimi artırmanın tek yolu, birim alandan alınan verimi artıracak yeni bir teknolojik atılımın sağlanması. Bu kez bilim adamlarının işi çok daha güç. Çünkü, sorunlar, dünyanın farklı bölgelerine göre değişiklik gösteriyor ve her biri farklı çözümler gerektiriyor. Bu yeni teknolojik atılım, gelişmiş ıslah yöntemleri, bitki

"Gen aktarımı" nedir?

Genetik mühendisliği yöntemleriyle bir canlının genetik özellikleri, yani DNA'sı değiştirilebiliyor. Bitki, hayvan ya da mikroorganizma olsun, canlıların bütün özellikleri, hücrelerinin içinde bulunan, DNA adı verilen özel moleküllerde kodlanmıştır. DNA moleküllerinin düzeninde yapılan değişiklikler, bir canlının çeşitli özelliklerinin de değişmesine neden olur. Canlıların genetik özellikleri, bir canlının DNA'sının belli bir bölümünde değişiklik yapılarak ya da bir canlıya başka bir canlı türüne ait bir gen aktarılarak değiştirilebilir. Bu yolla genetik özellikleri değiştirilmiş ürünlere "transgenik" ya da "gen aktarımlı" ürünler adı veriliyor.

Tarım bitkileriyle ilgili genetik araştırmaları hangi amaçlarla yapılıyor?

Bir canlının genetik özelliklerini değiştirebilmek, canlıların temel biyolojik özelliklerini anlamaya çalışan araştırmacılar açısından büyük önem taşır. Bunun yanı sıra, tarım uygulamalarına yönelik gen aktarımı araştırmaları da yapılıyor. Bunların amaçlarıysa şöyle özetlenebilir:

- Zararlılarla savaşmak için kullanılan kimyasal maddelere duyulan gereksinimi azaltmak
- Tarım ürünlerinin tadını ve görünümünü iyileştirmek
- Toplama, taşıma ve depolamaya uygunluk açısından ürünlerin niteliğini artırmak
- Ürünlerin besin değerini artırmak,
- Olumsuz çevre koşullarına dayanıklı bitkiler elde etmek
- Ürünlerin güvenilirliğini artırmak
- Yağlar, plastik ve ilaç maddeleri için yeni kaynaklar yaratmak

Gen aktarımı hangi canlılarda uygulanabilir?

Herhangi bir canlıya, sözgelimi, aynı türden bir başka canlıdan alınan ve istenen bir özelliği taşıyan yeni bir gen aktarılabilir. Örneğin, bir domates bitkisinin belli bir geni, bir başka domates bitkisine aktarılabilir. Farklı türlerden canlıların genleri de birbirine aktarılabilir; örneğin istenen özellikleri taşıyan bir balık geni, domates bitkisine. Genlerin bir canlıdan herhangi bir başka canlıya aktarılabilmesinin temelinde, bütün canlıların genlerinin aynı malzemeden, yani DNA moleküllerinden oluşması yatıyor. DNA'nın yapısı, herhangi bir canlının kendine



özgü özelliklerinin ve yapısının oluşması için gereken kalıtsal bilgilerin şifresini oluşturur. Her DNA molekülünde birçok gen bulunur. Kalıtsal bilgilerimiz, genlerimizde depolanmıştır. DNA'nın yapısındaki bazlar belli bir biçimde sıralanarak genleri oluştururlar. Bazların diziliş sıraları önemlidir. Çünkü, yeryüzünde her biri birbirinden farklı milyonlarca tür olmasının temelinde, baz dizilişlerinin çeşitliliği yatar. Aslında bütün canlı türlerinin genleri az çok birbirine benzer. Türden türe değişen şey, genlerin farklı canlı türlerinde farklı dizilişlerde bir araya gelmesidir. Her canlı türünün baz dizilişi birbirinden farklıdır. Bu diziliş, bir sirkesineği mi, yoksa fare mi, pirinç mi yoksa insan mı olacağımızı belirler.

Gen aktarımı çalışmaları ne zaman başladı?

1953 yılında, bilimadamları DNA molekülünün yapısını keşfettiler. 1972 yılındaysa, DNA'yı parçalara ayırıp bu parçaları birbirine eklemeye yarayan bir yöntem bulundu. Bu yönteme "Rekombinant DNA" adı veriliyor. Daha sonra bilim adamları, bir canlının DNA'sını başka bir canlıya aktarmayı öğrendiler.

Tarım ürünlerinde gen aktarımıyla ıslah yöntemleri arasındaki fark nedir?

Geleneksel ıslah çalışmaları da, belli bir hastalığa karşı dirençli ya da belli koşulara dayanıklı bitki çeşitleri üretmeyi amaçlıyor. Yeni bitki türleri elde etmek için araştırmacılar, seçim yapmadan önce, birbirine akraba olan farklı çeşitleri izleyip özelliklerini kaydederler. İstenen özelliklere sahip bitkiler, farklı çeşitlerin çaprazlanıp ortaya çıkan ürünlerin izlenmesi, daha sonra birçok kez yeniden çaprazlama ve seçme yapılmasıyla elde ediliyor ve uzun soluklu bir çaba gerektiriyor.

Günümüzde ıslah çalışmalarına bazı yeni ve güçlü yöntemler de eklenmiş. Moleküler biyolojinin olanakları, bilimadamlarının, bir canlının genetik özelliklerinin planını inceleyerek istenen özelliklere sahip bitkileri çok daha kısa sürede seçmelerine olanak tanıyor.

Gen aktarımındaysa, istenen özellikleri kodladığı belirlenen bir gen, bir başka canlıdan alınarak, özellikleri değiştirilmek istenen bitkiye aktarılıyor. Bu gen, bambaşka bir canlıdan, bir balık ya da bir bakteriden bile alınmış olabiliyor.

fizyolojisi ve moleküler biyoloji alanlarındaki araştırmalara yapılan yatırımların artmasına bağlı olacak.

Gen Aktarımlı Ürünler İş Başında

1990'ların ortalarından bu yana, hem gelişmekte olan, hem de gelişmiş ülkelerde, tarımda biyoteknoloji uygulamaları büyük yararlar sağlamaya başladı. Gen aktarımı teknolojisinin tarımda kullanımı, belki de yeni bir dönem başlattı. Bugün birçok ülkede gen aktarımı teknolojisiyle yeni özellikler kazandırılmış tarım ürünleri yetiştiriliyor. En çok kullanılan ürünler gen aktarımlı soya fasulyesi, pamuk ve mısır. Gelişmekte olan ülkelerde gen aktarımlı ürünler en büyük etkisini Arjantin, Brezilya, Çin ve Güney Afrika'da göstermiş. Bugün bu ülkelerde 5,5 milyon çiftçi, gen aktarımı teknolojisinden doğrudan yarar sağlıyor. Ancak, gelişmiş ülkelerdeki bütün çiftçiler bu ürünlere erişemiyor; çünkü, bu ürünlerin hemen hepsi, ılımlı bölgelere uygun bitkiler ve çok azı besin olarak kullanılabiliyor. Ticari olarak yetiştirilen gen aktarımlı ürünlerin neredeyse tümü, ABD'deki büyük ve çok uluslu bir biyoteknoloji şirketi olan Monsanto tarafından piyasaya sürülmüş. Birçok ülkedeyse, hem bu ürünlerin hem de yeni geliştirilen ürünlerin alan denemeleri yürütülüyor. Araştırma kuruluşlarınca yürütülen alan denemelerinde, deneme amaçlı olarak kullanılan tarlalarda, bu ürünlerin istenen özellikleri taşıyıp taşımadıkları kontrol ediliyor. Önceden belirlenmiş süreçlere uygun olarak, doğal çevreye zarar verip vermediği, insan sağlığı ve başka canlıların sağlığı açısından tehlike taşıyıp taşımadığı, besin içeriği bakımından öteki ürünlere eşdeğer olup olmadığı test ediliyor. Gen aktarımlı yeni ürün çeşitleri, ancak bu testlerden geçtikten sonra çiftçilerce ekilmeye başlayabiliyor.

Ülkemizde ekimi yapılan herhangi bir gen aktarımlı ürün yok. Gen aktarımlı ürünlerin ülkeye giriş ve çıkışı yasak. 1998 yılından bu yanaysa, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı tarımsal araştırma enstitülerince pamuk, mısır ve patates bitkilerinin alan denemeleri yürütülüyor. Alan denemesi yapılan bu gen aktarımlı bitkiler, zararlı bitkilere karşı kullanılan ilaçlara ve zararlı böceklere dayanıklılık kazandırılmış çeşitlerden oluşuyor. Ancak, ülkemizde bu ürünlerin tescili, üretime sokulması ve besin zincirinde kullanılmasıyla ilgili yasal düzenlemeler henüz yok. Bunlar ve gen aktarımlı ürünlerin biyogüvenliğiyle ilgili düzenlemeler tamamlanmadan, bu ürünlerin ekimi yapılamayacak. Türkiye'nin, imzalamış olduğu Birleşmiş Milletler Biyoçeşitlilik Sözleşmesi kapsamında da, gen aktarımlı ürünlerden kaynaklanabilecek riskleri kontrol altına almak için yasal, idari ve kurumsal mekanizmaları oluşturma ve sürdürme yükümlülüğü var.

Gen Aktarımlı Ürünlerin İyisi, Kötüsü...

Olumsuz çevre koşullarına dayanıklı tarım ürünleri

Gen aktarımı teknolojisi, don, aşırı sıcaklık ve kuraklık gibi olumsuz çevre koşullarına daha iyi dayanabilen bitki çeşitlerinin elde edilmesinde kullanılabilir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar, belli bir zehirin üretilmesi gibi tek bir özellikle ilgili tek bir genin, bir canlıdan alınıp bir başkasına aktarılmasını kapsıyor. Çevresel koşullara dayanıklılık özellikleri, çok sayıda genin karmaşık etkileşimleri sonucu ortaya çıkıyor olabilir. Bu nedenle araştırmacıların işi zor görünüyor.

Yiyecek hammaddesi olarak kullanılan tarım ürünlerinin besin değerini artırmak

Gen aktarımıyla, pirinç ve buğday gibi tarım ürünlerinin besin değerleri artırılabilir. Geçtiğimiz yıllarda araştırmacılar, provitamin A üretmeden sorumlu genleri pirinç bitkisine aktarmayı başardılar. Pirinç, dünya nüfusunun yarıdan fazlasının beslenmesinde birinci sırayı aldığı için bu, gelişmekte olan ülkelerde ciddi bir sorun olan A vitamini eksikliğini azaltmaya yarayabilir. Araştırmacılar, besin içeriklerini zenginleştirilmiş başka ürünler üzerinde de çalışıyorlar.

Daha az alandan daha fazla yiyecek

Gen aktarımlı ürünler tarımda verimi artırması, bu yüzyılda tarım alanlarının daha fazla genişletilmesini gerektirmeyecek. Yeryüzünde çöl, tundra, kayalık ya da buzla kaplı olmayan tüm alanlar tarım açısından "kullanılabilir" alanlar olarak adlandırılıyor. Bugün bu alanların yaklaşık yarısında tarım yapılıyor. Tarım etkinlikleri zaten toprak, su ve öteki doğal kaynaklara geri dönülmez zararlar vermiş durumda.

Gen aktarımlı ürünler, yiyecek üretiminin çevreye verdiği zararı azaltabilir

Gen aktarımıyla zararlı böceklere ve hastalıklara direnç kazandırılmış ürünler, tarımda kimyasal ilaç kullanımını azaltabilir. Aslında bu şimdiden gerçekleşmiş durumda. Örneğin, zararlı böceklere karşı kendi zehirini üreten mısır ve pamuk çeşitleri, en yaygın kullanılan gen aktarımlı ürünler. "Bt mısır" ya da "Bt pamuk" olarak adlandırılan bu bitkilerin polenlerinde, böcekleri öldüren bir madde üretilmesine neden olan bir gen bulunuyor. Bu gen, toprakta ya-



şayan bir bakteri türü olan B*acillus thuringiensis* (Bt) adlı bir bakteriden alınarak bitkilere aktarılıyor. Gen aktarımıyla zararlı bitkilerle savaşımda kullanılan ilaçlara karşı dayanıklı hale getirilmiş soya fasulyesi, mısır ve pamuk bitkileri de var. Bu ürünler, çiftçilerin, mahsullerine zarar verme riski olmadan bu ilaçları kullanmalarına olanak sağlıyor. Bu uygulamalar yalnızca tarımın çevreye olumsuz etkisini azaltmakla kalmıyor, tarım çalışanlarının sağlıklarına da olumlu etki yapıyor. Tarım ilaçlarından zehirlenme, tarım işçilerinin en önemli sağlık sorunlarından biri.

Zarar görmüş tarım alanlarına uygun bitki çeşitleri

Gelişmekte olan ülkelerde, tarımda kullanılan alanların çok büyük bir bölümü, sürdürülebilir olmayan sulama uygulamaları nedeniyle tuzlulaşıyor. Gen aktarımı yoluyla tuzluluğa dayanıklı bitki çeşitleri geliştirilebilir. Tuzluluğa dayanıklılık özelliği de karmaşık gen etkileşimlerine dayandığı için, bu ürünlerin geliştirilmesi de zaman alabilir.

Daha uzun raf ömrüne sahip ürünler

Gen aktarımı teknolojisi, sebze ve meyvelerin depolanma ya da taşınma sırasında bozulmalarını engelleyebilir. Bu, ticaret olanaklarını da olumlu etkileyecek; taşıma ve depolama sırasında israf önlenecek.

Yeni ilaçlar, yeni aşılar

Araştırmacılar gen aktarımı yöntemini, bitkilerin aşılar, çeşitli proteinler ve başka farmakolojik maddeler üretmesini sağlamak üzere de kullanmayı düşünüyorlar. Bugün muz, domates, patates, pirinç ve soya fasulyesi gibi bitkilerle bu tür çalışmalar yürütülüyor.

Gen aktarımıyla bitkilere kazandırılan özellikler başka canlılara geçebilir

Gen aktarımlı ürünlerin üretimi sırasında bu genler, tarlada bu ürünlere komşu bitkilere de geçebilir. Aslında bu durum, geleneksel ıslah yöntemleriyle elde edilen bitkiler için de, başkaları için de geçerli. Ancak, sözgelimi zararlı bitkilere karşı dayanıklılık geninin zararlı bitkilere geçmesi sorun yaratabilir. Bu konuyu açıklığa kavuşturmak için yapılan araştırmalarda kesin bir sonuca varılamadı.

Genler, aktarıldıkları canlıların genetik yapısını olumsuz etkileyebilir

Gen aktarımının bir canlının genetik yapısı üze-

Hangi Özellikler Aktarılıyor?

Tüm dünyada, gen aktarımlı ürün araştırmalarıyla ilgili yatırımlar, sınırlı sayıda özelliğe ve çeşide odaklanmış durumda. Gen aktarımı teknolojisi tarımsal üretimde verimi artırma ve olumsuz çevre koşullarının hüküm sürdüğü bölgelerde bu durumu tersine çevirme konusunda büyük potansiyele sahip olsa da, şimdilik bu alanlardaki ilerleme çok sınırlı. Örneğin, gelişmiş ülkelerde alan denemeleri sürdürülen çeşitlerin yarısı, zararlı böceklere dirençli ya da zararlı bitki ilaçlarına dayanıklı ya da her iki özelliği de taşıyan ürünler. Gelişmekte olan ülkelerdeki alan denemelerindeyse ürünlerin üçte ikiden fazlası, bu özellikleri taşıyor. Öte yandan, bu yeni teknolojinin kullanımı, ürünleri geliştiren kuruluşlara melez tohumları satma ya da zararlı bitki ilaçlarına dayanıklı ürün çeşitleriyle kullanılması gereken tarım ilaçlarını satma olanağı sağladığı için, gelişmiş ülkelerde daha yaygın. Gen aktarımlı ürünlerin, işçilik kullanımının daha az, kapitalin daha az kısıtlı olduğu bu ülkelerdeki kullanımı, gelişmekte olan ülkelere göre % 300 daha fazla.

Araştırmalar, gen aktarımlı ürün teknolojisini benimseyen çiftçilerin, zamandan tasarruf ederek, kimyasal ilaç kullanımının azalmasıyla ve kimi bölgelerde verimin artması yollarıyla yararlar sağlamaya başladıklarını gösteriyor. Örneğin, Arjantin'de zararlı bitkiler için kullanılan ilaçlara dayanıklı soya fasulyelerinin, ilaç kullanımını azalttığı ve verimi artırdığı belirlenmiş. Çin'de, böceklere dirençlilik özelliğine sahip gen aktarımlı pamuk eken çiftçilerin, zararlılara karşı ilaç kullanımının her yıl % 20-6 oranında azaldığı ve ürünlerinin maliyetinin % 28 oranında düştüğü gözlenmiş. Meksika'da ve Güney Afrika'daki rakamlar da gen aktarımlı pamuk kullanımının hem tarım giderlerini azalttığını, hem de verimi artırdığını gösteriyor.

Besin Değeri Artırılmış Ürünler

Temel enerji gereksinimlerini karşılamak açısından uzun bir yol katedilmiş olsa da, dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilen tarım ürünleri, insanların gerektiği gibi beslenmelerine yetmiyor. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, vitamin ve mineral eksikliklerinden kaynaklanan çocuk ölümleri, anemi ve guatr gibi hastalıklar, önemli sağlık sorunlarından bazıları. Kimi bilimadamlarına göre, kaynaklar bakımından yoksul olanların beslenmelerini zenginleştirmenin belki de en etkin yolu, gen aktarımı teknolojisiyle, sık tüketilen tarım ürünlerinin besin değerlerini artırmak.

Son yıllarda bilimadamları, belli vitaminler ve yağlar bakımından zenginleştirilmiş gen aktarımlı tarım ürünleri geliştirmenin yollarını arıyorlar. Bunun en tanınmış örneği, beta karoten (provitamin A) üreten ve "altın pirinç" olarak

rindeki etkisi, mutasyonlara yol açıp açmayacağı ya da aktarılan genin kuşaklar boyunca tutulup tutulmayacağı henüz bilinmiyor. Bu konudaki veriler tam değil.

Gen aktarımlı ürünlerin doğal türlerle ve yerli popülasyonlarla etkileşimi

Gen aktarımlı ürünler, doğal türlerle rekabet edebilir ya da üreyebilir. Ancak aynı durum ıslah yöntemleriyle elde edilmiş bitki cinsleri için de geçerli. Yine de gen aktarımlı ürünlerin önceden tahmin edilemeyen ve istenmeyen etkileri olabilir. Gen aktarımlı ürünlerin kuşlar, arılar, mikroorganizmalar gibi canlılar üzerindeki etkisiyle ilgili kaygılar davar. 1999 yılındaysa, araştırmacılar, Bt mısırın polenlerindeki zehirin, zararsız bir tür olan kral kelebeklerini öldürebileceğini bulmuşlardı. Laboratuvar ortamında, kelebeklerin beslendiği bitkilerin üzerine Bt mısırın polenleri döküldüğünde, kelebeklerin yarısının öldüğü gözlenmişti. Ancak daha sonradan yapılan araştırmalar, kral kelebeklerinin doğada kendilerine zarar verecek kadar Bt mısır poleni yemedikleri görüldü.

Zararlıların bağışıklık kazanması

Bt zehiri taşıyan gen aktarımlı bitkilerin, zararlı böceklerin bu zehire bağışıklık kazanmasına neden olacağından korkanlar da var. Böcekler mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlara kaşı da bağışıklık kazanabiliyorlar. Ancak, söz konusu gen aktarımlı ürünler sürekli olarak zehir ürettikleri için, böceklerin direnç kazanma süreci hızlanabilir. Bu nedenle biyoteknoloji şirketleri, bitkilere aktardıkları zehir genlerini düzenli olarak yeniliyorlar.

Gen aktarımlı ürünler ve insan sağlığı

Araştırmalar, gen aktarımlı ürünlerin insan sağlığı açısından zararı olmadığını gösteriyor. Bu ürünler tüketime yönelik olarak üretilmeden önce kapsamlı testlerden geçiriliyor ve bu yönü de kontrol ediliyor. 2002 yılında İngiltere'de, bir grup bilim adamınca gen aktarımlı ürünlerin besin eksikliğine yol açabileceği kaygısı dile getirildi.

Alerjik genlerin aktarılma riski

Gen aktarımlı ürünlerde, insanlar için alerjik özelliklerin de bitkiye taşınması mümkün. 1997 yılında, gen aktarımlı bir soya fasulyesi çeşidine alerjik bir kabuklu yemiş geni aktarılmıştı. Bitkinin, üretime sunulmadan önceki test aşamasında bu durum ortaya çıkmış ve o proje sonlandırılmıştı. Aslında bu durum, gen aktarımlı besinlerin başka ürünlerden çok daha güvenilir olduğunu gösteriyor. Çünkü bu ürünler çok sıkı testlerden geçirildikten sonra üretilip üretilmeyeceklerine karar veriliyor.

Gen aktarımlı ürünlerin besin zincirine istemsiz olarak girmesi



Geçmiş yıllarda, bu tür durumlara rastlanmıştı. Örneğin, Starlink adlı bir firmanın yalnızca hayvanlar için ürettiği gen aktarımlı bir mısır cinsinin, insanların tüketimi için hazırlanan ürünlerde yanlışlıkla kullanıldığı anlaşılmıştı. Bugün Avrupa ülkelerinde gen aktarımlı ürünlerle hazırlanmış yiyeceklerin paketlerinde bunun açıkça belirtilmesi zorunluluğu var.

Çiftçilerin kontrolünün azalması

Biyoteknoloji araştırmaları ağırlıklı olarak özel sektör tarafından yürütülüyor. Birkaç güçlü şirketin gen aktarımlı ürünler pazarındaki baskın rolü kaygı uyandırıyor. Biyoteknoloji şirketleri, açlık sorununa çözüm getirmek değil, en çok kâr getiren alanlarda yatırım yapmayı hedefliyorlar. Bu durum, tüm dünyadaki küçük ölçekli üretim yapan çiftçileri olumsuz etkileyecek. Kimilerine göre, Dünya Ticaret Örgütü sözleşmesi de bu durumu güçlendiriyor. Geleneksel tarımda, mahsülün bir bölümü gelecek yıla saklanarak yeniden ekiliyor. Biyoteknoloji şirketleri, çiftçileri her ekimde yeni tohumlar satın almaya zorluyorlar. Kanada'daki bazı çiftçilere, gen aktarımlı ürünlerin tohumlarını sakladıkları için bu nedenle dava açıldı. Bu durum ,çiftçileri şirketlere bağımlı hale getiriyor.

Gen patentleri araştırmaları yavaşlatabilir

Genlerin patentlenebilir olması, kamu sektöründe çalışan araştırmacıların çalışmaları açısından engel olarak görülüyor. Birçok insan, etik olmadığı ya da bu genler hakkında araştırma yapmak isteyen araştırmacılara engel olduğu için, genlerin patentlenmesine karşı çıkıyor. Örneğin ABD'de, her türlü tarım ürününün ve genlerin patentlenmesi mümkün. Patent yasalarıyla ilgili düzenlemelerin eksik olması, gelişmekte olan ülkeler açısından sorunlar doğurabilir. 1997 yılında, ABD'deki RiceTek adlı bir biyoteknoloji şirketi, Hindistan ve Pakistan'da yüzyıllardan beri yetişen, oraya özgü bir cins olan "basmati" pirincinin patentini almıştı.

"Terminatör" teknolojilerinin etkisi

Terminatör teknolojisi, biyoteknoloji şirketlerinin, çiftçilerin ürünlerinin tohumlarını saklamalarını engellemek üzere geliştirdikleri "kısır" bitki çeşitlerine verilen ad. Henüz ticarileştirilmedi, ancak bu teknolojilerin uygulanması, tarım ürünlerinin tohumlarının toplanarak, bir sonraki sezon yeniden üretilmelerine engel olacak. Kimileri bu teknolojinin, üremelerine engel olacağı için gen aktarımlı ürünlerin genlerinin komşu bitkilere geçme riskini ortadan kaldıracağına inanıyorlar.

Gen Aktarımlı Ürünlerin Tarihçesi

1970'lerde, Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar, iki farklı canlının DNA'sını birleştirmenin yolunu buldular ve ilk "rekombinant DNA molekülü"nü yarattılar. Birçok araştırmacı, yeni genetik araştırmaların güvenliğini ve etik yönünü sorgulamaya başladı. 1975 yılında, genetik araştırmaları açısından bir başka dönüm noktası yaşandı. California'da düzenlenen bir konferansta, kimi araştırmacılar bu yeni teknolojinin güvenilirliği sağlanana kadar genetik araştırmalarının dondurulmasını önerdiler. Ancak, konferansta, genetik araştırmalarının sürdürülmesine ve bütün rekombinant DNA'ların ve genetik mühendisliği yöntemlerinin uygulandığı canlıların, laboratuvarlarda güvence altında tutulmasına karar verildi.

Bu yeni teknolojinin yeni ve yüksek kâr getiren pazarlar yaratacağı açıktı. Genetik mühendisliği yöntemleri tarım bitkileri üzerinde kullanılabilirse, tarımda kullanılan kimyasal maddelere daha az gereksinim duyan gen aktarımlı bitki çeşitleri yaratılabilir, yeşil devrimle çevreye verilen zararın bir bölümü telafi edilebilirdi.

1981 yılında, tarımda zararlılara karşı kullanılan ilaçların üreticilerinden biri olan Monsanto adlı şirket, kendi biyoteknoloji bölümünü kurdu. Bundan iki yıl sonra da, Monsanto için çalışan araştırmacılar, gen aktarımlı ilk bitkiyi yarattılar. Bu, "kanamisin" adlı bir antibiyotik maddeye karşı direnç kazandırılmış bir tütün bitkisiydi.

1986 yılında, genetik özellikleri değiştirilmiş canlıların tarımda kullanımıyla ilgili ilk tarla denemesi başlatıldı. Bu, genetik özellikleri değiştirilmiş bir bakteri çeşidi içeren bir spreydi. "Frostban" adlı bu sprey, çilek bitkilerinin dondan korunmasını sağlamak amacıyla geliştirilmişti. Buz oluşumunu hızlandıran başka bakterilerin gelişimini engelliyordu. Spreyin tarla denemeleri, California'da bir bölgede yapılıyordu. ABD'de, genaktarımının tarımda kullanılmasına karşı çıkışlar kısa süreli oldu ve geniş katılım bulmadı. 1993 yılında ABD Gıda ve İlaç Yönetimi (US Food and Drug Administration), gen aktarımlı ürünlerin zararlı olmadığını açıkladı. Böylece, biyoteknoloji şirketlerinin, genetik özellikleri değiştirilmiş ürünler pazarlamalarının önü açılmış oldu. 1994 yılında, gen aktarımlı ilk ticari ürün, ABD'de raflardaki yerini alıyordu. "Flavr Savr" adlı domates, dalından koparıldıktan sonra tazeliğini uzun süre koruyabiliyordu. Bu, tüketiciler açısından büyük bir yenilikti ve ABD'li tüketicilerin gen aktarımlı besinleri kabullenmelerini sağladı. Bu gelişmeden sonra biyoteknoloji şirketleri, Avrupa'ya yöneldiler. Ancak, çevreci sivil toplum örgütlerinin yoğun kampanyaları sonucu kısa sürede gen aktarımlı ürünlere karşı olanların sayısı büyük artış gösterdi. Avrupa Birliği, gen aktarımlı besin içeren malların etiketlerinde bunun açıkça belirtilmesini zorunlu kıldı.



Bugün birçok ülkenin gen aktarımlı ürünlerle ilgili kendi yasal düzenlemeleri bulunuyor. 1990'ların ortalarından beri birçok ülkede gen aktarımlı soya fasulyesi, mısır, pamuk ve pirinç gibi ürünler yetiştiriliyor; birçok başka ürün de geliştirilme aşamasında.

adlandırılan pirinç cinsi. Bazı gelişmekte olan ülkelerde, A vitamini eksikliği her yıl 500.000 çocuğun kör olmasına ve birçoğunun sağlığının bozulmasına neden oluyor. Bu nedenle, provitamin A eklenmiş gen aktarımlı pirinç çalışmaları büyük ilgi gördü. Altın pirinç, 1999 yılında geliştirildi. 2001 yılında, Uluslararası Pirinç Araştırmaları Enstitüsü, altın pirincin provitamin A üretme özelliğini, geleneksel ıslah yöntemleriyle Asya'da üretilmeye uygun bir başka pirinç cinsine aktarmayı başardı. Pirincin güney ve güneydoğu Asya'da ne kadar çok tüketildiği göz önüne alınırsa, A vitaminli pirincin insanların beslenmelerine ve sağlıklarına önmeli bir katkısının olabileceği açık. Ancak, pirincin tüketimi sırasında bu vitaminin insan bedenince ne ölçüde alınabildiği; ürünlerin depolanması ve hasattan sonra gördüğü işlemler sırasında ve pişirilirken vitamin değerini ne kadar koruduğu konusunda sorular ortaya çıktı. Gen aktarımı teknolojisi, Bangladeş ve Hindistan gibi dünyanın birçok bölgesinde tohumlarının yağından yararlanmak üzere yetiştirilen hardal bitkisinin provitamin A içeriğini artırmak için de işbaşında. Geliştirilen ürünün, bu ülkelerdeki A vitamini eksikliğine çare olabileceği düşünülüyor. Bunun yanı sıra, besinlerdeki hastalık önleyici maddelerin miktarını artırmaya yönelik gen aktarımı çalışmaları da var. Bunun bir örneği, doymamış yağ asiti bakımından zenginleştirilmiş soya fasulyeleri.

Dünyada Gen Aktarımlı Ürünlerin Durumu

• 2000 yılında tüm dünyada yaklaşık 44 milyon hektarlık tarım alanında gen aktarımlı ürünlerin ekildiği belirlendi.

• En çok ekilen gen aktarımlı ürünler, soya fasülyesi, mısır, pamuk ve kanola.

• 2000 yılında, gen aktarımlı tarım ürünlerinin ekildiği alanların % 99'u, ABD, Arjantin, Kanada ve Çin'deydi. Gen aktarımlı ürünlerin ticari olarak yetiştirildiği öteki ülkelerse Güney Afrika, Avustralya, Romanya, Meksika, Bulgaristan, İspanya, Almanya, Fransa ve Uruguay, Portekiz ve Ukrayna.

• Birçok ülkede de gen aktarımlı tarım ürünlerinin alan denemeleri gerçekleştiriliyor.

• 2000 yılında ekimi yapılan gen aktarımlı soya fasülyesi ve kanolanın neredeyse tamamı, zararlı bitkilerle mücadelede kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık özelliği taşıyordu. Mısır ve pamuğun bir bölümü zararlı bitkilerle mücadelede kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık özelliği, bir bölümü zararlı böceklere karşı direnç, bir bölümü de her iki özelliği birden taşıyordu.

• Yaygın olmasa da, virüslere karşı dirençli, koparıldıktan sonra uzun süre taze kalma özelliğine sahip ya da besin değeri artırılmış patates, karpuz, domates, papaya ve kabak gibi bitkiler de 2000 yılının gen aktarımlı tarım ürünleri arasındaydı.

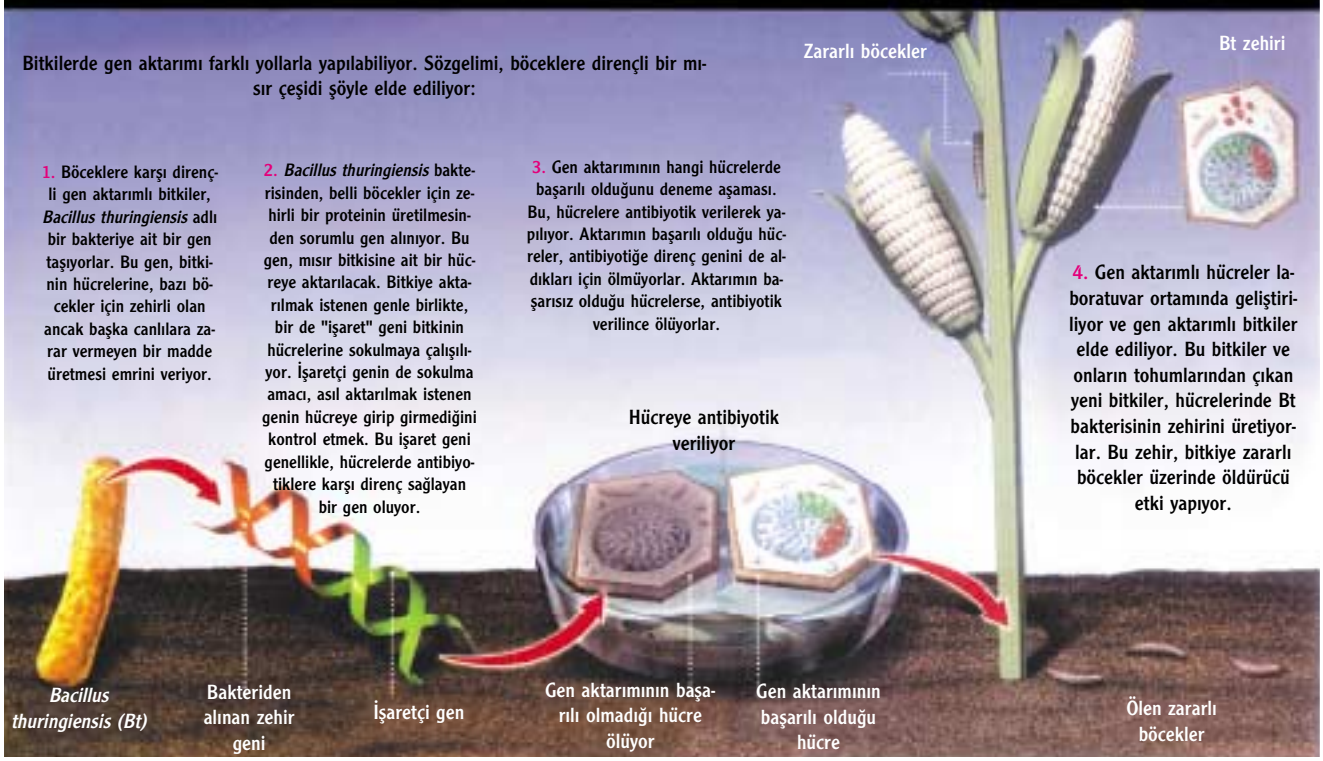
Çok Ekilen Bazı Gen Aktarımlı Ürünlerin Özellikleri:

Gen aktarımlı tür:	Kazandırılan özellik:	Aktarılan genin kaynağı:	Gen aktarımının amacı:	Birincil yarar sağlayanlar:
Mısır	Zararlı böceklere karşı direnç	Bacillus thuringiensis	Böceklerin verdiği zararı azaltmak	Çiftçiler
Soya fasulyesi	Zararlı bitkiler için kullanılan ilaçlara dayanıklılık	Streptomyces spp.	Zararlı bitkileri daha iyi kontrol etmek	Çiftçiler
Pamuk	Zararlı böceklere karşı direnç	Bacillus thuringiensis	Böceklerin verdiği zararı azaltmak	Çiftçiler
Mısır	Provitamin A bakımından zenginlik	Erwinia (zerrin bitkisi)	A vitamini kaynaklarını artırmak	Tüketiciler

Tarım Araştırmalarının Geleceği

Bilimsel gelişmenin sınırı yok. Ancak, gen aktarımı teknolojisinin geleceğiyle ilgili fikir edinebilmek için, bilim adamlarının öngörülerine başvuruyo-

Bitkilere Gen Aktarımı Nasıl Yapılıyor?



ruz. Bugün, geleneksel ıslah yöntemlerinin gelecekte verimin artırılmasına katkıda bulunup bulunamayacağını ve çiftçilere tarım girdilerini azaltacak yeni yollar sağlama konusunda yeterli olup olmayacağı tartışmalı. Son yıllarda dikkatler bitki biyoteknolojisinin tarımsal üretime katkısına yönelmiş olsa da, geleneksel ıslah yöntemlerinin verimi artırmadaki katkısının biyoteknolojiden çok daha fazla olduğu da ortada. Büyük umutlar vaad etmesine karşın, biyoteknoloji uygulamaları az sayıda özellik ve az sayıda tarım bitkisiyle sınırlı. Yalnızca birkaç çokuluslu özel biyoteknoloji şirketi, yeni genetik teknolojilerini pazara sunmuş durumda. Ancak, hem gelişmekte olan, hem de gelişmiş ülkelerden birçok bilimadamı, bitki biyoteknolojisindeki son başarıların ve bugün gelinen noktanın, buzdağının yalnızca suyun üzerinde görünen bölümü olduğuna inanıyorlar.

Bugün birçok bilimadamı, var olan bitki çeşitlerinin potansiyelinin azalmakta olduğu, tarım zararlılarının kontrolünün gittikçe güçleştiği ve doğal kaynakların kıtlığı konularında hemfikir. Ancak, geçmişte olduğu gibi bugün de teknolojik gelişme ve ilerleme, bu sorunların üstesinden gelmek ve 21. yüzyılın besin gereksinimini karşılamak için çözümler bulma potansiyeline sahip. Gelecekte, hem ıslah yöntemlerinde, hem de genetik mühendisliği alanında önemli atılımlar yapılacak. Bitki biyoteknolojisi ve ıslah yöntemlerinin birlikte kullanımı, yeni kuşak bir teknoloji doğuracak. Bilim adamlarının yeni hedefi, kuraklık gibi olumsuz çevre koşullarına dayanıklı, çevreye ve insan sağlığına zararlı tarım girdilerini azaltan, besin değerleri artırılmış, verimli ürünler geliştirmek.

Aslı Zülâl

Biyoteknoloji'nin Ülkemizdeki Adresi:

TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü

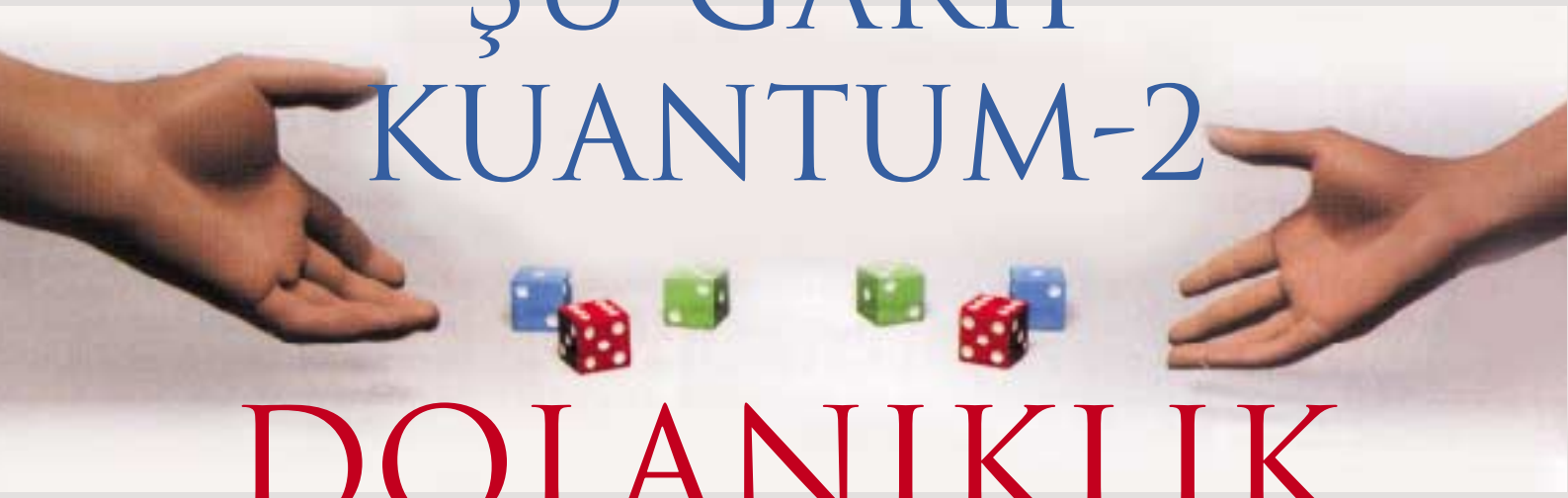
Bitki biyoteknolojisi alanında ülkemizde başı çeken kuruluş, TÜBİTAK'a bağlı Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü. TÜBİTAK'ın Gebze'deki Marmara Araştırma Merkezi kampüsünde yer alan enstitü, Türkiye'nin gen mühendisliği ve biyoteknoloji alanında uluslararası ilişkilerini kuran ve sürdüren başlıca kuruluşu. Burada, İ.Ü. Biyoloji Bölümü'nün katkısıyla kurulan Bitki Biyoteknolojisi Laboratuvarı'nda, 1992 yılından bu yana araştırmacılar, ülkemizdeki tütün, buğday, arpa, patates, nohut, kavak, ayçiçeği ve pamuk bitki çeşitlerinin doku kültürü sistemlerinin kurulması ve bu bitkilere gen aktarımı yöntemlerinin geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yürütüyorlar. Bu projelerden bazıları, uluslararası düzeyde desteklenmiyor. Üniversitelerin ve TÜBİTAK'ın araştırma fonlarının yanı sıra, endüstriyel kuruluşlarca desteklenen projeler de var. Bunun bir örneği, gen aktarımıyla kavak ağaçlarındaki lignin maddesinin kolay çözünmesi sağlanarak, kavakların kâğıt üretiminde kullanıma daha uygun hale getirilmesi. Bu proje, Türkiye Selüloz ve Kağıt Fabrikaları Genel Müdürlüğü'nce (SEKA) destekleniyor. "Mozaik virüsü"ne karşı dirençli tütün bitkileri elde edilmesi, patates bitkisinde erken kararmayı önlemek, pamuk bitkisine mantar hastalıklarına karşı dayanıklılık kazandırmak amacıyla da gen aktarımı çalışmaları yapılıyor.



Ülkemiz, olumsuz çevre koşullarına uyum sağlamış bitki çeşitleri bakımından çok zengin. Enstitüde, önemli özellikler taşıyan endemik (yalnızca belli bir bölgeye özgü) türleri belirleyip patent çalışmalarını gerçekleştirerek bu zenginliğe sahip çıkmak amacıyla yürütülen çalışmalar da var. Bitki Moleküler Genetiği Araştırma Laboratuvarı'nda, buğday, pamuk, tütün bitkilerinin ve yeşil alglerin çeşitli moleküler özelliklerinin ve bu özelliklerle ilgili genlerin belirlenmesi çalışmaları yapılıyor. Güneydoğu Anadolu'da metal kirliliğine dayanıklı bitkilerin belirlenmesine yönelik bir proje de var. Araştırmacılar, bu bitkilerin metalleri toplama özelliğinden, çevre kirliliğinin temizlenmesinde yararlanmayı düşünüyorlar.

Kaynaklar
Hails, R. S. "Assessing the risks associated with new agricultural practices". Nature, Vol. 418, 685-688.
Huang ve ark. "Enhancing the crops to feed the poor". Nature, Vol. 418, 678-685.
Knight, J. "A dying breed". Nature, Vol.421, 568-570.
Tilman ve ark. "Agricultural sustainability and intensive production practices". Nature, Vol. 418 671-677.
Trewavas A. "Malthus foiled again and again". Nature, Vol. 418, 668-670.
http://www.fao.org
http://www.scidev.net "GM crops dossier"

ŞU GARİP KUANTUM-2



DOLANIKLIK

Geçen ay, kuantum yasalarına uyan mikroskopik ölçekteki sistemlerin üst üste gelme özelliğinden bahsetmiştik. Herhangi bir sistem, olası durumlarının her birinde aynı anda bulunabiliyordu. Bir elektron aynı anda değişik yerlerde bulunup değişik hızlara sahip olabilir. Ya da elektronun spini, bir başka deyişle mıknatıslık doğrultusu, yine aynı anda farklı yönlerde olabilir. Üst üste gelme, kuantum yasalarının bize en garip gelen özelliği. Dolanıklıksa bu garipliklerin bir adım ötesi: İki farklı sistemden oluşan bir toplam sistemin sahip olduğu kuantum durumlarında, alt sistemlerin durumları arasında ilişki (korelasyon) varsa, iki sistemin dolanık olduğunu söylüyoruz.

Dolanıklığı, yukarıdaki gibi pek anlam ifade etmeyen bir cümleyle anlatmak yerine örnekle açıklamak daha uygun olur. Tek kubitlik bilgi taşıyabilen A ve B parçacıklarını düşünün. A ve B iki elektron olabilir (spinleri yukarıysa '1', aşağıysa '0'), ya da iki foton (kutuplaşma yataysa '1', dikeyse '0'), ya da tek kubitlik bilgi taşıyabilen başka sistemler de olabilir. A ve B'nin olası durumlarını sırayla yazarsak (yani önce A'nın durumu sonra B'nin), böyle bir sistem dört tane farklı klasik durumda bulunabilir: '00', '01', '10' ve '11'. Fakat kuantum fiziğine göre, iki parçacık bu dört durumun değişik olasılıklarla üst üste gelmesiyle oluşabilecek herhangi bir durumda bulunabilir. Örneğin, genellikle $|00\rangle + |11\rangle$ olarak gösterilen durumda, yani A ve B'nin her ikisinin de '0', ya da her ikisinin de '1' olduğu durumda parçacıklar dolanıktır. Dolanıklığın yalnız bu şekilde olması gerekmiyor; sonsuz sayıda değişik dolanıklık türü var.

Dolanıklığı anlatmak kadar resimle göstermek de zor. Bu yazıya eşlik eden şekillerde, parçacıkların iki olası durumunu iki farklı renkle göstermeye özen gösterdik (kırmızı ve mavi). Her iki renkteki olasılığın, aynı anda gerçekten var olduğunu tekrar edelim. Dolayısıyla, parçacıkların herhangi biri üzerinde ölçüm yapılırsa, o zaman 'kırmızı' ve 'mavi' renkle gösterilenden yalnızca birisi gerçeklik kazanır. Ölçüm, sistemin içinde bulunduğu durumu değiştirir ve ne sonuç elde edilmişse, ona uygun yeni bir duruma sokar.

Yukarıda bahsettiğimiz iki dolanık kubit örneğinde, A üzerine yapılan ölçüm '1' değerini vermişse, o zaman B kubiti de '1' değerini alır. Dolanıklığın en ilginç yanı bu. Parçacıklardan biri üzerinde yapılan ölçüm, diğer parçacığın durumunu etkiliyor. Albert Einstein, Boris Podolsky ve Nathan Rosen, 1935 yılında yayımladıkları ünlü makalelerinde böyle bir şeyin büyük sorunlar yaratacağına dikkat çekmişlerdi. Çünkü, A'nın ölçümünün B'yi etkilemesi olayı, bunlar birbirinden çok uzakta da olsa gerçekleşiyor. Sorunu daha dramatik yapmak için abartırsak, A'nın Dünya'da kaldığını, B'nin de binlerce ışık yılı uzaklıktaki komşu bir galaksiye götürüldüğünü düşünün. Bu kubitler ne kadar uzakta olsalar da, henüz üzerlerinde bir ölçüm yapılmamışsa dolanık kalmaya devam ederler. Daha sonra bunlardan biri üzerinde yapılan ölçüm, diğerini anında etkileyecektir!



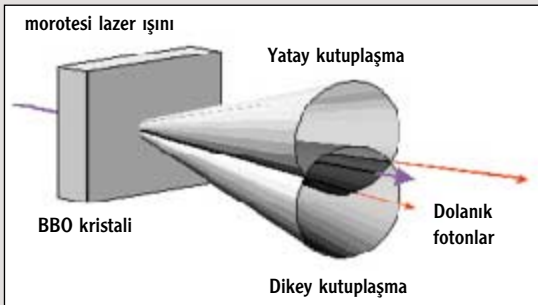
Aynı orbitali paylaşan iki elektronun spinleri dolanıktır. Eğer soldaki yukarı spine sahipse sağdaki aşağı (mavi renkle gösterilen durum), fakat eğer soldaki aşağı spine sahipse, soldaki de yukarı spine sahiptir (kırmızı renk). Her iki durum aynı anda eşit olasılıkla (%50-%50) gerçekleşir.

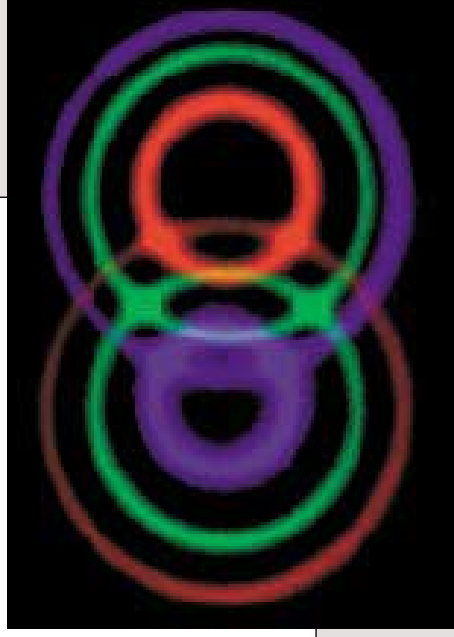
Neler oluyor? Hiç bir şeyin ışıktan hızlı yol alamayacağını söyleyen kurala ne oldu? Aşağıda açıklayacağımız gibi, bu olay ışık hızıyla ilgili kurala aykırı değil. Ama Einstein başta olmak üzere bir çok bilim adamı, kuantum fiziğinin dolanıklığa izin vermesinden ötürü rahatsızlık duymuşlardı. Einstein, parçacıklardan biri üzerinde yapılan ölçümün diğerini anında belirlemesine "hayalet etki" adını vermişti. Çünkü, daha sonra 70 ve 80'li yıllarda yapılan deneylerin de onayladığı gibi, böyle bir etkinin gerçekten var olduğunu ama aynı zamanda deney aletleriyle algılanamaz olduğunu söyleyebiliyoruz. Gerçek bir "hayalet"!

Işıktan Hızlı Mesaj İletilebilir mi?

Özel görelilik kuramı yalnızca "ışığın boşluktaki hızından daha hızlı bir şekilde mesaj iletilemez" der. Her ne kadar yalnızca mesajlardan bahsediyor olsa da, bu ifade, ışıktan hızlı giden uzay gemilerinin yapılması önündeki en büyük engel (çünkü gemiye bir postacı bindirebilirsiniz). Bugüne kadar çok sayıda "ışıktan hızlı" olaylar gözlemlendi, ama hiç birinde yukarıda verdiğimiz ifadeye aykırılık bulunamadı. Dolanık parçacıklar aracılığıyla iletilen "hayalet etki" de bunlar arasında.

Öncelikle mesajdan ne kast ettiğimizi varsayımsal bir örnekle açıklayalım: Berna en az dört ışıkyılı uzaklıktaki komşu yıldızdaki bir gezegene (Borg gezegeni) yolculuğa çıkacak. Yolculuktan hemen önce Ali, Berna'ya evlenme teklif ediyor. Berna, düşünmesi gerektiğini, Borg'a vardığında cevabını vereceğini söylüyor. Fakat, ışık Borg'dan Dünya'ya ancak dört yılda ulaşıyor. Bu nedenle Ali, cevabın ne olduğunu Berna'nın karar vermesinden dört yıl sonra öğrenebilir. Özel görelilik kuramı, Ali'nin bu bilgiyi daha erken öğrenemeyeceğini söylüyor. Buradaki mesaj mümkün olan en basit şey, bir bitlik bir bilgi: Cevap ya "evet" olacaktır ya da "hayır". Berna'nın yapması gereken, mesajını doğru bir şekilde ulaştırıp, Ali'nin cevabını doğru anladığından emin olmak. "Hayır" demek istemişken, Ali'nin "evet" anlamasına engel olması gerekir. Dola-



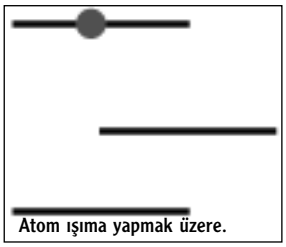


Çok sayıda dolanık foton çifti üretmek için kullanılan yöntemlerden biri. Özel bir kristal, üzerine gönderilen morötesi lazerin fotonlarını soğurur ve hemen arkasından daha düşük enerjili iki foton yayınlar. Çıkan fotonlardan biri üst konilerden yatay kutuplaşmış olarak, diğeri de alt konilerden dikey kutuplaşmış olarak çıkar. Fotoğraftaki iki yeşil koninin kesiştiği doğrultularda çıkan foton çiftlerinin kutuplaşmaları dolanıktır. Fotoğraf, üç değişik renkte filtre kullanılarak elde edilmiş ve sadece bu renkteki fotonların bir saat içinde oluşturduğu görüntüyü gösteriyor.

Dolanık Parçacıklar Nasıl Elde Edilir?

Dolanık parçacıkların kullanıldığı pratik uygulamalarda, iletişim hızı açısından çok sayıda dolanık parçacık çifti üretmek ve bunları yine çok hızlı bir şekilde iletmek büyük önem taşıyor. Bu iş için fotonlar en ideal seçim. Optik teknolojisinin çok ilerlemiş olması nedeniyle, yüksek oranda değişik şekillerde dolanmış fotonlar elde etmek mümkün. Üstelik, halen kullanılmakta olan fiber optik kablolar, bu fotonları uzak yerlere taşımak için oldukça uygun.

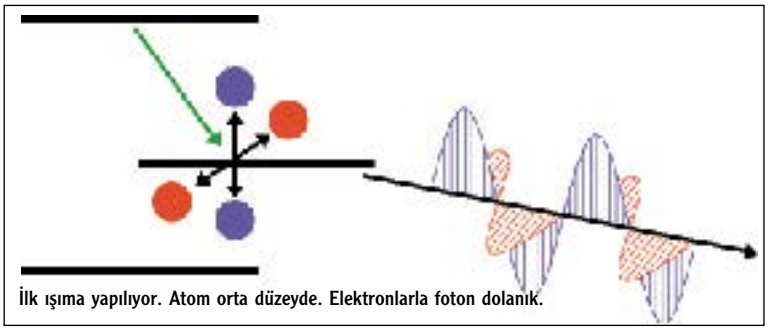
Dolanık fotonlar elde etmek için kullanılan yöntemlerden biri, bazı atomlarda görülen özel bir tip ışıma şeklinden yararlanıyor. Çağlayan (cascade) ışıması olarak adlandırılan bu ışıma tipinde, yüksek enerjili, uyarılmış bir atom birbirinin peşi sıra iki foton yayınlıyor. Şekilde tüm olay şematik olarak gösteriliyor. Şekilde gösterilen üç raf (yatay çizgiler), atomun değişik enerji düzeylerini sembolize ediyor. Her bir düzeyde, atomun elektronları o düzeye özgü yörüngelerde bulunur. Eğer atom bir düzeyden daha alttaki bir düzeye geçerse, bir foton yayınlanır ve aradaki enerji farkı foton tarafından taşınır.

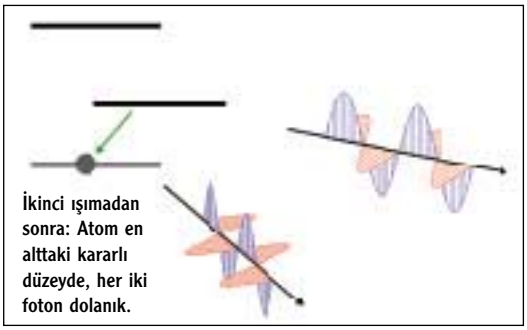

Atom ışıma yapmak üzere.

Çağlayan ışımasının görüldüğü sistemlerde en üst düzeyden en alt düzeye doğrudan bir geçiş söz konusu değil. Atom, önce üst düzeyden ortadaki bir düzeye, daha sonra da buradan en alttakine geçiyor. Bunun sonucu olarak, kısa aralıklarla art arda iki foton yayınlanıyor. İlk ışımada, yani üst düzeyden orta düzeye geçiş sonrasında, çıkan fotonun kutuplaşması nedeniyle, atomdaki elektronlar titreşmeye başlıyorlar. Fotonun kutuplaşmasıyla elektronların titreşme doğrultusu aynı olmak zorunda. Eğer foton yatay yönde kutuplaşmışsa, elektronlar yatay yönde (kırmızı renkle gösterilen durum), fakat eğer foton dikey kutuplaşmışsa elektronlar da dikey yönde titreşiyorlar (mavi renk). Kuantum yasalarına göre, atom her iki duruma aynı anda ve eşit olasılıklarla geçiyor. Kısacası, foton ortaya çıktığı anda, atom ile foton dolanık duruma giriyor.

Bu aşamadan sonra, orta düzeyden en alt düzeye ışıma gerçekleşiyor. Burada da çıkan fotonun kutuplaşması, elektronların ışımadan önce titreştikleri doğrultuyla aynı. Sonuçta ortaya çok kısa bir zaman aralığında, kutuplaşmaları dolanıklaşmış iki foton çıkıyor. Bundan sonra elektronik bir devre yardımıyla iki fotonun ne kadar bir zaman aralığıyla ortaya çıktığı ölçülüyor. Eğer fotonlar neredeyse aynı zamanda ortaya çıkmışsa, o zaman bunların aynı atomdan çıktıkları ve dolayısıyla dolanık oldukları düşünülerek, kullanılmak üzere fiber optik kablolara gönderiliyor.

Ortaya iki fotonun çıktığı ışıma türlerinin çoğunda fotonlar dolanıktır. Örneğin, bir elektron ve karşıt maddesi olan pozitron birleşerek birbirlerini yok ettiğinde de ortaya iki tane dolanık yüksek enerjili foton çıkar. Dolanıklığı sınamak için yapılan ilk deneylerden biri, bu sistem üzerine çalışmış. Bunun dışında kutuplaşmaları yerine enerjileri dolanık olan fotonlar da yüksek verimleri nedeniyle deneylerde kullanılıyor.


İlk ışıma yapılıyor. Atom orta düzeyde. Elektronlarla foton dolanık.


İkinci ışımadan sonra: Atom en alttaki kararlı düzeyde, her iki foton dolanık.

nık parçacıklar yardımıyla böyle bir mesaj gönderilebilir mi?

Önce kaba bir yaklaşımla başlayalım. Dolanık iki parçacığı Ali'yle Berna'nın paylaştığını (bunu Berna ayrılmadan yapmışlar) varsayalım. Berna'nın kendi parçacığı üzerinde yaptığı ölçümün sonucu, anında Ali'nin parçacığına iletilecek. Berna cevabını böyle gönderebilir mi? Sorun şu: Berna ölçümü yapınca eşit olasılıkla '0' ya da '1' elde eder. Ama hangisini elde edeceğini seçemez. Yani, Berna'nın cevabı ne olursa olsun, ölçüm sonunda elde ettiği değer (ve Ali'nin okuyacağı değer) cevaptan bağımsız olacaktır. Her ikisi de aynı değeri buluyor, ama bunun Berna'nın cevabıyla hiç bir ilgisi yok. Kuantum yasalarının bir özelliği burada önemli. Yapılan ölçümün sonucu, diğer her şeyden bağımsız olarak belirleniyor. Ölçüm sürecini ve sonucunu etkilememiz olanaksız. Yazı tura atarken hileli para kullanarak olasılıkları değiştirebiliriz; ancak, kuantum yasaları ölçüm sırasında böyle bir hileye izin vermiyor.



İki dolanık kubit. Biri '1'ken diğeri de '1'; biri '0'ken diğeri de '0'.

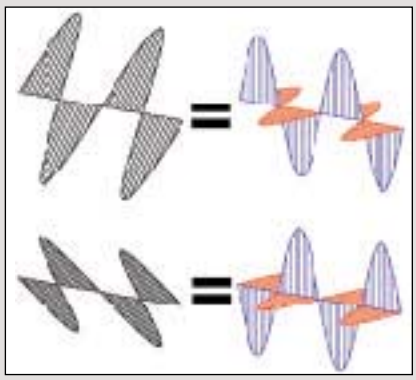
Fakat Berna, ölçümü nasıl yapacağını seçebilir. Berna'nın elinde kutuplaşmaları dolanıklaşmış fotonlardan birinin olduğunu düşünelim. (Diğer tür parçacıklarla da aynı şey yapılabilir.) Eğer cevabı "evet"se, kutuplayıcısını yatay konuma getirerek ölçümü alır. Ölçüm sonucunda, hem Berna'nın hem de Ali'nin fotonu ya yatay ya da dikey kutuplaşmış duruma girer. Eğer cevabı "hayır"sa, bu defa Berna, kutuplayıcısını 45 derece açıyla konumlandırarak ölçüm yapar. Bu defa, her iki foton ya 45 derece ya da 135 derece açıyla kutuplaşma durumuna geçer.

Ali ise, Berna'nın ölçümü nasıl aldığını anlamak istiyor. Elindeki fotonun, dört olası durumdan yalnızca birinde bulunduğundan emin: Ya kutuplaşma doğrultusu yatayla 0 ya da 90 derece açı

Fotonların Kutuplaşma Durumları

Kutuplaşma (polarizasyon) ışığın, büyük olasılıkla şimdiye kadar hiç fark etmediğiniz bir özelliği. Gerçi kutuplaşmadan yararlanan bazı uygulamalar hayatımıza girmiş durumda: Fotoğrafçılar, yüzeylerden yansıyan istenmeyen ışığı engellemek, sinemacılarsa üç boyutlu filmleri göstermek için kutuplaşmayı kullanıyorlar. Ama, gözümüzün kutuplaşmayı algılayamaması nedeniyle, böyle bir şeyin varlığını normal yollardan hissetmemiz olanaksız.

Işığın bir elektromanyetik dalga olduğunu ve beraberinde sürekli yön değiştiren elektrik ve manyetik alanlar taşıdığını çoğunuz duymuşsunuzdur. Kutuplaşma, bu elektrik alanın doğrultusuna deniyor. Elektrik alan, ışık-madde etkileşmesinin temel mekanizmasını oluşturur. Işık bir madde içinden geçerken, elektronlara elektrik alanın ters yönünde bir kuvvet uygulanır. Alan büyüklüğünü ve yönünü sürekli değiştirdiği için, elektronlar da sabit bir yönde sürekli hızlanmak yerine, ortalama bir konum etrafında titreşme hareketi yapar. Böylece ışığın taşıdığı enerji elektronlara aktarılır (ışığın soğurulması). Bunun tam tersi de geçerli: Başka bir nedenle titreşmeye başlamış bir elektron, çevreye bir elektromanyetik dalga yayabilir (ışığın yayınlanması). Bu ilişki nedeniyle ışığın kutuplaşma doğrultusuyla, elektronun titreşme doğrultusu aynı olmak zorunda.



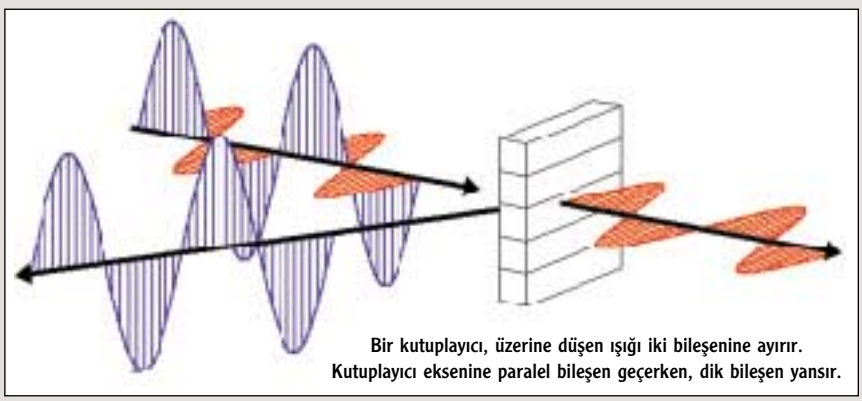
Herhangi bir ışık demeti, yatay ve dikey kutuplaşmış iki farklı demetin üst üste gelmesi olarak düşünülebilir.

Işığın klasik kuramına göre kutuplaşma doğrultusu, ışığın yayıldığı yöne dik olmalı. Bu kısıtlama göz önüne alındığında bile, çok sayıda farklı kutuplaşma durumu var. Doğrusal kutuplaşmada elektrik alan yalnızca bir yönde ve bunun tam tersi yönde olabiliyor, dolayısıyla etkileşen elektronlar da bu doğrultu boyunca titreşiyorlar. Dairesel kutuplaşmadaysa, elektrik alanın büyüklüğü değişmeden yalnızca yönü değişiyor, dolayısıyla etkileştiği elektronların dairesel bir yörünge çizmesine neden oluyorlar. Bunun dışında elektrik alanın hem büyüklüğünün, hem de yönünün değiştiği eliptik kutuplaşma türleri de var.

Her ne kadar çok sayıda kutuplaşma türü olsa da, herhangi bir ışık demetinin yatay ve dikey yönde kutuplaşmış iki farklı ışık demetinin üst üste gelmesiyle oluştuğu düşünülebilir. İşte, kuantum dünyasında çok sık karşılaştığımız ve en garip şey olduğunu iddia ettiğimiz "üst üste gelme" kavramı böyle bir olgudan ödünç alınmış. Maddeyle etkileşirken, yatay kutuplaşmış bir ışık demeti elektronları yatay yönde titreştirir, dikey yönde kutuplaşmış olan demet de dikey yönde titreştirir. Eğer her iki demet de aynı anda aynı yerden geçmekteyse, elektronlar iki demetin bir çeşit "toplam" etkisi altında farklı bir doğrultuda titreşecektir.

Üstelik, kutuplayıcı (polarizör) olarak adlandırılan malzemeler yardımıyla bir ışık demeti yatay ve dikey kutuplaşmış bileşenlerine ayrılabilir. Kutuplayıcı malzemelerin özelliği, elektronlarının hareket serbestisinin belli doğrultularda daha az, diğer doğrultularda daha çok olması. Bu nedenle malzemenin ışığa verdiği tepki (geçirme, soğurma ve yansıtma) ışığın kutuplaşmasına bağlı. İdeal bir kutuplayıcı yalnızca belli bir doğrultuda kutuplaşmış ışığı geçirir (bu doğrultuya kutuplayıcının geçirme ekseni diyelim), buna karşın dik yönde kutuplaşmış ışığı ya soğurur, ya da yansıtır.

Su ve cam gibi saydam maddelerin yüzeyleri ideal olmayan kutuplayıcılara iyi bir örnek. Suyun üzerine ışık düştüğü zaman, ışığın bir kısmı suya girer, bir kısmı da yansır. Yansıyan ışığın önemli bir kısmı (ama tamamı değil) suyun yüzeyine paralel doğrultuda kutuplaşmıştır. Bu gibi yüzeylerden yansıyan ışıktan rahatsız olan fotoğrafçılar, geçirme ekseni dik olan bir kutuplayıcı filtre yardımıyla yansıyan ışığın önemli bir kısmını engelleyebilir.



Bir kutuplayıcı, üzerine düşen ışığı iki bileşenine ayırır. Kutuplayıcı eksenine paralel bileşen geçerken, dik bileşen yansır.

Fotonlar

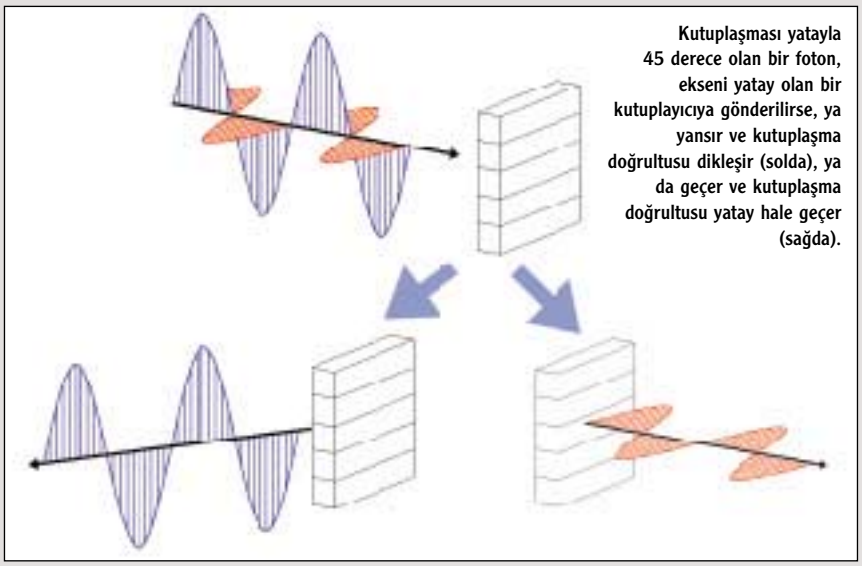
Kuantum kuramına göre ışık, bölünemez en küçük parçası olan fotonlardan oluşmuştur. Bu düşünce bize çok da yabancı değil. Nasıl su, su ol-

yapar (ki bu durumda Berna'nın cevabı evettir), ya da 45 ya da 135 derece açı yapar (bu durumda da Berna'nın cevabı hayırdır.) Ne yazık ki, Ali'nin yalnızca tek bir ölçüm yapma hakkı var. Bu ölçümü yaptıktan sonra fotonunun durumu hakkındaki bilgi tamamen kaybolur. Ali, Berna'nın ölçümü nasıl yaptığını anlayabilir mi?

Ne yazık ki hayır. Ali'nin kutuplayıcısını yatay konuma getirip ölçümü aldığını düşünün: Berna'nın cevabı evetse, Ali Berna'nınkiyle aynı sonucu bulur (yatay ya da dikey). Ama, Berna'nın cevabı hayırsa Ali'nin fotonu durumunu değiştir ve yine yatay ya da dikey sonuçlarından birini verir. Ali elde ettiği tek bitlik deney sonucundan (yatay ya da dikey) Berna'nın niyetini anlayamaz. Deney, çok sayıda parçacık çiftiyle tekrarlansa bile durum değişmez. Üstelik Ali, ne yaparsa yapsın, Berna'nın bir ölçüm yapıp yapmadığını bile anlayamaz.

Kopyalamak Yasaktır Teoremi

Geçen ay bahsettiğimiz, bilinmeyen bir kuantum sisteminin özdeş kopyalarının oluşturulamayacağını söyleyen kopyalama yasağı teoreminin anlamı, bu olayda daha iyi anlaşılıyor. Eğer Ali, elindeki fotonunun özdeş kopyalarını çıkarabilseydi, o zaman Berna'nın niyetini anlayabilirdi. Şöyle: Ali, elindeki fotonun 1000 tane kopyasını çıkartır. Bunlardan ilk 500 tanesinde kutuplayıcısı yatay konumdayken ölçüm yapar. Son 500 tanesinde de 45 derece açıyla ölçüm alır. Eğer ilk 500 ölçümün sonucu aynıysa (hepsi yatay ya da hepsi dikey) Berna'nın cevabı evettir. Fakat, son 500 ölçüm aynıysa cevap hayırdır. Ne yazık ki Ali, elindeki fotonun değil 999 kopyası, tek bir kopyasını bile çıkartamaz. Kopyalama yasağı kuralı buna engel oluyor. Yani, zavallı Ali dört yıl daha bekleyip sonucu normal yollardan öğrenmek zorunda. Sonuç olarak, kuantum bilgisayarlar için pek hoş olmayan kopyalama yasağı teoremi, aynı zamanda ışıktan hızlı haberleşmeyi engelleyen bir kural.



Kutuplaşması yatayla 45 derece olan bir foton, ekseni yatay olan bir kutuplayıcıya gönderilirse, ya yansır ve kutuplaşma doğrultusu dikleşir (solda), ya da geçer ve kutuplaşma doğrultusu yatay hale geçer (sağda).

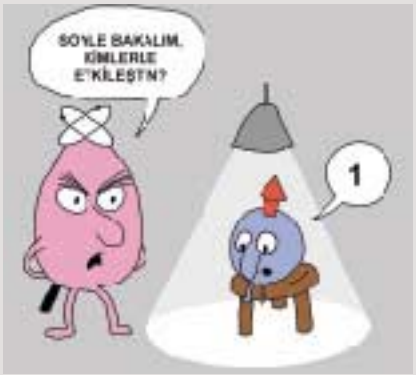
ma özelliği taşıyabilen en küçük birimi olan su moleküllerinden oluşmuşsa, foton da ışığın ışık denebilecek en küçük birimidir.

Peki, bir kutuplayıcıya (çok sayıda fotondan oluşan) ışık göndermek yerine yalnızca tek bir foton gönderilirse ne olur? Bu soruyu cevaplayabilmek için iki temel kuralı göz önünde bulundurmamız gerekir. Birincisi, normal parlaklıkta bir ışık demeti çok sayıda fotondan oluşur. Bu nedenle bu demet içindeki fotonların tek tek davranışları, tüm ışık demetinin davranışını belirler. Örneğin, kutuplaşma doğrultusu kutuplayıcının eksenine paralel olan ışık kutuplayıcı malzemeyi geçer. Öyleyse, bu ışık demeti içindeki tüm fotonlar da kutuplayıcıyı geçer. Buna karşın, eğer ışık demetinin kutuplaşma doğrultusu kutuplayıcınınkine dikse, ışığın hepsi yansır (ya da soğurulur ama biz yansıdığını varsayacağız). O halde bu demet içindeki fotonların hepsi kutuplayıcıdan yansır.

Yukarıda söylemeye çalıştığımız şu: kutuplayıcının eksenini yere yatay gelecek şekilde doğrultalım. O zaman, yatay kutuplaşmış olan foton geçer, dikey kutuplaşmış olan da yansır. Bu bize en azından klasik bir iletişim olanağı sunuyor. Yatay kutuplaşmayı '1', dikey olanı da '0' olarak düşünürsek, herhangi bir mesaj arka arkaya gönderilen çok sayıda fotonun kutuplaşma durumlarına kodlanabilir. Mesajı okuyan birisinin tek yapması gereken şey, bir kutuplayıcı kullanarak geçen fotonları '1', yansıyanları da '0' olarak yorumlamak.

Peki kutuplayıcı üzerine gelen fotonun farklı bir kutuplaşma doğrultusu varsa ne olur? Burada ikinci temel kuralı da göz önüne almamız gerekiyor: Foton bölünemez! Örnek olarak, fotonun kutuplaşma doğrultusuyla, kutuplayıcının ekseni arasındaki açının 45 derece olduğu bir deneyi düşünelim. Böyle fotonlardan oluşan bir ışık demetinin yarısı kutuplayıcıdan geçer, yarısı da yansır. (Daha doğrusu ışığın taşıdığı enerjinin yarısı geçer, yarısı da yansır.) Ama, tek bir foton için bu söz konusu değil, çünkü fotonun yarısı diye bir şey yok. O halde böyle bir foton ya kutuplayıcıyı tüm olarak geçmeli ve geçtikten sonra kutuplaşma doğrultusu yatay olmalı, ya da foton tüm olarak yansımalı ve yansımadan sonra kutuplaşma doğrultusu dik olmalı. Buna ek olarak, fotonların geçme ve yansıma olasılıkları da % 50 - % 50 olarak eşit olmalı (yansıyan enerji geçen enerjiye eşit olduğu için).

Kuantumca'da yukarıdaki olayı şöyle anlatıyoruz: Foton kutuplayıcıya gelirken hem '1' (yatay) hem de '0' (dikey) durumlarının her ikisinde birden bulunuyordu (üst üste gelme). Ama kutuplayıcıya ulaştığı anda bir "ölçüm" alındı (kutuplaşma doğrultusunun ölçümü) ve iki olasılıktan birisi o anda gerçekleşti.



Kuantum sorgulama çok zordur.

Ya foton kutuplayıcıyı geçti ve '1' durumuna girdi. Önceki durumu hakkında bütün bilgi silindi. Bu arada kutuplayıcıyı kullanan adam fotonun geçtiğini görünce bunu '1' olarak yorumladı (ölçüm sonucu '1').

Ya da foton yansıdı ve '0' durumuna girdi. Önceki durumu hakkında bütün bilgi silindi ve adam fotonun yansıdığını anlayınca bunu '0' olarak yorumladı (ölçüm sonucu '0').

Tüm kuantum sistemlerinde yukarıda bahsettiğimiz olay benzer şekilde tekrarlanıyor. Adına "ölçüm" deyin ya da başka bir şey, bir sistem hakkında bilgi sahibi olmaya yeltendiğinizde, sistemi geri dönülmez bir şekilde değiştiriyorsunuz. Sonuçta, elinize bir değer, bir ölçüm sonucu geçiyor ama bunun sistemin ölçümden önceki durumuyla hiç bir ilgisi yok (elde ettiğiniz olası değerlerden yalnızca birisi). Üstelik, ikinci bir ölçüm yapma şansınız da kalmıyor, çünkü sistem artık o eski sistem değil; sanki sistem "benden başka bilgi alamazsınız" der gibi önceki durumuyla ilgili bütün bilgiyi siliyor.

Kuantum Kriptografi

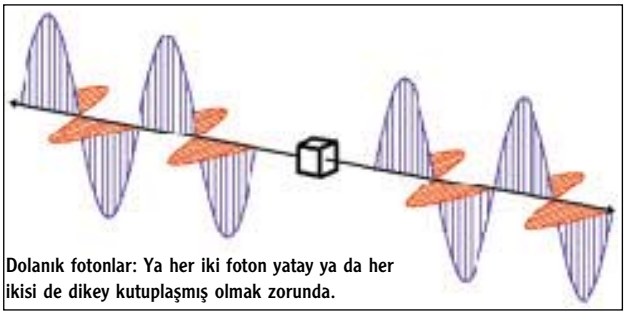
Her ne kadar dolanık parçacıklar ışıktan hızlı mesaj göndermek için kullanılamasa da, önemli bir fonksiyonu gerçekleştiriyor. Eğer Ali'yle Berna ölçümlerini aynı şekilde (aynı kutuplayıcı açısıyla) almışlarsa, elde ettikleri sonuçlar aynı olmak zorunda. Yani, ya her ikisi de '0' değerine sahip, ya da '1' değerine. Eğer, bu tip bir ölçüm çok sayıda dolanık parçacık çifti üzerinde uygulanırsa, iki kişi '0' ve '1'lerden oluşmuş aynı rasgele sayı dizisini elde eder.

Böyle bir rasgele sayı dizisi gönderilecek bir mesajı şifrelemek için kullanılabilir (detaylar için "Tek Kullanımlık Gürültü" yazısına bakınız). Bu sistemin pratik uygulamalarında Ali'yle Berna Dünya'dadır. İstedikleri zaman birbirlerine dolanık parçacıklar gönderebilirler; bunun yanı sıra normal iletişim kanallarıyla haberleşebilirler (telefon, İnternet vs.). Dolanık parçacıklar yardımıyla, başka hiç kimsenin bilmediği özdeş iki rasgele sayı dizisi elde ederler, sonra da kutuda bahsettiğimiz yöntemi kullanarak şifreli mesajlarını normal iletişim kanallarından gönderirler.

Peki, Ali'yle Berna, ellerindeki sayı dizilerinin başka hiç bir kimsenin bilmediğinden nasıl emin olabilir? Oxford Üniversitesinden Artur Ekert, bunu sağlamak için bir protokol geliştirdi ve denedi. Protokolde, Ali 1000 tane dolanık parçacık çifti hazırlar. Her çiftten birini kendi alarak, diğerini Berna'ya gönderir. Sonra, her ikisi de ellerindeki 1000 parçacık üzerinde ya yatay yönde ya da 45 derece açıyla ölçüm alırlar. Ölçüm aldıkları doğrultuları kendileri belirlerler ve bunu rasgele bir şekilde yapmaya özen gösterirler. Bu bittikten sonra, hangi yönde ölçüm aldıklarını birbirlerine açıklarlar (ama ölçüm sonuçlarını kendilerine saklarlar). Eğer Ali ve Berna, ölçümü aynı yönde almışlarsa, elde ettikleri değerler aynı olmalı. Bu da, toplam 1000 ölçümün yaklaşık yarısı, yani 500 kadar ölçüm değerinin ortaklaşa paylaşıldığını söylüyor.

Böylece Ali ve Berna'nın elinde yaklaşık 500 tane ölçüm değeri var. Başka birinin bu değerleri bilmediğinden emin olmak için, bu 500 bitin bir kısmını, (diyelim ki rasgele 100 tanesini) birbirlerine açıklarlar (diğer 400 taneyi saklarlar). Eğer bu 100 bit gerçekten aynıysa başka birinin dinlemediğinden, dolayısıyla da diğer 400 taneyi kendilerinden başka birinin bilmediğinden emin olurlar. Neden mi? Meraklı birisinin bilgi kazanmak için tek yapabileceği, Berna'ya giden fotonları alıp, bunlar üzerinde kendi ölçümünü almak, daha sonra da bu fotonu Berna'ya göndermek. Fakat Meraklı, Berna'yla aynı değeri bulmak istiyorsa, ölçümünü de Berna'nın seçtiği doğrultularda yapmalı. Eğer Berna, bu ölçüm doğrultularına gerçekten rasgele karar veriyorsa, Meraklı'nın bunu başarması mümkün değil.

Sonuçta, Ali'yle Berna'nın karşılaştırdıkları sayılarda farklılıklar olacaktır. Böyle bir farklılık görüldüğü anda, başka birinin iletişimi dinlediği anlaşılır ve ellerindeki diziler kullanılmaz. (Zaten, her ikisinde farklı diziler olduğu için şifreli iletişime geçemezler). Bu durumda, Meraklı'nın dinlemediği başka uygun bir an bulup tekrar denemeleri gerekir.



Dolanık fotonlar: Ya her iki foton yatay ya da her ikisi de dikey kutuplaşmış olmak zorunda.

Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Tek Kullanımlık Gürültü

Berna sesini bir kasete kaydederek, Ali'ye gizli bir mesaj göndermek istiyor. Her ikisinin ellerinde birbirinin kopyası iki kaset var. Kasetleri geçmişte bir gün, televizyondaki yayın olmayan (karlı) kanallardan birini açarak kaydetmişler. Berna mesajını nasıl gönderir?

Doğal olarak, böyle bir sorunla günlük hayatınızda karşılaşmazsınız. Göndereceğiniz gizli bir mesajınız varsa, gider kendisine doğrudan söylersiniz. Ama, sorunun cevabında vereceğimiz yöntem (one time pad), klasik şifreleme sistemleri arasında güvenilirliği kanıtlanmış tek sistem. Bu nedenle, eğer yöntemi pratik olarak uygulamak mümkün olursa, şifrelemeye ihtiyacı olan herkesin tercih edeceğine kesin gözüyle bakılabilir.

Cevap: Berna mesajını okurken, bir yandan da gürültü içeren kaseti çalar ve her iki sesi aynı anda kaydeder. Sonra da bu kaydettiği kaseti Ali'ye gönderir, ama orijinal gürültüyü içeren kaseti saklamaya özen gösterir (ya da imha eder). Kaset yolda istenmeyen meraklı kişilerin eline geçse bile, bunlar gürültüden Berna'nın sesini ayırt edemezler. Hatta, gürültü seviyesi yeterince yüksekse, içinde bir insan sesi olup olmadığını bile anlayamazlar.

Ali şifreli kaseti aldığında, kendisinde bulunan orijinal gürültü kasetini de kullanarak ikisi arasındaki farkı bulmaya, yani şifreden gürültüyü çıkarmaya çalışır. Bunu dinleyerek yapamaz ama bilgisayarlar yardımıyla bunu yapabilmek mümkün. Çıkarma işlemini yaptıktan sonra geride kalan, Berna'nın mesajıdır.

Sistemin dezavantajı, yalnızca tek bir defa kullanılabilmesi. Ali cevap vermek istediğinde aynı gürültüyü kullanamaz. Eğer kullanırsa ve hem Berna'nın şifreli mesaj kaseti, hem de Ali'nin cevap kaseti Meraklı'nın eline geçmişse (bu olasılık her zaman var), Meraklı iki kasetteki sesleri birbirinden çıkararak gürültüyü tamamen ortadan kaldırabilir. Ortaya çıkan yeni ses kaydında, yalnızca Berna ve Ali'nin sesleri üst üste gelmiş olacaktır. Bu durumda her ikisinin söyledikleri çok zor olmayan bir analizden sonra anlaşılabilir.

Tek kullanımlık olmasının getirdiği bir dezavantaj, gönderilecek her yeni mesaj için farklı bir gürültü kasetine gereksinim duyulması. Eğer Ali'yle Berna akıllılık edip önceden yüzlerce gürültü kaseti kaydetmiş ve paylaşmışlarsa sorun yok. Ama bunlar kullanılıp bittiğinde, mutlaka tekrar bir araya gelip yeni gürültüler kaydetmek zorundalar. Gerçek uygulamalar için bu olanaksız. Örneğin, İnternette kredi kartı numarasını iletmek için bu yöntemi kullanamazsınız.

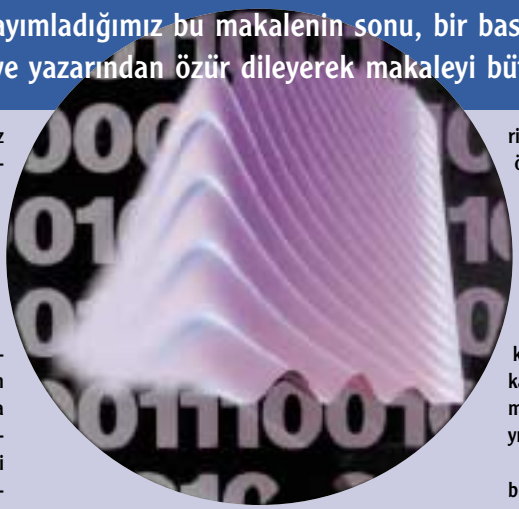
Dolanık parçacıkları kullanan kuantum kriptografi, bu sorunu tamamen ortadan kaldırıyor. İki kişi daha önce hiç karşılaşmamış olsa bile, normal iletişim kanallarını kullanarak aynı gürültüyü içeren iki özdeş kaset hazırlayabiliyorlar. Üstelik bu kasetin kopyalarının başka hiç bir kimsede olmadığından emin olabiliyorlar. Böylece, bu gürültüyü kullanarak, yine başkalarının dinleyemeyeceğinden emin olarak tek bir mesaj gönderebiliyorlar.

Doğal olarak, bu sistemin pratik uygulamalarında sesli kasetler kullanılmayacak. Dolanık parçacıklar üzerinde yaptıkları ölçümlerde, Ali ve Berna 0 ve 1'lerden oluşan ve yalnızca ikisinin bildiği ortak bir diziye sahip olur. Dizinin özelliği, gürültü gibi, sayıların tamamen rasgele olması. Sonra, Berna mesajını sayısal olarak kodlayıp rasgele dizideki sayılarla toplar. Bu durumda, elde ettiği mesaj da tamamen rasgele olacaktır. Şifreyi alan Ali, elinde kopyası bulunan rasgele diziyi bundan çıkararak orijinal mesajı okuyabilir.

Kaynaklar
Turgut, S., "Parcacıklar Telepati Yaparlar mı? Bilim ve Teknik Dergisi, Ekim 2000 s.40
www.qubit.org

KUANTUM BİLGİSAYAR

Daha önce Nisan sayımızda yayımladığımız bu makalenin sonu, bir basım hatası sonucu birkaç satır eksik çıktı. Okurlarımızdan ve yazarından özür dileyerek makaleyi bütünüyle tekrar yayımlıyoruz.



Bir teknolojik devrimin temelleri geçtiğimiz yirmi yıl içinde sessiz sakin bir şekilde atıldı. Henüz ortada çalışan bir modeli yok, yakın gelecekte de olacağı kuşkulu. Fakat, teknolojik gelişmenin hızı dikkate alındığında, belki bir yirmi-otuz yıl sonra kuantum bilgisayarların piyasada satışa çıkacağından şüphe duymamak gerekir.

Kuantum bilgisayarlar, klasik akrabalarından farklı olarak, mikroskopik dünyaya hükmeden kuantum yasalarına dayalı olarak çalışacaklar. Son yıllarda yapılan kuramsal araştırmalar, çalışma mekanizmasındaki bu değişikliğin sonucunda kuantum bilgisayarların bir takım zor problemleri daha kolay çözebileceğini gösteriyor. Henüz hangi problemlerin çözülebileceği tam olarak bilinmiyor, ama bilinenler, bu bilgisayarların işlem gücü hakkında heyecanlanmamıza yetiyor.

Fakat bu, kuantum bilgisayarların piyasaya çıktığı gün, bugün kullandığımız klasik bilgisayarların çöpe atılmaya başlanacağı anlamına da gelmiyor. Kuantum bilgisayarlar çok farklı şekilde çalışıyor olacaklar. Örneğin, kelime işlemci programlarda sıklıkla kullandığımız "Kopyala-Yapıştır" fonksiyonunun bu bilgisayarlarda olmayacağını söylersek ne demek istediğimiz kısmen anlaşılabilir sanırım. Doğanın gizemli yasaları, böyle bir fonksiyonun kuantum bilgisayarlarda kullanılmasına izin vermiyor. Kısaca söylemek gerekirse, bu bilgisayarları 'kuantum oyunlar' oynayıp, 'kuantum ödevler' hazırlamak için kullanamayacaksınız.

Kuantum İletişim

"Peki bunlar ne işe yarayacak?" diye soruyorsunuzdur. "Hiç olmazsa İnternet'te bu bilgisayarlarla sörf edemez miyiz?" Bu son soruya kısmen olumlu cevap vermek mümkün: Kuantum yasalarının verdiği olanaklarla istediğiniz kişiyle gizli bir haberleşme yapabilir, üçüncü bir kişinin konuşmalarınızı dinlemesine kesin bir şekilde engel olabilirsiniz. Değişik bir kaç yöntemin geliştirildiği bu uygulama alanına "kuantum kriptografi" deniyor.

Kriptografi, matematiğin askeri kullanımları ağır basan çok eski bir alanı. Kuantum kriptografinin önemli deneylerinden birinin Beyaz Saray ile Pentagon arasında yapıldığını söylersek herhalde konunun önemi daha iyi anlaşılabilir. Fakat, kriptografinin geniş sivil uygulamaları da var. Örneğin, İnternet'te kredi kartıyla alış verişte kart numaranızın iletilmesi, bu tip sivil uygulamalardan en çok bilineni. Özellikle son 30 yılda bu konuda önemli gelişmeler yaşandı.

Geliştirenlerin soyadlarıyla anılan Rivest, Shamir ve Adleman (RSA) şifreleme sistemi, sivil uygulamalar için kullanılan yöntemlerden biri. Şu anda İnternet'te sıkça kullanılan Pretty Good Privacy (PGP) paketi bu yönteme dayanıyor. Eğer bir-risiyle gizli bir haberleşme yapmak istiyorsanız, öncelikle kısa bir ön haberleşme yapıyorsunuz. Bu ön görüşmede kullanacağınız protokolü ve anahtarı belirledikten sonra, mesajınızı RSA ile şifreleyerek gönderiyorsunuz. Doğal olarak, meraklı bir üçüncü kişi, ön görüşmenizi ve şifreli mesajınızı ele geçirebilir (kriptografinin en temel problemi: Mesaj yanlış ele geçebilir). Fakat meraklı, mesajınızın içeriğini öğrenmeye kalktığında karşısında çözülmesi oldukça zor bir matematik problemi bulacaktır: Büyük bir tam sayının çarpanlarına ayrılması.

Küçük bir sayının (örneğin 15) çarpanlarını bulmak çocuk oyuncağıdır. Fakat, problemi çözmek için kullandığınız yöntemi dikkatle analiz ettiğinizde, problemin zorluğunun katlanarak arttığını görebilirsiniz. Örneğin, bir milyona yakın 6 rakamlı bir sayının çarpanlarını bulmak istiyorsunuz diyelim. Çarpanlardan en azından birinin 3 rakamlı olması gerektiğinden yola çıkarak, 2'den 999'a kadar bütün sayıları (ya da asal sayıları) denemeniz gerekiyor. Kısacası 1000'e yakın bölme işlemi yapmayı göze almanız gerek. Eğer sayı bir trilyona yakın 12 rakamlı bir sayı ise, bu defa 2'den başlayarak yaklaşık bir milyona kadar sayıları denemeniz gerekiyor. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, problemde verdiğiniz sayının rakamlarını 6 artırdığınızda, yapmanız gereken işlem sayısının bin kat artması.

Şimdi de, iki tane 500 rakamlı asal sayının çarpımından elde edilen 1000 rakamlı bir sayının verildiğini, ve sizden bunun çarpanlarını bulmanızın istendiğini düşünün. Yukarıdaki yöntemle, yaklaşık 10^{500} tane sayıyı teker teker denememiz gerekiyor. İşinizin ne kadar zor olduğunu daha iyi

RSA Nasıl Çalışır?

1979 yılında Ron Rivest, Adi Shamir ve Leonard Adleman'ın geliştirdiği şifreleme sistemi RSA, gücünü büyük sayıların çarpanlarına ayrılması problemindeki inanılmaz zorluktan alıyor. Sistemin temeli, ünlü matematikçi Euler'in modüler aritmetikte bulduğu çok eski bir bağlantıya dayanıyor.

Euler, belli bir N sayısına göre modüler aritmetik yapıldığında, bu sayıyla ortak çarpanı olmayan başka bir sayının üslerinin birisinin 1 kalanını verdiğini biliyordu. Örneğin, N=14 durumunda, 3 sayısının üsleri 3, 9, 27, 81, 243, 729, 2187, ... şeklinde bir dizi oluşturur. Bu sayılar 14'e bölündüğünde sırasıyla 3, 9, 13, 11, 5, 1, 3, ... kalanlarını verir. Aynı şey 5 sayısıyla yapıldığında kalanlar 5, 11, 13, 9, 3, 1, 5, ... şeklinde başka bir dizi oluşturur. Her iki durumda, sayının 6'ncı üssü 14'e bölündüğünde kalanın 1 olduğuna dikkat ediniz. Doğal olarak, 7'nci üs sayının kendisini veriyor. Euler, hangi üssün 1 kalanı verdiğini herhangi bir N sayısı için bulmuştu. Eğer N sayısının p ve q gibi iki asal çarpanı varsa, bu üs, m=(p-1)(q-1) şeklinde hesaplanıyor (N=14 için m=6). Olayın en güzel yönü, hangi sayıyı kullanırsanız kullanın, bir sonraki üssün sayının kendisini vermesi. Yani, N=14 durumunda, hangi sayıyla işlem yaparsanız yapın, 7'nci üs 14'e bölündüğünde aynı kalanı veriyor. Matematiksel olarak ifade etmek gerekirse, (Mod 14).

RSA sistemi, bu güçlü matematiksel sonucu kullanıyor. Örneğin Ali'nin, Berna'yla gizli bir şekilde haberleşmek istediğini düşünelim. Öncelikle, iletilecek mesajın sayılarla kodlanması gerekiyor. A=1, B=2, ..., Z=29 gibi bir kodlama bu iş için yeterli olacaktır. Eğer, güzel yazım kurallarına dikkat ediyorsanız, küçük harfler, boşluklar, noktalama işaretleri için de uygun bir kod seçebilirsiniz. Bu kodlama sistemine göre, örneğin "SELAM" mesajı "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde kodlanacaktır. Bundan sonraki iş, bu kodları matematiksel bir işlemden geçirerek şifreli mesajın kodlarını elde etmek olacaktır.

Bu amaçla Ali iki tane p ve q asal sayısı seçerek bunları çarpar. Örneğin, p=3 ve q=11 ise, çarpım N=33 olacaktır. Bundan sonra, m=(p-1)(q-1) sayısını hesaplayarak, m ile ortak çarpanı olmayan rasgele bir a sayısı seçer (örneğin a=3). En sonunda a ve N sayılarını Berna'ya ileterek "Mesajındaki her sayının a=3'üncü üssünü al ve bunların N=33 ile bölündüğünde verdikleri kalanı bana ilet" der. İşin en garip yanı, Ali'nin bu (a,N) sayı çiftini başkalarının da duyabileceği şekilde bildirebilmesi. Bu nedenle bu sayı çiftine 'açık anahtar' (Public Key) adı veriliyor. Eğer N sayısı yeterince büyükse, bu iki sayının bilinmesi şifreleme sistemi için bir sorun yaratmıyor. Buna karşın, Ali'nin çok gizli tuttuğu büyük sırrı olan (p,q) sayı çiftine de 'özel anahtar' (Private Key) deniyor. Sistemin en önemli özelliği, özel anahtardan yola çıkılarak açık anahtarın rahatlıkla hesaplanması, ama tersinin mümkün olmaması. Açık anahtarı bilen hiç kimse, Ali'nin gizli kalmasına özen gösterdiği kapalı anahtarı hesaplayamaz; tabii, eğer büyük sayıları çarpanlarına ayırmanın kolay bir yolunu bilmiyorsa.

Berna "SELAM" mesajını göndermek istiyorsa, mesajındaki her sayının küpünü hesaplayarak [(Mod 33), (Mod 33), ...] şifreli mesajını "22,

anlatabilmek için, görünür evrendeki atom sayısının 10^{78} civarında olduğunu ekleyelim. Basit bir hesap yaparsanız, evrende bu problemi makul bir sürede çözme yeteneğine sahip paralel işlemcili bilgisayarı üretebilecek kadar bile madde olmadığını görürsünüz. Gerçi çarpanlara ayırma problemini çözen daha hızlı matematiksel yöntemler var; ama bunlardan en iyisiyle bile bugünkü teknoloji 250 rakamlı bir sayıda pes ediyor.

Bu problemin en önemli özelliği, tersinin, yani çarpma işleminin rahatlıkla yapılabilmesi. Kağıt üzerinde yapılamasa bile, iki tane 500 rakamlı sayının çarpımı herhangi bir bilgisayarla kısa sürede bulunabilir. İşte, RSA şifreleme sistemi, gücünü bu problemin zorluğundan alıyor. Herhangi birisi rahatlıkla iki asal sayı bulup, meraklı dinleyiciye çözmesi imkansız bir problem sunabilir. Ne yazık ki, RSA'nın en temel zayıflığı da bu noktada yatıyor. Hiç kimse bu problemin gerçekten kolay bir çözümü olup olmadığını bilmiyor. Kim bilir, belki bir gün bir matematikçi oldukça hızlı bir çarpanlara ayırma yöntemi geliştirecek ve o güne kadar gönderilmiş tüm mesajları okuyabilecek. Belki de bugün bizi izleyen uzaylılar (oradalar değil mi?) böyle bir yöntemi zaten biliyorlar ve gönderdiğimiz tüm mesajları okumaktalar. RSA sistemi bize bu anlamda hiç bir garanti veremiyor.

Bütün klasik kriptografi teknikleri de aynı zayıflığı paylaşıyorlar. Eğer şifreli mesajlarınızın dinlenme olasılığı varsa (ki tüm uygulamalarda bu olasılık her zaman vardır), dinleyicilerin o şifreyi kıracak yeterli bilgi ve teknolojiye sahip olma olasılığı da vardır. Bugünkü teknoloji yeterli olmasa bile, gelecekteki olacaktır. İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanların çok güvendikleri şifreleme sistemi Enigma'nın, tahmin etmedikleri bir teknolojik gelişmeyle, bilgisayarla kırıldığını hatırlamakta fayda var. Almanların yenilgisinde bilgisayar çok önemli bir yer tutuyor.

İşte kuantum kriptografi bu noktada önemli bir yenilik getiriyor. Geliştirilen yöntemler, üçüncü bir kişinin bir haberleşmeyi dinleme olasılığını tamamen ortadan kaldırıyor. Üstelik ortada bir güvence de var: Doğa yasaları! Yani konuşmanızı ne uzaylılar dinleyebilir, ne de gelecekte ileri teknoloji ve bilgiye sahip olacak kişiler. Doğa bir şekilde bize güvenli haberleşmemiz için bir kapı açıyor. Bu yöntemleri daha iyi anlatabilmemiz için bu konuyu gelecek sayıya bırakıyoruz.

Kuantum Bilgisayarları Ne İşe Yarar?

Kuantum bilgisayarların hesap gücünü bize gerçek anlamda gösteren, AT&T Bell araştırma laboratuarlarında çalışan Peter Shor'dur. Shor, 1994 yılında yayımladığı bir makalede kuantum mekaniğinin temel özelliklerini kullanarak çalışan bir bilgisayarın büyük sayıların çarpanlarını çok hızlı bir şekilde bulabileceğini gösterdi. Problemi çözme hızı konusunda yapılan kaba hesaplar, klasik bilgisayarların imkansız gördüğü 250 rakamlı bir sayının çarpanlarının bulunması işleminin iki gün gibi bir süre içinde yapılabileceğini gösteriyor. Herkesi heyecanlandıran şey, kriptosistemler bağlamında bir çok kişiyi meşgul etmiş bir problemin çözümünün "hiç bir zaman" gibi bir süreden "iki gün" gibi daha kısa bir süreye indirgenmesi. Stanford Üniversitesi'nden bir grup, Shor'un algoritmasını kullanarak 15 sayısının çarpanlarını bulmayı başardı. Bunu bulmakta ne var demeyin. Yöntemin tahmin edildiği gibi çalışıyor olması, gelecekte daha büyük sayıları çarpanlarına ayırabilecek gerçek kuantum bilgisayarların yapılabileceğini söylüyor.

Kuantum bilgisayarların daha iyi çözebildiği bir başka problem, sıralanmamış bir listede arama yapmak. Bir kelimenin anlamını bulmak için sözlüğe baktınız ve sözlükteki kelimelerin harf sırasında sıralanmadığını gördünüz! Ne yaparsınız? Yapabileceğiniz tek şey aradığınızı buluncaya kadar teker teker bütün kelimelere bakmak. Bir milyon elemanı olan bir listede, aradığınızı her hangi bir yerde bulabileceğiniz için ortalama 500,000 karşılaştırma yapmanız gerekiyor. Bundan daha iyisini yapabilmenizin imkanı yok. Fakat yine AT&T Bell laboratuarlarından Lov Grover, 1997 yılında geliştirdiği algoritma yardımıyla kuantum bilgisayarların bu işi yaklaşık 1,000 kadar adımda çözebileceğini gösterdi.

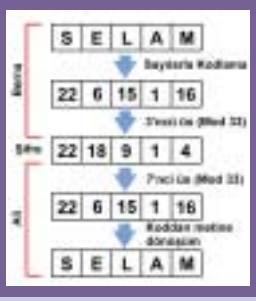
Sıralanmamış bir listede arama yapma problemi, ne yazık ki, büyük teknolojik uygulamaları olan bir şey değil. Nasıl sıralı sözlüklerden istediğiniz kelimeyi rahatlıkla bulabiliyorsanız, modern veri tabanı sistemleri, sıralı listeler ve indeksler oluşturarak aramayı çok kısa sürede tamamlıyor. İnternet'teki arama motorlarını kullananlar, bu yöntemlerin ne kadar gelişmiş olduğunu daha iyi anlayabilirler. Grover'in algoritmasının önemi, klasik anlamda 'umutsuz' olarak niteleyebileceğimiz bir problem üzerinde ilerleme sağlaması. Aynı şey Shor'un çarpanlara ayırma yöntemi için de geçerli. Bunlar dışında bir kaç tane daha problem için algoritma biliniyor; ama bunlar çoğumuzun ilgisini çekebilecek türden şeyler değil.

Peki öyleyse bu bilgisayarlar ne işe yarayacak? Günümüzdeki kuramsal araştırmaların çoğu bu soru üzerinde yoğunlaşıyor. Yukarıda saydığımız iki algoritma bu bilgisayarların işlem hızının çok önemli bir göstergesi. Öyleyse, daha henüz bilmediğimiz günümüzün önemli bazı problemlerini çözebilen çok sayıda algoritma olmalı. Umut vaat eden uygulama alanlarından biri, kuantum yasalarının önemli olduğu fiziksel sistemlerin (örneğin bir molekülün) kuantum bilgisayarlarla simulasyonu. Ünlü bilimadamı Richard Feynman, 80'lerin başlarında, klasik bilgisayarların kuantum yasalarına göre işleyen sistemlerin simulasyonunda karşılaştığı zorluktan yola çıkarak, bir kuantum bilgisayarın bu işi daha iyi yapabileceğini iddia etmişti. Bu tip bir simulasyonunsa çok önemli teknolojik uygulamaları olacağı kuşkusuz.

Kuantum bilgisayarlar konusundaki araştırmaların bugünkü durumu, ilginç bir şekilde klasik bilgisayarların 1930'lardaki durumuna benziyor. Bilgisayar biliminin kurucusu olarak görülen ünlü matematikçi Alan Turing, bu sıralarda "hesaplama" kavramı üzerinde çalışmalar yapıyordu. Turing, daha çok matematiksel bir teoremi ispatlayan mekanik bir makine düşünüyordu. Bu noktadan hareket ederek kendisine yüklenen bir programla çalışan ve 'Evrensel Turing Makinesi' olarak adlandırılan bir makine tasarlamıştı. Turing'in gösterdiği önemli şeylerden biri, Evrensel Turing Makinesi'nin, diğer olası bütün makinelerin yapabileceği her şeyi yapabilme, hatta herhangi bir insanın ispatlayabileceği bütün teoremleri de ispatlayabilme yeteneğiydi.

18, 9, 1, 4" olarak oluşturur ve bunu Ali'ye gönderir. Ali, şifreli mesajı çözmek için, öncelikle Euler'in formülünden m=(p-1)(q-1)=20 sayısını hesaplar. Sonra da, a=3 ile çarpıldığında m=20 ile 1 kalanını veren bir b sayısı bulur. Burada, b=7 seçildiğinde, ab çarpımı 21 verdiği için işlem kolay. Büyük sayılarda da bu çok zor bir işlem değil. Ali'nin orijinal metni görmesi için yapması gereken tek şey, şifreli mesajdaki her sayının b=7'nci üssünü almak ve N=33'e göre kalanını bulmak.

Eğer Ali, Berna'ya bir mesaj göndermek istiyorsa, bu kez Berna kendine özgü yeni anahtarlar oluşturacak ve yeni açık anahtarı Ali'ye gönderecek. Ali de mesajını, Berna'nın açık anahtarıyla şifreleyip gönderecek. Kısacası, Ali'ye mesajlar Ali'nin sistemiyle; Berna'ya mesajlar Berna'nın sistemiyle hazırlanıp gönderiliyor.



Doğal olarak, bu haliyle sistem o kadar da güvenilir değil. Şifreli mesajda her harfin belli bir sayıyla değiştirildiği bu tip sistemlerde, basit bir istatistiksel analizle orijinal mesajı bulmak mümkün. Bunu engellemek için orijinal mesaj daha büyük sayılardan oluşturulmalı. Örneğin SELAM mesajını "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde beş sayıyla kodlamak yerine, 2206150116 gibi tek bir sayıyla kodlamak güvenliği artıracaktır. Tabii, bu durumda modüler aritmetiğin yapıldığı N sayısının da mesajdan daha büyük seçilmesi gerekiyor.

Bu şifreleme sistemindeki en garip nokta, Berna'nın mesajını kodlaması için bilmesi gerekenlerin herkes tarafından bilinmesinde bir sakınca olmaması. Eski kriptografik sistemlerde bu büyük bir sorun oluşturuyordu. Göndereceğiniz şifreli mesaj çoğu durumda herkes tarafından dinlenebilir (mesajınızı radyo dalgalarıyla ya da cep telefonlarıyla gönderiyorsanız bu çok doğal). Bu nedenle, şifreleme için kullandığınız anahtarın güvenli bir şekilde saklanması gerekir. Eğer kullandığınız anahtar bir şekilde ele geçmişse (metin analiziyle ya da casuslar sayesinde) haberleşmeyi devam ettirebilmek için yeni bir anahtar belirlemeniz gerekir. Fakat bu yeni anahtarı haberleştiğiniz kişiye nasıl ulaştıracaksınız? RSA sistemi bu sorunu tamamen çözüyor: Açık anahtarı normal yolla gönder; kimin dinlediği önemli değil. Üstelik bu tip bir haberleşmeyi daha önce hiç karşılaşmadığınız biriyle de yapabiliyorsunuz.

İnternet'teki uygulamalarda bu çok önemli. Örneğin, kredi kartıyla alış veriş yaptığınızı düşünelim. Kredi kartı numaranızı elektronik-mağazaya iletmek istiyorsunuz, ama bunu yaparken de başka hiç bir kimsenin bu numarayı öğrenmesini istemiyorsunuz. Yukarıda açıkladığımız kriptosistemle bunu yapmak çok kolay. Mağaza size kendi açık anahtarını iletiyor. Siz de bunu kullanarak kart numaranızı şifreli bir şekilde mağazaya bildiriyorsunuz. Üstelik, mağazanın her müşteri için yeni bir anahtar belirlemesine gerek yok. Her müşteri, aynı açık anahtarla numarasını gönderebilir, ve bunları ancak özel anahtarı elinde bulunduran mağaza okuyabilir.

Eğer ileri teknolojilere yatırım yapmak isteyen bir iş adamı Turing'le karşılaşsaydı, mutlaka "matematiksel teorem ispatlayan bir makine ne işe yarar ki?" derdi. İşin ilginç tarafı, bilgisayarın toplumun her alanına damgasını vurduğu günümüzde bile, hala "teorem ispatlayan bir program" yok. Fakat, Turing'in temel matematiksel sorular üzerine attığı temeller, bilgisayar kavramının gelişmesinde önemli bir aşama.

Bu nedenle, kuantum bilgisayarlar konusunda bugün yapılan çalışmaları, Turing'in çalışmalarına benzetmemiz gerekir. Hâlâ, cevap bekleyen temel sorular var. Bunlar cevaplandıktan uzun bir süre sonra, kuantum bilgisayarların hayatımızın her köşesine nüfuz edeceği günlerin geleceği kuşkusuz.

Bit

Kuantum bilgisayarlar hakkında yapılan çalışmaların bir bölümü 'bilgi' kavramı çevresinde yoğunlaşıyor. Bilgi, kolaylıkla tanımlayabileceğimiz bir şey değil: Bir sorunun cevabı olabilir (evet/hayır); ya da bir önermenin doğruluğu (doğru/yanlış); bir sayı ya da kredi kartı numarası da olabilir. Değişik fiziksel şekillerde de var olabilir: Havadaki ses titreşimleri, sabit disk üzerindeki manyetik alan ya da bellekteki bir voltaj farkı gibi. Fakat hepsinin ortak bir takım özellikleri var. Örneğin, o bilgiyi saklamak için ne kadar kaynak kullanmak gerektiği gibi.

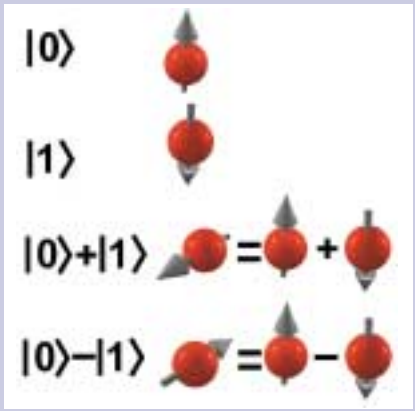
Klasik bilgisayarlarda en küçük bilgi birimine 'bit' deniyor. Bir bitlik bilgi taşıyabilen bir sistem iki farklı konumundan sadece birisini alabilir. Bilgisayar bilimciler bunları '0' ve '1' olarak gösteriyor. Bir bilginin miktarı, o bilgiyi saklamak için kaç bitlik bir kaynak ayırmak gerektiğiyle ölçülüyor. Örneğin, sadece 'evet' ve 'hayır' olabilen bir cevabı bir bitle kodlamak mümkün, ama eğer 'belki' cevabı da olasıysa, en az iki bit kullanmak zorundasınız. Yeteri kadar bit ile istediğiniz bilgiyi kodlayabilirsiniz. Örneğin, bin rakamlı herhangi bir sayıyı, yaklaşık 3,300 bit kullanarak gösterebilirsiniz. İlginç olan bir nokta, dünyamızda herhangi bir şeye karşılık gelemeyecek derecede büyük böyle bir sayının, çok az (3,300 bitlik) bir kaynak ayrılarak gösterilebilmesi.

Kubit

Eğer bir bitlik bilgi taşımasını istediğiniz sisteminiz mikroskopik ölçekteyse, o zaman kuantum fiziğinin yasaları saklamayı umduğunuz bilginin garip formlara bürünmesine neden oluyor. Çünkü, sisteminiz '0' ve '1' olarak yorumladığınız iki olası durumda bulunabileceği gibi, bu iki durumun üst üste gelmesiyle oluşan, ancak egzotik olarak niteleyebileceğimiz, sonsuz sayıda değişik durumlara da girebiliyor. Kuantum yasalarına uyan, iki düzeyli tüm sistemlerin bir 'kubit' bilgi taşıdığını söylüyoruz.

Bir kubitlik bilgi taşıyabilen çok sayıda sistem var: Bir fotonun polarizasyonu, bir elektronun ya da atom çekirdeğinin spini, bir atomun enerji seviyeleri, kısacası kuantum yasalarına uyan ve değişik durumlara girebilen her şey böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Bitlerde olduğu gibi, kubitlerde de bilginin hangi fiziksel ortamda saklandığı önemli değil. Gerekli olduğu durumlarda bu bilgi bir ortamdan diğerine aktarılabilir.

Örneğin, iki düzeyli bir sistem olarak, bir elektronun spini böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Her elektronu küçük bir mıknatıs olarak düşünebiliriz.



Bir elektronun bütün spin durumları iki temel durumun üst üste gelmesi olarak düşünülebilir.

Bu mıknatısın güney kutbunun gösterdiği yöne spinin yönü diyoruz. Doğal olarak, bu yön yukarı, aşağı, sağ, sol, ön, arka ve bunların dışındaki herhangi bir yeri gösteriyor olabilir. Bu nedenle de elektron spini sonsuz değişik durumda bulunabilir.

Fakat, kuantum fiziğinin garip yasaları, bu spin doğrultusunu iki düzeyli olarak yorumlamamız gerektiğini söylüyor. Bunun bir nedeni spinin yönünü belirlemek için yapılan her ölçümün sadece iki olası değer veriyor olması. Ölçümü yaparken, öncelikle uzayda bir doğrultu seçiyorsunuz, ve ölçüm sonucu olarak spinin ya bu doğrultu boyunca ya da tam tersi yönde olduğunu buluyorsunuz. Kuantum fiziğine göre, diğer tüm olası spin doğrultuları, deneyde bulunabilen bu iki özel durumun üst üste gelmesiyle oluşuyor.

Örneğin, yukarı-aşağı doğrultuda bir ölçüm yaptığınızı düşünelim. Yukarı yönelmiş bir spin '0' olarak, aşağı yönelmiş olan da '1' olarak düşünülebilir. Bu ikisi dışındaki durumlarda spin, hem '0' hem de '1' durumlarının her ikisinde de aynı anda bulunabilir. Böyle bir spin için, yukarı-aşağı doğrultuda yapacağınız her ölçüm belli bir olasılıkla ya '0' verecektir ya da '1'. Örneğin, eğer spin sağa ya da sola doğru yönelmişse, ölçüm sonucunda % 50 olasılıkla '0' ve yine % 50 olasılıkla '1' değerini bulursunuz.

Bir kubit sonsuz farklı olası değer taşıyabilmesine karşın, bu bilgiyi öğrenmek için bir ölçüm yapmalısınız ve ölçüm de size ancak iki olası değer verebilir: '0' ya da '1'. Kuantum algoritmaları tasarlarken önünüze çıkan en büyük engel işte bu. Üstelik, ölçümü yaptığınızda mecburen kubitteki bilgiyi tamamen yok ediyorsunuz. Eğer ölçüm size '0' değerini vermişse, o andan sonra sisteminiz '0' değerini taşımaya başlıyor; ölçümden önceki değeri ne olursa olsun. Bu da size, aynı kubit üzerinde ikinci bir ölçüm yapma şansı tanımıyor.

Kopyalamak Yasaktır!

Bir kubitten sadece bir bitlik bilgi okunabilmesi kuralının üstesinden gelmek için şöyle bir yöntem deneyebilirsiniz. O kubitteki bilginin, herhangi bir ölçüm yapmamaya dikkat ederek, binlerce kopyasını çıkarırsınız (kelime işlemcilerdeki Kopyala-Yapıştır fonksiyonu gibi). Bundan sonra her bir kopya üzerinde farklı ölçümler alırsınız. Bu binlerce ölçüm sonucunun istatistiksel analizinden, orijinal kubitteki bilgi hakkında (örneğin olasılıklar) istediğiniz şeyi öğrenebilirsiniz. Ne yazık ki, matematiksel olarak bir kubitteki bilginin kopyasını çıkarmanın mümkün olmadığı ispatlanabiliyor ve bu sonuç "Kopyalamak Yasaktır" (no cloning theorem) olarak biliniyor. Doğal olarak, aynı sonuç çok sayıda kubitten oluşan herhangi bir sistem için de geçerli. Kopyalama yasağı teoremi sanki bir kubitten ancak bir bitlik bilgi çıkarılabilmesi kuralını güçlendirmek için var.

Her ne kadar kuantum bilgisayarlarda kopyala-yapıştır fonksiyonu olamasa da, kes-yapıştır fonksiyonu mümkün. Yani bir kubitteki bilgiyi başka bir kubite aktarabiliyorsunuz ama bunun kaçınılmaz sonucu olarak, eski kubitteki bilgiyi değiştiriyorsunuz.

Kubitlerle Bilgi İşlem

Çok sayıda kubitle çok daha fazla bilgi taşınabilir ve bunlardan o kadar fazla bilgi okunabilir. Kuantum bilgisayarların ana işlevi, belleğindeki kubitlerdeki bu bilgileri uygun işlemlere sokmak olacak. Tek bir kubitteki bilgiyi değiştirmek genellikle zor değil. Örneğin, bir elektronun spini, uygun bir manyetik alan yardımıyla değişik yönlere döndürülebilir. Bunun dışında, iki elektronun etkileşmesi, spinlerinin de değişmesine neden olacaktır. Tıpkı, klasik bilgisayarlardaki gibi, bir kaç temel operasyonla, kubitler üzerinde yapabileceğiniz tüm olası dönüşümleri gerçekleştirebilirsiniz. Kuantum bilgisayarlar erişilecek amaca uygun olarak, hangi kubitlerin nasıl değişmesi gerektiğini kontrol edecek.

Kuantum bilgisayarın çalışmasının sonunda, bu bilgileri okumak için bir ölçüm yapılması gerekiyor ve yukarıda da değindiğimiz gibi, böyle bir ölçüm bellekteki orijinal bilginin silinmesine ve bize olası sonuçlardan sadece birisinin iletilmesine neden oluyor. Buna karşın, bazı özel tasarlanmış algoritmalarda bu olası sonuçlardan bazıları bize bulmak istediğimiz bilgiyi yüksek olasılıkla veriyor. Eğer, istediğimiz bilgiyi elde edememişsek, bilgisayarı yeniden çalıştırmak ve ölçümü tekrarlamak zorundayız. Algoritma yeterince iyiyse, az sayıda yeniden çalıştırma sonucunda istenilen sonuç elde ediliyor.

Kubitlerin taşıdığı bilginin en büyük özelliğinin, bunların aynı anda değişik bilgiler saklaması olduğunu söylemiştik. Örneğin, sağa doğru yönelmiş bir elektron spini, eşit olasılıkla hem '0' hem de '1' değerini taşıyor. Eğer bellekte 3,300 tane sağa doğru yönelmiş elektron spini varsa bu, yine eşit olasılıkla, bine kadar rakamı olan bütün sayıların aynı anda bellekte olması demek! Halbuki aynı miktarda klasik bit bu sayılardan sadece birini saklayabilir. Bu kadar çok fazla sayının, bu kadar küçük bir fiziksel kaynağa sığması kuantum bilgisayarların en güçlü yanı. Üstelik, toplama, çarpma, modüler aritmetik ve benzeri bir çok işlemi bu sayılar üzerinde tek bir işlemle yapmak mümkün. Kısacası, tek işlemle belli bir uzunlukta olan bütün sayıları çarpıp bütün olası çarpım sonuçlarını bulabilirsiniz. Bu olaya kuantum paralelliği deniyor.

Peter Shor'un büyük sayıları çarpanlara ayırmak için önerdiği algoritma da bu paralelliği kullanıyor. Doğal olarak, kubitlerde aynı anda bulunan bilgiler ne kadar fazlaysa, bunların içinde sizin elde etmeyi umduğunuz bilgiyi çekip çıkarmak da o oranda zor. Bu nedenle kuantum algoritmaların, istenen sonucun bulunma olasılığını artıracak şekilde zekice tasarlanması gerekiyor. Ve yine bu nedenle bilinen algoritmaların ve çözülebilecek ilginç problemlerin sayısı çok az.

Doç. Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Lines, M. E., Bir Sayı Tut, TÜBİTAK Popüle Bilim Kitapları, Ankara 1998
http://www.qubit.org/
http://www.rsasecurity.com/rsalabs/faq/
http://www.turing.org.uk/turing/

SEYRELTİLMİŞ URANYUM, ABARTILMIŞ TORYUM, ERKEN BOR BEKLENTİSİ, NEPTÜNYUM HURAFESİ

DOĞRUSUNU BİLELİM

Yaşamımızı, sağlığımızı, gönencimizi tehdit eden bazı tehlikeleri görür ve kendimizi korumak için bilinçli olarak önlemlerimizi alırız. Oysa farkında olmadığımız, bazen daha büyük zararlar veren tehlikeler de var. Bunların en önemli ikisi "kulaktan dolma bilgi" ve "duymak istediğimize inanma" alışkanlığı. Bu yazıda dünya gündemine sıklıkla gelmeye başlayan öldürücü bir silahın etkilerini gerçek boyutlarıyla vermenin yanısıra, ulusal piyango beklentilerini körükleyen üç "mucize çözüm" reçetesini irdeleyeceğiz.

Seyreltilmiş Uranyum Meselesi

Bilindiği üzere, U-235 çekirdeği parçalanabilir, yani 'fisil' bir çekirdek. Görece yavaş hareket eden 'termal' nötronlarla bombardımana tabi tutulduğu takdirde, örneğin

$$_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{92}U^{236} \rightarrow {}_{36}Kr^{92} + {}_{56}Ba^{141} + 3\ {}_{0}n^{1}\ (+200MeV)$$

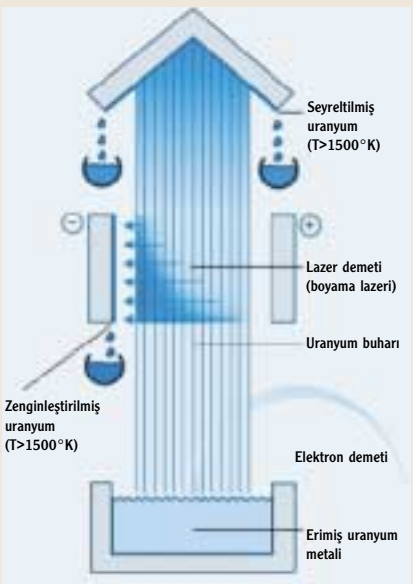
parçalanmasına uğrayarak; bir yandan zincirleme bir reaksiyonu ayakta tutabilecek sayıda, 3 adet yeni nötron salıyor ve diğer yandan, büyük bir kısmı parçalanma ürünlerinin kinetik enerjisi halinde olmak üzere, 200 MeV (milyon elektronvolt) kadar enerji açığa çıkartıyor. Bu, 1 g U-235 başına, yaklaşık 2 ton kaliteli kömürünki kadar enerjiye denk geliyor.

U-235 bu özelliğiyle, nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanılıyor. Ancak, doğada bulunan uranyumun sadece %0.711 kadarı bu çekirdekten. Kalan %99'dan fazlasıysa hemen tamamen, 'fisil' olmayan U-238 izotopundan oluşuyor. Dolayısıyla doğal uranyumun, nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanılabilmesi için, U-235 bileşenince, %1-5 düzeylerine kadar zenginleştirilmesi gerekiyor. Askeri amaçlı uygulamalardaysa, zenginleştirme oranı %99'lara kadar tırmanıyor. Tabii, bu işlem sırasında bir yandan zenginleştirilmiş uranyum elde edilirken, diğer yandan bu hedef ürünün her kilogramı başına geride, çok daha fazla miktarda 'seyreltilmiş uranyum' (SU) kalıyor. Bu malzeme yakın zamanlara kadar kullanılmıyor ve biriken miktarları, zenginleştirme tesisleri civarında depolanıyordu. 1991 Körfez Savaşı'nın ufukta görünmesiyle birlikte, bu malzemeye nihayet bir kullanım alanı bulundu.

Irak ordusunun mutlak hava hakimiyetini Müttefikler'e terketmek zorunda kalması; tahkimatlarını güçlendirip, savunmasında kalın zırhlı araçlara ağırlık vermesi anlamına geldi. Müttefikler de bu ihtimale karşı, savunma zırh ve duvarlarını, etkili ve ucuz şekillerde delip aşmanın yollarını aramaya başladı. Bu arayışlar sırasında; uranyumun metal haldeyken, 18,56 g/cm3'lük özgül ağırlığıyla, kurşundan 1.7 kat daha ağır bir malzeme olması dikkatleri çekti. ABD ordusu 1990'larda bir 'Seyreltilmiş Uranyum Projesi' başlatmış, projenin başına da; Vietnam Savaşı gazilerinden, sağlık fizikçisi bir asker olan Doug Rokke'yi getirmişti. Orduya 30 yıldan fazla hizmet vermiş olan ve kendisini "savaşçı-vatansever" olarak tanımlayan Rokke, "savaşta amaç öldürmektir" diyordu: "SU da elimizdeki en güçlü öldürme aracı..."

Bu proje kapsamında, SU'dan mühimmat ve bomba üretildi. 1991 Körfez Savaşı'nda Müttefikler'in toplam olarak, 290 ile 800 ton arasında SU mühimmat kullandığı tahmin ediliyor. Bu mühimmat hedefi geçene kadar, buharlaşıp pulverize hale geliyor. Daha sonra kısa zamanda katılaşarak, havaya uranyum oksitin, aerosol benzeri parçacıkları halinde dağılıyor. Gerçi uranyumun ağır bir çekirdek olması nedeniyle, bu parçacıklar havada çok uzun sürelerle dolaşamıyor. Ancak patlamalar sırasında civarda bulunan personel, özel önlemlerle korunmamışlarsa eğer, bu parçacıkları soluyarak ciğerlerine alıyor. Zamanla yere inen parçacıklar, suya toprağa sinerek, besin zincirine ve yeraltı sularına da karışabiliyor. Gerçi uranyum bir 'nadir toprak elementi' ve ağırlıkça milyonda birkaç oranında, hemen her yerde bulunuyor. Ancak, yüksek yoğunluktaki birikimlerinin halk sağlığı üzerindeki etkileri tam olarak bilinmiyor. Bilinenler şunlar:

Hemen her ağır metal gibi, uranyum da toksik etkilere sahip. Öte yandan, düşük düzeyde de olsa, doğal radyoaktivitesi var ve yarılanma ömrü



Seyreltilmiş uranyum eldesi için geliştirilen bir düzenek.

Abartılmış Toryum

Toryum doğada, monazit ve torit mineralleri halinde bulunuyor. Güçlü alaşımların ve ultraviyole fotoelektrik gözelerin yapımında kullanılan bu 'nadir toprak elementi', hemen tümüyle Th-232 izotopundan oluşuyor. Türkiye'nin, yaklaşık 380,000 tonluk rezerviyle dünyada, Hindistan'dan sonra en büyük rezerve sahip ülke olduğu sanılıyor.

Fakat, Th-232 izotopu 'parçalanabilir' bir çekirdek değil. Dolayısıyla, nükleer enerji üretimi amacıyla, doğrudan yakıt olarak kullanılması imkansız. Ancak 'doğurgan' bir çekirdek. Termal nötron bombardımanı altında bir nötron yuttuktan sonra, iki beta bozunumundan geçerek, parçalanabilir olan U-233 çekirdeğine dönüşebiliyor:

$$_{90}Th^{232} + _{0}n^{1} \rightarrow _{90}Th^{233} + \gamma,\ _{90}Th^{233} \rightarrow _{91}Pa^{233} + _{-1}\beta^{0},$$
$$_{91}Pa^{233} \rightarrow _{92}U^{233} + 2\ _{-1}\beta^{0}$$

Dolayısıyla, toryumu mevcut nükleer santrallarda doğrudan yakıt olarak kullanmak mümkün olmamakla birlikte, kalpteki U-235'ce zengin yakıt çubuklarının içine ya da yanına yerleştirerek, bir yandan U-235'ten enerji üretirken, diğer yandan Th-232 izotoplarını U-233'e çevirmek mümkün. Bu U-233 çekirdekleri de zamanla fisyona uğrayacak, enerji üretimine katkıda bulunacaktır. Nitekim, Hindistan uzun zamandır zengin toryum rezervlerini değerlendirebilmek amacıyla, nükleer santrallarında toryum takviyeli bir yakıt çevrimini kullanabilmek için çalışıyor. Ancak böyle bir yakıt çevrimi şimdilik, ekonomik açıdan pek anlamlı görünmüyor. Çünkü, yeni nükleer santralların yapımı dünya genelinde yavaşlamış ve dünya uranyum rezervleri üzerindeki baskı hafifleyince de, bu metalin fiyatı fazla artmamış. Dolayısıyla halen, toryumu doğurgan malzeme olarak yakıt takviyesi için dolaylı bir şekilde kullanmak yerine, uranyumu doğrudan yakıt olarak kullanmak daha ekonomik...

Kaldı ki, doğal uranyumun hemen tamamını oluşturan ve zenginleştirilmiş uranyum yakıtta da zaten bolca bulunan U-238 izotopu, bir başka doğurgan çekirdek. Bu çekirdek de keza, bir nötron yutup iki beta bozunumundan geçtikten sonra, parçalanabilir bir çekirdek olan Pu-239'a dönüşüyor:

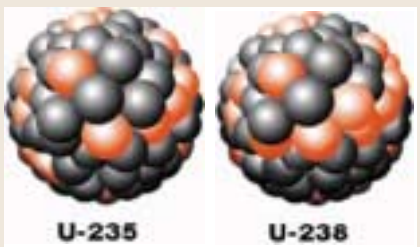
$$_{92}U^{238} + _{0}n^{1} \rightarrow _{92}U^{239} + \gamma,\ _{92}U^{239} \rightarrow _{93}Np^{239} + _{1}\beta^{0},\ _{93}Np^{239} \rightarrow _{94}Pu^{239} + _{-1}\beta^{0}$$

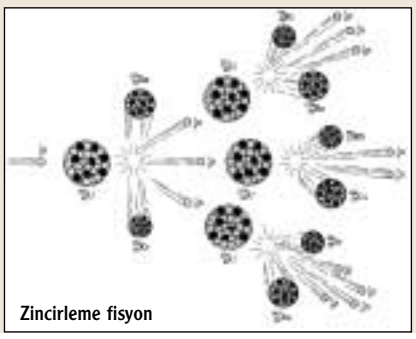
Dolayısıyla, kalpte doğurgan malzeme olarak U-238 zaten varken, onun yerine toryum yerleştirmeye çalışmak, sırf enerji eldesi açısından pek bir anlam taşımıyor.



ABD seyreltilmiş uranyum mermilerini, Rusların Varşova Paktı ordularında hizmete soktuğu, çok güçlü bir zırha sahip T-72 tanklarına (üstte) karşı geliştirdi. Amerika'nın Irak'ta ve Kosova'da kullandığı M1A1 Abrams tankları için geliştirdiği mühimmat (ortada) Mermi tanka çarptığında bu uranyum çok yüksek bir sıcaklıkta yanıyor, zırhı eriterek tankın içine giriyor. Sağda bir DU mermisinin deldiği zırh görülüyor.







Zincirleme fisyon

4,5 milyar yıl kadar. Solunum yoluyla alınması bu aktiviteyi, bünyenin içine yerleştirip, hasar potansiyelini artırıyor. İç organların SU'ya maruz kalması; böbrek hasarı, akciğer ve kemik kanseri, solunum hastalıkları, sinirsel-bilişsel bozukluklar, kromozom hasarı ve kusurlu doğumlara yol açabiliyor. İngiltere Atom Enerji Ajansı'nın, ICRP kriterlerine dayanarak Kuveyt üzerine yaptığı gizli bir çalışma, 50 ton SU'nun, solunması halinde izleyen birkaç onyıl içinde yarım milyondan fazla ilave kanser ölümüne yol açacağını tahmin ediyor.

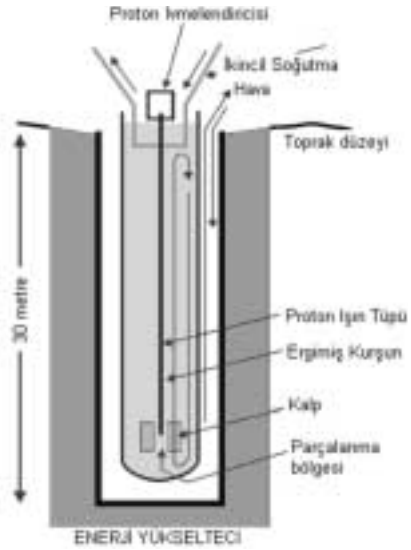
Irak'ta 1991 savaşından sonra kanser oranlarının 10 misli arttığı, sakat çocuk doğumlarının 4-5 misline çıktığı iddiaları var ve bu artışlar SU kullanımına bağlanıyor. Dünya Sağlık Örgütü, bu iddiaların araştırılması gerektiğini söylüyor. SU mühimmat daha sonra, Sırbistan ve Kosova'daki NATO bombardımanları sırasında da kullanıldı. Ardından bazı ülkelerde, askerlerin ani hastalık ve ölümleri tartışılmaya başlandı. Sonunda Avrupa Parlamentosu'nca, Ocak 2001'de, silahlarda SU kullanımını yasaklayan bir karar benimsendi. Karar bağlayıcı olmasa da, ülkeler üzerindeki baskıyı artırmak gibi bir işlevi hedefliyor.

Bu son savaşta Irak üzerinde, 1991'deki 300-800 tonluk düzeyin, 2 ile 6 katı kadar SU kullanılmış olduğu sanılıyor. Binlerce hektarlık Irak toprağı kirlenmiş olabilir. Maruz kalmış olan bölgeleri SU tehdit unsurundan arındırmak için 'dekontaminasyon,' yani toprağın sıyrılıp radyoaktif atık olarak elden geçirilmesi gerekiyor. Buysa zor ve pahalı bir işlem. Örneğin, ABD'deki, çok daha yüksek düzeylerde radyasyon kirliliğine, çok daha uzun ve ağır şekilde maruz kalmış olmakla beraber, sadece 200 hektarlık bir askeri alanın temizlenme maliyeti 4-5 milyar doları bulmuş.

ABD, I. Körfez Savaşı'ndan sonra da, SU operasyonlarına katılmış olan tanklarını arındırma kararı almış ve Doug Rokke ile ekibini, bu işi yürütmekle görevlendirmiş. Kuveyt'teki 3 ay süren ilk işlemlerden sonra, 24 tank ABD'ye gönderiliyor ve arındırma işlemlerine burada, üç yıl kadar daha devam ediliyor.

Rokke bu ikinci savaşta görev almadı. Hatta savaşa karşı çıkanlardandı. Çünkü önceki görev sırasında, ekibindekiler ilk 72 saat içinde hastalık belirtileri göstermeye başlamış. Sonuçta hepsi hastalanmış. Rokke en yakın arkadaşının ölümünü izlemiş. Şimdi kendisi de, akciğer ve böbrek yetmezlikleri başta olmak üzere, çeşitli hastalıklarla mücadele ediyor.

Ancak, kolay bir üretim yolunun bulunması halinde, U-233'ün yakıt olarak kullanılmasının, U-235 ya da Pu-239'a göre, diğer bazı avantajları var. Örneğin, dünyadaki nükleer santrallerin yayılmasından duyulan kaygıların en büyüklerinden birisi, bu santrallarda ister istemez üreyen Pu-239'un çalınarak, bomba malzemesi olarak kullanılması endişesi. Pu-239 doğal bozunumu sırasında, beta parçacıkları yayıyor. Bunlar da yüklü parçacıklar olduklarından, herhangi bir malzemede fazla mesafe katedemeyip kolayca durduruluyor. Buysa, Pu-239'un yakıt işleme tesislerinden çalınmasını, taşınıp çeşitli amaçlarla kullanılmasını kolaylaştırıyor. Halbuki U-233 doğal bozunması sırasında, yüksek enerjili ve hayli delici gama ışınları yayınlıyor. Bu da, çalınıp üzerinde çalışılmasını, imkansız kılmasa da, zorlaştırıyor. Öte yandan, U-233'ün parçalanmasından kaynaklanan radyoaktif fisyon ürünleri, U-235 ya da Pu-239'den kaynaklananların, 10 ile 10,000'de biri kadar daha kısa yarılanma ömürlerine sahip. Dolayısıyla, U-233'e dayalı bir enerji üretim sürecinin atık yakıt yönetimi, görece çok daha kolay.



U-233'ün bu çekiciliği karşısında, Carlo Rabbia adında bir fizikçi, toryum temelli ve kendi adıyla anılan bir enerji santralı tasarımı geliştirmiş. Bu tasarımda Th-232, nötron yerine yüksek enerjili proton bombardımanıyla U-233'e dönüştürülüyor:

$$_{90}Th^{232} + {}_{1}\pi^{1} \rightarrow {}_{91}Pa^{233} \rightarrow {}_{92}U^{233} + {}_{-1}\beta^{0}$$

Tabii bir de, ortaya çıkan U-233'ü fisyona uğratacak nötronlar lazım. Rabbia'nın tasarımı bunu, hiç değilse başlangıçta, kurşun gibi ağır çekirdeklerin, yine protonlarla bombardımanı sonucu parçalanarak nötron üretmesi temelinden yararlanarak başarmayı hedefliyor. Buna 'primerleme' deniyor ve proton ışını kesildiğinde, ortada dolaşan nötronlardan bazıları Th-232 çekirdekleri tarafından yutularak bunları U-233'e dönüştürürken, diğer bazıları mevcut U-233'lere çarparak bunların fisyonuna yol açıyor. Ancak U-233 fisyonundan;

$$_{92}U^{233} + {}_{0}n^{1} \rightarrow \text{fisyon ürünleri} + 2\ {}_{0}n^{1}$$

yalnızca iki nötron çıkıyor olmasının önemli bir sonucu var: Proton ışını kesildikten sonra, bir zincirleme reaksiyon devam edemiyor. Çünkü bunun mümkün olabilmesi için, iki nötrondan birinin bir Th-232 çekirdeğini U-233'e çevirirken, diğerinin de mevcut bir U-233 çekirdeğini fisyona uğratması; yani her iki nötronun da %100 verimle kullanılabilmesi lazım. Oysa bu olanaksız. Çünkü, nötronlardan bazılarının sistemin dışına kaçması, bazılarının da fisil olmayan çekirdekler tarafından yutulması kaçınılmaz. Dolayısıyla, proton ışını kesildiğinde, fisyonlar duruyor. Ancak bu arada meydana gelmiş olan çekirdek parçalanmaları sonucu, protonların ivmelendirilmesi için harcanan enerjinin 60 katı kadar enerji elde edilmiş oluyor. Bu yüzden de Rabbia'nın

Erken Bor Beklentisi

Borat da denilen Boron minerallerinin 1999 yılı üretimi 4,5 milyon ton kadar. Bunun 2 milyon tonu, 1,7 milyar dolar değerinde borik oksit (B2O3). Toplam üretimin %44 kadarı, başta tekstil ve izolasyon cam elyafı olmak üzere, cam sanayiinde kullanılıyor. İkinci en büyük tüketim alanı, deterjan ve sabun sanayii. Ayrıca, nükleer reaktörlerde ve nötron dedektörlerinde nötron yutucu olarak, az miktarlarda kullanımı var.

ABD ve Türkiye, üretimde başta geliyor. 1998 yılında her biri dünya arzının, B2O3 içeriği itibariyle %31'ini sağlamış. Türkiye en büyük ihracatçı. Diğerleri; ABD, Arjantin ve Şili. Japonya ve dünyanın en büyük tüketici bölgesini oluşturan Batı Avrupa, tümüyle ithalata dayalı. Diğer önemli ithalatçılar; Brezilya, Avusturalya, Kanada ve Doğu Avrupa.

Türkiye, 563 milyon ton (B2O3) rezerviyle toplam dünya rezervinin %64'üne sahip. 1,8 milyon ton/yıl ham bor üretim kapasitesi var ve 2001 yılı ham bor üretimi 1,48 milyon ton. Madencilik ihracatı içindeki payı, değer olarak, yaklaşık %27'lik payla, birinci sırada. 2001 yılında 101 milyon dolarlık ihracat yapılmış. Son yıllarda ham bor ihracatı azalırken, katma değeri çok daha yüksek olan rafine bor ihracatında artış görülüyor. En büyük tüketici olan AB ülkeleri de zaten, bor işletmelerini birer birer kapatıyor. Bu madenin Türkiye'deki işletme ve pazarlaması, Eti Holding A.Ş.'nin tekelinde.

Dünya boron arzı açısından, gelecek 10 yılda bir sıkıntı beklenmiyor. Batı Avrupa 2013 yılı itibariyle, sulardaki boron derişimlerini azaltmayı, bu amaçla deterjanlarda borat kullanımından uzaklaşmayı hedefliyor. ABD ise, bir enerji tasarrufu kalemi olarak, çamaşır makinelerinde daha düşük yıkama sıcaklıklarına yöneliyor. Bu da, deterjan sektöründe daha fazla boron kullanılacağı anlamına geliyor. ABD'deki bu tüketim artışının, Avrupa'daki azalışı dengelemesi mümkün. Ancak, yakıt hücreleri alanında beklenmedik hızlı gelişmelerin yer alması, bora olan toplam talebi artırabilecek...



Bor katkılı paslanmaz çelikten yapılmış profiller, nükleer santrallerde kullanılmış yakıt çubuklarının daha büyük miktarlarda depolanabilmesini sağlıyor.

Yakıt hücreleri, bilindiği gibi kimyasal enerjiyi, bir yakma işlemi oluşturmadan, doğrudan elektrik enerjisine çeviren aygıtlar. Tıpkı bir pil gibi. Fakat pildeki kimyasal enerji, önceden depolanmış olup, bitene kadar kullanılırken; yakıt hücresinde sürekli olarak yenilenebiliyor. Temel olarak bir yakıt pilinde, gaz yakıtlar; ki bu genellikle hidrojen oluyor; anottan devamlı olarak beslenirken, oksitleyici gazlar, yani hava ya da oksijen, katottan devamlı olarak gönderiliyor. Elektrotlarda, elektrik akımı oluşturan elektro kimyasal reaksiyonlar meydana geliyor. Doğrudan enerji dönüşümü nedeniyle yüksek verime sahip olan bu aygıtların, şimdilik başta gelen sorunu, yakıtı oluşturan hidrojenin elde edilme, nakil ve depolama yöntemleri. Çünkü, -252 santigrad derece gibi çok düşük sıcaklıklarda sıvılaşan hidrojen, gaz halinde iken çok yer kapladığı gibi, patlayıcı bir gaz olması nedeniyle, taşıma ve depolama işlemleri sırasında tehlike oluşturuyor. İşte bu açıdan, bor bileşenlerinin hidrojen taşıma kapasitesi, bu elementin, geleceğin yakıt hücrelerinde yeni bir kullanım alanına kavuşabileceğine işaret ediyor.

tasarımına ‘enerji yükselteci’ deniyor. Hem de, tasarımda yakıt hammaddesi olarak sadece toryum kullanıldığından ve doğal toryum %100 Th-232 izotopundan oluştuğundan, uranyumda olduğu gibi bir zenginleştirme işlemine gerek kalmıyor.

‘Toryum Temelli Enerji Yükselteci’nin kalbi, şekilde görüldüğü gibi; toprak düzeyinin altına yerleştirilmiş, 30 m yüksekliğinde ve 6 m yarıçapında, çelik bir silindir kap biçiminde tasarımlanıyor. İçi yaklaşık 10,000 ton kurşunla dolu olan kabın alt kısmında, yakıt hammaddesini oluşturan toryum bulunuyor. Yukarıdan aşağıya, bu toryum malzemesine doğru, bir proton ivmelendiricisi uzanıyor. Protonlar ‘parçalanma bölgesi’ne vardıklarında, bir yandan Th-232’yi U-233’e çeviriyor, bir yandan da kurşun çekirdeklerini parçalayarak, U-233’ün fisyonu için gerekli nötronları üretiyor. Çoğunlukla fisyon ürünlerinin kinetik enerjisi olarak açığa çıkan enerji, kurşunu ısıtıp eritiyor. Isınan kurşun, çelik kap içerisinde, doğal konveksiyonla yükseliyor. Dolayısıyla, bir yandan da soğutucu görevi görüyor. Kabın kendisiyse dışından, havanın zorlamalı konveksiyonuyla soğutuluyor.

Tasarım çekici görünmekle birlikte; örneğin çelik kabın, 1200 santigrad dereceye kadar ısınan kurşunun içinde erimesi gibi; ciddi bazı mühendislik problemlerinin aşılmasını gerektiriyor. Şimdilik, bilgisayar benzetişimleri ve küçük ölçekli bazı testleri yapılmış. CERN’den başka, ABD, Japonya ve Rusya’da da laboratuar ölçeğinde çalışmalar planlanıyor. Ama sistem, çalışan bir prototip olarak henüz ortada yok. Ekonomikliği de meçhul...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniv. Nükleer Mühendislik Bölümü

Neptünyum Hurafesi:

$_{92}U^{238} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{92}U^{239} + \gamma$, $_{92}U^{239} \rightarrow {}_{93}Np^{239} + {}_{-1}\beta^{0}$, $_{93}Np^{239} \rightarrow {}_{94}Pu^{239} + {}_{-1}\beta^{0}$

Adını Neptün gezegeninden alan Neptünyum, aktinid serisinin sentetik transuranyum elementlerinden ilk keşfedileni. 93Np239 izotopu olarak, McMillan ve Abelson tarafından 1940 yılında, California Üniversitesi’nde (Berkeley), uranyumun, siklotron ürünü nötronlarla bombardımanı sonucu elde edildi. Şimdiyse bilinen 15 izotopu var. 2,14 milyon yıl yarılanma ömrüyle en kalıcı olan Np-237 izotopu, halen plutonyum üreten reaktörlerde yan ürün olarak, gram düzeylerinde üretiliyor. Bu izotop uranyum madenlerinde de eser miktarlarda bulunabiliyor. Çünkü doğal aktivite sonucu üretilen nötronların etkisiyle eser miktarlarda üretilebiliyor. Elementin metal hali, NpF3’ü 1200°C civarında, baryum ya da lityum buharıyla indirgenmesi sonucu elde ediliyor. Bu gümüş görünümlü metal, kimyasal açıdan reaktif. Np-237 izotopu, nötron dedektörlerinde eser miktarlarda kullanılıyor ve ORNL (Oak Ridge National Laboratory)’den gramı 280 dolardan satın alınabiliyor. Bilinen başka hiçbir kullanım alanı yok.



Nükleer enerji santrallerinde eser miktarda bir yan ürün olarak elde edilen neptünyumun katalizör olarak çeşitli kullanım alanları var. Resimde, nikelle kaplanmış bir neptünyum-237 küresi, arka planda görünen zenginleştirilmiş uranyumdan yapılı ve biribiri içine geçen kaplarla örtüldüğünde parçalanabilir “kritik” kütle haline geliyor.

Dolayısıyla, kamuoyumuzda epey zamandır dolaşan ve ciddi ciddi dolaştırılan, “Türkiye’nin neptünyum rezervleri ve toplam değeri” ile ilgili tartışmalara şöyle bir nokta koymak mümkün: Türkiye’nin böyle bir rezervi yok. Çünkü dünyada doğal neptünyum rezervi diye bir şey yok!

Ağır koşullarla karşı karşıya bulunan toplumlarda ‘mesih’ beklentilerinin artan rağbet görmesi, sosyopsikolojik açıdan, esefle beklenen bir olgudur. ‘Mesih’lerin illa da insan formunda olması gereği de, maalesef yoktur.



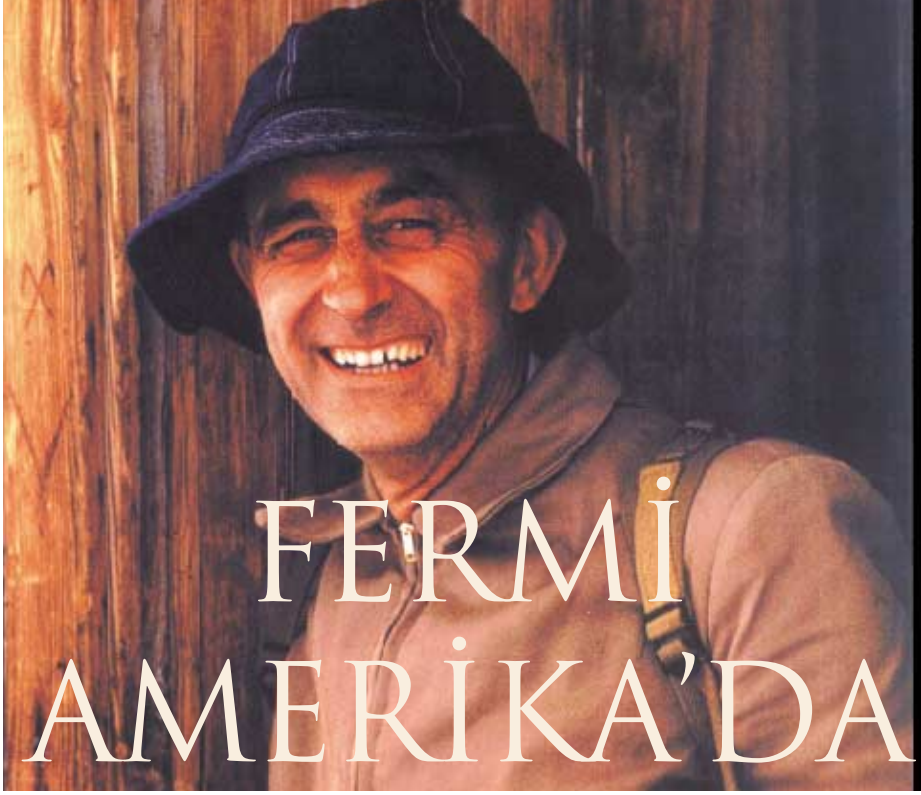


Millennium Cell firmasının geliştirdiği teknoloji, yüksek basınçlı depolama tankları ya da karmaşık metal hidrit depolama sistemleri yerine, yakıt olarak kullanılan hidrojeni, su temelli sodyum borhidrit ($NaBH_4$) solüsyonunu bir katalizör odacığında tepkimeye sokarak elde ediyor. Sonuçta ortaya çıkan hidrojen, duyarlı proton değişim malzemelerini “zehirleme” tehlikesi olmadan bir yakıt hücresine iletilebilecek kadar saf. Millennium Cell ile Chrysler firması sodyum borhidritle çalışan otomobillerin ekonomik hale gelebilmesi için aşılması gereken bir çok teknik ve lojistik sorun bulunduğunu belirtiyorlar. Ancak yakıt sisteminin basitliği ve potansiyel etkinliği, dikkatleri bu yakıt üzerinde topluyor.

Aynı firmanın yine bor bileşenlerinden yararlanarak geliştirdiği ve istendiği anda hidrojen üreten portatif jeneratörlerin de (sağda) evlerde, işletmelerde ve iletişim sektöründe yaygın kullanım bulabileceği düşünülüyor.

Örneğin ‘Millennium Cell’ firmasının, prototip bir araba üzerinde denenmiş olan; ‘Talep Üzerine Hidrojen’ sistemi, hidrojeni, su bazlı sodyum borohidrid (NaBH4) bileşeni halinde depoluyor. Yanıcı olmayan bu çözelti, bir katalizörle temasa geldiğinde hidrojen veriyor, aksi halde hidrojen üretilmiyor. Hidrojen üretiminden sonra borohidrid yakıt, bir borat çözeltisine dönüşüyor. Bu çözelti bir tankta saklanıp, tekrar borohidrid yakıta dönüştürülebiliyor. Bor, bu ve benzeri tüm diğer uygulamalarda, yakıt değil, yakıt taşıyıcı olarak görev yapıyor ve tekrar tekrar kullanılabiliyor.

Aslında, elde edilen hidrojeni, yakıt hücrelerinde olduğu gibi elektriğe dönüştürmek yerine, içten patlamalı motorlarda yakarak ulaşım araçlarında kullanmak da mümkün. Nitekim, hidrojenle çalışan arabaların prototipleri hazır ve piyasaya sürülme aşamasında. Ancak, otomobil üreticileri seri üretime geçmeden önce, bir hidrojen dağıtım ağının oluşturulmuş olmasını şart koşuyor. Otomobil yakıtı dağıtıcılarıysa, henüz yollarda bulunmayan bir araç için dağıtım ağı kurmaya yanaşmıyor. Dolayısıyla, ortada bir kilitlenmişlik var ve bu sorunun aşılması için, yakıt hücrelerinin pratikteki verimlerinin arttırılarak ekonomikliklerinin kanıtlanması gerekiyor. Ancak ondan sonradır ki bor, bir yakıt değil, tekrar tekrar kullanılabilecek bir yakıt taşıyıcı olarak, yeni bir kullanım alanına kavuşmuş olacak. Bu durumda dahi, dünya bor talebinde yer alacak olan artışın düzeyini kestirmek güç: Paçaları tabii ki sıvamak, ama dereyi de görmek lazım.



FERMİ AMERİKA'DA

Çalışmalarıyla kendine fizik alanında tartışmasız bir yer edinmiş olan, atom çağının öncülerinden Enrico Fermi (1901-1954), matematiksel istatistiği geliştirip nötron temelli radyoaktiviteyi keşfetmiş, çekirdek parçalanmasının (nükleer fisyon) sözkonusu olduğu ilk zincirleme reaksiyon çalışmasını yönetmiş, nötronlar ve radyoaktivite üzerine yaptığı çalışmalar, ona 1938 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırmıştı.

İnsanın isminin önemli bir fizik kavramına, ya da birimine verilmesi, onu ölümsüz kılar. Modern fizikte Fermi adının en az bir kez geçmediği herhangi bir tartışma düşünmek neredeyse olanaksız: Fermi gazı, Fermi momenti, Fermi sıcaklığı, Fermi yüzeyi, Fermi bağlantısı, Fermi geçişi, ve Fermi uzunluğu (1 F = 10^{-15} m)... Ne var ki, çok genç -ve oldukça da uzun zaman önce- öldüğü için, Enrico Fermi, günümüz fizikçileri için bir anlamda mistik bir kişilik.

Modern fizik tarihinde Fermi kadar çok yönlü bir bilimci yok. Kuramsal ve somut deneysel çalışmaları aynı ölçüde önemli. Fermi, soyut problemleri kolayca çözdüğü gibi, şaşırtıcı deneysel araçlar tasarlayıp onları kendi elleriyle yapmakta da aynı ölçüde becerikliydi. Ayrıca, konuları olağanüstü berraklıkla açıklar, yönettiği tezleri de hem dinamizm hem sabırla ele alırdı. İtalya ve ABD'de yetiştirdiği seçkin öğrencilerin de katkısıyla Fermi, fizikçilerin eğitiminde bir devrim yapmıştı.

Fermi 1942'de uranyum-füzyon ekibini Columbia Üniversitesi'nden Chicago'ya getirdi. Savaş sonrasında Los Alamos'tan dönüşte, 1946 Ocak ayında, Chicago Üniversitesi'ne Arthur Holly Compton'ın ardılı olarak katıldı. 1954 Kasımında, üniversitenin hastanesine yattıktan altı hafta sonra da öldü. Sağlıklı bir yapısı olduğu halde, erken teşhis edilmemiş kanserin yaygın metastazı onu yıkmıştı. Henüz 53 yaşındaydı. 1954 yazında Alplerde yaptığı gezideyse, ölümcül hastalığını hâlâ bilmiyordu.

Fermi 1939 Ocağında ABD'ye göç etmeden önce de, oraya birkaç kez gitmişti. 1930'da Michigan Üniversitesi'nin yaz okulunda kuantum elektrodinamik konusunda verdiği ders, bu konudaki ünlü "Reviews of Modern Physics" (Modern Fizik Yazıları) makalesiyle sonuçlandı. 1936'da misafir profesör olarak gittiği Columbia Üniversitesi'nde (New York) verdiği termodinamik kursunun notları, kitap olarak yayımlandı; hâlâ da kullanılmakta.

1936'daki bu ziyarette, fizik bölümü başkanı ona Columbia'da sürekli kalmasını önerdi. Ancak o dönemde Fermi, Mussolini'nin faşist rejimine özellikle karşı değildi. 1938'de Yahudi karşıtı yasalar yürürlüğe girince iş değişti. Eşi Laura Yahudi olduğu için, Fermi İtalya'dan ayrılmaya karar verdi. 1938'de Nobel Ödülü'nü almak için Stockholm'e giderken ailesini de yanına aldı ve buradan da Amerika'ya göç etti.

Bohr Haberi Getiriyor

Fermi New York'a geldikten birkaç gün sonra, Niels Bohr da Amerika'ya fisyon haberini getirdi. Bu gelişmeyle beliren zincirleme reaksiyon olasılığını ve sonuçlarını farkeden Leo Szilard'la birlikte Fermi, hemen deneysel çalışmalara başladı. Bu konuda Fermi, Szilard ve Herbert Anderson, yalnızca tek bir makale yayımlayabildiler. Makale, özetle her fisyon olayında ortalama 1,5 nötronun ortaya çıktığını ve bunun zincirleme reaksiyon için yeterli olabileceğini ifade ediyordu. Daha sonraki çalışmalar Manhattan Projesi'nin ilk aşamasını belgeleyen 16 gizli raporda açıklandı.

Columbia'daki fisyon deneylerinin heyecanı içindeyken bile, Fermi kuramsal fizik çalışmalarına ara vermedi. 1941 Ocak ayında gazların durdurma gücü konusundaki ünlü hesaplamalarını yayımladı. Fermi, atmosferdeki bazı kozmik etkiler için, gelenekselleşmiş ve kararlı olmayan mezon varsayımına dayanan açıklamadan farklı bir açıklama önermek istemişti. Pion parçacığının varlığının gösterilmesi, daha altı yıl alacaktı.

Nisan 1942 ile Eylül 1944 arasında nükleer reaktör ve sonunda bir atom bombası geliştirmeyi amaçlayan ve Chicago Üniversitesi yerleşkesinde gizlice yürütülen "Metalürji Laboratuvarı" (Met-Lab) projesinin baş kişisi, Fermi'ydi. Bu çalışma, 2 Aralık 1942'de dünyanın ilk reaktörünün çalışmasıyla sonuçlandı: üniversite spor alanının tribünleri altındaki platforma dikilmiş bir grafit-uranyum reaktör. Günümüzde reaktör gitmiş ve bu tarihi konum Henry Moore'un soyut bir heykeliyle işaretlenmiş durumda.

Fermi'nin yazı stili kendine özgü olmakla birlikte, Met Lab çalışmalarına ilişkin, şimdi açıklanmış olan gizli raporlarıyla daha önceki Columbia raporları arasında belirli bir fark var. Columbia'da Fermi küçük bir fizikçi grubunu yönetmiş ve her aşamada onlarla birlikte çalışmıştı. Deneyler küçük ölçekliydi ve Fermi, Roma'daki çalışmaları sayesinde kuram konusunda ustaydı. Buna karşın Chicago'da, proje çeşitli konularda büyük bir bilimci grubunu bir araya getirmişti. Yapılacak deneylerden so-



Roma, 1932. Soldan sağa, Franco Rasetti, Enrico Fermi ve Emilio Segrè

rumlu grupları saptayan da Fermi'ydi. Bu durumu "telefonla fizik yapmak" olarak nitelendiren Fermi, bilgisinin ilk elden olmasını istediği için verileri de genellikle kendisi değerlendiriyordu. Ders anlatmadaki olağanüstü becerisi, önderliğini daha etkili kılıyordu. Nötron fiziği konusunda bir dizi konferanstan sonra, Los Alamos'ta bu konuda daha kapsamlı bir kurs düzenledi; hem de ev ödevli bir kurs.

İlk zincirleme reaksiyonun onuncu yıldönümünde Fermi, bu ilk reaktör konusunda kapsamlı bir makale yayımladı. Bu yazıda olayın dramatik niteliğine hiç değinmemişti. Zaten ilk reaktör kritik aşamaya geldikten iki hafta sonra olayı kısaca anlatırken de "Geçen ay boyunca Fizik Bölümünün (Met Lab'ın) etkinlikleri, zincirleme reaksiyonun deneysel oluşumuna odaklandı. Zincirleme reaksiyonu gerçekleştiren yapı, 2 Aralık'ta tamamlandı ve o zamandan bu yana oldukça iyi çalışıyor" diye yazmakla yetinmişti.

Los Alamos

1944 Eylülünde, Manhattan Projesi'nin plütonyum üreten reaktörü çalışmaya başladıktan sonra Fermi, savaş sonuna kadar kaldığı Los Alamos'a gitti. 16 Temmuz 1945'te New Mexico'nun çöllerinde ilk atom bombasının patlamasını izledi. Patlamanın dalgaları kendine ulaştığı anda, yere birkaç kağıt parçası bıraktı ve gittikleri uzaklığa bakarak bombanın verimini kabaca hesapladı. Bu ölçüm, daha incelikli yollarla elde edilen resmi ölçümlere çok yakındı.

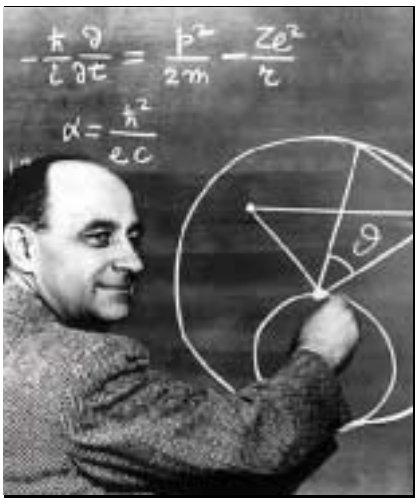
Fermi, Los Alamos'ta özel projelerle uğraşan bir bölümün başındaydı. Bu özel projelerden biri de "Süper" denen hidrojen bombasını geliştirmekti. Fermi'nin savaş sonrasında böyle bir cihaz yapımına karşı olması, belki de bu dönemde edindiği teknik bilgiden kaynaklanıyordu. 1950 yazında Fermi ve Stanislaw Ulam, bir döteryum kütlesinde patlayıcı bir termonükleer reaksiyon başlatma olasılığını araştırdılar. Bu ateşlemenin, böyle bir sistemde yayılmayacağı sonucuna vardılar. Bu rapor, bilindiği kadarıyla hâlâ gizli tutulmakta.

1945 Ağustosunda Nagasaki'nin bombalanmasından bir hafta sonra, görevleri tamamlanmış olan bilimciler, Los Alamos laboratuvarından ayrılmaya başladılar. Kendi doğal akademik ortamlarına dönmek için sabırsızlardı; ama artık yeni bir yaklaşımla. Savaş dönemi çalışmaları, Büyük Fizik dönemine -büyük ölçekli araçlar ve çok büyük parasal destek- kapıyı açmıştı.

Fermi, tanınmış bir grup bilimadamı ve onların savaş dönemi genç meslektaşlarıyla birlikte, Chicago Üniversitesi'nin paket anlaşma teklifini kabul etti. Üniversite rektörü, bundan yararlanarak üç araştırma enstitüsü kurdu. Şimdi Fermi'nin adıyla anılan Nükleer Fizik Enstitüsü bunlardan biri.

Chicago'ya dönen Fermi, hemen araştırma ve öğretime başladı. Ancak o dönemde fizik bölümünün deneysel olanakları çok azdı. Bu nedenle eski ilgi alanı olan nötron fiziği konusuna döndü. Savaş sırasında Chicago yakınındaki Argonne laboratuvarında yapılmış olan CP-3 reaktöründen gelen yoğun nötron akışını kullanabilirdi. İki yıllık bir araştırma süresinde dokuz önemli makale yayımladı; biri dışında hepsi Leona Marshall ile ortak çalışmanın ürünüydü. Ancak bütün makaleler Fermi'nin kalite damgasını taşıyordu.

Bu nötron fiziği araştırmalarından sonra, Fermi bir süre için deneylere



Fermi'nin ünlü hatası (?) Karatahtada görülen formüllerin ikinci satırı, fizikçileri epeyce uğraştırmış. Formülün doğru biçiminde, "h" ve "e" harflerinin yer değiştirmiş olması gerektiği iddia ediliyor. Ancak Fermi'nin, bu hatayı dalgınlıkla mı, yoksa sırf muzipliğinden mi yapmış olduğu, hâlâ bilinmiyor.

kişisel katılımı bırakıp esas uğraşı olan kuramsal fiziğe ve yepyeni konulara yöneldi. 1946 ile 1947 arasında, kozmik ışın fiziğiyle ilgili heyecanlandırıcı bazı sonuçlar gelmekteydi; özellikle de Avrupa'daki deneylerden. Roma'da araştırmacılar, olağandışı bir durum saptamışlardı: Karbon içinde durdurulan negatif mezotronlar (mezon olduğu sanılan parçacıkların eski adı), eğer gerçekten Hideki Yukawa'nın öne sürdüğü mezonlarsa, beklendiği gibi karbon çekirdeğince farkedilir ölçüde emilmiyorlardı. Bunun yerine saniyenin yaklaşık milyonda biri sürede bozunuyorlardı. Fermi, Edward Teller ve onlardan bağımsız olarak Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Victor Weisskopf, mezonun böylesine uzun süre varlığını sürdürmesinin, karbon içinde yavaşlama sürecinde bir anormallikle açıklanamayacağı yönünde inandırıcı savlar öne sürdüler. Kısa süre sonra, İngiltere'nin Bristol kentinde araştırmacılar, fotografik emülsiyondaki kozmik ışın izleklerini incelerken, şimdi müon adı verilen mezotronların, gerçekte daha ağır olan ve günümüzde pi mezon denen parçacığın bozunmasıyla ortaya çıktığını keşfettiler; Yukawa parçacığı, gerçekte pi mezondu.

Yüksek enerji dönemi

Çok geçmeden, Berkeley laboratuvarındaki hızlandırıcılar, yapay pionlar üretiyordu; yüksek enerji fiziği dönemi de böylece başlamıştı. Nükleer araştırmalar için Chicago Enstitüsü'ne 450 MeV'luk bir senkrosiklotron konması kararlaştırıldı. Bu, birkaç yıl boyunca dünyadaki en yüksek enerjili hızlandırıcıydı. Fermi, bu projeye birkaç yoldan katkı yaptı. Los Alamos'taki MANIAC bilgisayarını kullanarak pionların üretim hedefinden deneysel alana kadar çizdikleri yörüngeyi hesapladı. (Bilgisayarların gücünü çabucak farketmiş ve usta bir programcı olmuştu.) Ayrıca,



Los Alamos yakınlarında, 1944 (Fermi, sol başta görülüyor)

hızlandırılmış parçacıkların çarparak öteki enkaz ürünleri yanında pion ürettikleri metal hedefi siklotron çevresinde hareket ettirmek için, elektrikle çalışan küçük bir el arabası yaptı; "Fermi Tramvayı" olarak bilinen bu araçtan hayli gurur duyuyordu. Bunun yanısıra, pion demetinin iç yoğunluğunu ölçmek için metal hedefin sıcaklık artışının kullanıldığı basit bir yöntem geliştirdi.

Fermi'nin savaş sonrası ilk önemli makalesi, kozmik ışınların kökeni ve hızlanmasıyla ilgiliydi. Hızlanma mekanizmasında anahtar etkenin, gökadaların manyetik alanı olduğunu ileri sürdü. Fermi'nin bir başka çarpıcı makalesi de Chen Ning Yang ile birlikte yazdığı "Mezonlar Temel Parçacıklar mıdır?" başlıklı makale. Genellikle pionların nükleonlarla (atom çekirdeği içinde bulunan proton ve nötronlar) ilişkisinin, fotonların elektronlarla olan ilişkisiyle (yani bir alanın, kendi kaynağıyla olan ilişki) aynı olduğu varsayılır. Ancak Fermi ve Yang, pionun, bir nükleon-antinükleon çiftinin bağlı bir durumu olduğu yolunda cesur bir varsayım ileri sürdüler. Kendi başına kolayca doğrulanamayan ve pek de yararlı olmayan bu varsayım, parçacık kuramında 'nükleer demokrasi' gibi radikal fikirlere yol açtı. Günümüzde pionu bir kuark-antikuark çiftinin bağlı bir durumu olarak düşünürüz.

Fermi'nin ele aldığı bir sonraki kuramsal problem, bir protonun bir çekirdekle çarpışmasında, verilen sayıda pionun ortaya çıkma olasılığını hesaplamaktı. Sonuçlarını yalnızca istatistiksel argümanlara dayandırdı. Fermi'nin bilinen çok yönlülüğüne karşın, onun herşeyden çok istatistiksel yöntemlere karşı derin güven duyduğu söylenebilir.

Enerjik nükleonlar

Chicago senkrosiklotronu düzenli olarak çalışmaya başladıktan sonra Fermi, pionların protonlarla etkileşimine öncelik verdiği deneylerine döndü. Bu çalışma olağanüstü iki keşifle sonuçlandı. Birincisi, nükleonun enerjik bir durumu olduğu ve bu enerjinin 180 MeV'a (milyon elektronvolt) karşılık geldiği; ikincisi, pion-nükleon etkileşiminin, yük bağımsızlığına tabi olduğu. Uyarılmış durum, pion-nükleon saçılım kesitinin enerji bağımlılığında, çarpıcı bir rezonans zirvesiyle kendini belli eder.

Bütün bu heyecanlı deney çalışmaları arasında Fermi, fiziğin çeşitli alanlarındaki kuramsal problemler üzerinde de duruyordu. 1952 sonbaharında astrofizikçi Subrahmanyan Chandrasekhar'la yaptıkları haftalık görüşme ve tartışmalar, birlikte yayımladıkları iki önemli makaleyle sonuçlandı: "Sarmal Kollarda Manyetik Alanlar" ve "Manyetik Alan Varlığında Kütleçekimsel Kararlılık Sorunları".

Fermi'nin savaş sonrası Chicago dönemindeki ilgi ve katkıları, yayımlarının ortaya koyduğundan da ileriye uzanır. Nükleer yapının kabuk modeliyle 1963 Nobel Ödülü'nü Fermi'yle paylaşan Geoppert-Mayer, Fermi'nin tek bir can alıcı sorusunun onu doğru yola yöneltmeye yettiğini açıklamıştı. Fermi bilimsel dergi-

Fermi ve Atom Bombası

Fermi, hem kuramsal hem de deneysel fizikte önemli çalışmalar yapmıştı. Bu, bilimsel çabaların, genellikle birinden birinde yoğunlaştığı o dönemde önemli bir nokta.

Nükleer fizikteki ilk önemli başarısı, atomaltı parçacıkların belirli davranışlarını tanımlamada yararlandığı ve sonradan "Fermi-Dirac istatistiksel mekaniği" olarak tanınacak olan matematiksel süreçti. Daha sonra, sürece yeni bir parçacığı, nötrinoyu ekleyerek beta bozunmasını açıkladı.

1932'de Sir James Chadwick, sonradan "nötron" adı verilecek olan ve elektrik yükü taşımayan bir parçacığın varlığını keşfetmişti. İki yıl sonra Frederic ve Irene Joliot-Curie, elementleri alfa parçacıklarıyla bombardımana tabi tutma yoluyla yapay radyoaktiviteyi ilk gerçekleştiren kişiler oldular. Alfa parçacıkları, artı yüklü helyum çekirdekleri olarak polonyumdan fırlatılırlar. Bu çalışmadan etkilenen Fermi, aynı şeyi bir başka yöntemle –radyoaktif berilyumdan elde edilen nötronlarla– gerçekleştirebileceğini düşündü. Parafinden geçirerek hızlarını düşürdüğü nötronların, radyoaktif parçacıkların yayımını gerçekleştirmede özellikle etkili olduklarını görerek, bu yöntemi birçok element üzerinde başarıyla denedi. Yavaş nötron bombardıman hedefi olarak 92 atom ağırlıklı uranyum kullandığındaysa, tanımlanamayan ve oldukça şaşırtıcı radyoaktif maddeler ortaya çıkıyordu.

Meslektaşları, Fermi'nin aslında atom ağırlığı 93 olan yeni bir "trans-uranyum" elementi oluşturduğuna inanıyorlardı. Onlara göre bombardıman sırasında uranyum çekirdeği, bir nötron yakalayarak atom ağırlığını artırmıştı. Fermi, onlarla aynı fikirde olmasa da, ne olup bittiğini kendisi de anlamamıştı. Dünyayı sarsacak bir keşfin eşiğinde olduğununsa farkında bile değildi. Yıllar sonra alçakgönüllülükle şöyle anlatacaktı: "O zamanlar hayalgücümüz, uranyumda, diğer elementlerde olduğundan farklı bir parçalanma süreci gerçekleşebileceğini düşünebilmeye elveriyordu. Dahası, ürünleri birbirinden ayıracak kadar kimya da bilmiyorduk." Ona 1938 Nobel Ödülü'nü getiren de, nötronlarla oluşturulan yapay radyoaktivite ve yavaş nötronlarla gerçekleştirilen nükleer reaksiyonlar üzerine yaptığı bu çalışmalardı.

Yine 1938 yılında Fermi'nin deneylerini yineleyen üç Alman bilimci; Otto Hahn, Lise Meitner ve Fritz Strassman, uranyumu yavaş nötronlarla bombardımana tabi tutarak, oluşan ürünlerin kimyasal analizini yaptılar. Bir yıl sonra yaptıkları açıklamaya göre, uranyum atomu parçalara bölünmüştü; baryum, kripton ve daha az miktarda da başka parçalanma ürününe. Ayrıca, bu "nükleer fisyon" olayı, uranyumun kütlesinin bir kısmının enerjiye dönüşümüyle muazzam bir enerjinin açığa çıkmasına neden olmuştu. New York'a vardıktan kısa süre sonra bu olaydan haberdar olan Fermi, bunun varacağı noktaları görmekte gecikmemişti. O sırada bulunduğu Columbia Üniversitesi'nde Niels Bohr'la yinelediği deneyde, Bohr, bir nükleer zincir reaksiyonu olasılığını gündeme getirdi. Araştırmacılar, uranyumun diğer formlarından atom ağırlığı bakımından farklılık gösteren uranyum-235 izotopunun, böyle bir reaksiyon için en uygun aday olacağı konusunda karar kıldılar.

Nükleer zincir reaksiyonu, çok önemli bir bilimsel gelişme olabilirdi ama, dünyada başka gelişmeleri de tetikledi. Atom bombasının yapımı gibi. İçlerinde Fermi'nin de olduğu bazı bilimcilerin, Hitler'in böyle bir işe kalkışabileceğinden duydukları endişeyle yazdıkları ve Einstein tarafından imzalanıp Başkan Roosevelt'e gönderilen mektubun ardından start verildi ve 1942'de, Chicago Üniversitesi çatısı altında, ilk atom bombasının yapımını üstlenen "Manhattan Projesi" başlatıldı. Bu şekilde Chicago Üniversitesi'ne geçen Fermi'nin projede üstlendiği kilit görev, kontrollü ve sürekli bir nükleer zincir reaksiyonu oluşturmaktı.

Fermi, savaştan sonra da Chicago Üniversitesi'nin metalürji laboratuvarında çalışmalarını sürdürdü. Çalışmaları, daha çok nükleer parçacıkların, özellikle de mezonların temel özellikleri üzerinde yoğunlaşıyordu. Ayrıca, Chicago Üniversitesi'nde yer alan büyük bir parçacık hızlandırıcısı olan senkrosiklotronun yapımında danışman olarak görev aldı.

leri sürekli olarak okumak yerine, o ara ilgi alanı olan konudaki uzmanlardan, belli konulardaki bilgilerini güncellemelerini isterdi. Süperiletkenlik, hem kuramsal, hem de teknolojik yönden oldukça ilgisini çekiyordu.



Fransa'da Aiguille du Midi zirvesindeki kozmik ışın laboratuvarına giderken

Öğretmen Fermi

Chicago döneminde Fermi'nin fiziğe yaptığı en önemli katkı, belki de öğretme yetisiyle yaptığı katkıydı. Fermi ruhu, öğrencileriyle hâlâ sürmekte. Çok saygın kuramsal ve deneysel bilimcileri içeren, Chicago'daki doktora öğrencileri listesinde dört tane de Nobel Ödüllü bilimci var.

Fermi'nin efsaneleşen öğretim yönteminin ardında yatan şey, çok dikkatli bir hazırlık dönemiydi. Öğretme eyleminin kendisinden, sonuçtan bağımsız olarak keyif alır gibiydi. Anlatmaya çalıştığını ilk seferinde (hatta ikincide de) kavramayan öğrenciye kızmaz, tersine, bir açıklamayı tekrarlaması gerektiğinde keyfi de ikiye katlanırdı.

Dersleri neredeyse dinleyicileri üzerinde hipnoz etkisi yapardı. Öğrencilerin çoğu, sınıfta herşeyi kavradıklarını düşünür, ama daha sonra da sanki herşeyin uçup gittiğini hissederlerdi. Çok iyi bildiğim şeyleri bile Fermi'den dinlediğimde, sanki büyülenirdim. Bu, çok iyi bildiğiniz bir manzarayı yüksekten uçan bir kartalın gözüyle görmek gibiydi -önemli bütün noktalar son derece berrak şekilde göze çarpardı.

Fermi'nin kuantum mekaniği hakkında düşünme ve onu öğretme tarzından da bahsetmeye değer. Yaklaşımı tümüyle pragmatikti: Kuantum mekaniği kabul edilebilirdir; çünkü öngörüleri deneylerle uyumludur. Bir keresinde Schrödinger denkleminin bu kadar uyum içinde olmaya hakkı olmadığını söylemişti. Konuyu kendi başına öğrendiği için önde gelen kuantum fizikçilerinin benimsediği "Kopenhag yaklaşımı", ya da Göttingen-Zürich-Kopenhag halkasının dışındaydı. Fizikle felsefe arasına kalın bir çizgi çekmişti. Çözümleme yeteneği çok güçlü olmasına karşın, soyut matematikten pek de hoşlanmazdı.

Fermi'nin kişiliği

Fermi'yi çok yakından tanımak kolay değildi, özellikle de derinlerde onu aslında nelerin güdülediğini anlamak bakımından. Mesleki konularda ona her zaman yaklaşılabilirdi; ancak kişisel konularda kendini uzakta tutardı. Chicago'da onu ilk tanıdığım günlerde, bir iki kişi dışında meslektaşlarından kimseyle pek dostluk ilişkisi kurmaz gibi görünüyordu. Dedikodudan uzak durur, başkalarının yetenekleri konusunda, olumlu ya da olumsuz, çok ender olarak görüş bildirirdi. Bütün bunlar ona bir alçakgönüllülük havası verse de o, kendi yeteneklerinin tümüyle bilincindeydi.

Fermi fizikçileri üç gruba ayırıyordu: (1) kendilerinden birşeyler öğrenebileceği kişiler (1950'lerin Chicago'sunda, bu gruba dahil olan tek kişi, sonradan nükleonların da daha temel parçacıklardan oluştuğunu keşfedecek ve kuark modelini geliştirecek olan genç Murray Gell-Mann'dı!); (2) ona karşı çıkmaya cesaret edenler (onları can sıkıcı bulurdu; zira kendisi hemen hep haklı çıkardı); (3) onun fikirlerini tartışmasız kabul eden, bu nedenle de asistanı olmayı gerektiren nitelikleri taşıyanlar.

Fermi, kendini yalnızca fiziğe adamıştı ve fizik dışında pek az şeye ilgi duyuyor gibiydi. Tenis ve dağcılık gibi bedensel faaliyetlerden hoşlanırdı. Dürüst, adanmış ve inanılmaz ölçüde verimli bir bilim adamıydı. Düşünüşü çok berraktı; ama bu konuda olağanüstü bir hıza sahip olduğu söylenemezdi. Hem basit hem de zor problemleri aynı hızla çözerdi. Öteki fizikçilerle ilişkilerinde ağırbaşlı ve alçakgönüllüydü. Ağırlığını hemen ortaya koymak istemezdi.



Columbia Üniversitesi laboratuvarında, 1939

Fermi, fizik alanında konuşurken ender olarak hata yapardı. Topluluk önünde yaptığı bir hata, onun için acı veren bir deneyimdi. Söylendiğine göre, bir keresinde, sınıfta tahtaya birşeyler yazarken, bir çarpanı yanlış yazdığını farketti. İlginç bir noktaya değinecekmiş gibi dinleyicilere döndü, ve konuşmasına ara vermeden, tahtadaki yanlış formülü sol dirseğiyle siliverdi.

Fermi'nin çok düzenli çalışma alışkanlıkları ve tutumlu bir yaşam tarzı vardı. İş yerine, genellikle, hava elverdiğinde yayan ya da bisikletle gider; saat 8'den önce orada olurdu; üstelik evde birkaç saat çalışmış olarak. Fizik alanındaki yeteneğine tam bir güveni vardı ve başka fizikçiler hakkında hemen hiç kıskançlık göstermezdi. Bunun tek istisnası Einstein'dı!

Fermi oldukça zayıf bir hafızası olduğunu söylerdi. Bu nedenle, kendisi için notlardan, özetlerden, hesaplamalardan sayısal verilerden, vb. oluşan bir koleksiyon, bir "yapay hafıza", düzenlemişti. İtalyanlara haklı veya haksız olarak yakıştırılan nitelikleri pek göstermezdi. Ama, Amerikalı entelektüellerde pek az rastlanan, İtalyanlara özgü bir özelliğe sahipti: her türlü psikolojik kompleksten uzak olmak.

Amerikan yaşam tarzına tam anlamıyla uymuştu. Öğrencilerin sosyal etkinliklerine katılır, toplantılarına gider, ve onları evine çağırırdı. İtalyan aksanı kendini her ne kadar hep belli ettiyse de, İngilizcesi kusursuzdu.

Fermi'nin sahip olduğu en değerli varlıklardan biri de, çok zeki ve sevimli bir kadın olan eşi Laura'ydı. "Atoms in the Family" (Ailedeki Atomlar) adlı kitabı, büyük fizikçiyi bizlere eşsiz bir bakış açısından anlatır.

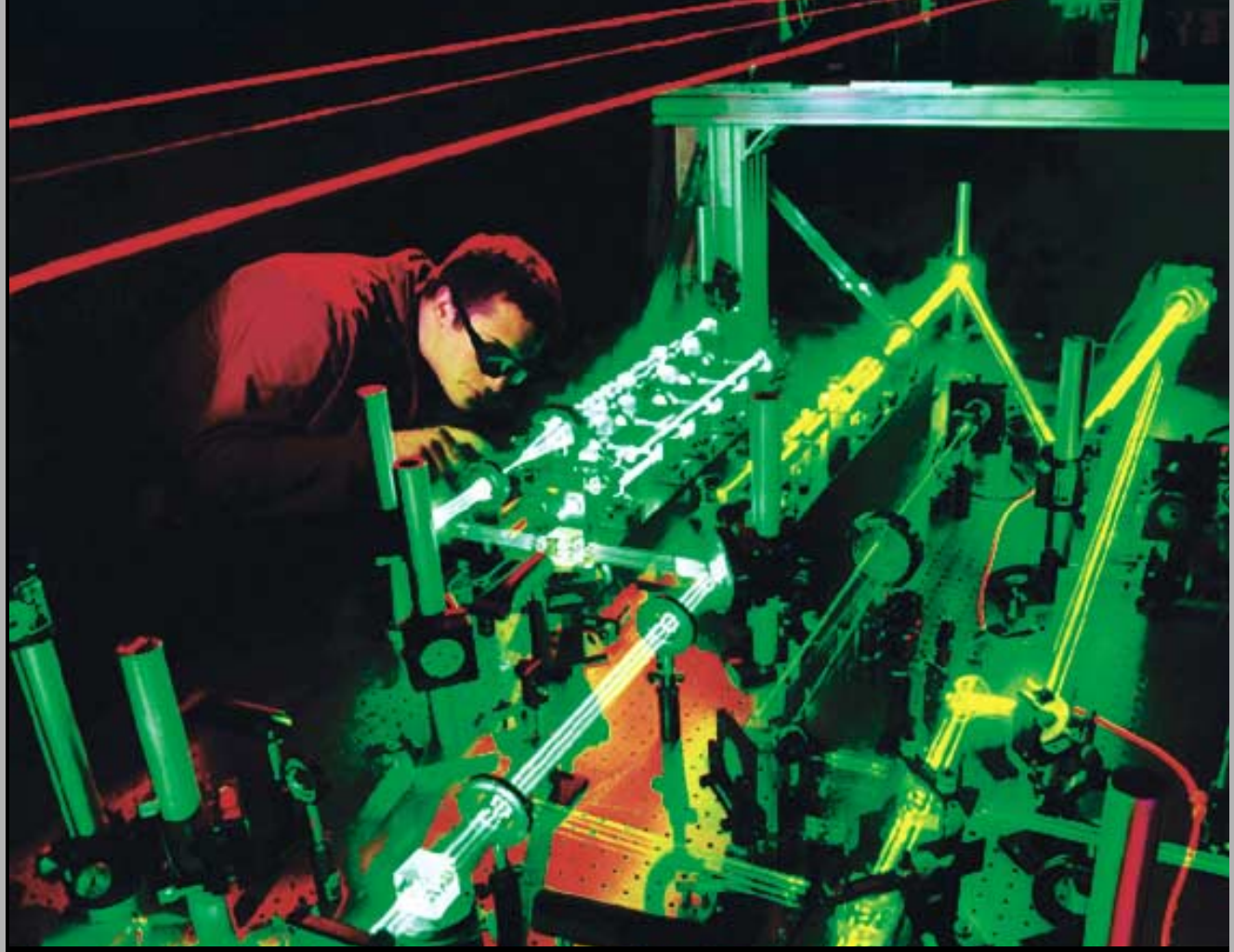
Nermin Arık

Kaynaklar

Telegdi, V. L., "Enrico Fermi in America" Physics Today, Haziran 2002

http://www.fnal.gov./pub/about/whatis/history.html

http://www.top-biography.com/9047-Enrico%20Fermi/work.htm



YAŞAMI KOLAYLAŞTIRAN IŞIK

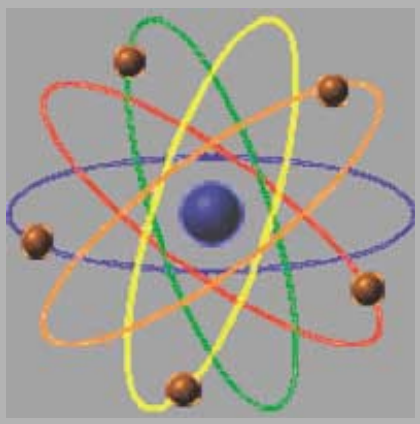
LAZER

Lazer ışığı her yönde yayılan bildiğimiz ışıktan oldukça farklı. Tek dalga boylu ve tek yönde düz bir çizgide, dağılmaksızın yol alıyor. Gösteri amaçlı lazer ışıklarına, binaların tepesinde ya da diskotek türü eğlence yerlerinde, artık sıkça rastlanıyor. Çoğumuz, ilk kez bilim-kurgu filmlerle tanıdık lazeri. Hollywood sinemacıları, Amerikan ve Japon çizgi filmcileri, yaptıkları filmlerle ışın kılıçlarını, lazer tabancalarını daha çocuk yaşta yaşamımızın bir parçası kıldılar. Şimdilik filmlerde gördüğümüz bu ilginç ve değişik silahlar, üstünde ışıyan ışığın cazibesinden mi, yoksa başedilemez bir güç etkisinden mi bilinmez, bazılarını korkuya ve reddetmeye itse de çoğunluğun düşlerini süslüyor yıllardır. Oysa lazer salt bir silah olmaktan çok uzak. Teknolojide ve günlük yaşamımızda vazgeçilmez araçlardan biri neredeyse. Gerçek bir ticari güç. İletişimden gökbilime, sağlıktan sanayie, bilimsel araştırmalardan askeri uygulamalara, hatta evlerde kullandığımız CD çalıcılara kadar bir çok yerde yaygın olarak kullanılmakta.

Uyarılmış Işınım Yoluyla Yükseltilmiş Işık (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) LASER. İngilizce'de, bu sözcüklerle tanımlanıyor; aslında lazer ışığını elde ederken yapılan işlemin anlatımı. Dilimize de "lazer" olarak girmiş. Bu işlemle elde edilen ışık ışınları çok dar aralıkta dalga boyuna sahip; görünür bölgede olduğunda tek renkli; oldukça yoğun ve doğrusal. Lazerler, farklı amaçlar için farklı özellikte, çok çeşitli üretilmekte. Örneğin, neon atomunun ışımasına dayanan helyum-neon lazerinde, atomların iç işleyişlerini kabaca anımsamak, bu lazerde ışığın nasıl üretildiğini anlamakta en önemli yardımcı.

Atomun Yapısı

Evrende, birbirinden farklı sınırlı sayıda atom var. Her madde, bu atomların sınırsız sayıda, farklı düzenleniş-lerinden oluşmuş. Atomların düzenleniş ve birbirleriyle bağlanış biçimleri, oluşan yapının katı, sıvı, gaz ya da metal, seramik, cam, sıvı vb. gibi ne tür

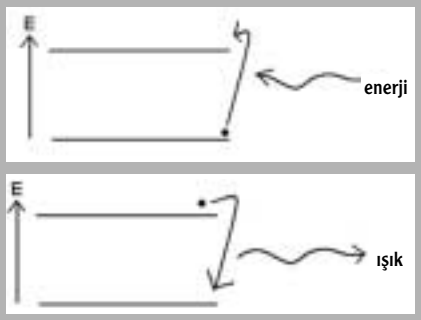


En basit atom modeli bir çekirdek ve çevresinde yörüngede dolanan elektronlardan oluşur.

bir madde oluşturacaklarını belirliyor. Biliyoruz ki, maddeyi oluşturan atomlar sürekli olarak titreşir, hareket ederler. Kullandığımız kalem, üzerine oturduğumuz sandalye, çalıştığımız masa gibi çevremizde gördüğümüz her türlü katı maddeyi oluşturan atomlar bile hareketliler.

Bir basit atom, proton ve nötronları olan bir çekirdekle, bu çekirdeğin çevresinde dolanan elektronları içerir. Atom yapısına ilişkin çağdaş görüş, elektron yörüngelerinin kesikli olduğunu söyler. Elektronların çekirdek çevresinde, farklı yörüngelerde dönerek hareket ettiklerini varsaymak, bu yörüngelerin atomun farklı enerji düzeyleri olduğunu kabul etmek, lazer işleyişini anlamakta önemli. Her atomun kendine özgü bir iç enerjisi var. Bir atoma, ısı, ışık ya da elektrik yoluyla dışarıdan uygulanacak bir enerji, atomun uyarılmasına, elektronlarının da yörüngeler arasında geçişler yapmasına neden olur. Elektronlar çekirdeğe yakın düşük enerjili düzeyden (yörüngeden), çekirdekten daha uzaktaki yüksek enerjili düzeylere geçerler. Uyarılma miktarı, uygulanan dış enerjinin büyüklüğüyle değişir.

Uyarılan bir atom, enerjiyi soğurur. Soğurulan enerji yeterince büyükse,



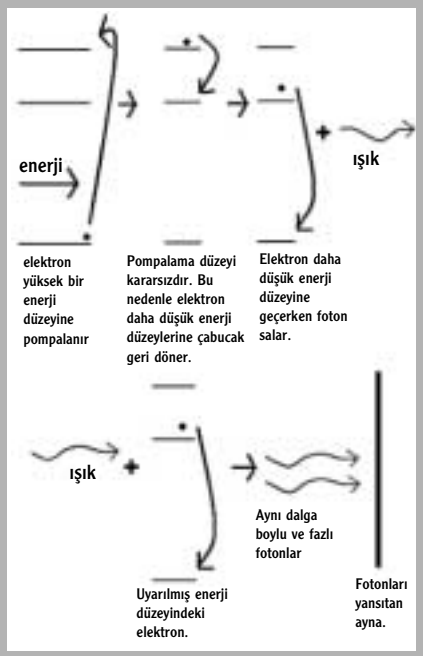
Enerjinin soğurumu ve yayımı



elektronun kendi yörüngesinden koparak, daha yüksek enerjili bir yörüngeye doğru hareket etmesine neden olur -enerjinin büyüklüğü bazen elektronun bir kaç düzey atlamasını sağlayabilir. Ancak elektron geçiş yaptığı düzeyde kalamaz; önceki durumuna, kendi yörüngesine dönmek ister. Bu dönüş sırasında elektron kendiliğinden foton (kütlesiz ışık parçacığı) salarak ışıma yapar, böylece fazla enerjisinden kurtulur. Gerçekte, atomsal bir kaynaktan ışık üreten herşey, yörüngelerdeki elektron hareketinin sonucunda foton salınmasıyla ortaya çıkar. Çok basit anlatılan ışıma oluşumu, lazer koşullarındaki bir atomun nasıl davrandığını yansıtır. Tıpkı, televizyon ekranındaki bir görüntünün, aslında yüksek enerjili elektronlarla uyarılmış fosfor atomlarının, ışığın farklı renklerini yayması gibidir lazerin temel işleyişi.

Lazer Işığı

Genellikle bir lazer, lazer ışığını sağlayacak katı, sıvı ya da gaz bir ortamla, bu ışığı yükseltici biri yarı geçirgen iki aynadan oluşan bir çınlaç (rezonatör) ve ortam atomlarını uyarmakta kullanılan bir ışık kaynağından oluşan bir cihaz. Böyle bir ortamla elde edilen lazer ışığı, ışığın tek bir dalga boyunu içerir. Işığın dalga boyu görünür bölgeye denk geliyorsa, bu ışığa tek-renkli bir ışık denebilir. Elektronun kendi yörüngesine dönerken bıraktığı enerji miktarına bağlı olarak ışığın dalga boyu değişir. Elektronların saldığı fotonlar, her aşamada, diğer fotonlarla uyum içinde hareket eder. Lazer ışığı, güçlü ve yoğun, doğrusal bir ışın demeti. Bu özellikleriyle de bildik ışıktan oldukça farklı.



Enerjinin salımı

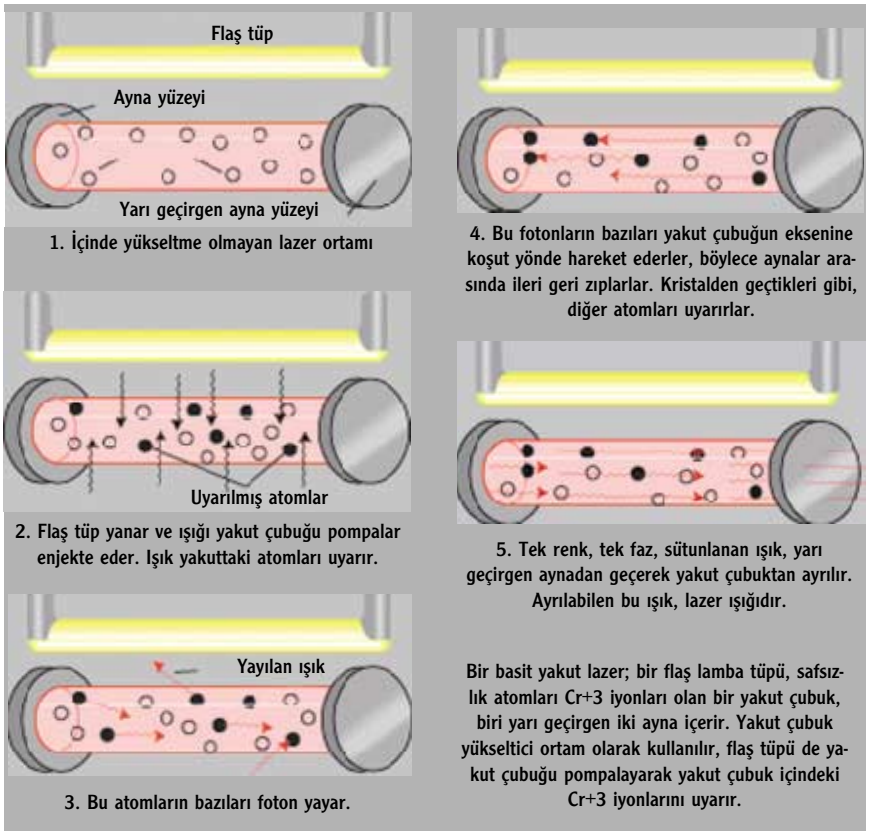
Bu özelliklerde bir ışık, yani lazer ışığı oluşturmak uyarılma yayılımı denen atomik bir işlemi gerektirir. Herhangi uyarılmış bir atomun elektronu aracılığıyla saldığı foton ya da yaptığı ışıma, atomun normal durumuyla uyarılmış durumu arasındaki enerji farkınca belirlenen tek bir dalga boyundadır. Belirli enerjiye sahip bu foton, aynı biçimle uyarılmış elektronu olan başka bir atomla karşılaşırsa, uyarılmış yayılım oluşur. İlk foton da atomik yayılımı uyarabilir ya da atomik yayılıma neden olabilir; ilk fotonun ikinci bir atomu uyarmasıyla ortaya çıkan, ikinci atomdan gelen ikincil foton, ilk gelen fotonla aynı yönde ve sıklıkta titreşir. Lazerin verimli çalışabilmesi, uyarılmış durumdaki atomların çokluğuyla doğrudan ilişkili.

Tek dalga boyundaki ve fazdaki fotonlar, yükseltici ortamın iki ucuna yerleştirilmiş aynalar arasında, yüksel-

tici ortam boyunca ileri geri yol alarak yansırlar. Yol alış sırasında fotonlar diğer atomları da uyararak elektronları daha yüksek enerji düzeylerine sıçratırlar; böylelikle, aynı dalga boylu ve fazlı daha çok fotonun yayılımına neden olabilirler. Bir çağlayan etkisi oluşur; kısa bir sürede aynı dalga boylu ve fazlı çok sayıda foton yayılımı sağlanmış olur. Lazerin ucundaki yarı geçirgen aynadan geçebilen ışık lazer ışığıdır.

Lazer Türleri

En genel haliyle iki farklı tür lazerden söz edilebilir. Sürekli-dalga (continuous-wave;cw) lazerler, darbeli lazerler. Sürekli-dalga lazerlerinde anlık ışıma gücüyle, ortalama ışıma gücü birbirine eşitken, darbeli lazerlerin ani ışıma güçlerinin çok yüksek olmasına karşın, ortalama ışıma güçleri oldukça düşük olabilir. Bu temel ayrımdan sonra lazerlerin farklı ölçütlerle sınıflandırılması söz konusu. Ancak en



1. İçinde yükseltme olmayan lazer ortamı

2. Flaş tüp yanar ve ışığı yakut çubuğu pompalar enjekte eder. Işık yakuttaki atomları uyarır.

3. Bu atomların bazıları foton yayar.

4. Bu fotonların bazıları yakut çubuğun eksenine koşut yönde hareket ederler, böylece aynalar arasında ileri geri zıplarlar. Kristalden geçtikleri gibi, diğer atomları uyarırlar.

5. Tek renk, tek faz, sütunlanan ışık, yarı geçirgen aynadan geçerek yakut çubuktan ayrılır. Ayrılabilen bu ışık, lazer ışığıdır.

Bir basit yakut lazer; bir flaş lamba tüpü, safsızlık atomları Cr+3 iyonları olan bir yakut çubuk, biri yarı geçirgen iki ayna içerir. Yakut çubuk yükseltici ortam olarak kullanılır, flaş tüpü de yakut çubuğu pompalayarak yakut çubuk içindeki Cr+3 iyonlarını uyarır.



Uzmanına Sorduk

Lazer araştırmaları hakkında neler söylenebilir?

Günümüzde, lazer araştırmalarının, teknoloji ve ticarette büyük önem kazanan lazer ışığının dalga boyunu kısaltmak, daha yoğun yapmak gibi bir kaç hedefi var. Örneğin, önce Japonlar, sonra da Amerikalılar yükseltici ortamı galyum-nitrat olan bir lazerle, ışıma dalga boyu 300 nm civarında olan lazer ışığını bir kaç yıl önce elde ettiler.

Dalga boyu kısaldıkça, dalga boyuyla orantılı olduğundan odaklanabilecek ışık çapını küçültmek mümkün. Bu sayede kırınım sınırı aşılamıyor ama küçülüyor. O zaman, daha küçük yapılara girebilme ya da CD üzerinde daha küçük alanlara yazarak, aynı diskin üzerine daha fazla bilgi saklama olanağı doğuyor. Özellikle çok büyük şirketler, günde milyonlarca satır bilgi ve belge saklıyorlar; her çeşit belge, teknolojik belge, parasal belge, idari belge. Çok büyük arşivlere sahipler. Kağıt olarak tutulsa koyacak yer bulamıyorlar; Aynı durum CD'ler için de geçerli. Bu yüzden CD'lere daha çok bilgi yazma isteği var. Dalga boyunu kısaltmanın en ticari sebebi bu.

Ticaretin bir başka alanı, optik iletişim. Optik iletişimin ışık kaynağıysa lazerler. Tek kipli optik bir fiberin içinden lazer ışığı gönderiliyor ve diğer ucundan detektörle gözleniyor. Bu, ticaret alanının birinci hedefi. Aynı fiberden geçen kanal sayısını artırmak, yani, farklı dalga boylarını istenilen zamanda gönderebilecek lazerlere gereksinim var. Bu işi yapabilen ya da yapmaya çalışan sınırlı sayıda şirket var dünyada. Firmaların temel amacı, bir lazer diyotu alıp, onu kendine özgü teknolojisiyle, istenildiği anda istenilen dalga boyuna ayarlayabilmek. Dalga boyları arasındaki uzaklık da GHz olarak veriliyor. Sanıyorum, şu anda en iyi laboratuvar teknolojisiyle 25 GHz'e ulaşıldı. Dalga boyuna çevirilirse, nanometre mertebesinde ya da nanometreden daha küçük bir rakama karşılık geliyor. Örneğin 550.10 nanometreyle 550.80 nanometre arasındaki 0.20 gibi çok küçük farklılıklara ayarlamaya çalışıyorlar. Uluslararası İletişim Birliği'nin (ITU) kuralları nedeniyle bu küçük farklılıklar çok önemli. ITU, iletişimde kullanılacak ışık kaynaklarının hangi dalga boylarında olması gerektiğini standartlaştırmış; söz konusu standartlara göre dalga boyları arasındaki fark bu denli küçük. Firmalar da bu sıklıklara uymaya çalışıyorlar; hatta biri başarmış durumda; ama ticari olarak henüz piyasaya sürülmedi. Başka bir firmanın piyasada bulunan ürünü 25 GHz değilse de 50 ya da 100 GHz civarında. En çok para kazandıracak işlerden biri de bu. Ticari araştırmaların ikinci hedefi ayarlanabilme. Şu anda iletişimde 1310 nm ve 1550 nm dalga boyları kullanılmakta. Bu civarlarda istenilen aralıklarla, istenilen güçte dalga boyunu ayarlayabilmek lazerler açısından çok önemli.

Yüksek güçler, özellikle de ani yüksek güçler her zaman önemli. Yüksek gücün askeri kullanımları var. Bugün diyot ortamına bağlı yapılan lazerlerde sürekli-dalga güçler yüzlerce kW mertebesine çıkabiliyor. Eksimer lazerle 400 kW optik güce ulaşıldığını biliyorum. Elektriksel güç çok daha fazla. Bunların, başta balistik füzeleri havada yakalayabilmek yetenekleri olmak üzere değişik uygulamaları var. Hatta bildiğim kadarıyla, katı hal lazerlerinde, Nd:YAG'da 1kW'lık sürekli-dalga güç bir yıl önce aşıldı. Çok yüksek, kavurucu, tehlikeli güçler bunlar. Bu kadar yüksek gücün üretildiği ortamlarda çok fazla ısı açığa çıkıyor; bu ısının en etkin biçimde oradan taşınması gerekiyor. İşte, makine mühendisliğinin en büyük becerilerinin ortaya konduğu soğutma tekniklerinin bulunduğu bir başka alan çıkıyor karşımıza. Askeri olarak balistik füzeleri havada yakalamak, optik aygıtlarla döşenmiş tank gibi düşman araçlarının optik pencerelerini tahrip etmek, bulunduğu yerin koordinatlarının saptanmasına yardımcı olmak savaş sırasında önemli. Irak savaşında da lazerlerin çok etkin biçimde kullanıldığına eminim. İleri gözetleyici, 2-5 km'den -artık ne kadar yaklaşabilirse- elindeki lazerle hedef tankı aydınlatıyor; bu kızılötesi aydınlatma da olabilir, yani hiç görünmeyebilir. Tankın içindeki mürettebatın olan bitenden haberi olamıyor. Aydınlatmadan yararlanan uçak pilotu tankın bulunduğu yerin koordinatlarını bilgisayarına giriyor ve bombayı gönderiyor. O tankın kurtulması söz konusu değil. Ancak Iraklılar, bu durumu biliyor olmalı ki, bol miktarda ham petrol yakarak atmosferik koşulları değiştirmeye çalıştı. Bu sayede hedef sapmaları yaratmayı umuyorlardı herhalde. Atmosferde bol miktarda toz parçacıkları olursa, dağınık saçılma çok artıyor; o zaman da hedef sapması ya da görememek olası.

Lazer seçiminde ne tür ölçütlere gerek var?

Darbeli mi çalışıyor, sürekli-dalga mı çalışıyor? Dalga boyu nedir? Kısa mesafede soğurulsun isteniyorsa kısa dalga boylu, iletişimde kullanılacaksa 1550 nm civarında dalga boyunda olması gerek gibi. Öncelikle dalga boyuna, sonra güce ve ortalama



Beyaz bir ışık kaynağı yerine diyot lazerler kullanılarak pompalanan ve diyot pompalı lazerler adını alan yeni tür lazerler, çok daha yüksek güçlere ulaşmayı sağlayabiliyor.

yaygın olanı, katı hal lazerleri, sıvı boya lazerleri, gaz lazerleri, lazer diyotlar gibi yükseltici ortamın esas alındığı sınıflandırma. Lazerlerin bir başka sınıflandırmasındaysa, yarattıkları biyolojik hasarlar esas alınır. Hemen her lazer tüpünün üstünde ne tür bir hasar verdiğine ilişkin sınıflandırma etiketi bulunur.

Bazı uygulamalar

Tıbbi uygulamalarda yaygın olarak eksimer lazeri kullanılmakta. Bu tür lazerlerde yükseltici ortam, örneğin argon gibi bir asal gazla (başka elementlerle normal koşullarda kimyasal tepkimeye girmeyen, periyodik tablonun 0 grubunu oluşturan kimyasal elementler) flor gibi bir halojenden (çok kolay kimyasal tepkime yapabilen, periyodik tablonun VIIa grubunu oluşturan ametal kimyasal elementler) oluşur. Argon, normal koşullar altında tepkimeye giren bir gaz olmadığından, normal koşullarda argon ve flor bir molekül oluşturamazlar. Ancak bir boşalma (deşarj) ortamında, her ikisinin uyarılmış duruma çıkarılması halinde, uyarılmış durumda bir molekül oluştururlar. Dimerimsi (dimer = uyarılmış farklı iki atomun, uyarılmış durumdayken oluşturdukları moleküler yapı) denen bu molekül, taban enerji durumuna inerken bir ışıma yapar. Bu ışık da eksimer ışık adını alır. Genellikle



darbeli bir lazer türü olan eksimer lazerler morötesi ışımalar yaparlar. Bazı göz ameliyatlarında yaygın olarak kullanılırlar.

Lasik ameliyatı; Gözün saydam tabakasında, görme bozukluklarına neden olan şekil bozukluklarını gidermekte Argon flor ortamında, 193 nanometre (1 nm = metrenin milyarda biri) dalga boylu lazer ışığı üreten darbeli eksimer lazerler kullanılmakta. Saydam tabakada oluşan bozuklukları içeren dokular, ani vuruşlarla buhar-

güce karar vermek gibi gereksinime yönelik ölçütler var. Bu ölçütleri, hangi lazer en ekonomik ölçütlerde sağlıyorsa, o lazer işe yarar denebilir. Ama tipik olarak, güçlü lazerler ameliyatlar, makine aksamı üretimi, metal kesmek vb. gibi işlerde kullanılıyor. Boyutları çok küçük, verimleri çok yüksek lazer diyotlar daha çok askeri ve iletişime yönelik ortamlarda ya da CD çalarlarda kullanılıyor.

Geçtiğimiz yıllarda lazer diyotlardan elde edilen optik güçler çok yükseldi; 100 W'lara çıkmaya başladı. Bunlarla diğer lazerleri pompalamak mümkün oldu. Çok verimli katı-hal lazerleri yapılıyor; örneğin YAG lazerlerde, anlık aydınlatma yükseltici ortamı uyarır ve lazer ışığını elde edersiniz. Ancak aydınlatmanız geniş bir spektrumda ışıyor. Optik ışıktan, kızılötesine, morötesine geniş bir spektrumu var. Oysa beyaz ışık kaynağı yerine bir diyot lazer plakası konursa, bu diyot lazerden çıkacak ışığın dalga boyu da yükseltici ortamın soğurma bandına denk getirilirse, o zaman çok verimli bir çiftlenme olayı gerçekleşiyor. Bu sayede, çok daha denetlenebilir bir yapı elde ediliyor. Nd+3 iyonunun belli bir geçişinin sağlanması, beyaz ışık kaynaklarıyla yapıldığı zaman, iyonların bir kısmı geçiş yapabilirken, diğerlerinde bir işe yaramıyor. Halbuki, diyot lazerle aydınlanan YAG çubuğunda, hemen hemen her foton bir uyarmaya, uyarılma da bir geçişe neden oluyor. Böyle bir uygulamayla çok daha verimli bir lazer ortamı sağlanabiliyor. İngilizce'de diyotla pompalanan anlamında "diode pumped" diyorlar. Yeni teknolojiler yavaş yavaş bu yönteme kayıyorlar. Tek problem lazer diyot çubukların çok pahalı oluşu. Herhalde onların da fiyatları zaman içinde düşer. Daha yüksek güce erişilmesindeki en önemli faktörlerden bir tanesi de bu.

Lazerlerin bugünkü noktaya ulaşması ne kadar zaman aldı, gelecek için neler vaadediyor?

İlk lazer olayı 1960'ta gösterildi. 40 yılda bir çok büyük başarılar elde edildi. Başlangıçta lazerlerin en önemli katkıları ticari olmaktan çok, bilimseldi. Örneğin, şu anda lazer olmasa, özellikle spektroskopide (tayfölçüm) çoğu iş yapılamaz. Spektroskopide, özellikle Raman saçılması gibi tek-renkli ışık kaynaklarına gereksinim duyan spektroskopik tekniklerde, lazerler çok büyük bir atılım sağladılar. Tabii, teknolojik gelişmeyi dürtüleyen talep. Tıpta, gökbilimde, uzay araştırmalarında, neredeyse hemen her alanda, bence çok büyük mesafeler alındı; ama işin sonuna gelindiğini kesinlikle düşünmüyorum. Büyük hayallerden bir tanesi, örneğin sıfır eşik akımlı lazer diyotlar yapabilmek; Normal bir diyotun akım-voltaj grafiği incelenirse, ileri besleme halinde, birden belli bir eşik değerin üzerinde -örneğin silikon için 0,6 V civarında- akım birden akmaya başlar, ters yöndeyse uzun bir voltaj aralığında hiç bir şey olmaz, sonra kırılır. Lazer diyot da böyle bir şey aslında; tek farkı ileri beslendiği zaman ayrıca ışık çıkartıyor olması. Lazer diyotlarda istenen, ışık çıkışının, eşik değerini aştıktan sonra değil, voltaj artırılmaya başlandığı andan itibaren olması. Lazerlerin kullanıldığı hemen her alanda önemli ve etkin teknolojik gelişmeler olacağı yönünde beklenti ve hayaller var. Teknolojinin hemen hemen bütün cephelerinde lazerlerin önemi artacak şüphesiz.

Peki Bilimsel araştırmalar nasıl etkileniyor?

Aslında bu tavukla yumurta ilişkisine benziyor. Teknoloji bir yanda lazeri geliştiriyor, çeşitlerini artırıyor, dalga boylarını çeşitlendiriyor, gücünü artırıyor, bir yanda da ortaya çıkan teknoloji bilimsel gelişmeleri körüklüyor. Laboratuvarımızda da bulunan bir argon lazeriyle eskiden 5-6 tane dalga boyuna ulaşabilirken, şimdi bir küçük lazer diyotla, bir sürü dalga boyuna ulaşabiliyoruz; çok değişik dalga boylarında spektroskopi yapabiliyoruz. Daha 10 yıl önce, argon lazerin sınırlı sunumlarıyla yetinmek zorundaydık. Paranız varsa çok pahalı bir kripton lazer alıp, kırmızıda bir kaç dalga boyuna ulaşmak söz konusuydu; ya da bir sürü lazer almak gerekiyordu. Oysa şimdi, çok ucuz maliyetlerle, değişik dalga boylarında spektroskopi yapmak çok kolaylaştı. Yeni teknoloji çıkıyor, o teknoloji bilimsel gelişmeyi körüklüyor, bu körüklemeyle elde ettiğimiz bilgilerin daha gelişkin teknolojiye yol açması şaşırtıcı değil.

Herhangi bir kişi ev ortamında lazer yapabilir mi?

Bu konuda Scientific American'da çıkmış makaleler olduğunu biliyorum. Epeyce eski üstelik. Başta helyum neon olmak üzere karbondioksit vs. gibi lazerlerin ev denebilecek ortamlarda, laboratuvarda ya da çok meraklı insanların kendi atölyelerinde yapabilmelerine yardımcı reçeteler mevcut. Burada önemli olan, gaz lazerler için cam teknolojisini çok iyi bilmek; son derece temiz gazlarla çalışmak gibi zorunluluklar. Temiz ortam son derece önemli.Teknolojik bilgileri, elektronik bilgileri olan, epey meraklı kişilerin yapabileceği şeyler. Merakı olan insanların evde değilse de küçük atölyelerde gerçekleştirebilme olasılıkları var. Sonuçta, bu iş elektrik güç kaynağıyla başlıyor; yani elektrik, elektronik bilgisi gerektiriyor. Bazı lazerler çok yüksek akım ve gerilim gerektiriyor. Flaş lambalarda YAG lazeri yapmak görece kolay gibi görünse de YAG çubuğunu, aynaları satın almanız, güç kaynağı yapmanız zorunlu. Güç kaynağının darbeli olması, belki birkaç kV olması gerekiyor gibi bir dolu unsur işin içinde. Özet olarak, sıradan birinin yapabileceği bir şey değil.

Prof. Dr. Atilla Aydınlı
Bilkent Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü

laştırılarak doku yüzey düzgünlüğü sağlanıyor ve görmeyi engelleyen yapılar yok ediliyor.

Görünür bölgede 514 nm dalgaboyundan morötesi 350 nm dalga boyuna kadar geniş bir aralıkta ışıma yapabiliyor Argon lazeri. Göz ameliyatlarında genellikle 488 ya da 514 nm dalga boylu argon laserler kullanılmakta.

Fotokoagulasyon ameliyatı; Özellikle şeker hastalarında göz içindeki arka duvar çeperindeki damarlar çatlar ya da kanar. Kanama sonrasında kan pıhtıları göz sıvısının içinde dolaşarak görmeyi engelliyor. Argon lazerler, şeker hastalarının sık sık denetlenerek, kanamaların başlama anında ya da başlamadan damarlara müdahale edilmesini, yakma yoluyla hasarların giderilmesini sağlıyorlar.

1064 nm dalga boyunda kızılötesi ışıma yapan Nd (neodimyum): YAG (Yttriyum-Aluminyum-Garnet = İtriyum-alüminyum-garnet = saydam, kırmızı bir silikat mineral) lazerleri de katarakt ameliyatlarında ya da iriste bir delik açmayı sağlayan iriditomi ameliyatlarında kullanılıyorlar.

Lazerler üriner sistem rahatsızlıklarını gidermeye yönelik bazı ameliyatlarda da kullanılıyor. Ayrıca kozmetik dünyasında, özellikle güzellik salonlarında kullanılan lazer cihazları da var. Ancak bu tür kullanımları de-



nemeden önce, kullanıcıların hem cihaz, hem de cihazın kullanımına yönelik yeterli bilgiye sahip olup olmadığı dikkatle soruşturulmalı.

Biyolojik Hasarlar

Lazerler neden olabilecekleri potansiyel biyolojik zararlara göre, 4 yaygın alanda sınıflandırılırlar; sınıflandırılma türüne ilişkin bilgi, lazerlerin üzerinde belirtilir:

I. Sınıf; Bu lazerler bilinen tehlikeli düzeyde ışın yaymazlar. I.A. sınıfı; özel gösterim, bir süpermarket kasasının lazer tarayıcısı gibi görüş için olmayan lazerlere uygulanır. Bu sınıftaki lazerlerin güç üst sınırı 4mW.

II. Sınıf; Bunlar I. Sınıf üzerinde ışın yayan düşük güçlü görünür lazerlerdir ama ışık yayma gücü 1 mW'ın üzerinde değildir. Genel düşünce, insanın parlak bir ışık karşısındaki doğal tepkisinin kişiyi koruyacağı şeklinde.

III. Sınıf; Bunlar, yalnızca ışın demetinin içine bakıldığında zararlı olan orta-güçlü, (1-5 mW) sürekli dalga lazerler. Kalem şeklindeki çoğu lazer göstericisi bu sınıfta.

IV. Sınıf; Bunlar yüksek güçlü (500 mW sürekli-dalga, ya da 10 J/cm2 güçte darbeli lazerler) doğrudan ya da saçılma gibi herhangi bir koşulda görüşe ve deriye zarar veren yakıcı türden lazerler. Bu sınıftaki lazerlerin uygulamaları, önemli denetimleri gerektirir.

Lazerlerin özellikle gözle ilgili olan biyolojik hasarları çok önemli. İstenmeyen dozlarda lazer ışığının özellikle göze çarpması, son derece tehlikeli. Ne yazık ki, çok dikkat edilen bir konu değil; özellikle bazı eğlence ortamlarında, çeşitli kutlama alanlarında lazerlerle rasgele aydınlatmalar yapılıyor. Hiç olmadık bir yer ve beklenmedik bir zamanda, bir bardak ya da şişeden yansıyan lazer ışığı, orada bulunan birinin gözüne odaklanabilir. Tedavisi olmayan hasarlara yol açabilir. Gözü, doğrudan ya da dolaylı, saçılmış ya da doğrusal gelen lazer ışınından korumak bir zorunluluk. Biyolojik korunmadaki en kritik organ göz. Çok zayıf ışık kaynakları zararlı olmasa da, gücünü anlamaya çalışmak zor. Bu nedenle, doğrudan ya da saçılmış lazer kaynaklarına bakmamak, bakmak gerekiyorsa da bunları zayıflatan ya da geçirmeyen gözlükler kullanmak çok önemli. Öteki hasarların etkisinin ikinci dereceden olduğu varsayılabilir. Çok yüksek optik güç kaynakları, özellikle darbeli olanlar, insan cildinde yanıklara yol açabilir. Daha ikincil bir zarar olmakla birlikte gücün çok arttığı durumlarda, kolaylıkla çok ciddi yanıklara neden olur.

Günümüzde lazerler, çoğu uygulayıcının, araştırıcının, tıp doktorunun en önemli aracı. Bu aracın gelecekte hangi biçimde, hangi uygulamayla karşımıza çıkacağını henüz bilmiyoruz ama öğrenmek için çok beklemeyeceğimizi söylemek olası.

Serpil Yıldız

Bazı Lazerler

Yakut ya da Nd: YAG lazerleri gibi katı-hal lazerler bir katı matris içinde dağılan yükseltici malzemelere sahip. Nd: YAG lazerler 1064 nanometre dalga boylu kızılötesi ışık yayarlar.

Helyum-neon (en yaygın lazer türleri) gibi gaz lazerleri görünür kırmızı ışık verenlerin başında gelir. Karbondioksit lazerler, kızılötesinin ötesinde enerji yayarlar ve sert malzemeleri kesmekte kullanılırlar.

İngilizce "excited" ve "dimer" sözcüklerinden türetilmiş "excimer (eksimer)" lazerler, argon, kripton, ksenon gibi asal gazlarla karıştırılmış klorin, florin gibi tepki oluşturan gazları kullanırlar. Elektriksel olarak uyarıldıklarında, bir dimerimsi molekül üretilir. Yükseltildiğinde, dimer morötesi alanında ışık üretir.

Boya lazerleri, rhodamine 6G'de olduğu gibi yükseltici ortamı sıvı çözeltisi ya da süspansiyonu olan karmaşık büyük organik boyalar kullanırlar. Geniş bir dalga boyu aralığında ayarlanabilirler (tunable).

Diyot lazer olarak da bilinen yarıiletken lazerler katı-hal lazerler sınıfında sayılmazlar. Bu elektronik aygıtlar genellikle çok küçüktür ve düşük güç kullanır. Bazı lazer yazıcılarda ya da CD çalıcılarda yazıcı kaynak olarak kullanılabilirler.

Yakut lazer bir katı-hal lazeridir ve 694 nanometrelik dalga boylu lazer ışık yayar. Diğer yükseltici ortamlar dalga boyu yayılımı, güç gereksinimi, ve darbe süresi gibi özellikler gözönünde tutularak seçilebilir.

Karbondioksit gibi bazı lazerler, çelik malzemeleri bile kesebilecek kadar güçlüler. Karbondioksit lazerler elektromanyetik ışık tayfının kızılötesi ve mikrodalga bölgesinde lazer ışığı ürettiklerinden oldukça tehlikeli olabilirler.

Bazı Lazerler ve Yayılım Dalga Boyları

Lazer Türü	Dalga Boyu (nm)
Argon Florid (morötesi)	193
Kripton Florid (morötesi)	248
Nitrojen (morötesi)	337
Argon (mavi)	488
Argon (yeşil)	514
Helyum neon (yeşil)	543
Helyum neon (kırmızı)	633
Rhodamine 6G boya (ayarlanabilir)	570-650
Yakut (CrAlO3) (kırmızı)	694
Nd:YAG (yakın kızılötesi)	1064
Karbondioksit (uzak kızılötesi)	10600

Kaynaklar

http://science.howstuffworks.com/laser.htm
http://science.howstuffworks.com/framed.htm?parent=laser.htm&url=http://www.fda.gov/fdac/features/1998/498_eye.html
http://science.howstuffworks.com/framed.htm?parent=laser.htm&url=http://www.misty.com/~don/laserdon.html
http://entertainment.howstuffworks.com//cd-burner.htm



YENİ NESİL UZAY MEKİKLERİ

NASA, 2012 yılından başlayarak elindeki uzay mekiklerini değiştirmeyi planlıyor. Bu çok pahalı ve riskli bir kararmış gibi görünebilir. Ne var ki şimdiki mekiklerle uçmak da çok ucuz ve son derece güvenli sayılmaz. NASA, yeni nesil mekiklerde tekrar tekrar kullanabileceği motorlarla maliyeti azaltmayı planlıyor. Böylece daha ucuz uçuşlar, uzay turistlerinin ödeyebileceği fiyatlar elde edilebilecek. Geleceğin mekiklerinde tehlikeli olduğu kabul edilen hidrojen yerine, bugünkü arabalarda dizel yakıtı olarak kullanılan kerosinin kullanılması planlanıyor.

Amerikan uzay mekiği Columbia, 12 Nisan 1981'de ilk deneme uçuşunu gerçekleştirmek üzere havalandığında, herkes yeni bir uzay çağının başladığına inanıyordu. Aslında günümüzün uzay mekikleri, gelecekte gerçek yörünge uçakları gerçekleştirilinceye kadar uçakla roket arasında öngörülmüş bir ara çözümden başka bir şey değil. Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), 1971 yılında uzay mekiği programını gerçekleştirme izni aldığında, mühendisler çetin bir sorunla karşılaşmışlardı: Hükümet, taşıyıcı bir büyük uçağın üzerinden havalandırılacak "yörüngeye oturma aracı"nın dört örneğinin yapılması için gerekli 20 milyar dolarlık bütçenin yarısını kısmıştı. Bu kararın en önemli sonucu şu oldu: STS'yi (Uzay Taşımacılık Sistemi) 1960'lı yıllarda öngörüldüğü gibi, tümüyle yeniden kullanılabilecek iki öğe biçiminde gerçekleştirmek yerine, yalnızca uzaydan dönüşlerde kullanılacak bir uzay uçağı tasarlamaya yönelik karma bir çözümde karar kılındı. Yalnızca atmosferde çalışan "Enterprise" isimli prototipten sonra üretilen beş Amerikan mekiği de (Columbia, Challenger, Discovery, Atlantis ve Endeavour) arka bölümlerine yerleştirilen ve sıvı oksijen ve hidrojenle çalışan üç güçlü itici motora sahipti. Ancak havalanabilmeleri için uçuşlarının ilk 130 saniyesi boyunca, bu araçlara iki dev yardımcı iticinin eşlik etmesi gerekiyordu. Katı yakıtla çalışan ve 500 ton ağırlığında olan bu iticilerden her biri kalkışta 10.000 kN düzeyinde bir itme kuvveti sağlıyordu. Görevleri bittikten sonra mekikten ayrılan bu yardımcı roketler dünyaya düşmeye bırakılıyor.

Başlangıçta, mekiğin uzay çalışmalarının maliyetini on kat azaltacağı düşünülüyordu. Ancak, çok kısa bir süre sonra, başlıca ticari uzay etkinliği olan yer eksenli uyduları yörüngeye yerleştirme işleminin hemen hemen klasik füzelerle yapılan uçuşlar kadar pahalı ve karmaşık olduğu ortaya çıktı. Çünkü en fazla 500 km yüksekliğe çıkabilen mekik, uyduları uzaya bıraktıktan sonra, yerden 36.000 km yükseklikte kesin yörüngelerine oturmalarını sağlayan "yeröte motorunun" ateşlenmesi gibi birçok işlem gerçekleştirmek zorunda. İşte bu nedenle, günümüzde mekikle yapılan uçuşlar, insanlarca gerçekleştirilecek bilimsel görevlerle ya da roketler için çok ağır olan uyduları yörüngeye oturtma gibi işlerle sınırlı. Ne var ki NASA, yeni nesil mekiklerin hazırlıklarına hız verdi. Her şey yolunda giderse 2012 yılında yeni mekiklere geçilmesi planlanıyor. Geleceğin uzay mekiklerinin hazırlanmasında Northrop Grumman firmasıyla birlikte çalışan "Orbital Sciences" adlı şirkette çalışan bir uzman olan Doug Young, gelecekte başarılı bir mekik yapmak için yapılması gereken şeyin önce iyi bir motor geliştirmek olduğunu söylüyor. Lockheed Martin firmasından Bob Ford'sa, hidrojen

teknolojisinin kerosene dönüştürülmesi gerektiği görüşünde. "Bu, bir otomobilin kullandığı normal yakıtı dizel yakıta çevirmek gibi bir şey" diyor uzmanlar.

Şu bir gerçek ki, günümüzdeki uzay mekikleri artık yaşlandı; tamir ve bakım masrafları gün geçtikçe daha da pahalı hale geldi. Üstelik, bu durum artık tehlike de yaratıyor. NASA'nın 2012 yılında devreye sokmayı hedeflediği yeni mekikler, kendilerinden öncekilerden daha fazla görev üstlenecekler. Bunlar yalnızca astronot taşımak ya da Dünya'nın alçak yörüngesindeki uydulara yük taşımak yerine, 36.000 km yüksekteki iletişim uydularına bile ulaşabilecekler. Bugün insanları yörüngeye çıkaracak ve sonra geri getirecek iki pahalı yöntem var. Ruslar, görev bittikten sonra bir paraşüt yardımıyla geri dönen kapsüller fırlatıyorlar. Ne var ki, bu her seferinde roketlerin kaybedilmesi anlamına geliyor. Ayrıca her görevden sonra, kullanılan kapsüller de hurdaya çıkıyor. Buna karşılık Amerikalıların uzay mekikleri, birçok kez kullanılabiliyor. Ne var ki, bu da çok pahalı. Yakıtın her kilosu neredeyse 25.000 dolar değerinde. Uzay uçuşlarının ticari bir geleceği olacaksa, maliyetlerin düşmesi gerekli. NASA birim fiyatları 2500 dolara düşürmek istiyor; ne var ki, bunun için şimdi kullanılandan çok farklı roket sistemlerinin geliştirilmesi gerekli. Amerikalılar, günümüzde yalnızca yörüngeye uydu, astronot ya da yük taşıyan mekikler yerine, turist de taşıyabilecek kapasitede yeni uzay araçları yapmak için yoğun çalışmalar yürütüyorlar. Yaklaşık 5 milyar dolar bir harcamayla Uzay Fırlatış Girişimi (Space Launch Initiative SLI) adı verilen bir programın başlatılması düşünülüyor. Bu, uzay yolculukları döneminde yeni bir çığır açacak nitelikte.

Ay'a gitmek için uygulanan Apollo programının ardından uzay mekiği projesi, Amerikalıların gerçekleştirdiği ikinci büyük proje. Sadece uzaya çıkmaya yarayan roketlerdense uzay mekiklerinin daha kullanışlı oldukları bir gerçek. Ne var ki, uzay mekiklerinin yeniden kullanılması da sınırlı. Kalkışta motorlara itme gücü veren katı yakıtlı roketler ve dev hidrojen tankı her görevde işi bitince atılıyor. Dünya'ya sadece uçağa benzeyen uzay mekiği dönebiliyor. Amerikalılar başlarken bu projeye büyük umutlar bağlamışlardı. 1970'lerde yapılan dört mekiğin birçok kez uzaya gidip geleceği umuluyordu. Baştaki uçuş planına göre, mekikler yılda 50 ya da 60 kez uzaya gidecekti. Ama bütün bunlar hayaldi. Uzay mekiğinin her uçuştan sonra uzun süre bakıma alınması gerektiği anlaşılacaktı. Özellikle ısıdan korunmayı sağlayan kalkanların her seferinde yenilenmesi gerekiyordu. Her bakımsa haftalar sürüyordu. Böylece NASA kısa bir süre sonra her yıl en fazla birkaç mekik uçuşu yapabileceğini fark etti.

Sonra o kara gün geldi. Amerikan uzay uçuşları tarihinde unutulmaz bir felaket olan "Challenger" faciası 28 Ocak 1986'da gerçekleşti. Challenger uzay mekiği havalandıktan kısa bir süre sonra patladı ve içindeki astronotlardan kurtulan olmadı. Bu kazanın ardından Amerika'nın elinde kalan üç mekiğin uçuş planları da hemen durduruldu. Bu felaket Amerikalıları uzay programlarında oldukça geriye atmıştı. Uzay mekiği uçuşlarının durdurulmasıyla, bütün uzay aracı yatırımlarını mekiğe bağlayan NASA'nın elinde birden bire uzaya gidebilecek hiç araç kalmamış oluyordu. En azından askeri amaçlı uyduların yörüngeye fırlatılabilmesi için, hummalı bir çalışma dönemi başlıyordu. Aslında, mekikler potansiyel riskle uçuyorlardı. O zamana değin mekik uçuşlarında kaza olması riski 1/500 olarak hesaplanıyordu. Bu, ilk başlarda göze almaya değer bir risk olarak düşünülüyordu ve mekik programının bu kadar erken bir aşamasında böylesi bir kaza beklenmiyordu. Artırılan önlemlerle kaza riski bugünkü oranına, 1/10.000'e düşürüldü.

Bütün sorunlarına karşın, uzay mekiklerinin uzay uçuşları tarihine geçtiği su götürmez bir gerçek. Birçok astronotun yanı sıra taşınan tonlarca yük gösteriyor ki, eğer mekikler olmasa son yirmi yılda gerçekleştirilen uzay uçuşlarının bir çoğu gerçekleştirilemezdi. Hubble uzay teleskopunun yörüngeye yerleştirilmesi, Rus Mir Uzay İstasyonu'nun ziyaret edilmesi, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki çalışmalar sırasında mekikleri hep görev başında gördük. Yine görünen o ki, günümüzdeki uzay mekiklerinin günleri artık sayılı. Birkaç yıl daha görevlerini sürdürüp yerlerini yeni geliştirilecek uzay mekiklerine bırakacaklar. 80'li yıllarda ABD başkanı olan Ronald Reagan, geliştirilmekte olan bir projeyi şöyle anlatıyordu: "Tıpkı bir uçak gibi, bir havaalanından havalanacak ve yörüngeye ulaşacak..." İstenen, planlanan bir ara aşama olmaksızın uzay aracının uzaya çıkabilmesini sağlamaktı. Ne var ki, X-30 adlı bir deneme uçağının verileri bize Reagan'ın sözünü ettiği tarzda bir projenin, şu anda kullanılan teknolojiyle gerçekleştirilemeyeceğini gösterdi. Doksanlı yılların ortalarına gelindiğinde ortaya yeni fikirler atılmıştı. Lockheed firması X-33



Günümüz mekikleri, 2012 yılında kullanımdan kaldırılacak. Bunun en büyük nedeni yüksek maliyetler.

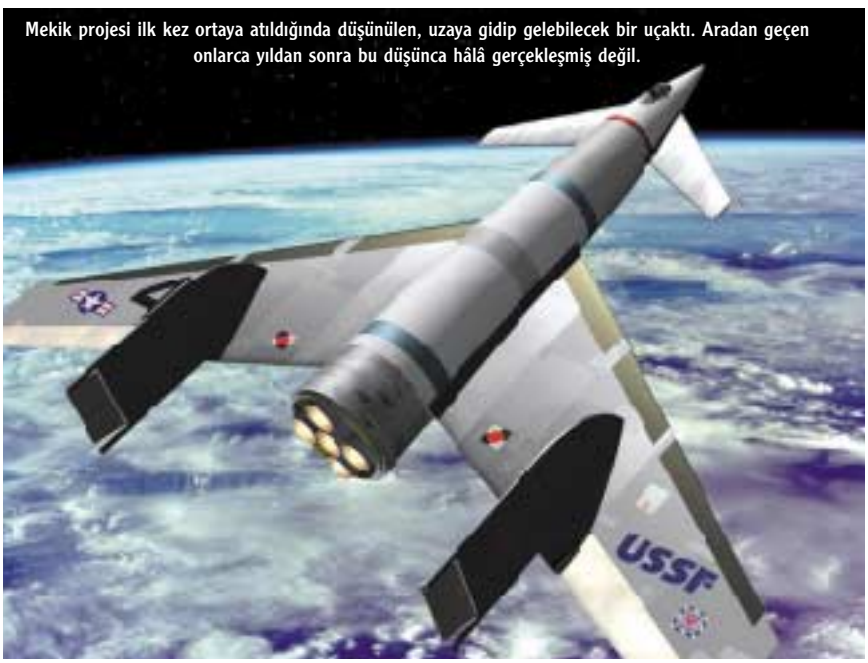


Günümüz mekiklerinin yeniden kullanılabilirliği çok düşük. Bu nedenle yeni mekikler tasarlanıyor. Çeşitli firmaların tasarlayıp NASA'ya sunduğu projeler, daha güvenli, daha ucuz ve yeniden kullanılabilirliği yüksek mekikler içeriyor.

adını verdiği yeni bir uzay mekiği fikrini ortaya attı. Buna göre bu mekiğin yeniden tasarlanan motorları, yardımcı motorlar yardımı ve ilave yakıta gerek olmaksızın doğrudan yörüngeye çıkmayı olanaklı kılacaktı. Ne var ki, bu amaca ulaşılması için mekiğin taşıyacağı ağırlık oldukça sınırlı olmalı. Bunun için yakıt tanklarında hafif ama dayanıklı karbon fiber malzeme kullanılması düşünüldü. Ne yazık ki, henüz yer testleri sürerken, yakıt tankları patladı. Bu aynı amanda uzay yolculuklarıyla ilgili bir çok hayalin de patlaması demekti.

NASA geçtiğimiz aylarda bu işe yeniden eğilmeye karar verdi. Bu amaçla 2001 yılının sonbaharında 22 firma ve üniversitelerden gelen uzmanların birlikte çalışarak yeni projeler tasarlamasını istedi. Birçok öneri arasından en çok dikkat çekenler havacılık ve uzay yolculukları üzerine çalışan Boeing, Northrop Grumman ve Lockheed Martin firmalarının tekliflerydi. Bunların, 2006 yılında gelinecek aşamaya göre yeniden değerlendirilmesine karar verildi.

Ortaya atılan fikirlerden biri, daha önce denenmiş X-30 ve X-33 projelerinin geliştirilip, daha ince elenip sık dokunularak ele alınmasıydı. Uçuş sırasında birinci ve ikinci kademeler, mekik tasarımının içine alınıyor ve mekik dev bir delta kanatlı uçakmış gibi görünüyordu. Birinci kademe dev bir yakıt tankı görünümündeydi. Boeing ve Lockheed'in projelerinde astronotları taşıyacak modül ikinci kademenin arkasına yerleştirilmişti. Northrop Grumman'sa modülü roketin ucuna yerleştirmişti. Uçuş sırasında kullanılan yakıt tankları kademe kademe ayrıldıktan sonra, kendi kanatları olduğu için tıpkı birer kanat uçak gibi Dünya'ya dönebileceklerdi. Bu konuda elbette değişik fikirler de vardı. Sözgelimi, mekiğe jet motorları ekleyerek taşıyıcı kademelerin işi bittiğinde geri getirilmesi sağlanabilirdi. Yakıt kademelerinin yeniden kullanılması, maliyeti oldukça düşürecek bir fikir gibi görünüyordu.



Mekik projesi ilk kez ortaya atıldığında düşünülen, uzaya gidip gelebilecek bir uçaktı. Aradan geçen onlarca yıldan sonra bu düşünce hâlâ gerçekleşmiş değil.

Northrop Grumman firmasının aklında olan, kalkış kademesi olarak uzaktan kumandayla yönlendirilebilen 6 motorlu klasik bir uçaktı. Böylece yalnızca stratosfere girildiğinde bir kademe ayrılacak, o da kanatları ve motorları olduğu için geri dönebilecekti. Dev bir uçağın sırtında taşınacak ve yeterli yükseklikte kendi roketlerini ateşleyerek yörüngeye çıkacak bir araç düşüncesi, yeni değil. Bunun değişik biçimleri defalarca düşünüldü; üzerinde uzun süre kafa yoruldu. Ne var ki, bugüne dek ciddi bir gelişme sağlanabilmiş değil. Bunun nedeni bu büyüklükte bir uçağın olmaması. Şu anda dünyanın en büyük uçağı olan Rus yapımı Antonov AN–225 uçakları, 250 tonluk taşıma kapasitesine sahip ve bu da bir uzay mekiğini mürettebatı ve yüküyle birlikte 12.000 metre yüksekliğe çıkarabilmek için yeterli değil.

Yeni nesil mekiklerin tasarlanmasında önem verilen en büyük şeylerden biri de güvenlik. Bu konuda günümüz mekiklerinin birçok zayıf yanı var. Sözgelimi, fırlatma hazırlıklarının sürdüğü aşamada bir yangın çıkarsa, mürettebatın kendini kurtarabilmesi çok zor. Aynı zorluk, mekiğin yükselmeye başladığında yakıt tanklarında meydana gelebilecek sorunlarda da karşımıza çıkıyor. Bu nedenle, mekiğin mürettebatın bulunduğu bölümünün ya da yakıt tankla-

rının gerektiğinde ana gövdeden ayrılabilir olması gerekiyor. Sözgelimi, 1986 yılında yaşanan Challenger kazasında, katı yakıt motorlarında yaşanan sorun yüzünden mekik bir alev topuna döndüğünde mürettebat kurtulamamıştı. Yeni nesil mekiklerin tasarlanması sırasındaysa en önemli şey mürettebatın güvenliği. Mürettebat, uçuşun herhangi bir aşamasında tehlikeye düştüğünde, mekikten ayrılabilmeli. Bunun nasıl olacağıysa henüz bir sır. Bu projeye giren firmalar, tasarımlarını gizli tutmayı ve ayrıntıları yalnızca NASA'yla paylaşmayı yeğliyorlar. Bu projeler arasında tahminlere göre fırlatma koltukları benzeri tasarımlar yer alıyor. Bu çözüm, Ariane 5 roketiyle fırlatılacak ESA'nın mekiği Hermes için de düşünülmüştü.

Güvenlik, elbette yalnızca mürettebat için gerekli değil. Daha güvenli motorlar da gerekiyor. Yeni bir motor üzerine yapılan çalışmalara NASA'nın 1,8 milyar dolar harcadığı söyleniyor. Amaçlanan şeyse, kerosenle çalışan bir motor yapabilmek. Bugüne dek kullanılan sistemde, başlangıçta kullanılan katı yakıt tankının yanı sıra, sıvı hidrojenle dolu büyük bir ana yakıt tankı kullanılıyor, bu tank sonradan atılıyordu. Hidrojen teknolojisinin birçok artısının yanında, eksileri de olduğu görülüyor. Öncelikle, hidrojenin enerji yoğunluğu aynı miktardaki ve aynı yanma süresine sahip diğer yakıtlara göre daha yüksek. Öte yandan, hidrojenin de eksileri var. Örneğin, hidrojeni sürekli sıvı halde tutmak için –253 dereceye kadar soğutmak gerekiyor. Hidrojenin yalıtılmış bir yakıt tankında bulunması ve gereken gelişmiş depolama teknikleri de ayrı bir konu. İkincisi, hidrojenle çalışan bir motor yapmak da zor bir iş. Japonların "HII" taşıyıcı roketlerinde kullanıldığı gibi yüksek teknolojili hidrojen roketleri kullanılsa bile, bunun çok ekonomik, ve uygun fiyatlı bir araç olduğu söylenemez. Amerikalıların uzay mekiği projesinde hidrojeni gayet başarılı bir biçimde kullandıkları bir gerçek. Ne var ki maliyetlerin yüksek olmasının nedenlerinden biri de bu. Araçların yeniden kullanılabilir olması istendiği düşünülürse, üretimin yanı sıra bakım onarım masraflarını da düşürmek gerekecek. Gelecekteki mekikler için yakıt olarak hidrojen düşünülmüyor. Şimdikinden kat kat daha fazla kullanılacak motorların da tasarlanması gerek. Bunun için kerosen teknolojisine geçiş yapılması oldukça yüksek bir olasılık.



Boeing firmasının tasarladığı mekiklerde yakıt tanklarının da kanatları var. Böylece fırlatma sırasında mekikten ayrılan yakıt tankları güvenle yere ulaşacak ve yeniden kullanılabilecek.

Kerosen kullanan roketler konusunda Rusların büyük deneyimi var. Soyuz roketlerinden beri, neredeyse kırk yıldır kerosen kullanıyorlar. Kerosen hidrojenle karşılaştırıldığında oldukça ucuz ve neredeyse problemsiz bir yakıt. Yakıtı depolamak için de özel işlemlerden geçirilmiş, belli derecelere kadar soğutulmuş yakıt tanklarına gerek yok. Hidrojenin son derece yanıcı bir madde olmasından kaynaklanan riskler de bu şekilde daha aza indirilmiş oluyor. Uzmanların bir çoğunun görüşüyse mekiğin kalkış aşamasında kullanılan ilk yakıt kademesinin kerosen olması, ama küçük manevra motorlarında yine hidrojen kullanılmaya devam edilmesi yolunda. Buraya kadar yeni nesil mekiklerin sorunları ele alınmış görünüyor. Bunların yanında geleceğin mekiklerinin hangi maddeden yapılması sorunu henüz yanıtlanmış değil. X-33 projesinde, mekiğin bazı parçalarının plastikten yapılması önerilmişti. Lockheed Martin firmasından Bob Ford, bunun henüz söz konusu olmadığını, plastik malzeme teknolojisinin henüz güven verecek kadar gelişmediğini söylüyor. Onların seçimi alüminyum ya da çelik alaşımlarından yana.



Yeni nesil mekik tasarımlarından biri de X-33.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Die neuen Spaceshuttles: Mit Diesel ins Weltall, P.M., ss: 22, Januar, 2003
Pletschacher, P., Retung im All, P.M., ss: 12, April, 2003
http://www.spacelink.nasa.gov/
http://sli.msfc.nasa.gov/



GELENEKSEL SPORLAR

Hayatta kalma mücadelesinin ve savaşların insan gücüne dayandığı dönemlerde yapılan spor ya da benzeri aktivitelerin tümü, savaşlara hazırlık yönünde oluyordu. Bugün üzerinde yaşadığımız topraklarda rahatça yaşamımızı sürdürmemizi, atalarımızın yüzlerce yıl önce yaptığı savaşlara borçluyuz. Bu savaşlara hazırlıksa, güreş ve atlı cirit gibi sporlarla yapılıyordu. Tarihimizde çok farklı bir yeri olan güreş ve atlı ciride milli sporlarımız denmesinin altında biraz da Türk toplumunun var olma içgüdüleri yatmakta. Beden gücüyle yapılan savaşa yer olmayan günümüz dünyasında, toplumların varlık göstergesi sahip oldukları ve yaşattıkları kültürel değerler. Artık yalnızca madalya ve eğlence amaçlı yapılan ata sporlarımız, gün geçtikçe önemini ve değerini yitirmekte. Ata sporlarımıza sahip çıkıp evrenselleştirmek, yalnızca bu sporları değil, aynı zamanda binlerce yılda oluşan kültürel değerlerimize de sahip çıkmak anlamına geliyor.

Aba Güreşi

Güreşin en eski türlerinden olan aba güreşi, dünyada giysilerle yapılan ilk güreş türü. "Aba güreşi" denmesinin nedeni, güreşçilerin "aba" giysisini giymesi. Bilindiği gibi eskiden günlük kıyafet olarak da kullanılan aba, genellikle yünden dokunmuş oldukça sağlam, kaba ve kalın bir giysi. İlk yapıldığı zamanlardan bu yana kurallar hemen hemen hiç değişmemiş. Önceleri büyük şenliklerle yapılan bu güreşler artık yılda bir iki defa ve düğün gibi özel günlerde gösteri amacıyla yapılmakta. Aba güreşinin diğer güreşlerden en önemli farkı, güreş sırasında ve sonrasında, yenen ya da yenilen güreşçi için alkışlama ya da herhangi bir tezahürat yapılmaması. Bu güreşte, yenmek ya da yenilmek elbette var ama, bu işin spor ve eğlence amaçlı olduğu hiçbir zaman unutulmuyor. Aba güreşleri, günümüzde yalnızca Gaziantep ve Hatay bölgelerinde yapılmakta. Gaziantep'tekine "aşırtmalı aba", Hatay'dakine "kapışmalı aba" güreşi deniyor. Aba güreşi köy meydanı, çimenlik bir yer ya da yumuşak topraklı zeminlerde yapılabiliyor. Güreşin yapıldığı bu alanlara, Gaziantep'te "çukur", Hatay'da "mersah" deniyor.

Aşırtmalı aba güreşi başlamadan önce, çukura gelen güreşçilere kuşak hakemlerince kuşakları bağlanır. Güreş yazı-turayla başlar ve genellikle iki devre halinde yapılır. Yazı-turayı kaybeden güreşçi, rakibin kuşağını sağ eli rakibin omuzunun üzerinden geçecek şekilde tutar. Dezavantajlı olan bu duruma el aşırma, bunu yapan güreşçiye de el aşıran, kazananaysa el aşırılan deniyor. İkinci devrede el aşıranla, aşırılan yer değişir. Güreşçilerden biri iki devrede de galip gelirse güreşi kazanıyor. Beraberlik durumunda (tay düşme), bir kez daha güreş yapılır ve bunu kazanan, güreşi de kazanmış oluyor. Yenilgi tuşla (sırtın yere gelmesi) oluyor. Yalnızca final güreşinde, beraberlik durumunda puan uygulanıyor. Güreşin süresi değişmekle birlikte, genelde ayakta 7 dk. ve yerde 2 dk. kadar (yerde 2 dk.'dan fazla kalırlarsa güreş ayakta başlar) sürüyor. Ayrıca, güreş sonunda yenilen güreşçi, yeneni sırtında taşıyarak seyircinin önünde dolaştırır. Aşırtmalı aba güreşinde "el aşırma", "iç bağda", "boşa kaldırma", "yan bağda", "tırpan", gibi teknikler var. İç bağdayı, genelde el aşıran güreşçi yapar. Rakibine kalçasını dönerek, sağ ayağıyla rakibinin sol ayağını içten sararak atmaya çalışır. Boşa kaldırma, el aşırılan güreşçi tarafından yapılır. Güreşçi, rakibinin belinden, kuşağından ya da kendi dizinden destek alarak, rakibini havaya kaldı-



Şalvar Güreşi

Çok eski zamanlardan bu yana, şalvar giyilerek yapılan (daha çok Türkmenlerin yaptığı) bir güreş türü. En önemli özelliği ayakta yapılması. Güreşçilerden biri yere düştüğünde, düşürene tuş için tek bir hamle şansı verilir. Bu hamlede sonuç alınamazsa düşen genelde ayağa kaldırılır ve güreş tekrar başlar. Dolayısıyla denge, bu güreşte çok önemli. Güreşin ana ve tek giysisi olan şalvarların boyu eskiden diz altına kadar olurdu, günümüzdeyse oldukça kısa (diz üzerinde, baldırın ortasına kadar). Yapımında genelde keçi yünü kullanılıyor. Şalvarın ağız kısmı kösele deriden, bağıysa kalın örme ipten yapılıyor. Günümüzde popülerliğini oldukça yitiren şalvar güreşi, sadece Kahramanmaraş ve çevresinde yapılıyor. Şalvar güreşi, kum üzerinde, çim zeminde, çeltik kabuğunun sert bir yere serilmesiyle oluşturulan bir zeminde ve kar üzerinde yapılabiliyor. Bugün İsviçre'nin dağ köylerinde yapılan "pantolon güreşi"'nin bu güreşten ortaya çıktığı tahmin edilmekte.



rıp yere atmaya çalışır. Yan bağda tekniğinde, el aşıran güreşçi, sol eliyle rakibinin sağ kolunu ya da abasından bir yerini tutar. Sağ ayağıyla, rakibinin sağ ayağının kalça bölgesine yan bağdayı sararak rakibini düşürmeye çalışır. Tırpandaysa, el aşırılan güreşçi, sol eliyle rakibinin kuşağından, sağ eliyle de abasından sıkıca tutar. Bu arada sol ayağıyla, el aşıran güreşçinin sağ ayağına vurup, geriye doğru iterek onu düşürmeye çalışır.

Kapışmalı aba güreşi, temel olarak aşırtmalı abayla aynı. Bunda daha çok mücadeleye dayalı bir güreş varken, aşırtmalı abada daha çok seyir zevkine dayanan bir mücadele var. Kapışmalı aba, el aşırmayla başlamaz. Güreşçiler, birbirlerinin abalarının göğüs bölgesine dikilmiş olan, deri kısımdan tutarak güreşe başlarlar. Aşırtmalı abada, aba üzerine şal kuşak bağlanırken, kapışmalıda sade bir kuşak bağlanır. Kapışmalı abada, normal süre 5 dk. Beraberlik durumunda güreş 5 dk. uzatılır. Beraberlik yine bozulmazsa 3 dk.'lık bir ek süre daha verilir. Burada da galip gelen olmazsa her iki güreşçi yenilmiş sayılır.

Aba güreşlerinin bir başka özelliği, güreşin davul ve zurna eşliğinde yapılması. Bu güreşe özgü ezgilere, harp ve cenk havası anlamına gelen "harbileme" deniyor. Ritim, güreşin durumuna göre hızlanır ya da yavaşlar. Aba güreşleri ayrıca, Uzakdoğu yakın dövüş sporu olan judoyla da oldukça benzerlik gösterir.

Karakucak Güreşi

Tam anlamıyla bize ait olan bir güreş türü. İlk ortaya çıktığından bu yana, kurallarında ve oynama tekniğinde çok az değişiklik geçirerek günümüze kadar gelmiş ve hala yapılmakta. Günümüzün modern güreşinin serbest stili, karakucak güreşinden esinlenerek ortaya çıkmış. Bundan dolayı karakucak, serbest güreşin alt yapısını da oluşturmakta. Karakucak güreşçileri, pırpıt denen bir giysi giyerler. Pırpıt, çadır, yelken bezi gibi sert kumaştan yapılan ve dizlerin hemen altına kadar uzanan, kısa pantolon şeklinde olan bir giysi. Bu güreş, toprak alanlarda, çim zeminlerde ve harman yerlerinde yapılabiliyor. Güreşçiler boylarına, kilolarına, yaşlarına, ustalıklarına göre çeşitli dallarda güreşiyorlar. Günümüzde daha çok yağlı güreşin yapılmadığı bölgelerde yapılıyor. İç ve Doğu Anadolu da, düğünlerde ve çeşitli eğlence zamanlarında daha çok yapılmakta.



Yağlı Güreş

Eski Türklerde güreş, daha çok karakucak güreşi gibi vücuda herhangi bir şey sürülmeden yapılırdı. Türkler Anadolu'ya yerleşince, Yunanlılarla olan ilişkiler içinde, güreşin onlarda yağ ya da kum sürülerek yapıldığını gördüler. Daha sonra öz güreşimiz olan karakucak güreşini, yağ sürerek yapmaya başladılar. Böylece yağlı güreş ortaya çıkmış oldu. Karakucak güreşinde güçlü olan pehlivanların, rakiplerini bir tutuşta yere vurarak galip gelmeleri, seyircilerin güreş izlemekten pek keyif almadıkları bir durumdu. Yağlı güreşte pehlivan ne kadar güçlü olursa olsun, sürülen yağdan dolayı zayıf olana da kazanma şansı vermesi ve güreş süresinin uzaması yağlı güreşin seyir zevkini artırıyor. Yağlı güreşte pehlivanlar "kısbet" denen manda derisinden yapılmış özel bir giysi giyerler. Günümüzde daha çok Ege, Trakya, ve Karadeniz bölgesinde yapılmakta. Yaklaşık 650 yıldır yapılan "Kırkpınar Yağlı Güreşleri" en bilineni ve dünyaca tanınanı.



Atlı Cirit

Türkler, Orta Asya'da devlet kurduklarında, kız ve erkek çocuklarını yaşama hazırlamak için, ata binmeyi, ok atmayı, mızrak ve kılıç kullanmayı öğretirlerdi. Savaşçı bir toplum olan Türkler, savaş zamanları dışında, savaşa hazırlık amacıyla atları ve savaşçıları formda tutabilmek için kendi aralarında çeşitli oyunlar oynarlardı. Güreş, ok atma ve at yarışları dışında en önemli oyun, at üzerinde hareketli durumdayken, hareketli ya da sabit nesnelere mızrak, ok, gibi savaş aletleriyle atış yapma oyunuydu. Böylece hem boş zamanlarını değerlendiriyorlar hem de savaş antrenmanı yapıyorlardı. Zamanla gelişen bu savaş oyunu, bugün atlı cirit (çavgan) sporu adıyla yapılıyor. Atlı cirit, günümüzde her ne kadar eski popülerliğini kaybetse de kültürümüzde çok önemli bir yere sahip. Peki bu ata sporumuz nasıl oynanıyor? Oyun, 110 cm uzunluğunda ağaçtan yapılmış bir sopayı (değnek), at üzerindeki sporcuların belli tekniklerle, oyunun kurallarına göre birbirlerine (teke tek) atması temeline dayanır. Atlı ciridin oyun sahası, 140x40 m boyutlarında beyaz çizgilerle belirlenmiş düz bir alan. Takımlar 7'şer kişiden (+2 yedek) oluşuyor. Oyun sahası, (her yarı saha için) dört bölüme ayrılıyor. En gerde 7 m'lik "alay durağı", onun önünde 5 m'lik "yasak alan", onun önünde 7 m'lik "atış sahası" ve sahanın kalan bölümü. Alay durağı, takımların oyuna girecekleri ve oyun süresince bekleyecekleri yer (atın başı daima karşı tarafa doğru bakacak). Yasak alan bölümü, karşı taraftan gelen oyuncuların giremeyeceği ve rakiplerine ciridi atmak için yaklaşabilecekleri son yer. Bu alanın konmasının nedeni, atılan ciridin etkisini azaltarak atın ve oyuncunun sakatlanmasının önlenmesi. Atış sahası, karşı taraftan gelen oyuncunun ciridi atmak zorunda olduğu alan. Savunma yapan sporcular isterlerse (en fazla 2 sporcu) yasak alana girip rakibi karşılayabilirler. Oyunda toplam 9 hakem bulunuyor. Oyundan önce kura çekiliyor. Kazanan taraftan çıkan bir oyuncu, hızla rakip tarafın atış sahasına girer. Karşı taraftan uygun gördüğü birine ciridi atar (45 sn içinde). Attıktan sonra hızla kendi sahasına dönmeye çalışır. Bu arada savunma yapan takımdan bir sporcu bunu kovalamaya başlar ve uygun bir yerden (en az 7 m) yakalayabilirse ciridi ona atarak puan kazanmaya çalışır. İsabet ettirebilirse (+6) puan alır. Eğer kaçan oyuncuya, ciridi atmadan 1 m ve daha az bir mesafe yaklaşabilirse "bağışlama" denen kural oluşur ve (+3) puan alır. Bunun yanında savunma oyuncusu, kendisine atılan ciridi havada yakalarsa (+2) puan, yine eyer boşaltarak (atın yan tarafına doğru sarkma) rakibin ciridini boşa çıkartırsa (+3) puan alır. Ceza puanlarından bazılarıysa, 7 m'den daha az mesafeden cirit atmak (-3) puan, atılan cirit rakibin atına ya da başına gelirse (boyunla diz arasında kalan bölgeye atılmak zorunda) (-3) puan, 45 sn içinde ciridi atamamak (-1) puan. Ciritçiler, bölgesel giyimleriyle atlarına binerler. Sağ ellerine atacakları ilk ciridi, diğer ellerine de bir tane yedek cirit alırlar. Oyunun toplam süresi 35'erden 70 dk. Bu süre sonunda (-) ve (+) puanlar toplanıp puanı fazla olan maçı da kazanır. Ciritçi, kendisini rakibinden korumak ve puan vermemek için çeşitli hareketler yapmak zorunda. İyi ciritçiler atın yan taraflarına, karnının altına ve boynuna doğru rahatlıkla uzanarak üzerine gelen ciritlerden korunur. Atlı ciritte kullanılan atlar özel olarak eğitilir. Hızlı, çevik ve üstün manevra yeteneklerinden dolayı, daha çok Türkmen ve Arap atları bu spor için tercih ediliyor. Atlı cirit günümüzde, Doğu Anadolu (özellikle Erzurum), İç Anadolu ve Ege bölgelerinde daha çok düğün ve eğlence zamanlarında yapılıyor.

Bülent Gözcelioğlu

Kuşak Güreşi

Güreşçilerin bellerine kuşak bağlayarak güreştiği geleneksel bir güreş türü. Daha çok Kırım Türklerinin geleneği olan bu güreş günümüzde az da olsa hala yapılmakta (Eskişehir'de). Diğer geleneksel sporlarımız gibi kuşak güreşi de düğün ve eğlence zamanlarında yapılıyor. Güreşler yaş, ağırlık ve boy göz önünde tutularak üç dala ayrılıyor. Güreşin giysisiyse yumuşak kumaş ya da bezden yapılıyor (altlık ve üstlük olarak). Bu güreş giysisinin üzerine, iki metre uzunluğunda yünden dokunmuş bir kuşak bağlanır. Güreş başlamadan önce hakemler, önceden belirlenen iki güreşçiyi güreş meydanına çağırır. Karşılıklı gelen güreşçiler tokalaştıktan sonra bel bağlaşırlar (birbirlerinin kuşaklarının bağlanması). Güreşçiler birbirlerinin bellerindeki kuşaklardan, sağ elleriyle yan taraftan ve sol elleriyle de biraz arkadan tutarlar. Bu tutuştan sonra güreş başlar. Ayaktan tutmak ve iki eli rakibin arkasından kavuşturarak sarmak kuşak güreşinin ana yasakları. Yenme güreşçinin "şalka düşmesiyle" olmakta (iki omzun yere değmesi). Eğer bu oyun süresi içinde olmazsa hakem kararıyla daha aktif güreşen kazanır. Süre 15-25 dk. arasında değişir. Beraberlikte 10 dk. uzatılır.



Atlı Rahvan

Geleneksel bir binicilik sporu ve atın yürütülerek yarıştırılması olarak tanımlanabilir. 13. ve 14. yüzyıllarda Osmanlılar döneminde Kütahya civarlarında yaptırıldığına ilişkin bilgiler de var. Atlı rahvan, atın, rahvan yürüyüşle belirli bir mesafeyi, belirli bir ağırlıkla (at + binici + ek ağırlıklar) en kısa sürede kat etmesi temeline dayanır. Bu sporda yürütülen atlar özel olarak eğitiliyor. Yarışlar atların yaşlarına ve cinslerine göre sınıflandırıldıktan sonra yapılıyor. Yarışlar 1, 1,5, 2 km gibi mesafelerde yapılıyor. Günümüzde genelde Ege ve Marmara bölgesinde, il merkezlerinden daha çok kasaba ve köylerde düzenleniyor.

Kaynaklar:
Gezder N., Geleneksel Sporlarımızdan Atasporu "Atlı Cirit" Erzurum 2002
Şahin., H.M., Türk Spor Kültüründe "Aba Güreşi" ISBN 975-96919-0-6. Ankara 1999

ÜNİVERSİTE SINAVINA DOĞRU...

SINAV KAYGISIYLA BAŞEDERKEN...



Üniversite giriş sınavına yaklaşık bir buçuk ay kaldı. Zaman yaklaştıkça, sınava girecekler in kaygı düzeylerinde artış olabiliyor. Uzmanlar, sınava hazırlanırken bir miktar kaygı duymanın doğal, hatta biraz da iyi olduğunu düşünüyorlar.

Kaygı duygusunu, zaman zaman hepimiz hissederiz. Nasıl bir duygu olduğu düşünüldüğünde, çoğu insan kaygıyı, gerginlik ve sıkıntı hissi veren olumsuz bir duygu olarak tanımlar. Ancak her duygu gibi, bu da insan için gerekli. Uzmanlar, orta düzeydeki kaygının insanı harekete geçirici olduğunu, isteği artırdığını, karar almayı kolaylaştırdığını ve enerjiyi bu yönde kullanmayı sağladığını ileri sürüyorlar. Kaygı düzeyinin yüksek olmasınınsa, kişinin dikkatini, gücünü ve enerjisini etkili bir biçimde kullanmasını engellediğini düşünüyorlar. Hiç kaygı duyulmamasının da istek ve güdüde azlığa yol açtığını söylüyorlar. Bir insanın performansı, potansiyelini tümüyle eyleme dönüştürebildiği durumlarda en iyi oluyor. Yüksek kaygı düzeyi ya da tam bir kaygısızlık, bu açıdan dezavantaj. Psikologlara göre amaç, kaygıyı tümüyle ortadan kaldırmak değil, ona yenik düşmeden, belli bir düzeyde tutarak, varlığını yarara dönüştürmek; başka bir deyişle kaygının denetlenebilir bir düzeyde tutulması. Kaygı düzeyi yükseldiğinde, öğrenme ve başarı düzeylerinde düşme olduğu da yapılan saptamalar arasında. Üstelik kaygı düzeyinin çok yükselmesi, düşünce ve davranış boyutlarında birtakım değişikliklere neden olabiliyor. Düşünce boyutunda, panik duygusuna yol açan olumsuz yorumlar, beklentiler ve inançlar ortaya çıkabiliyor. Davranış boyutundaysa, bu duyguya neden olan olaydan kaçınma davranışları gözlenebiliyor. Ayrıca kaygı düzeyi yükseldiğinde, vücutta birtakım fizyolojik değişiklikler de oluşabiliyor. Örneğin, kaslarda gerginlik, baş ağrısı, karın ağrısı, aşırı terle-



me, solunum güçlüğü, kalp atışlarında artış, uykusuzluk ya da uyku hali. Yüksek kaygı durumunda, bu fizyolojik değişikliklerden biri ya da birkaçı ortaya çıkabiliyor.

Kaygı duygusunun en yoğun olarak hissedildiği durumlardan biri de sınav öncesi hazırlık dönemleri. Üniversiteye giriş gibi, insanın geleceğini belirleyen türden sınavlarda kaygı daha yoğun olarak hissedilebiliyor. Sınav kaygısının temelinde farklı nedenler olabiliyor. Geçmiş deneyimlerden kaynaklanan bir sınav kaygısı, her sınavda yeniden kendini gösterebiliyor. Önceki sınavlarda başarısız olma ya da sınav durumlarında kendini yeterince ortaya koyamama, kaygılanmaya neden olabiliyor. Hatta kaygının kendini nasıl etkileyeceğini düşünmek bile, insanı kaygı kadar olumsuz etkileyebiliyor. Bu tip bir kaygı, sınav zamanı yaklaştıkça artabiliyor ve öğrencinin hazırlanmasına engel olabiliyor. Kaygıya yol açan bir başka etken de sınav için yeterince hazırlanmamış olmak. Zamanı iyi kullanmamak, çalışma alışkanlıklarının sağlıksız olması, plansız ya da yalnızca sınavdan bir iki gün önce çalışmak, öğrencilerin kendini iyi hissetmemesine ve kendine güven eksikliğine neden olabiliyor. Güven eksikliği, başarısızlıktan korkma ya da başka bir olumsuz düşünme süreci, sınav kaygısına neden olabilir. Öğrencilerin, sınavlarda başarılı olma baskısını üzerlerinde hissetmeleri, aşırıya kaçmadığı durumlarda etkili bir güdüleyici. Mükemmeliyetçilik ya da kendini değersiz hissetme gibi özellikler de, kişilerin gerçek dışı amaçlarla yola çıkmalarına neden olabiliyor. Bir öğrencinin özgüveni sınav sonuçlarına sıkı sıkıya bağlı olduğunda da olumsuz bir tablo ortaya çıkabiliyor. Bu tür durumlar, daha çok öğrencilerin dikkatlerini sınava hazırlanmaya değil de, başarısızlığa bağlı olarak oluşabilecek olumsuz sonuçlara vermesi halinde gözlenebiliyor.

Kaygıyla Başetme Yöntemleri

Kaygı duygusuyla başetmede uzmanların önerdiği bazı yöntemler var. Bunlardan biri, olumsuz düşünceleri durdurmaya yönelik bir uygulama.



Soruları doğru yanıtlayabilecek miyim? Yeterince tekrar yaptım mı? Ya kazanamazsam? Kaygı veren düşünceleri yansıtan bu sorular pek çok öğrencinin aklına takılır. Kaygı duygusunun belirli bir düzeyde olması, kişinin dikkatini toplayıp gücünü kullanabilmesini sağlar. Ancak, kaygının yüksek olması halinde, olumsuz bir düşünme biçimi gelişir. Bu düşünme biçimi öncelikle paniğe, sonra da düşük performansa neden olur.

Kaygılı olduğumuzda, olumsuz düşünceler geliştirmeye başlarız. "Hiçbir soruyu yanıtlayamayacağım, paniğe kapılacağım, kafam duracak..." Eğer böyle bir durum oluşursa, bu düşüncelere "Dur!" demek öneriliyor. Bunu başardıktan sonra da, planları uygulamayı sürdürmek öneriliyor.

Olumsuz ya da abartılı düşüncelerin etkilerini azaltmanın bir yolu da yapıcı düşünceler geliştirebilmeyi başarmaktan geçiyor. Ancak, bunun için öncelikle kendi düşüncelerinin neler olduğunu farkında olmak gerekiyor. Kendi düşüncelerinin neler olduğunu fark ettikten sonra, eğer olumsuz düşünceler baskınsa bunları olumluya çevirmekte yarar var. Örneğin, "bu sınav çok zor, yapamayacağım, başarısız olacağım" diye düşünen biri, bunu "bu sınav gerçekten de zor, ama ben bununla başedebilirim" gibi bir düşünceye dönüştürebilir. Üstelik bunu küçük bir çaba harcayarak başarabilir.

Kaygıyla başetmede uzmanların önerilerinden bazıları da, derin soluk alma ve kasları gevşetmeye dönük basit egzersizler. Kaygılıyken, genellikle daha kesik kesik solur ve kendimizi yeterince hava alamamış gibi hissederiz. Bu nedenle yavaş yavaş ve derin soluk alma, bizi bu döngüden çıkarır. Derin soluk almayı öğrenmek için, eli karının üzerine koyup denemeler yapılabilir. Elin karın üzerinde durması, soluğun yeterince derin olup olmadığını anlamayı sağlar. Öyle ki derin bir soluk alınca karın bölümü genişler, verince de eski haline döner. Günde 2-3 kez, arka arkaya 10-15 derin soluk alma denemesi yapmanın, hem soluk almayı öğrenme hem de gevşemeyi sağlama konusunda yardımcı olduğu söyleniyor. Kasları gevşetme egzersizlerinin de derin soluk alma denemeleri sırasında yapılması öneriliyor. Kaygılıyken kaslarımızda oluşan gerginliği gidermek için, dikkati belli bir kas grubuna vererek, bunları kasıp gevşetmek gerekiyor. Ayrıca sınav öncesi dönemde sağlık konusunda özellikle dikkatli olmak da vücudun daha güçlü olmasını sağlıyor.

Zuhal Özer

Başka Gereksinimler de Var!

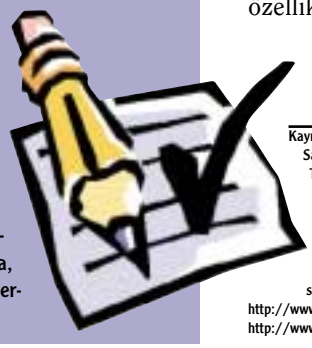
Sınav heyecanı içinde, öğrenciler biyolojik, duygusal ve toplumsal gereksinimlerini karşılamayı unutabiliyorlar. En yüksek verimi elde edebilmek için, bu tür gereksinimlerin de karşılanması gerekiyor. Başka bir deyişle, insanın kendini yalnızca sınava girecek bir kişi değil, başka yönleri ve gereksinimleri de olan bir insan olarak görmesi en uygunu. Bu düşünceden hareketle önerilenlerden bazıları şöyle:

- **Dengeli beslenme ve egzersiz alışkanlıklarını sürdürme**
- **Eğlenceye de zaman ayırma ve toplumsal etkinlikleri sürdürme**
- **Çalışma hızını aşırıya kaçırmama, gerektiğinde mola verme**
- **Sınav için yeterince hazır olunduğu düşünüldüğünde gevşemeye yönelik bir etkinlik yapma**

Sınav Günü İçin Öneriler

Sınav gününü daha iyi geçirebilmek için yapılan önerilerden bazıları şöyle:

- **Sınavdan bir gün önce iyi uyuma**
- **Güne iyi bir kahvaltıyla başlama**
- **Son dakikada dersle ilgili hiçbir şey yapmama**
- **Sınav sabahı hafifçe gevşeten bir etkinlikte bulunma**
- **Sınav salonuna erken ya da zamanında gitme**
- **Sınav saatini beklemek gerginlik yaratıyorsa, beklerken gazete ya da dergi okuma**



Kaynaklar

Sakarya, S., "Sınav Kaygısının Bedeli Ağır", Bilim ve Teknik, Haziran 1996

http://www.brookes.ac.uk/student/services/health/exam.html

http://www.muskingum.edu/~cal/database/testanxiety.html

http://www.utdallas.edu/student/slife/counseling/testanx.html

http://www.psych.uic.edu/clinical/stress.htm

http://www.psc.uc.edu/sh/SH_Test_Anxiety.htm

KENDİNİ GÖRME İSTEĞİNİN BİR ARACI
PORTRE FOTOĞRAFI

İnsanın, kendine ve yaşam biçimine dair görüntüler edinmek ve bunları geleceğe bırakmak isteği çok eskilere dayanır; mağara çizimlerinden, gerçekçi resimlere kadar çoğu uğraş bu çabanın sonucu. Fotoğraf, insanın bu çabasını çok kolaylaştırmış; Bir dönem, salt bazı kesimlere özgü bir davranış biçimi olarak karşımıza çıkan görüntülenme isteği, fotoğrafla birlikte hemen herkesin ulaşabileceği, sıradan bir isteğe dönüşmüş. Portre fotoğrafının üstlendiği görev, bu isteğin karşılanmasına aracılık etmek...



©İsa Özdemir

İnsanın fotoğraflanmak isteği kadar, ister amatör ister profesyonel her fotoğrafçının da insanı görüntülemek gibi bir isteği olagelmiş. Gerçekten de "insan", fotoğrafçıların en çok tercih ettiği konulardan biri olmayı hâlâ sürdürüyor. Değişen coğrafyalar, farklı kültürler, farklı sosyal durumlar, farklı davranış biçimleri, farklı duygular, kısaca insanı ilgilendiren her durum ve ortamın çeşitliliği, anlam ve anlatım zenginliği, fotoğrafçıya sonsuz olanaklar sunuyor. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, içinde insan olan her fotoğraf, portre fotoğrafı olma özelliğini de taşımıyor.

Kabaca, konu edindiği insanın, tanımlayıcı ve etkileyici özelliklerini vurgulayan; bunu yaparken de sadece baş, yarım ya da tam boy görüntüsünü içeren fotoğraflar, portre fotoğrafı olarak niteleniyor. Kişideki özelliği yakalamak ve fotoğrafın ana vurgusunu bunun üzerinden yapmak sözde kolay gibi görünse de, uygulamada amaca gerçekten ulaşmak, portre fotoğrafının en zor yanlarından biri. Portre fotoğrafı stüdyo koşullarında çok daha rahat çalışılabilen bir tür. Moda, reklam, tanıtım ya da bazı özel amaçlı portreler genellikle stüdyolarda üretiliyor. Böyle ortamlarda üretilen portrelerin, belirlenmiş amaçlar doğrultusunda, ışık, dekor, kostüm, makyaj vb. tüm altyapısı fotoğrafçının denetiminde. Ancak stüdyo fotoğrafçılığı, ortam, donanım ya da deneyim gerektiren farklı bir alan. Bu yazımızda daha çok stüdyo dışında potre çekimini ele alacağız.

Sokakta Portre

Sokak, fotoğraflanacak kişiyle karşılaşma koşullarının, her zaman fotoğrafçı tarafından belirlenemediği ya da denetlenemediği bir ortam. Fotoğraf çekerken izlenen yöntem, işi, ya çok kolaylaştırıyor ya da çok zorlaştırıyor. Sokaktaki insanın fotoğraflanmasında genellikle iki seçenek var. Fotoğrafa konu olacak kişinin fotoğrafçıdan habersiz olması seçeneklerden biri. Kişiden habersiz çekim yapmanın, doğallığı yakalamak, çekim süresini kısaltmak gibi olumlu yanlarının yanısıra, çekilmekte olan kişinin, bir anda fotoğrafçıdan haberdar olması, çekimden rahatsızlık duyması, ciddi sorunlara yol açabilecek tepkiler göstermesi gibi olumsuzlukları da var. Bu seçenekte, fotoğrafçı karşılaştığı görüntüyü çok kısa sürede edinebilir ama, görüntünün koşullarının belirlenmesinde söz sahibi olamaz; bir tür görüntü avcılığı yapar. Etik bakımından doğru bir seçim olup olmadığı tartışılsa da sonuçta sorumluluk fotoğrafçıya ait. Fotoğrafa konu olacak kişinin, fotoğrafçıdan haberdar olduğu durum ikinci seçenek. Fotoğrafı çekilecek kişiden izin istemek; izin verilmediğinde ikna etmeye çalışmak, ısrarcı olmamak, izin verildiğindeyse nasıl iletişim kurulacağını bilmek önemli. Fotoğraf



makinesiyle karşılaşan bir kişi, genellikle ilk anda olumsuz etkileniyor; doğallığını kaybederek, poz verme eğilimine giriyor. Kişinin fotoğraf makinesine olan aşinalığı, doğallığını yeniden kazanma süresini çok etkiliyor. Kişiyi rahatlatmak, onunla iletişim kurarak doğallığına kavuşmasını sağlamak, portreyi anlamlı kılacak niteliği yakalayıp, ortaya çıkarmak tümüyle fotoğrafçının işi de olabiliyor. Doğru iletişim kurmak, salt, görüntülenecek kişinin, sosyal, kültürel, ekonomik edinimlerine değil, fotoğrafçının, kendisini ve yapmak istediğini doğru anlatmasına da çok bağlı. Bazen çok vakit alan bu seçenek, fotoğrafçının kendi isteklerini öne çıkarmasında ve amacına ulaşmasında iyi bir yol.

Fotoğrafçı her zaman çok iyi bir gözlemci olmak zorunda. Ancak, sokaklar genellikle hareketli ortamlar. Bazı nedenlerle yeterince gözlem yapma olanağı bulamayan fotoğrafçı, peşpeşe çekimler yaparak, amacına en uygun görüntüye ulaşabilir. İyi bir gözlem, iyi bir zamanlama, makineyi kullanış biçimi, çekilecek konunun anlık değişimlerini ya da kişinin tepkilerini, belki de çok etkileyici dramatik bir anın oluştuğu sıradışı anları görmeye ve yakalamaya yardımcı olur. Gözlemler sırasında fotoğrafçı, çekim alanının büyüklüğünü, ışık koşullarının ve değerlerinin nasıl değiştiğini, netlik seçimlerini nasıl yapacağını sürekli değerlendirmek zorunda. Bakış açısı seçimi, konuya olan uzaklığı, konunun çevresindeki diğer nesnelerle ilişkisi, konunun fotoğraf karesindeki yer alış biçimine ilişkin düzenlemeler, fotoğrafçının bu tür ortamlarda hızla düşünüp, karar vermesini gerektiren unsurlar.

Görüntülenecek kişinin tanımlayıcı ya da etkileyici özellikleri, her zaman yüzünde ya da bedeninde bulanamayabilir ya da bu özelliklerin açığa çıkarılmasında yan ögelere gerek duyulabilir. Böylesi bir durumda, kişinin özelliğinin güçlendirilmesinde çevresi etkili olur. Kişinin bulunduğu ortamla ilişkisini yakalamak, bu ilişki sayesinde kişiye özgü bilgiler aktarmak önemli. Kişi-mekan etkileşimi denen bu ilişki, hiç umulmadık zamanlarda gerçekten çok etkili görüntüler yaratılmasını sağlar. Özellikle iç mekanlarda yapılacak çekimlerde, bu ilişkinin peşinde koşmak ve ilişkiyi açığa çıkararak, görüntüyü güçlendirmek de fotoğrafçının seçimlerinden biri olabilir. Özellikle de iç mekanlarda, bu arayış çok etkilidir. Dükkan, ev, kahvehane, işyeri gibi iç mekanlarda yapılacak çekimler, görüntü avcılığına izin vermeyen ortamlar. Görüntülenecek kişiyle, yukarıda uzun uzun değindiğimiz iletişim kurma biçimini denemek yararlı. Ancak bu kez, mekanın büyüklüğüne, içindeki kişi sayısına, kişilerin gösterdiği ilgiye bağlı olarak, daha sıcak bir iletişim kurulabilir. Fotoğrafçı, doğal görüntülerin peşindeyse, beklenen doğallık oluşamayabilir. Fotoğrafçı için yeni seçenekleri gözden geçirerek karar vermek zorunluluğu oluşur: Poz verdirebilir; uzun uzun bekleyip, kendisini ortamın bir parçası yaparak unutturmaya çalışabilir; şansını daha sonra denemek üzere oradan ayrılabilir.



Işık Kullanımı

Sokakta gündüz çekim yapılıyorsa, ışık kaynağı doğal olarak günışığıdır. Çıplak gözle pek ayıredilememekle birlikte, günışığı da farklı yoğunluklarda olabilir (ışık bilgilerinizi tazelemek için Bilim ve Teknik Dergisi'nin 415. sayısında yayınlanan "Işık ve Fotoğraf" konulu yazıyı inceleyebilirsiniz). Özellikle portreler, çok dikkatli aydınlatma gerektirirler. Aydınlanmanın nasıl olması gerektiği, ya da hangi ışık koşullarında çe-





kim yapılacağı fotoğrafçının, portreye konu olacak kişinin ne tür bir özelliğini açığa çıkarmak istediğiyle yakından ilintili. Doğal ışıkta çekim yapan bir fotoğrafçı, elbette ışığı sürekli denetleyemez. Ancak, varolan ışığı değerlendirerek, sonuç görüntüleri öngörecek denli bilgiye sahipse, ya da çeşitli flaş, lamba gibi yan ışık, yansıtıcı gibi ek malzemeler taşırsa daha başarılı olabilir. Unutmayalım ki, aydınlanmanın kalitesi, yönü ya da farklı aydınlatmalar nesne-gölge ilişkisini farklılaştırırlar. Gölgelerin sertlik ya da yumuşaklıkları ışığın kalitesini belirler. Sert gölgeler katı bir dramatik etki yaratırken, nesne üzerinde sert, keskin hatlar oluşur. Yumuşak ışık gölgelerin sertliğini azaltır, dramatik etkiyi romantizme taşır. Aydınlanma ya da aydınlatma seçimi gölgeleri, gölgelerde duyumsayışı ve fotoğrafın yapısını etkiler. Örneğin; özellikle portre çekimlerinde alttan gelen ışığın kullanımı, gerçekte öyle olmasa bile, görüntülenen kişiyi korkutucu, ürkütücü birine dönüştürebilir.

Gün ışığının yanısıra flaş kullanımı, gölge sertlik derecesini düşürerek, net derinliğini daha da artırır.

İç mekanlarda ya da gece yapılacak çekimlerde, flaş, tunsgten ya da floresan ışıklarla da çalışılabilir.

Fotoğrafçıya Notlar

Fotoğrafı çekmeden önce çeşitli açılardan gözlem yapın. Konunun göz hizasından bakış açılarıyla yapılacak çekimler daha iyi sonuç verebilir. Portrelerde konunun bakışı, gözün yarattığı anlam çok önemli. Bu nedenle, kişinin gözlerinin kapalı olduğu durumlarda çekim yapmaktan kaçının.

Doğallığı artırmakta çeşitli yöntemler uygulanabilir. Bunların başında, kendinizi ve makinenizi saklayarak çekim yapmak, kendinizi unutturmak; size olan ilginin en aza indiği zamanı beklemek; sizin farkınızda olsa bile, uğraştığı işle ilgilendiği bir zamanı beklemek, iyi sonuçlar için başvurulan yöntemler.

Kişileri iş yaparken ya da uğraştıkları bir şeyle ilgiliyken, görüntülemek ilginç olabilir.

Çocuk portrelerini çekerken, sabırlı, esnek ve rahat olmak gerekir. Aslında göründüğünden daha zor bir iş olduğu rahatlıkla söylenebilir. Çocuklar doğal davranış olarak daha zengin olsalar da, makineden ya da sizden tedirgin olup, ağlayabilirler. Neşeli bir görünüm elde etmeye çalışan bir fotoğrafçı için, bu, istenen bir durum olmayabilir. Ancak, çocukların dikkat süreleri yetişkin insana göre daha kısa. Çocuklarla çalışmak isteyen biraz sabırlı bir fotoğrafçı, bir süre sonra kendini tümüyle unutturup, istedigi çekimleri yapabilir.

Birden fazla kişiye yer verilen portre çekimlerinde görüntünün düzenleniş biçimi önem kazanır.

Her fotoğrafik konuda olduğu gibi, portre fotoğrafıyla ilgili söylediklerimiz de çok genel. Her fotoğraf türünde olduğu gibi portre fotoğrafı da, gerçekte çok incelik, duyarlılık, empati, bilgi ve deneyim gerektirir. Bilginizi derinleştirmek, deneyimlerinizi artırmak, her zamanki gibi, size ve seçimlerinize bağlı.

Serpil Yıldız

Tek Kişilik Portre

Katı bir kural olmamakla birlikte, tek kişinin portre çekimlerinde, biçim düzenlemesinde genellikle kullanılan dört ölçek var. Sadece başın ya da baştan bir bölümün fotoğraf karesinin büyük bölümünü kapladığı çok yakın düzenleme; baş ve omuzun yer verildiği yakın düzenleme; belden yukarı gövdeyi içeren orta-yakın düzenleme; ya da tam boy, diğerlerine göre uzak düzenleme. Bu ölçeklerden birinin seçimi, çoğunlukla fotoğrafçının amacı ve seçiminin bir yansıması. Her benzer düzenlemede bile, sıradışı bir bakış açısı aramanın olumlu yanları gözardı edilmemeli. Konunun bulunduğu yer ya da mekanın, bir çekiciliği, özelliği yoksa; ya da fotoğrafçı bu ilişkiyi önemsiz buluyorsa, yüzdeki ifadeleri ön plana çıkartan, ilgiyi göz ve ağıza çeken yakın plan baş içeren düzenlemeler yararlı olur. Baş ve omuzu içeren çekimler sıklıkla tanınırlığı artırmak için kullanılır. Belden yukarı çekimler, arka görünümlerin de fotoğraf karesine ana konunun çok da önüne çıkarılmaksızın girmesine neden olurlar. Bu tür düzenlemeler, konunun çevresi ya da uğraştıkları şeylerle ilgili destekleyici bilginin aktarımında çok işe yarar. Portre, bazen bir öykünün parçası olabilir; fotoğrafçı diğer ögeleri de dengeleyen bir seçimle görüntü düzenleyebilir.

Objektif ve Film seçimi

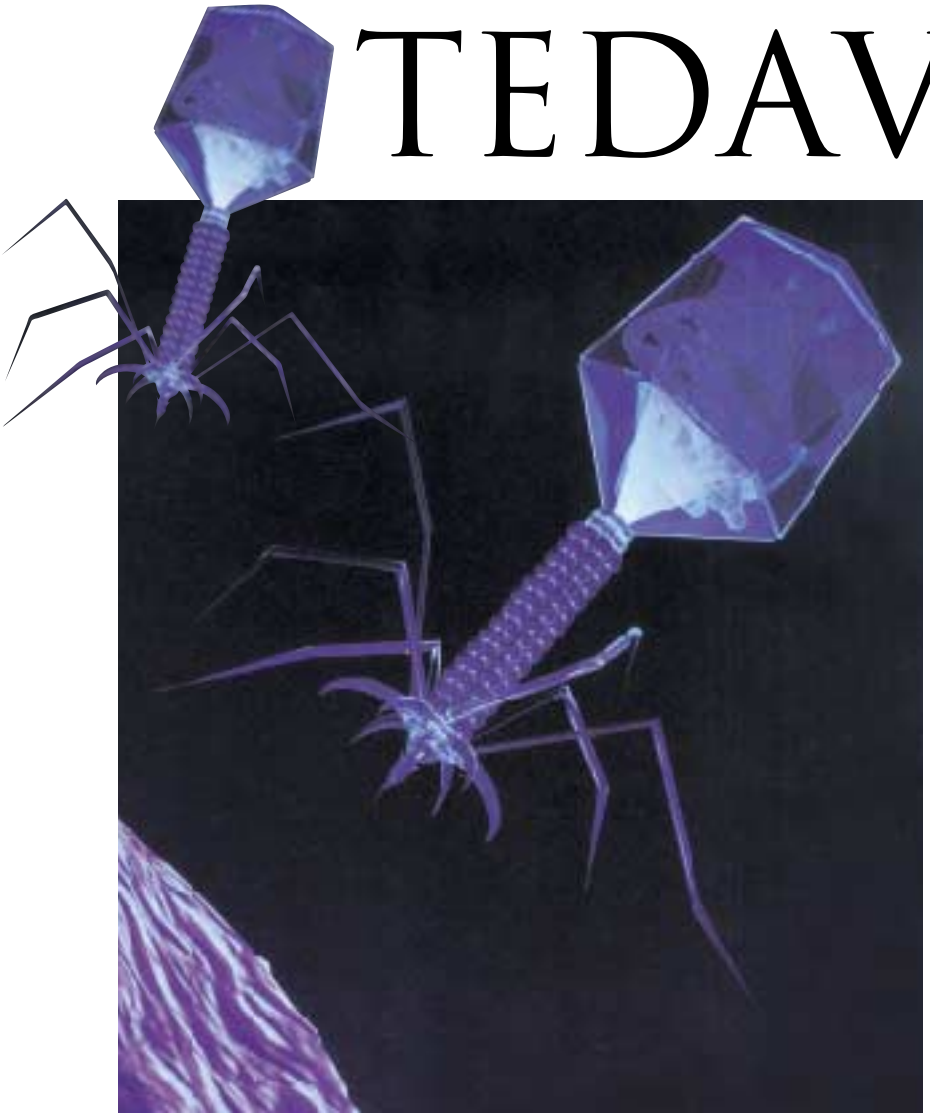
Arka planın önemsizleştiği çok yakın, yakın, orta yakın portreler için genellikle kısa teleobjektifler kullanılır. 35mm SLR makineler için 80 ya da 200 mm objektifler bu amaca uygun özellikte. Açık diyaframla 100 ya da 200 mm tele objektifler, perspektifi aza indirir. Ayrıca, bu tür objektiflerin kullanımı, alan derinliğinin azaltır; arka planın netsizliğini artırarak, görüntüyü yalınlaştırmakta da etkili olur. Mekan ilişkisinin devreye girdiği portre çekimlerde 20, 24, 28 mm geniş açılı objektifler daha iyi sonuç verirler. Ancak 24 mm'nin altında bozulma artacağından, görüntünün düzenleniş biçimine dikkat etmek gerekir.

İster renkli ister S/B olsun, duygu ve kişiliğin anlatımında renklerin ya da S/B tonların seçimi, ışığın kullanımı gibi unsurlar etkili olur. Ancak yine de, ışık koşulları gözetilerek yapılacak film seçimi sonuç fotoğrafı doğrudan etkiler. Işığın yoğun olduğu ortamlarda 50, 64, 100 ISO gibi yavaş filmler, az olduğu ortamlarda da 400, 1600 ISO gibi hızlı filmler seçmek doğru olur.

S/B filmle yapılacak çekimlerde, filtreler de sonucu etkilerler. Portre çekimlerinde kullanılan sarı bir filtre cilt tonlarını ve sarı saçları aydınlatır, tendeki lekeleri gizler; turuncu filtre çil ve bazı yüz lekelerini gizler; yeşil filtre dudak ve teni koyulaştırır, bronz ten havası yaratır.

Kaynaklar
J. Hedgecoe, Her Yönüyle Fotoğraf Sanatı, Remzi Kitabevi, 1995
M. Langford, Yaratıcı Fotoğrafçılık, İnkilap Yayınları, 1991
M. Freeman, The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992

BAKTERİYOFAJ TEDAVİSİ



Bakterilerin antibiyotiklere karşı giderek daha da direnç kazandığı, son çare olarak uygulanan antibiyotiklerin bile işe yaramamaya başladığı günümüzde, tıp dünyası alternatif tedavi arayışları içinde. Bu arayışa, bakterilere saldırarak kendi DNA'larını bakteriye aktaran ve burada çoğalarak, onların parçalanıp ölmesine neden olan bakteriyofajlar, cevap olmaya başlıyor. Aslında, bakteriyofajlarla tedavi hiç de yeni değil. Uygulamalar, Stalin döneminde Rusya'da başlamış. Ancak, penisilinin icadıyla başlayan antibiyotik devrinde batının küçümsediği bu yönteme, şimdilerde yeniden rağbet var. Özellikle de ilaçlara dirençli mikroplar ve tedavisi zor enfeksiyonlara karşı.

Gürcistan'daki hastanelerde uygulanan bazı tedavi yöntemleri (iltihaplı derin yatak yaraları olan ya da ciddi radyasyon yanığı olan hastalara uygulanan tedaviler gibi) ABD ve Batı Avrupa hastanelerinde yok. Antibiyotiklerin pek de işe yaramadığı böyle olgularda, Sovyetler Birliği'nin bir mirası imdada yetişiyor ve bakterilerin doğal düşmanını ortama salıveriyor. Doktorlar, deri benzeri bir maddeden yapılma bez parçalarını, açık yaraların üzerine yerleştiriyorlar. Bu bez parçaları bakteriyofajla aşılanmışlar ve çevreye zarar vermeden doğada çözünebiliyorlar. Kısa bir süre önce Gürcistan'da satışa da sunulan bu bezlerle yapılan tedavi türünün, batı dünyasının bakteriyel enfeksiyonları tedavisinde bir devrimin habercisi olduğu söylenebilir. Gürcistan'daki doktorlar tarafından yıllardır kullanılan bu tedavi şeklinde, bakterilerin hücre sistemini ele geçirerek onları öldüren bakteriyofajlar başrol oyuncusu. Aslında, bakteriyofaj ya da fajlar, batılı doktorlarca da yüzyıllardır biliniyor, ancak, antibiyotiklerden oluşan büyük bir cephanelik ele geçince, fajlara fazla itibar gösterilmemiş. Antibiyotik direncinin artmasıyla, bu virüslere olan ilgi yeniden canlandı. Bilimadamları fajları geliştirmekde başarılı olabilirlerse, pek çok enfeksiyon hastalığına karşı tedavi seçeneği doğabilir.

Fajların, bakterilerin dış yüzeylerine bağlandıkları ve kendi DNA'larını bakterilere enjekte ettikleri biliniyor. Bakteri, bu yabancı DNA'nın kölesi gibi davranmaya başlayarak faj proteinleri ve daha fazla DNA üretiyor. Bu birliktelik, yeni fajların oluşumuna ve bakterinin yok olmasına neden oluyor. Fajları üretmekse oldukça kolay. Atık sulardan deniz suyuna kadar, bakterilerin olduğu her yerde bol miktarda bulunuyorlar ve her biri yaşamını farklı türler üzerinden devam ettiren, milyonlarca faj çeşidi var. Mikrobiyologlar önceleri faj elde etmek için süzülmüş atık suyunu laboratuvarlarındaki bakterilerle karıştırıyorlardı. Ertesi gün, hangi tür bakteri kullanıldıysa ona karşı etkili olan, bir sürü faj elde edilmiş oluyordu.

Tarihçe

Fajların varlığı, ilk olarak 1896 yılında farkedildi. İngiliz bilimadamı E. Hanbury Hankin, *Vibrio cholerae* bakterisinin Ganj Nehri suyunda öldüğünü gördü. Su kaynatıldığında, bu özelliğini yitiriyordu. Bu durum, bu olaya canlı bir varlığın neden olduğu düşüncesini doğurdu. Hankin, nehir suyundan içenlerin, o zamanlar şiddetle devam eden kolera salgınından daha az etkilenmelerini de buna bağladı. Çok geçmeden, 1915 yılında, İngiliz bakteriyolog Frederick Twort, bir şekilde bakterileri öldüren ultramikroskopik bir virüs tanımladı. Ancak bu tanımlamayı dünyaya duyuran, Paris'te Pasteur Enstitüsü'nde çalışan Kanadalı mikrobiyolog Felix D'Hérelle oldu. Twort'la aynı sonuca varan D'Hérelle, 1916'da dizanteri hastalarının dışkısından bir "anti-Shiga" mikrobunu ayırdıktan ve bunu hastalığa neden olan bakterinin içinde yetiştirdikten sonra, bu virüsü "bakteriyofaj" olarak adlandırdı. D'Hérelle, bu şekilde, bakteriyofajların hastalıkları tedavi edici yönünü keşfeden ilk kişiydi. 1919'da çalışma arkadaşlarıyla birlikte, dizanteriden neredeyse ölmek üzere olan 12 yaşında bir çocuk için, bir faj preparatı hazırladılar ve kullanmayı düşündükleri dozun güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla, preparattan yüzlerce defa kendileri de içtiler. Daha sonra, hazırladıkları sulandırılmış dozdan içen çocuk, birkaç gün içinde tümüyle iyileşti. Bu ilk başarısının ardından D'Hérelle, tüm dünyada faj tedavisi denemelerinin yapılmasına yardımcı oldu. Kasabalara, köylere giderek, hastalıkları kendi kendilerine atlatan insanları gözledi ve bu insanlardan elde ettiği fajları laboratuvarda yetiştirdi.



Gürcistan'lı doktorlar, bu adamın vücudundaki radyasyon yanıklarını, bakteriyofajlarla aşılanmış bez parçalarıyla kapatarak tedavi etmişler.

Bu yeni tedavi şeklinin ünü giderek yayıldı ve kısa zamanda fajlara, pek çok enfeksiyon hastalığında çare olan "mucize" gözüyle bakılmaya başlandı. Pek çok ilaç devi ve girişimci, faj işine hücum etti. Hazırlanan fajlar ağızdan alınabiliyor, belli bir bölgeye uygulanabiliyor, sprey tüplerinde, lavmanlarda kullanılabiliyor ya da enjekte edilebiliyordu. Ancak, tifo, kolera, idrar yolları enfeksiyonları ve diğer birçok hastalığı tedavi etmede kullanılan bu fajların kalite kontrolleri çok sağlıklı yapılmadığından, alınan sonuçlar da her zaman iyi olmuyordu. Ayrıca, fajlar ve bakteriler hakkında çok fazla şey bilinmediğinden, tedavisine çalışılan enfeksiyona uygun olmayan fajlar kullanılabiliyordu. Ürünler yeterince saflaştırılmıyor ve fajların iyi durumda olduğu, çok seyrek olarak test ediliyordu. Bu yüzden karışımlar bazı hastalara iyi gelse de, çoğunu hiç etkilemiyordu. Bu sonuçlar karşısında, Amerikan Tıp Derneği tarafından hazırlanan rapor, fajların yararlı olduğuna ilişkin kanıtların tutarsız olduğu şeklindeydi. Ardından, 1928 yılında, Alexander Fleming'in penisilin adını verdiği, bakterilerin çoğalmasını engelleyen maddeyi farketmesiyle, antibiyotik çağı başladı. Böylece bakterilere karşı faj kullanımı batı dünyası için önemini yitirdi. Ancak, doğudaki faj tedavilerinin gelişiminin farklı bir hikayesi var.



Fajlar ilk keşfedildiği yer olan Ganj Nehri suyundan içenlerin kolera salgınından daha az etkilenmelerinin nedeni, suda bulunan fajlara bağlanmıştı.

Paris'te D'Hérelle'le birlikte çalışan Gürcistanlı mikrobiyolog George Eliava, 1923 yılında Tiflis'te bir enstitü kurdu ve fajları incelemeye devam etti. 1933 yılında D'Hérelle'in de Tiflis'e gelmesiyle Eliava'nın faj programı büyük destek aldı. 1940'lı yıllarda, kangrendeki gibi anaerobik enfeksiyonlara karşı fajlar geliştirdiler. Sovyet ordusu, çoğu Rusya'da üretilen faj preparatlarının, belki de en büyük tüketicisiydi. Antibiyotikler pahalıyken, fajlar oldukça ucuzdu. Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra da, ordunun fajlara olan ilgisi azalmadı. 1990'ların başlarında, iç savaş boyunca, Abhazya bölgesinde savaşan askerler, beş mikroba karşı faj içeren sprey kutuları taşıdılar: *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Streptococcus pyogenes* ve *Proteus vulgaris*. Faj preparatları pek çok Rus kentinde antibiyotiklerin yanı sıra temin edilebiliyordu. Bazı kasabalardaysa, çok seyrek olarak antibiyotik kullanılıyor, tedaviler genelde fajlarla yapılıyordu. 1991'de Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla Eliava Enstitüsü, bağımsızlığını kazanan Gürcistan'da, iç pazara faj üretmeye devam etti. Bu sayede gelenekler korundu. Şu anda hâlâ Gürcis-

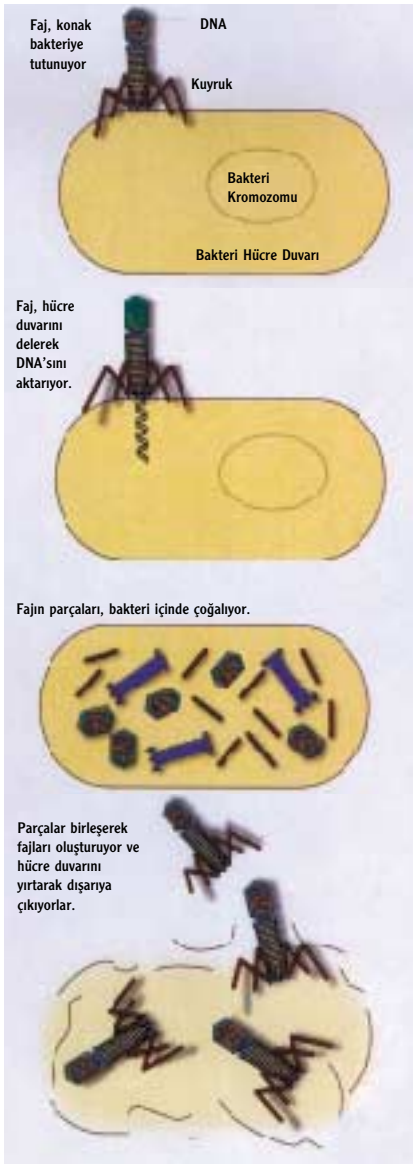
tan hastanelerinde, genelde bağırsak enfeksiyonları ve irinli yaralarda başarıyla kullanılan fajlar üretiliyor. Tiflis'se, 70 yıllık deneyimi sayesinde, faj tedavisini öğrenmek isteyenlerin uğrak yeri.

Eliava'yla birlikte Doğu Avrupa'da da faj merkezleri açılmıştı. Tedavilerin etkinliği üzerine en önemli bilgi, Polonya'daki bir enstitüye ait. Buradaki araştırmacılar 1980 ortalarında, 500'den fazla bakteriyel enfeksiyonlu hastayı başarıyla tedavi ettiklerini belirten ayrıntılı bir rapor derlemişler.

Avantajlar

Pek çok antibiyotiğin aksine fajlar, yalnızca belli bakteri türlerine saldırıyorlar. Kuyruk kısımlarında bulunan ve adhesin denilen enzimler, bakterinin yüzeyindeki türe özgü moleküllerle etkileşime giriyorlar. Bu, fajların yararlı bakterilere çok az zarar verdiği anlamına geliyor; bir mikrop topluluğundaki küçük bir grubun tümünü öldürürken, geride kalanları sapasağlam bırakabiliyor. Oysa antibiyotikler, yararlı zararlı ayırdetmeden grupların büyük bir kısmını yok ediyorlar. Antibiyotiklerin etkisi, alındıktan sonra zamanla azalıyor. Fajlarsa, hızla ve sürekli çoğalarak, sayıca üstün duruma geliyor ve bakteri ölene kadar çoğalmaya devam ediyorlar. Kendi üremelerini de kontrol edebilen fajların işi bittiğinde, yani zararlı bakteriler öldüğünde, kendileri de ölmeye başlıyor. Fajların alerjiye neden olmamaları, çok az yan etkilerinin olması, üretimlerinin ucuz ve kolay olması da diğer artılarından. Çünkü doğa, fajları kolayca üretiyor. Dünya üzerinde 10^{32} faz olduğu sanılıyor. Fajlar, kemik enfeksiyonları ya da şeker hastalığından kaynaklanan yaralar gibi, az miktarda kan akışı olan bölgesel enfeksiyonlarda özellikle yararlılar. Antibiyotikler bu bölgelere ulaşamazken, fajlar çoğaldıkları ve bakteri topluluklarına doğru yayıldıkları için enfekte bölgeye nüfuz edebiliyorlar.

Bu özelliklerinden dolayı, Gürcistan'da bazı doktorlar fajları tamamen antibiyotiklerin yerine kullanıyorlar. Örneğin Eliava Enstitüsü'nün başkanı Zemphira Alavidze, çocuklarının yaşamları boyunca hiç antibiyotik kullanmadığını söylüyor. Alavidze, fajların ne kadar etkili olduğunu ve yan etkilerinin olmadığını bildiği için, çocuklarını yalnızca fajlarla tedavi etmiş. Fajlar, 1996 yılında Eliava Enstitüsü doktorlarının, bir şeker hastasının ağır ayak yaralarını tedavi edişlerine tanık olan, mikrobiyolog Elizabeth Kutter'ı çok etkilemiş. Amerika'da gerçek bir şeker hastalığından kaynaklanan ayak yarası tedavisi olmadığını söyleyen Kutter, ülkesine döndüğünde, bu alandaki araştırmaları desteklemek ve ilerletmek için, kâr amacı gütmeyen bir vakıf kurmuş.



Tüm bunlara karşın, Batı'da, fajların gücünün abartıldığını düşünen kuşkucu bilimadamları da var. Texas Üniversitesi'nden biyolog James Bull, fajların nerelerde etkili olduğu, nerelerde işe yaramadığı ve bunların nedenlerinin objektif olarak yapılacak çok sayıda çalışmayla keşfedilmesi gerektiğini söylüyor.

Güçlükler

Elbette fajların da bazı sakıncaları var. Tedavide doğru fajın kullanılması için, bakteriyel enfeksiyonun doğru tanımlanması gerekiyor. Bu da hastanın 48 saat beklemesi anlamına geliyor. Bu duruma kısmen etkili bir çözüm, birkaç olası bakteriye karşı, farklı fajlardan oluşan bir karışım hazırlamak. Örneğin, Eliava Enstitüsü'nde yara enfeksiyonlarına karşı hazırlanan faj tedavisi, *pseudomonas, Escherichia coli, streptococcus* ve *staphylococcus* gibi alışılmış şüphelileri hedef alacak fajları içeriyor. Böylece, enfeksiyona neden olan bakteri hangisiyse, ona karşı gelecek faj devreye giriyor.

Bakterilerin, fajlara karşı direnç geliştirmeleri de mümkün. Ancak, antibiyotiklerin aksine fajlar, mutasyona uğrayıp, direnç geliştirmiş bakteriyle tekrar savaşabiliyorlar. Fajlar bu amaca yönelik olarak yavaş yavaş gelişirken, antibiyotikler hiç gelişme göstermiyorlar. Bu durumda da yine faj karışımları kullanmak etkili olabilir. Eğer bir bakteri, kullanılan fajlardan birine direnç geliştirmeye başlarsa, diğer fajlar harekete geçer. Ayrıca, direnç geliştirilen fajın yerine, bir hafta içinde, kültürde öldürücü etkisini kaybetmeyen fajlar seçilerek, yeni bir faj çeşidi üretilebilir. Yani, fajlara karşı dirençle başa çıkmak, ilaçlara karşı dirençle başa çıkmaktan çok daha kolay.

Ancak, bunlardan daha kötü bir sorun var. Bilinen iki farklı türden biri olan "litik" fajlar, enfekte ettikleri bir bakteriye DNA'larını enjekte ediyor ve bakterinin hücre duvarı parçalanıp, bakteri ölünceye kadar çılgınca çoğalıyorlar. Öldürme mekanizması tüm fajlarda aynı. Ancak, yalnızca litik fajlar tedavide kullanılmaya uygunlar. Diğer fajlarınsa bakterilerle simbiyotik bir ilişkisi var. Yani, konakları olan bakterinin DNA'sının yönetimini ele geçirip onu öldürmektense, kendi DNA'larını bakterinin DNA'sına katıyorlar. DNA'ları tekrar serbest hale geldiğinde üremeye başlasalar da, bazen bakteri DNA'sının bir kısmını da alıyorlar. Bu durumda faj, bakteriyi diğer fajların saldırısından korur hale geliyor ve hastalık yapıcı mikroplara yardımcı olabiliyor: difteri, kolera gibi hastalıklara yol açan bakterilerin salgıladığı toksinlerin genlerini taşıyabiliyor. Fajlar, kendi

DNA'larına kattıkları, antibiyotiklere karşı dirençli ya da toksinli genleri kendi bünyelerine bu şekilde alıp, bunları başka konaklara da taşıyabiliyorlar.

Fajların bu olumsuzlukları üzerinde daha fazla çalışma yapılmadan, Gürcistan'da kullanılan standart faj tedavilerinin, Avrupa ve ABD'de lisans alamayacağı belirtiliyor. Faj tedavilerinin batıdaki geleceği, ticari kuruluşların, iyi tanımlanmış fajların kullanıldığı klinik denemelerine yatırım yapmalarına bağlı. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi de büyük olasılıkla lisans başvurusunda bulunan şirketlerden, kullanmak istedikleri fajların litik olduğunu garanti etmesini isteyecek.

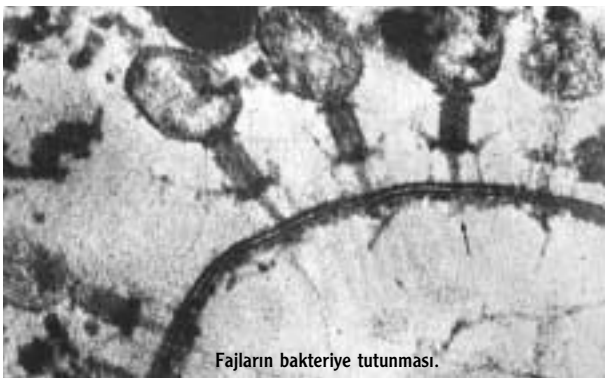
En Son Gelişmeler

Bu belirsizliğe karşın, pek çok biyoteknoloji firması ısrarlı davranıyor. Örneğin Intralytix firması, Gürcistanlı öncülerle ortaklaşa çalışarak yapay deriler geliştiriyor. Fajlarla aşılanan bu yapay deriler, yavaş salınımlı, çevreye zarar vermeden toprakta çözünebilen bir polimer ve bir antibiyotik içeriyor. Intralytix, ABD'de ürünün denemelerini yapmayı planlıyor. Şirket yetkilileri kullanılan fajların, üç farklı bakteriyel enfeksiyona karşı etkili olduğunu söylüyorlar.

GangaGen adlı başka bir firma, daha sonraki faj tedavilerini güçleştiren antikorların oluşumuna daha az neden olan fajlar geliştiriyor. Firmanın kullandığı tekniğin ayrıntıları bilinmese de, yaklaşık 400 fajdan oluşan bir kütüphanesinin olduğu, bunların çoğunun hastane atık sularından elde edildiği ve bu fajların genelde hastanelerde antibiyotik dirençli enfeksiyonlara neden olan bakterilere karşı etkili olduğu biliniyor. Klinik deneyler için en güçlü aday, yanık ve yara enfeksiyonlarına neden olan *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı etkili olan faj.

Exponential Biotherapy firmasıysa, bağışıklık sisteminin farklı bir dalına odaklanmış. Makrofaj olarak bilinen hücrelerin, faj boyundaki parçacıkları temizlediği biliniyor. Firmanın yapmaya çalıştığı şey, makrofajlara daha az göründükleri için, vücutta daha uzun süre dayanan fajlar geliştirmek. Firmanın elinde birkaç uzun ömürlü faj var. Ancak pek çoğundaki değişimden sorumlu mutasyonu henüz teşhis edememişler. Firmanın hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmalar da umut verici; ancak, bazı bilimadamlarına göre, farelerde fajların bağışıklık sisteminin temizliğinden kurtulmasına yardım eden mutasyon, insanlarda aynı etkiyi göstermeyebilir.

Exponential'ın başlıca ürünü, *Enterococcus faecium*'a karşı bir faj. Firma, fajın güvenlik testlerini sağlıklı gönüllüler üzerinde denemiş. Etkinlik denemelerineyse, bu yılın sonlarına doğru başlamayı planlıyor. Bu denemeler, son çare antibiyotiği vankomisine dirençli olan *E. faecium*'un neden olduğu kan ve deri enfeksiyonlarının, ciddi boyutlara vardığı hastalar üzerinde uygulanacak. Diğer şirketlerse Exponential'i yakından izliyorlar; çünkü onun deneyimleri, insan hastalıklarına karşı ilk faj tedavilerinin pazara nasıl yayıldığını gösterecek. Belki de faj tedavileri batıda tekrar karanlığa gömülecek. Antibiyotiklere bir alternatif bulmak bir zorunluluk da olsa, fajların dünyamıza girip giremeyeceğini zamanla izleyip göreceğiz.


Fajların bakteriye tutunması.

Exponential'ın tekniği, moleküler biyolog Carl Merril'in 1960'dan beri fajlar üzerinde çalıştığı, Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden alınmış. Merril'in ekibi fajlara daha geniş bir kullanım alanı yaratmak için, saldırabilecekleri bakteri türlerinin sayısını artırmaya çalışıyor. Bu araştırmacılar, kısa süre önce *E. coli*'nin iki ayrı türüne saldırabilecek bir fajın genotipini belirlediler. Merril'in ekibi şimdi başka faj türlerini, daha fazla adhesin üretmeleri ve böylece, kendilerine konak olarak seçebilecekleri bakterilerin sayısını artırmaları için değiştirmeye çalışıyor.

Ekip aynı zamanda, hastanın enfekte olduğu bakterinin belirlenmesi için gereken, 48 saatlik bekleme süresi sorununu aşmak için, genetik mühendisliğinden yararlanıyor. Araştırmacılar, ışık saçan canlılarda bulunan lusiferaz enzimi genlerini taşıyan fajlar üretmişler. Bu fajlar, kendi konak bakterileriyle karşılaştıklarında ve çoğalmaya başladıklarında birkaç saat içinde ışık saçmaya başlıyorlar. Böylece, gereken faj hızla belirlenmiş oluyor. Bunun için, belirtileri birbirine benzeyen farklı hastalıklara neden olan bakterilere saldıran çeşitli faj türleri, bir araya getiriliyor. Daha sonra, örneğin zatürre olduğundan kuşkulanılan bir hastanın balgamından örnek alınıyor ve bu örnek işe yarayabilecek fajlar üzerinde deneniyor. Birkaç saat içinde üremeye başlayan, yani tedavi için uygun faj, ışık saçmaya başlayarak kendini belli ediyor. Bu teknik, başka araştırmacılarca, bakteriyel enfeksiyonların bir an önce teşhis edilerek, geleneksel tedavi yöntemlerine hızla başlanması amacıyla da kullanılıyor.

Bu tür gelişmeler sayesinde, yakın gelecekte faj tedavisi standart tedavi şekli olabilecek mi, göreceğiz. Artık teknolojik ve bilimsel gelişmeler, doğru fajları doğru miktarda kullanmayı, daha verimli olmaları için onları işlemeyi, zararlı genler taşımadıklarından emin olabilmeyi mümkün kılıyor. Ancak, yasal olarak kabul görmesi ve bilimsel açıdan kesinlik kazanması dışında faj tedavisinin önünde bir engel daha var: Toplumun bu tedavi şeklini kabullenmesi. Çünkü, virüs deyince insanların kafasında soru işareti oluşuyor. Ancak aşıların da virüslerden yapıldığı hatırlanmalı. Eğer tedavi amaçlı kullanılmaları gerekiyorsa, bunu kabullenmeli ve modern bilimsel yöntemleri kullanarak onların güvenilir olduğundan emin olmamız gerekiyor. Çünkü, Intralytix firmasından Sulakvelidze'nin söylediği gibi, "Yarım yüzyıllık antibiyotik kullanımının bizlere öğrettiği bir şey var: Bakterilere karşı savaş kazanmanın gerçekten çok zor olduğu. Ancak fajlarla, ekolojik dengeyi kendi yararımıza döndürmeyi deneyebiliriz."

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
Wilson,C., "Set a Bug to Catch a Bug", NewScientist, Nisan 2003
Stone, R., "Stalin's Forgotten Cure", Science, 25 Ekim 2002

AKILLI ÖDEME ARAÇLARI

ÖDEMENİZ NASIL OLSUN?

Yoksa siz hâlâ toplu taşıma araçlarına binerken bilet atanlardan ya da para verenlerden misiniz? Öyleyse hemen söyleyelim, artık dünyadaki birçok metro ve otobüs sisteminde bunlar geçmiyor. Örneğin, Washington metrosuna ya da Londra'daki iki katlı otobüslere binmek istiyorsanız başka ödeme araçlarına başvurmanız gerekiyor. Bunların en ünlüsü akıllı kartlar. Bazılarımız çoktan tanıştı akıllı kartlarla; ama birçoğumuz yalnızca adlarını duyduk ve merak ediyoruz; sahiden akıllı mı bu kartlar?

Dünyanın birçok büyük kentinde metro ya da diğer toplu taşıma arçlarına binenler, şu bildiğimiz manyetik bantlı biletleri çoktan "akıllı kart"larla değiştirdiler bile. İnsanlar akıllı kartları tercih ediyorlar çünkü, her defasında bilet almak için gişe aramak, kuyrukta beklemek gibi sıkıntılara katlanmak yerine, kendilerine en yakın kiosktan (yükleme işlemini kendi kendinize yapabileceğiniz aygıt) ya da İnternet aracılığıyla kartlarına istedikleri kadar yükleme yapabiliyorlar.

Yalnızca akıllı kartlarla sınırlı olmayan bu yeni elektronik ödeme araçları, özellikle toplu taşımacılıkta tüm dünyada kendilerine kullanım alanları buluyor, çok büyük projeler-



de yer alıyorlar. Akıllı kartlar ve diğerleri, kentlerdeki ticaret alışkanlıklarından, ulusal güvenlik için yapılan harcamalara kadar birçok alanda değişikliklere yol açabilecek teknolojik gelişmelere yetişmeye, uyum sağlamaya çalışıyorlar.

Herkes, bu elektronik ödeme araçlarını yalnızca otobüse ya da metroya binmek için değil, benzin, gazete, ilaç, müze ya da maç bileti almak ya da sağlık muayenesine girmek için de kullanabilir. Şimdilik özellikle toplu taşımacılıkta yoğun olarak kullanılmaya başlansa da, kartların üzerinde kiralanabilen alanlar sayesinde başka hizmetlerden de yararlanmak olası. Bu araçların bu kadar ilgi görmeye başlamaları, elbette piyasadaki rekabeti de kızıştırdı. En güvenilir, en kullanışlı ve en becerikli yüksek teknoloji ödeme sistemlerini üretmek ve yaygınlaştırabilmek için yapılan savaş her geçen gün kızışıyor. Bu yarıştaki yarışmacıların en ünlülerinden biri de bellek çipleriyle mikro işlemcileri bir arada kullanan Akıllı Kart (Smart Card).

Akıllı Kartlar

Akıllı kartlar aslında birçoğumuzun tanıdığı kartlar; kredi kartı şeklindeki kimi kartların ya da cep telefonlarının sim kartları üzerinde gördüğümüz ve genellikle altın renkli küçük tümleşik devrelere akıllı kart deniyor. Bunlara akıllı denmesinin nedeniyse, barındırdıkları mikroişlemci ve belleğin, kimi bilgileri hırsızlara karşı koruyabilme ve birçok bilgiyi de depolayabilme yeteneğine sahip olması. Akıllı kartların birçok değişik uygulamada kullanılma potansiyelleriyse, bu teknolojinin yaygınlaşması konusundaki en önemli yol gösterici. Aslında teknolojideki ilerlemeler de bu kartların gelişmesine katkıda bulunuyor. 3 yıl kadar önce akıllı kartlar, 1980 Apple II bilgisayarlarının işlemci gücüne sahipken, bugün 386 PC'lerin (kişisel bilgisayar) düzeyine yaklaştılar. Akıllı kartların birçoğu 32 kb'lık veri tutabiliyor ve tümleşik mikroişlemcileri 64 kb'lık flash memory'de (çakar bellek) depolanan basit uygulama programlarını çalıştırabiliyor. Bu hesaplama gücü, sayısız ödeme yapmak, müşteri bağlılığını sağlamak, sağlık ve güvenlik hizmetlerini tek bir kart üzerinden düzenlemek için yeterli. Bu kartları, klavyesi ve ekranı olmayan birer bilgisayara benzetmek yanlış olmaz. Kullanımları ve üretimleri arttıkça maliyetin parça başına düşüş göstereceği ve işlemci güçlerinin de artacağı söyleniyor. Önümüzdeki 10 yıl içindeki hedefse, akıllı kartların Pentium sınıfı PC'lerin gücüne erişmesi.



Aslında akıllı kartlara en büyük talep, çalışanlarına kimlik kartı vermek isteyen büyük kurumlardan geliyor. Bunlardan biri de ABD Savunma Bakanlığı. Her kart, kullanıcısının fotoğrafını ve kullanıcı kurumla ilgili herhangi bir yere girerken ya da bilgisayar ağına katılırken verdiği kimlik bilgilerinin doğruluğunu gösteren bir mikroişlemci taşıyor. Bu kart, personelin e-postalarını da şifreleyebiliyor ya da şifrelerini çözebiliyor. Savunma Bakanlığı, asker ve sivil memurlarına önümüzdeki yıl 3,5 milyon kart dağıtmayı planlıyor. Gerçekte bu teknolojiye bu denli ilgi gösterilmesinin en büyük nedeni, 11 Eylül'de ABD'de yaşananlar. Kurumlar, bakanlıklar ve büyük şirketler güvenliklerini sağlamak için bu kartlara başvurmaya başladılar. Özellikle havacılık ve taşımacılıkla ilgili kuruluşlar, çalışanlarının kimliklerini belirlemede, parmak izi ya da dijital yüz izi gibi biyometrik veriler içeren tanıma araçlarından yararlanmayı tercih ediyorlar. Bu araçlar, kontrol noktalarında ya da görevlilerce yapılan kontrollerde otomatik olarak okunabiliyor. Çalışanların, kuruluşun ya da havaalanının bilgisayar ağına girebilmek için sisteme bağlanmalarını sağlayan kartlara gereksinimleri var. Benzer şekilde kartlar, kimi kapıların açılmasında ya da belirli olanaklardan yararlanmada da anahtar görevi üstleniyor. Yalnızca kamu kurum ve kuruluşlarında değil, özel şirketlerde de bu tür araçlar kullanılıyor. Hewlett-Packard, Microsoft, SunMicrosystems gibi şirketlerin çalışanları, kartları yalnızca şirket binalarına girerken ya da bilgisayarları kullanırken değil, kafeteryada yemek için ya da diğer etkinliklerden yararlanmak için ödeme yapmada da kullanıyorlar. Benzer uygulamalar üniversite kampüslerinde de başlatıldı. Ülkemizde akıllı kart uygulamasına geçen üniversitelerin sayısı her geçen gün artıyor. Akıllı kartların en verimli kullanıldığı uygulamalardan biri de, Almanya'daki sağlık sistemine bağlı olanı. Sağlık hizmetlerinden yararlanan vatandaşlara dağıtılan kartlar, kişinin tüm sağlık bilgilerini içeriyor. Hasta bir hastaneye ya da doktora gittiğinde, kendisiyle ilgili tüm sağlık bilgilerine kart sayesinde erişilebiliyor. Bir bakıma, bu kart sayesinde sistem, kullanıcıyı tanıyabiliyor ve kullanıcının kartla yaptığı tüm işlemleri takip ediyor.



Akıllı kartlar yaklaşık on yıl önce kullanıcıların hizmetine sunuldu ve

geçen yıl üretici firma, % 60'ı Avrupa, % 30'u da Asya'dan gelen toplam 685 milyon akıllı kart talebini karşıladı. Avrupa'daki akıllı kartların birçoğu cep telefonlarının sim kartlarında kullanılıyor. Bu kartlar yalnızca sahibini tanımlayıcı bilgileri içermekle kalmıyor, telefon rehberindeki numaraları ve birtakım kişisel kayıtları da saklayabiliyor.





Dalgalarla Ödemek

Akıllı kartlar bu piyasada tek değil; rakip teknolojiler de var. Bu rakiplerin iddiasına göre de akıllı kartların karmaşık yapısı, piyasada kullanım oranlarını düşürecek. Örneğin, benzin almak gibi sık sık yapılan alışverişlerde akıllı kartların kullanımının pek pratik olmadığı görüşündeki üreticiler, yeni yöntemler ve araçlar geliştirmeye başladılar bile. Exxon Mobil firması, yeni sistemin sürekli, güvenilir ve hafif olması gereğinden yola çıkarak bir sistem geliştirmiş. Bu sistemde, benzin pompalarının önlerine radyo dalgası algılayıcılar yerleştiriliyor. Müşterinin, kartını okuyucu alete doğru tutması, yaptığı alışverişin ederinin radyo dalgaları aracılığıyla bankaya ya da ana sisteme iletilmesi ve kredi kartı hesabından çekilmesi için yeterli. Bu sisteme de "hızlı geçiş" anlamına gelen Speedpass adı verilmiş. Günümüzde yaklaşık 6 milyon kişi çeşitli etkinliklerde ve alışverişlerde Speedpass sistemini kullanıyor. Speedpass'in üzerinde akıllı kartlar gibi bilgisayar çipi ya da bellek bulunmuyor; barındırdığı radyo alıcı-vericisi, kullanıcısını tanıyan dijital kodları aktarmak üzere programlanmış. Benzin pompasının üzerindeki radyo alıcısı, Speedpass'ten yayılan dalgaları tarayıp kullanıcısının hesabından ödeme yapılmasına izin veren kod numaralarını yakalıyor. Bu sistem artık fastfood restoranlarda (hamburgercilerde) ve kimi marketlerde de uygulanmaya başlandı. Ayrıca Speedpass'leri isterseniz kolunuza da takıp alışverişinizi yapabilirsiniz; Timex adlı saat üreticisi firma, Speedpass'i ürettiği kol saatlerinin içine yerleştiriyor.

Düğmeler İş Başında

Akıllı karta karşı yapılan elektronik ödeme araçları yarışında, rakiplerin boyları giderek küçülüyor. Bunlardan biri de üzerinde her iki teknolojinin de üstünlüklerine sahip bir mikroçip barındıran 16 mm çaplı metal düğme; iButton. iButton'lar yuvaya yerleştirilip alıcıyla temas ettiği anda aktif hale geliyorlar. Yuvayla temas eder etmez iButton, alıcının içindeki çipe verileri iletiyor. Bu düğmeler isterseniz yüzüğünüzün, kolyenizin hatta giysilerinizin içine bile yerleştirilebiliyor.

iButton, yalnızca kullanıcının kimlik bilgilerini içeren Speedpass'den farklı olarak elektronik ödeme, kupon kazanma ve birtakım başka uygulamaları da kapsıyor. Bu yönüyle akıllı kartlara benzeseler de, üretici firma çelik bir düğmenin, plastik karta oranla daha sağlam ve daha ucuz olduğu görüşünde. Seri üretim gerçekleştiğinde, tanesinin 1 dolardan ucuza mal olduğunu belirtiyorlar. Oysa, akıllı kartların maliyeti, kart başına en az 4 dolar. Ayrıca iButton, Visa, MasterCard ya da American Express gibi bir kredi kartı markasına bağlı olmadığı için, yıllık kart ücreti, işlem gideri ya da komisyon ücreti gibi masrafları da yok.

Aslında iButton uygulaması bize pek de uzak sayılmaz. İstanbul'da otobüsten metroya, hatta şehir hatları vapurlarına kadar birçok toplu taşıma aracında kullanılan "akbil" de bir iButton uygulaması. Kullanıcılar öncelikle bir akbil satın alıyorlar, daha sonra akbillerine istedikleri miktarda yükleme yapabiliyorlar. Yükleme, belediyenin bilet gişelerinden ya da kentin çeşitli semtlerinde bulunan kiosklardan yapılabiliyor. Bir toplu taşıma aracına binmek içinse, akbili, taşıtın girişine yerleştirilmiş olan okuyucuya hafifçe değdirmek butonun içinde depolanan elektronik para karşılığından ödeme yapılması için yeterli. Türkiye dışında birçok başka ülkede de iButton kullanımı yaygın. Tüm dünyada yaklaşık 65 milyon kişi çeşitli uygulamalarda iButton kullanıyor. Örneğin, Brezilya ve Arjantin'de parkmetrelerde, Moskova'da ve Mexico City'de benzin istasyonlarında, Çin'de otobüs terminallerinde, İsviçre'de hastanelerde, Kore'de kapı kilitlerinde, ve Kanada'da da bozuk para atılarak çalıştırılan meşrubat ve bisküvi makinelerinde kullanılıyor.

Aslında 2003'te hayata geçirilecek olan bir başka uygulamanın, kullanıcı sayısını daha da yukarı taşıyacağı düşünülüyor. 2000 yılına girerken binyılın en önemli icatlarından biri olarak tanıtılan elektrikli minimotosiklet (scooter) Segway bu yıl piyasaya sürülüyor. Üretici firmaların yaptığı anlaşmaya göre, Segway'in anahtarı iButton olacak. Bir başka deyişle, Segway'in sahibi elindeki iButton sayesinde, aracını kimsenin çalamayacağından emin olabilecek. Çünkü, Segway'ini çalıştıracak olan iButton, kendi kimlik bilgilerini içeriyor olacak ve



başka bir iButton aracı çalıştıramayacak. Bu arada iButton sahibi, içindeki çipi istediği özelliklere göre programlatabilecek. Örneğin, aracını kullanmak istediği ortalama hızı bu şekilde ayarlayabilecek. Bu sayede üreticiler, müşterilerinin Segway sürüş davranışlarını kontrol edebilecekler.

Sahtekârların İşi Zor

Bütün bu akıllı elektronik ödeme araçlarının en büyük özelliklerinden biri de sahtekârlığı neredeyse sıfıra indirmeleri. Bu araçların, kredi kartları gibi kopyalarının çıkarılması ya da taklitlerinin yapılması neredeyse olanaksız. Kredi kartlarının arkasında bulunan manyetik banttan verileri çekip başka bir karta aktarmak şeklinde yapılan sahtekârlıkları hepimiz biliyoruz. Aslında akıllı kartların ve diğer araçların Avrupa'da bu kadar yaygın kullanılmaya başlanmasının en önemli nedenlerinden biri de bu sahtekârlık olayları. İlk başlarda bu olaylarla başa çıkmak için bir çare olarak düşünülen akıllı kart, 1970'lerin başlarında Fransa'da icat edildi. Önceleri pahalı bir sistem olduğu için yeterince ilgi göremeyişti; ama, çok güvenli olmaları akıllı kartları son on yıldır çok popüler kıldı. IBM Güvenlik Sistemleri Araştırma Grubu'ndan Peter Buhler, manyetik bantlı bir kartın kodunu kırmanın çok kolay olduğunu; ancak, akıllı kart çiplerinin bu tür müdahalelere direnç gösterebildiğini söylüyor. Tıpkı akıllı kartlar gibi, diğer akıllı ödeme araçlarının da çok güvenli olduğu söyleniyor.

Avrupa, kısa süre önce bir adım daha attı ve Europay, MasterCard ve Visa konsorsiyumu, Avrupa'daki tüm bankalarla Asya ve Latin Amerika'daki birçok bankanın müşterilerine kredi kartı olarak akıllı kart verdirme kararını aldı. 2005'te birçok ülkede akıllı kartlara geçişin tamamlanması planlanıyor. Bu dönüşümün maliyeti ne kadar yüksek olursa olsun, bütün dünyada yapılan sahtekârlıklar yüzünden uğranan kayıplardan daha az olacağı söyleniyor.

Bizi Neler Bekliyor?

Gelecekte tüm bu akıllı elektronik ödeme araçlarının tek bir araçta birleşeceğine inananlar çok. PayPal gibi online ödeme konusunda lider firmalar İnternet aracılığıyla yapılan kişiden kişiye ödemelerin maliyetinin de, karmaşıklığının da kullanıcılar bu teknolojiyi kabullenmeden önce en aza indirilmesi gerektiği görüşündeler. E-posta adresiyle birinin hesabına para gönderebilme kolaylığı, PayPal'ın tanıttığı bir kolaylık. eBay adlı bu sistem sayesinde online satıcı, pahalı olan Visa ya da MasterCard satıcı hesabı açtırmak zorunda kalmadan kendisine yapılan ödemeyi kabul edebiliyor. PayPal bu doğru sistemi oturttuktan sonra, milyonlarca kullanıcısı oldu ve firma bu sayede milyonlarca dolar kâr elde etti. Buna benzer hızlı sistemler, aslında neden enerjinin ve ilginin yeni ödeme teknolojileri bulmaya kanalize edildiğini de açıklıyor. Piyasada tutulan bir sistem ya da araç geliştirildiğinde hemen onun taklitleri ya da benzerleri üretilmeye çalışılıyor.



Akıllı kart, Speedpass ve iButton'un yakaladığı başarı da yeni araçların geliştirilmesine öncülük ediyor. Bunlardan biri de Washington metrosunda deneme süreci geçirmekte olan Smart Trip. Bu kartlarda tümleşik olarak bellek çipi ve radyo alıcı-vericisi bulunuyor. Metro turnikelerine yerleştirilen antenler de karttan gelen sinyalleri toplayıp, bunları elektronik iletilere dönüştürerek kartı sisteme tanıtıyor ve kartın belleğinde bulunan paradan gerekli miktar düşülüyor.

Smart Trip de beklenen başarıyı yakalarsa, dünyanın çeşitli ülkelerinde çeşitli uygulamalarda kullanılacak. Yine sınavdan geçmekte olan bir başka sistem de Target mağazalarınca uygulanıyor. Target mağazalarının müşterilerine dağıttığı akıllı kartlarda bulunan 16 kb'lık bellek sayesinde satıştaki modeller, fiyatlar, indirimler ve promosyonlar görülebiliyor. Target mağazaları, müşterilerinin İnternet aracılığıyla alışveriş yapmalarını teşvik için bu uygulamaya başvurmuş. Bu uygulamanın elde edeceği başarı, diğer mağazaların da benzer yöntemlere başvuracağının garantisi kabul edilebilir.

Şimdilik hepsinin tek bir araçta birleştirilemediği gerçeğinden yola çıkarak, bunları bir arada ama, farklı işlerde kullanabileceğimizi söyleyebiliriz. Örneğin, bir iButton sayesinde evinize güvenle girip çıkabilir, Speedpass'le benzin alabilir, akıllı kartla metroya binebilir, cep telefonunuz aracılığıyla istediğiniz hesaba para aktarabilir ve sağlık bilgilerinizi saklayabilirsiniz.



Elif Yılmaz

Kaynaklar
Schwartz E.I., "How You'll Pay" Technology Review, Aralık 2002-Ocak 2003
Schwartz E.I., "Digital Cash Payoff" Technology Review, Aralık 2001
www.smartcardbasics.com/overview.html
www.microsoft.com/hwdev/tech/input/smartcard/USB_CCIDP.asp
www.ibutton.com



Plazma Teknolojisi

Günlük hayatımızda maddenin üç farklı haliyle haşır neşiriz. Hepimizin bildiği bu haller; katı, sıvı ve gaz. Ancak maddenin dördüncü bir halinin de varolduğu 1879'da bir İngiliz fizikçisi olan William Crookes tarafından ortaya atılmış ve 1929 yılında Amerikalı bilim adamı Dr. Irwing Langmuir tarafından bu hal "plazma" olarak adlandırılmış. "Plazma" terimi, iyonlaşmış gaz halini ifade ediyor. İyonlaşmış durumdaki gaz, pozitif yüklü molekül veya atomlar (iyonlar) ve negatif yüklü elektronları içermekte.

Maddenin plazma hali çok yüksek sıcaklıklarda veya güçlü elektrik ve/veya manyetik alanlarla oluşturulabiliyor. 10.000 Kelvin'in üzerindeki sıcaklıklarda tüm molekül ve atomlar iyon haline geçiyorlar. Güneş ve diğer yıldızlar 5000-70.000 Kelvin yada daha yüksek sıcaklıklara sahip olduklarından plazma özelliği taşımaktalar. Çoğumuz güneş ve gezegenleri arasındaki alanın enerjiden ve maddeden yoksun bir boşluk olduğunu düşünürüz. Ancak, güneşin yaydığı plazma oldukça hızlı bir şekilde her yöne taşınarak bu boşluğu doldurmuştur.

Plazma, serbest olarak hareket eden elektronlar ve iyonlardan oluştuğuna göre, bir maddeyi plazma haline geçirebilmek için atomlardan elektronları koparabilecek bir enerji gerekmekte. Bu enerji farklı kaynaklardan elde edilebiliyor. Isı, elektrik ve ışık (ultraviyole ışık veya lazerden görünür ışık) gibi. Dolayısıyla iki tür plazmadan söz edebiliriz. Sıcak plazma ve soğuk plazma. Güneş sistemi ve diğer gök cisimleri sıcak plazmaya örnek teşkil etmekte. Soğuk plazma ise laboratuvar koşullarında elektriksel boşalım veya ışık kaynaklarıyla oluşturulabiliyor. Plazma, elektriksel ve manyetik alanda hızlandırılabilir, böylelikle kontrollü bir biçimde teknolojik uygulamalarda kullanılabilir.

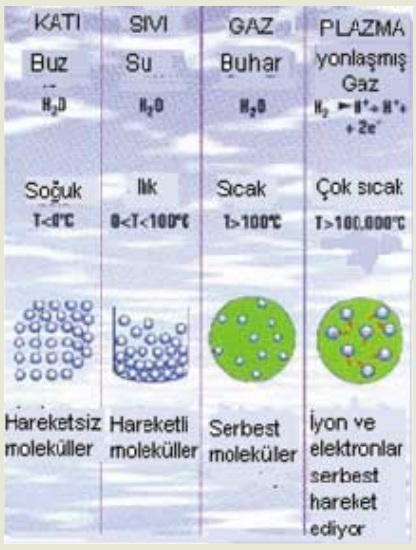
Plazma Polimerizasyonu ve Kaplama Amaçlı Kullanımı: Bazı organik bileşiklerin çeşitli türde "yük boşalımıyla" oluşturulan plazma ortamında polimerleştikleri uzun süreden beri biliniyor. Fakat, bu polimerizasyon tekniğinin metal yüzeyler üzerinde özel bir tür kaplama oluşturmak üzere kullanımı ancak 1960'lı yıllarda gerçekleşmiş. Bu tür kaplamanın avantajları, örneğin ince kaplama oluşu (angstrom mertebesinde), yüzeye iyi tutunması, kimyasal açıdan inertliği ve düşük dielektrik sabitine sahip oluşu, anlaşıldıktan sonra kullanımı iyice yaygınlaşmış.

Plazma polimerizasyonu yüksek vakum tekniği olup, öncelikle monomerin (polimerlerin yapı taşları) yüzeyde birikmesi ve ardından polimerizasyonu şeklinde gerçekleşmekte. Plazma yöntemiyle oluşan polimerler genellikle yüksek derecede dallanmış ve çapraz-bağlı yapıda olup katı yüzeylere yapışıyorlar. Organik veya organometalik bileşiklerin plazma ortamındaki polimerizasyonu, klasik polimerizasyon reaksiyonlarından son derece farklı. Tüm klasik polimerleşmelerin gerçekleşmesi için monomerlerin reaktif gruba sahip olması gerekirken, plazma polimerizasyonu için böyle bir kısıtlama söz konusu değil. Hemen hemen tüm organik bileşikler plazma ortamında polimerleşebiliyor. Ancak elde dilen polimerler yapı olarak diğer yöntemlerle elde edilenlerden çok farklı.

Plazma polimerizasyonunun avantajları standart kaplama yöntemleriyle karşılaştırıldığında belirgin bir biçimde ortaya çıkıyor. Bir yüzeyin (örneğin metalik yüzey), uygun bir polimerle, standart yöntemler kullanılarak kaplanması şöyle bir işlem sırasını gerektiriyor: Yüzeye kaplanacak polimerin sentezi; sentezlenen bu polimerin uygun çözücüde çözünmesiyle kaplama çözeltisinin hazırlanması; kaplanacak yüzeyin temizlenmesi; kaplama işleminin gerçekleştirilmesi; işlem sonrası yüzeyin kurutulması ve kaplamada oluşacak gerilimlerin yok edilmesi için ısıl işlem uygulanması (kürleşme işlemi).

Plazma polimerizasyonuyla kaplamadaysa tüm bu basamaklar yerine işlem tek basamakda gerçekleşiyor. Bu nedenle plazma polimerizasyonunun kullanımı giderek yaygınlaşmakta. Özellikle, bilgisayar çipleri ve entegre devrelerinin, elektronik aksamların, tıbbi implant ve protezlerin, otomobil motor aksamının kaplanmasında kullanılıyor. Gözlük camlarının ve diğer optik malzemelerin çizilmesini engelleyici kaplamalar ve yüksek-etkili pencere kaplamaları da diğer uygulamalar.

Plazma ile Sterilizasyon: Gıda ve tıp alanında kullanılan malzemelerin içerdikleri mikroplardan arındırılacağı sterilizasyon işlemlerini plazma ortamında gerçekleştirecek yeni sistemler geliştirilmiş durumda. Standart sterilizasyon işlemleri örneğin, "ısı ile sterilizasyon" ve "radyasyon" ile sterilizasyon çoğu malzemenin yapısını bozuyor. Oysa ki plazma teknolojisi çok çeşitli yüzeyler üzerindeki bakterileri birkaç saniyeden dakikaya kadar uzayabilen çok kısa sürelerde öldürebiliyor. Ayrıca bazı plazma sistemleri virüsleri, mantarları ve sporlarını dahi yok edebiliyor. Sterilizasyon amaçlı plazmaların en önemli özelliği de vakumda değil atmosferik basınçta çalışmaları.



Plazma ile Aydınlanma: İnsan-yapımı plazmaların en yaygın kullanımı lambalarda aydınlatma amaçlı kullanım. Plazma-temelli ışık kaynaklarının iki türü var, floresan lambalar ve yüksek-şiddetli ark lambalar. Floresan lambalar daha çok evlerimizde ve endüstride kullanılırken, ark lambalar genellikle endüstride ve güvenlik amaçlı olarak binaların dışında ve halka açık alanlarda kullanılıyor. Yüksek-şiddetli ark lambalarda gördüğümüz ışık doğrudan plazmanın verdiği ışık. Ayrıca plazma ortamına eklenen kimyasal elementler ile ışık özellikleri kontrol edilebiliyor. Floresan lambalarda ise lambanın iç cidalarında beyaz renkli fosfor kaplama mevcut. Dolayısıyla bizim gördüğümüz renk bu kaplamanın rengi. Fosfor kaplama kaldırılırsa içerideki plazmanın mavi-mor rengini görebiliriz.

Plazma ve Çevre: Plazma-temelli sistemlerin yaydığı UV ve X-ışınları radyasyonu veya elektron demetleri çok sayıda çevre uygulamasında kullanılmakta. Bunlardan belki de en önemlisi su saflaştırma sistemleri. Yoğun UV ışıması mikroorganizmaların DNA'sını etkisiz hale getirerek su içerisinde çoğalmalarını engelliyor. Yaklaşık 12 saniye süren bu işlem sonucunda suyun tad ve kokusunda herhangi bir değişim olmamakta. Tekniğin kullanımı kolay ve maliyeti düşük. Ayrıca, plazma-temelli UV su saflaştırma sistemleri, suyu kaynatmaya nazaran 20.000 kat daha az enerji harcıyor.

Mikrodalga kaynaklı plazma, kirliliğin saptanmasında kullanılıyor. Elektron-demetiyle oluşturulan plazma reaktörleri ise tehlikeli kimyasal atıkların giderilmesinde etkin.

Plazma ile Enerji Üretimi: Dünyanın nüfus artışına paralel olarak enerji ihtiyacı da her geçen gün artıyor. Gelecekteki enerji ihtiyacını karşılamak için yeni ve uzun-süreli kullanılabilecek kaynaklar aranıyor.

Güneşin yaydığı enerji, atomların birleşmesi sonucu gerçekleşen füzyon prosesi ile üretiliyor. Füzyonun oluşumu için en uygun ortam yıldızlar. Araştırmacılar bu tür koşulları dünyada da yaratıp füzyonu gerçekleştirmeye çalışıyorlar. Füzyonda çok hafif elementler, genellikle hidrojen izotopları çarpışır ve nükleer reaksiyon sonucunda daha kararlı helyum çekirdeği ve diğer yan ürünler oluşur. Net kütle kaybı, Einstein'ın meşhur eşitliğiyle verilen serbest enerjiye dönüşür. Konuyla ilgili çalışmalar Princeton ve Rochester Üniversiteleri başta olmak üzere dünyanın önde gelen araştırma merkezlerinde yürütülmekte.

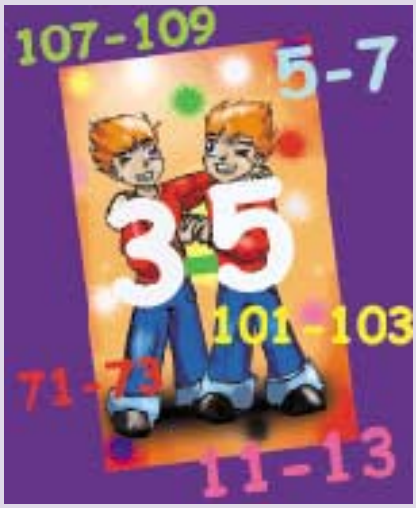
Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Arş. Gör. Hilal Türkoğlu
Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği ve Biyomühendislik Anabilim Dalları, Ankara

Kaynaklar
Gümüşderelioğlu, M., "Polimer" ders notları, HÜ, 2003.
Oehr, C., "Plasma Surface Modification of Polymers for Biomedical Use", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 2003.
http://images.google.com.tr/imgres?imgurl=solar.physics.montana.edu antwrp.gsfc.nasa.gov/ apod/ap000524.html
www.ellisonsurfacetech.com/ Processes.htm

İKİZ ASALLAR

İki matematikçinin biraraya gelerek yaptıkları çalışma, matematik alanında üzerinde uzun yıllardan bu yana çalışılmakta olan "ikiz asallar" problemine şimdiye dek bilinen en kuvvetli yanıtı verdi. Çalışmanın sahiplerinden biri, "Amerikalı bilimadamlarının yaptıkları çalışmada..." şeklinde başlayan ifadelerde duymaya hep alışık olduğumuz gibi Amerika'lı bir matematikçi: Don Goldston. Diğer isimse, Boğaziçi Üniversitesi'nden Yalçın Cem Yıldırım. Michigan Üniversitesi'nden Hugh Montgomery'e göre Goldston ve Yıldırım'ın çalışmaları, 1965'ten bu yana asal sayılar teorisi alanında yaşanan en heyecanlı olay.

Asal sayıların ne olduğunu, ilkokul günlerimizden beri hepimiz biliriz: yalnızca 1'e ve kendisine bölünebilen tam sayılara, asal sayılar denir. Bu kadar kısa ve açık bir tanıma sahip asal sayılar, aslında pek de göründükleri kadar basit değiller. Matematikçiler yüzyıllardır asal sayılarla ilgili pek çok problemin yanıtlarını aramakla meşgul. Yanıtı aranan en önemli sorulardan biri, asal sayıların dağılımıyla ilgili. Asal sayılar düzenli bir dağılıma sahip değiller; iki ardışık asal sayı birbirine çok yakın olabileceği gibi, çok uzak da olabiliyor. Birbirlerine çok yakın olup, aralarındaki fark yalnızca 2 olan asal sayılara, "ikiz asallar" deniyor. Matematikçilerin yanıtını aradıkları soruysa, ikiz asalların varlığının nereye kadar devam ettiği. Bir başka deyişle "ikiz asallar" problemi, bu farkın yalnızca 2 olduğu durumların, sonsuza dek varlığını sorguluyor. On yaşındaki bir çocuğun bile neyi sorduğunu anlayabileceği bu soru çok basitmiş gibi görünse de, yüzlerce yıldır yanıtı verilemiyor. Matematiğin en ünlü problemlerinden biri olan "ikiz asallar" problemi, bu özelliği nedeniyle çoğu matematikçiye göre "insanlığa meydan okuyan bir soru". Küçük asal sayılar söz konusu olduğunda, bu sorunun yanıtını bulmak oldukça kolay. İkiz asalların kaç tane olduğu ve hangi sıklıkta karşımıza çıktıkları, kolayca tespit edilebiliyor: 3-5, 11-13, 17-19, 29-31, 41-43 ve 59-61 gibi...Ancak asal sayılar büyüdükçe, problemin güçlüğü de artıyor. Hele ki yanıt vermek istediğiniz soru, aralarındaki fark 2 olan asal sayı çiftlerinden sonsuz tane olup olmadığıysa, o zaman



işiniz epeyce zor. Çünkü sayılar büyüdükçe, ikiz asallara rastlama sıklığınız azalıyor. Bu da ikiz asalların sonsuza uzanan bir dizi oluşturup oluşturmadığı problemini gittikçe daha zor kılıyor.

Don Goldston ve Yalçın Cem Yıldırım'ın 28 Mart'ta Amerika Matematik Enstitüsü (American Institute of Mathematics-AIM)'nün düzenlediği "Algoritmik Sayılar Teorisi" konferansında sunumunu yaptıkları "Asal Sayılar Arasındaki Küçük Boşluklar" başlıklı makale, yıllardır bu zor problemle uğraşan matematik düyasına tam anlamıyla bir bomba gibi düştü. Yıldırım ve Goldston'un makalesinin ortaya koyduğu en önemli sonuç, birbirlerine göre çok yakın ardışık asal sayılardan oluşan ve sonsuza dek uzanan dizilerin varlığını gösteriyor olması. Yüzyıllardır üzerinde çalışılan ikiz asallar tahminine ilişkin büyük bir ilerleme sağlayan bu çalışma, problemi tam olarak çözmese de, şimdiye dek bilinen en kuvvetli yanıtı getirmiş durumda.

1896'da kanıtlanan "asal sayılar teoremi"ne göre, "x" 1'den büyük bir değer olmak üzere, 1'den x'e kadar yaklaşık x/logx tane asal sayı var. Bu da x civarındaki iki tane ardışık sayının arasındaki farkın, log x kadar olduğu anlamına geliyor. Bundan önce bilinen en iyi sonuç x civarındaki ardışık asalların farkının, yaklaşık olarak 1/4 logx olduğu durumların sonsuza dek uzanabildiği idi. Goldston ve Yıldırım'ın elde ettikleri sonuçsa, bunu (log x)8/9 ile gösteriyor. Bu sonuç ikiz asallar probleminin nihai yanıtı olmaktan uzaksa da, şimdiye dek bilinenlere göre büyük bir ilerleme.

Ancak elde edilen sonucun insanlık düşünce tarihinin önemli bir sorusuna yönelik bir ilerleme olmasına karşın, kendisine herhangi bir uygulama alanı bulup bulamayacağı henüz belirsiz. Yıldırım, matematikçi olarak gerçekleştirdikleri çalışmaların pratiğe yönelik olmayan, teorik çalışmalar olduğunu ve çalışmalarının şu anda herhangi bir uygulama alanını göremediğini belirtiyor. Ancak en saf matematiğin bile sonradan hiç umulmadık şekilde uygulamalarının yapılabileceğini ve asal sayıların bazı özelliklerinin 70'li yıllardan itibaren şifrecilikte kullanıldığını anımsatan Yıldırım, kendi çalışmalarının da ileride olası bir uygulama alanı bulabileceği görüşünde. AIM Başkanı Brian Conrey'e göreyse, 80 yılı aşkın süredir asal sayılar alanında çalışan kişiler için bir dönüm noktası olan bu çalışma, kendisini takip edecek pek çok önemli gelişmenin de önünü açacak nitelikte.

Ayşenur Topçuoğlu





Kaynaklar:
www.aimath.org
Mackenzie, D.; "Prime Proof Helps Mathematicians Mind the Gaps", Science, 4 Nisan 2003, Vol. 300.
Whitehouse, D.; "Prime Number Breakthrough"; BBC News; (http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/2911945.stm)
http://ww.boun.edu.tr/~pubrel/news/nisan2003/sayfa_1.htm



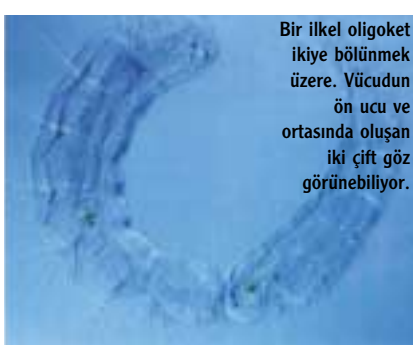
YENİLENEN İNSAN

Semender, kopan kol ve bacaklarını yeniliyor; hidra, başını. Deniz yıldızı, şeritli deniz kurdu, tüplü kurt, ıstakoz, ahtapot... Bu canlılar, biyomühendislik çalışmaları için yeni kapılar açıyor; araştırmacılar, yenilenme becerisini insanlara kazandırmak için tam yol ilerliyorlar. Acaba, insan da tıpkı bunlar gibi vücudunu yenileyebilecek mi?

Doğadaki pek çok organizma parmak, kol, bacak, kuyruk, baş ya da zarar görmüş iç organ parçalarını yenileme becerisine sahip. Bu beceri, halen tümüyle açıklığa kavuşmadığı için merak konusu olmayı sürdürüyor. Çünkü, yenilenme mekanizması tümüyle çözüldüğünde, pek çok beklentiye yanıt vermesi umuluyor. Örneğin, belki de çürüyen ya da hastalanan dişlerimizin yerine, yine bize ait olan sağlıklı dişlere sahip olabileceğiz.

Kendini yenileyebilen hayvanların büyük bir bölümü halkalı solucanlar (Annelideae) şubesinin üyeleri. Bu canlıların büyük bir bölümünü; sülükleri, tüplü kurtları ve yer solucanlarını iyi bildiğimiz halde, yine bu şubenin bir üyesi olan ilkel oligoketler (Naididae) hakkında pek bir şey bilmeyiz. Bunlar, özellikle su birikintilerinde bol miktarda bulunuyorlar, ancak çok ince ve küçük oldukları için pek fazla ilgimizi çekmiyorlar; en büyük türün bireyleri, en fazla bir diş fırçasının teli kadar büyüyebiliyor. Bu halkalı solucan türünün vücudu neredeyse saydam. Bu sayede, içeride olup bitenleri izlemek mümkün. Görünüşünde en ilgi çekici şeyse, iki göz, iki ağız ve iki beyinle birlikte, iki başa sahip olması. Başlarından biri, tahmin edilebileceği gibi vücudunun ön ucunda, ötekiyse vücudunun tam ortasında!

Bu iki başlı solucanlar, mutant yaratıklar değil; bölünerek çoğalan, ortalama birer solucan aslında. Vücutlarının ortasında yeni bir baş oluşturmak, bu ilkel oligoketlerin çoğalma yolunda attıkları ilk adım. Yeni oluşan başın hemen önünde, bir de yeni bir kuyruk oluşumu başlıyor. Sonunda, solucan ikiye bölünerek iki yeni birey meydana getiriyor; biri eski bir baş ve yeni bir kuyruk; öteki yeni bir baş ve eski bir kuyruğa sahip. Üstelik bunlar bir seferde yalnızca iki değil, beş, hatta daha fazla birey de oluşturabiliyorlar. Bu hayvanlar, çoğunlukla eşeysiz (agametik) üremeyle çoğalıyorlar. Yani, yavrular tek bir atadan ürüyor. Ne bir sperm ne de yumurta hücresine gerek duymadan. Yeni bir ortamda yaşamaya başlayan tek bir halkalı solucan (ilkel oligoket) bile, çok kısa bir sürede tüm alanı yeni bireylerle doldurabiliyor. İyi beslenen bir ilkel oligoket, her iki ya da üç günde bir ürüyor. Sonuçta, her üç günde bir üreyen, ortalama 1 cm uzunluğundaki bu hayvan, üç ayda milyarlarca bireyin atası olabilir. Bu bireyleri yanyana getirebilseydik, yaklaşık 9600 km'lik bir uzunluk elde etmiş olurduk! Peki bir canlı, nasıl olur da böyle bir beceriye sahip olur? Yeni moleküler teknikler, bu sıradışı üreme şeklinde rol oynayan genler üzerinde araştırmaları olanaklı kılıyor.



Bir ilkel oligoket ikiye bölünmek üzere. Vücudun ön ucu ve ortasında oluşan iki çift göz görünebiliyor.

Bu üreme şekli, halkalı solucanların birkaç grubunda daha görülüyor. California Üniversitesi'nden Alexandra Belly ve Duke Üniversitesi'nden Gregory Wray, bir süredir bu üreme şeklinin evrimi üzerine çalışıyorlar. Bulgularından önemli bir tanesi, üreme sırasında devreye giren genlerin, yenilenme sırasında devreye giren genlerle ve izledikleri yollarla aynı olduğu.

Sıradışı üreme davranışına sahip olan hayvanlar bunlarla kalmıyor. Cnidaria şubesinin bir üyesi olan Hidra'yı (Tatlı su polibi) ele alalım. Hidra, çoğalmak için vücudunun bir tarafında bir tomurcuk oluşturuyor. Bu tomurcuk, beslenmek için kendi ağzını ve kendi beslenme uzuvlarını kullanıyor. Ancak, midesini ve elbette yiyeceğini 'asıl' vücutla paylaşıyor. Tıpkı ilkel oligoket gibi, hidra da sonunda iki ya da daha fazla bireye bölünüp kendi yoluna devam ediyor. Deniz anemonları da çoğalmak için, benzer ama daha dramatik bir davranış gösteriyorlar; her iki ucu birbirine zıt yönde sürünerek ilerliyor. Yeterince gerilince hayvan ortadan ikiye ayrılıyor. Daha sonra iki parça da, eksik kalan kısımlarını tamamlıyor. Liste oldukça uzun: deniz yıldızı, şeritli deniz kurdu, sünger...



Gekko gibi çoğu omurgalı, kuyruk gibi uzuvlarını yenileyebiliyor.

İki yol var önümde...

Kendini yenileyen organizmalar, yok olan kısımlarını yenilemek için iki yaklaşımdan birini kullanıyorlar. Yassı solucan ve polip gibi canlılar, kök hücrelerini yaşamları boyunca koruyorlar. Bu hücreler gerek duyulduğunda hareket edebiliyorlar. Bizim dokularımızda bulunan "ergin" kök hücrelerinin tersine, bu hücreler pek çok dokuyu oluşturabilme becerisini koruyorlar.

Öteki organizmalar, örneğin semender, halkalı solucan ve zebra balığı, "farklılaşmış" ergin hücrelerini, yani bölünmeyi durdurmuş ve deri, kas ya da öteki dokuların bir parçası haline gelmiş hücrelerini tekrar kök hücresine dönüştürüyorlar.

Her iki yöntemde de, araştırmacılar hangi genler ve proteinlerin bu yenilenmeden sorumlu olduğunu araştırmaktalar. Bu organizmalarla yapılan çalışmaların amacı, erken memeli gelişiminde rol alan genlerin ve proteinlerin tekrar etkinleştirilebilmesi ve böylece yaralı ya da hasta dokuların yenilenmesi için yol gösterici bir örnek model elde etmek. Bu amaçla yola çıkan araştırmacılar, kök hücreleri korumak yerine, ergin hücreleri tekrar kök hücrelerine dönüştürmek üzerine çalışmalar yapıyorlar.

Peki ya İnsanlar?

Ne yazık ki insanlar, kendi kendilerini yenileme becerisine sahip değiller. Ancak yapılan çalışmalar, insanlar için de yeni kapılar açıyor gibi görünüyor. Son birkaç yılda araştırmacıların kendini yenileyebilen organizmalarla yaptıkları çalışmalar, onların bu becerilerinin altında yatan genleri, proteinleri ve sinyal yollarını açığa çıkarmaya başladı. Bu çalışmalar, insanlar ve bu organizmalar arasındaki uçurumun çok da büyük olmadığını gösteriyor.

Milyonlarca dolar, şu anda insan kök hücreleriyle yapılan çalışmalara aktarılıyor. Bu çalışmaların amacı, incinme ya da hastalıkla yitirilen uzuvların yeniden oluşturulmasında kök hücreleri kullanmak.

Aslında şu anda kendini yenileyen hayvanlar arasında semender (newt) gibi iki yaşamlılar (amfibiler), yani taksonomik sıralamada bize en yakın olanlar, araştırmacıların gözbebeği konumunda. Çünkü, bunlar omurgalılar arasında, zarar görmüş kol-bacak gibi uzuvlarını, bazı göz kısımlarını ve hatta kalplerinin büyük bir kısmını yenileyebilen tek canlılar. Her durumda, bu canlılar ilk olarak yaralanmış bölgeye en yakın olan komşu hücrelerini, farklılaşmamış kök hücrelerine geri dönüştürüyorlar.

Fantezi "Gerçek" Oluyor

Birkaç yıldır, yenilenme konusuna ilgi duyan biyologlar, memeli hücrelerinde bunu harekete geçirme çalışmalarını sürdürmekteler. Eğer, herhangi bir "ergin" hücreyi kök hücreye dönüştürmeyi başarabilirlerse, bu, tıpta bir devrim yaratacak. Şu ana kadar kesin bir başarı elde edilememiş olsa da, elde edilen sonuçlar başarının çok da uzakta olmadığını gösteriyor.

Bu konudaki çalışmalardan biri, fare kaslarıyla yapıldı. Bu çalışmada araştırmacılar, semenderin yenilenme mekanizmasını izleyerek, fare kaslarındaki hücreleri yeniden farklılaşmamış, herhangi başka bir hücreye dönüşebilecek hale getirmeye çalıştılar. Ergin kaslar oluştuğunda, hücreler bölünmeyi durduruyor ve biraraya gelerek miyotüp oluşturuyorlar. Miyotüp, pek çok hücre çekirdeği içeren uzun bir kas lifi. Semenderin miyotüpleri, bu geri dönüşüm işlemini yapabiliyorlar. Yani, tekrar kök hücreye dönüşüp yeni bir kol ya da bacak geliştirebiliyorlar.



Hidralar da, tıpkı ilkel oligoketler gibi vücutlarının yanında tomurcuk oluşturarak eşeysiz ürerler.

Harvard Tıp Okulu'ndan Mark Keating, kendini yenileyen semenderin miyotübünden alınan belirli sıvılaştırılmış parçaların, memeli miyotübünü geri dönüştürebildiğini buldu. Yani, semenderin yenilenen bacak ya da kol kalıntısında (güdük) bulunan bir protein, uyku halindeki sistemi uyandırıyor. İnsanın aklına hemen şu soru geliyor: Eğer bu protein elde edilebilirse, kök hücreler nerede ve ne zaman istenirse kullanılabilir mi? Yani kopan bir kolumuza ya da bacağımıza yeniden kavuşabilir miyiz?

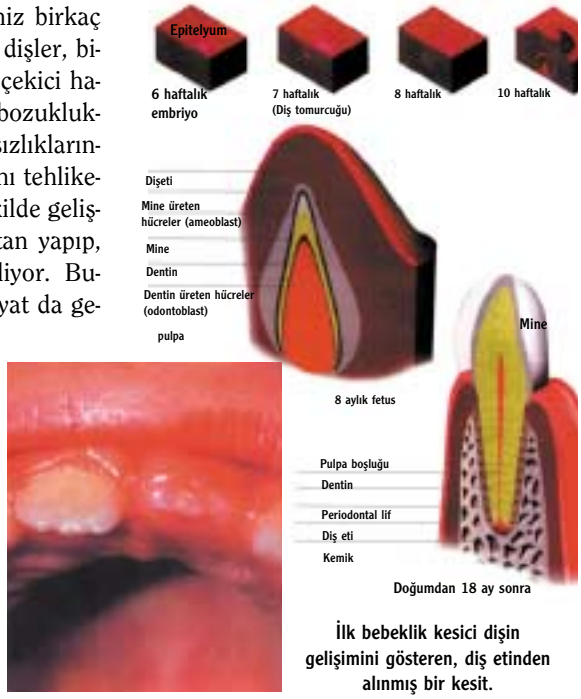
Memelilerde kök hücre çalışmalarına ve yenilenme çalışmalarına duyulan ilginin yükselmesine karşın, kendini yenileyen canlılardaki mekanizmalara yönelik araştırmalar yeni yeni ortaya çıkıyor. Sanırız, bu canlılardaki yenilenme mekanizmasının anlaşılmasıyla, daha büyük adımlar atılabilecek.

Bu konuda şu aralar en yoğun ve heyecanlı çalışmalar, dişlerle yapılanları. Belki de pek yakında, kaybettiğimiz dişlerimizin yerine yine kendi dişlerimizi kullanabileceğiz.

Çürüyen Dişlere Elveda

Hayati organlarımız, örneğin karaciğer, böbrek ve kalp durduklarında ya da artık çalışmadıklarında, yaşamımız tehlikeye giriyor. Peki ya dişlerimiz? Bazı araştırmacılar, dişçiliğin biyomühendislikte heyecan verici gelişmelere yol açacağını düşünüyorlar; Üstelik, belki de yalnızca 10 yıl içinde.

Biyomühendislik geçtiğimiz birkaç yılda hızla ilerledi. Özellikle dişler, biyomühendisler için oldukça çekici hale geldi. Çünkü, bunlardaki bozukluklar, karaciğer ve kalp rahatsızlıklarında olduğu gibi insan yaşamını tehlikeye atmıyor. Diş doğru bir şekilde gelişmese de, dişçi bunu sil baştan yapıp, yeni bir denemeye girişebiliyor. Bunun yanında, ciddi bir ameliyat da gerektirmiyor.



İlk bebeklik kesici dişin gelişimini gösteren, diş etinden alınmış bir kesit.

Texas Üniversitesi Diş Okulu dekan yardımcısı Mary Macdougall, diş yenilemenin mümkün olduğunu gösteren pek çok neden olduğunu söylüyor. Birçok ilkel omurgalı, yeni diş üretebiliyor. Örneğin, bazı köpek balığı türleri yaşamları boyunca binlerce kez dişlerini kaybedip, yerine yenilerini çıkarıyorlar. Memelilerin bu özelliklerini uzun yıllar önce kaybetmiş olmalarına karşın, kalıtımsal hastalığı olan bazı insanlar, fazladan diş çıkarıyorlar. Üstelik, dişle aynı temel yapı maddelerini paylaşan kemik, incinme sonucu kendini yenileyebiliyor. Peki dişlerimiz neden bunu yapamasın ki? Kemiklerimiz, zaten her kırıldıklarında kendilerini iyileştirebiliyorlar. MacDougall, yapılan çalışmaların, yalnızca vücudun becerilerine yeni eklemeler yapmaya yönelik olduğunu söylüyor.

Diş yenilemenin, kağıt üzerinde göründüğü kadar basit olmadığı da açık. Dişler, birkaç farklı doku tipinden oluşuyor. Bunlardan biri, diş minesi. Mine, vücuttaki en sert madde. Gelişimi, diş etindeki epitel hücrelerle altındaki mezenkimal hücreler arasındaki iki yollu moleküler işaretle tetikleniyor. Dişteki önemli dokulardan ötekiyse dentin (diş kemiği). Dentin, biraz daha farklı ve karmaşık olmakla birlikte, kemikle benzer bir yapıda. Dentin üreten hücrelerin oluşumunu mezenkimal hücreler sağlıyor. Epitel hücreler de mine oluşumunu sağlıyor.

Her dişin içinde pulpa adı verilen bir boşluk bulunuyor. Pulpa boşluğu, diş etinden gelen kan damarları ve sinirlerle besleniyor. Diş kökünün yapısındaysa, kemik benzeri sement (çimento) adı verilen ve binlerce mikroskopik lifle yerinde tutulan ince bir tabaka var. Bu lifler, bazen fire verse de, dişleri çeneye kenetliyorlar. Tüm bu dokuların gelişimi, farklı ve karmaşık kimyasal sinyallerle yönetiliyor. Yeni diş oluşumunu sağlamak için de, bu sinyalleri doğru biçimde taklit etmek gerekiyor.

Bazı kötümserler bunun çok ince bir işlem olduğunu, dişinse çok karmaşık bir organ olduğunu düşünüyor ve bu işlemin, gerçekleşebilecek olsa da, uzun yıllar alacağını söylüyorlar. Ancak, iyimserler daha fazla. Özellikle de, diş kök hücrelerinin varlığı doğrulandıktan sonra, iyimserler tarafı daha ağır gelmeye başladı. Kök hücreler, pek çok farklı dokuyu geliştirebilme becerisine sahipler. Bir zamanlar yalnızca embriyoda olduğu düşünülen bu hücreler, erişkinlerde de pek çok dokuda var. Eğer, bunlar insanlardan alınabilir ve üzerlerinde oynama yapılabilirse, her türlü dokunun oluşturulabileceği söyleniyor.

Yaklaşık 2 yıl önce, Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Songtav Shi ve ekibi, her dişin içindeki pulpa boşluğunda kök hücreler bulunduğunu göstermişlerdi. Bunlar, dentin üreten odontoblast hücrelerine dönüşebiliyorlar. Araştırmacılar, insan 20 yaş dişinin pulpasını almışlar, enzimlerle parçalayarak kırmışlar ve kültür ortamında büyütmüşler. Hücrelerin çoğu ölmüş, fakat bir kısmı büyümeyi ve bölünmeyi sürdürmüş.

Bir sonraki hedef, bu hücrelerin odontoblast geliştirmeye yöneltilmesi. Araştırmacılar, kök hücreleri, dentinin mineral kısmı olan hidroksiapatit kristalleriyle karıştırıp, farenin deri altına yerleştirmişler. 2 ay sonra, bazı hücreler odontoblastlara dönüşmüş ve dentin salgılamaya başlamışlar. Bunlardan bazılarıysa, içinde kan damarları ve sinir dokuları bulunan pulpa benzeri bir madde oluşturmayı başarmış. Bu, aslında diş yenilemenin teoride mümkün olduğunu gösteriyor.

MacDougall ve ekibiyse, ergin fare dişinde epitel hücresi bulmuşlar. Bu hücreler, kök hücreleriyle laboratuvar ortamında büyütülürse, dentin-mine yapısını oluşturuyor. Bir sonraki adımsa, bu dişi hayvan çenesine yerleştirmek ve birkaç ayda kemikle kaynaşmasına izin vermek.

Yapılan çalışmalar bunlarla kalmıyor. Dişin, diş etinin içinde kendiliğinden büyümesini sağlamaya çalışanlar da var. Bu, sement ve bağların (ligament) daha doğal bir ortamda gelişmesine izin verecek. Bu yöntemde dişin, gelişiminin çok daha erken bir döneminde diş etine yerleştirilmesi planlanıyor. Yani, diş henüz yalnızca bir tutam hücreyken.

Yukarıda verilen örnekler, yapılan çalışmaların yalnızca küçük bir bölümü. İzlenen yöntem ne olursa olsun, herkesin üzerinde birleştiği bir nokta, insan vücudunun bunu yapabilecek kapasiteye sahip olması. Ama elbette bu tek başına yeterli değil. Doğadaki yenileme mekanizmalarını daha yakından incelemek, doğanın uyguladığı yöntem hakkında daha çok bilgi edinmek ve onu kontrol edebilme becerisine ulaşmak da gerekiyor. Görünen o ki, yakında, dişimizi kaybettiğimizde, dişçi koltuklarında ağır koşullar altında ve ürkütücü aletlerle yapılan operasyonlar, geçmişin kötü anıları olarak kalacak yaşamımızda. Yakında, yani araştırmacıların beklentilerine göre 2010 yılından önce, belki de diş etine yapılan tek bir iğneyle, birkaç ay içinde kendi dişlerimize kavuşabileceğiz. Herhalde bu haber, en çok boksörlerin hoşuna gidecek!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

A., Belly, G., Wray, Getting a Head in the World, Natural History, 10/02

C., J., McGann, S., J., Odelberg,M., T., Keating, Mammalian myotube dedifferentiation induced by newt regeneration extract, PNAS, Kasım 2001

C., Wilson, Cutting edge, NewScientist, 10 Ağustos 2002

H., Pearson, The regeneration gap, Nature, 22 Kasım 2002

Türkan Yöney

Ağ Kameraları (WEBCAMS) Nasıl Çalışır?

Eğer uzaktan izlemek, gözlemek istediğiniz bir şey varsa, ağ kamerası bunu son derece kolay hale getiriyor. Ağ kameralarının da, her şeyde olduğu gibi basitten karmaşığa pek çok çeşidi var. En basitine bakacak olursak, bunun bilgisayara bağlanmış bir dijital kamera olduğu söylenebilir. Bu tür kameralar artık epeyi ucuzlamış ve UBS çıkışı olan bilgisayarlara kolaylıkla bağlanabiliyor. Kameraya eklenen bir yazılım parçasıysa, periyodik olarak bir çerçeve görüntü alınmasını sağlıyor. Örneğin, her 30 saniyede bir kameradan görüntü alan yazılımlar var. Bu yazılım, kameradan aldığı görüntüyü daha sonra JPG dosyasına dönüştürüyor ve ağ sunucusuna yüklüyor (yani dosyaları, bilgisayarınızdan ağ üzerindeki bir başka bilgisayara kopyalıyor). Bu JPG görüntüsü, artık herhangi bir Web sayfasına koyulabilir durumda.

Webcam 32 ağ kamerasının üretici firması gibi bazı firmalar, web sunucusu olmayan kullanıcılara, görüntülerini yükleyebilecekleri ücretsiz yerler sunuyorlar. Dolayısıyla bir web sunucusuna abone olmak ya da bir web sitesinde konuk edilmek gibi sıkıntılardan kurtulmuş oluyor. Bu anlatılan, ağ kamerasının en basit işlevli olanı. Bunun bir elverişsiz yanı, sayfayı izleyenlerin periyodik olarak görüntüyü yenilemek durumunda kalmaları. Bir meta tag, bir JavaScript işlevi ya da küçük Java programcıkları kullanarak, görüntüyü otomatik olarak yenilemek ve bu sorunu aşmak da mümkün.



Ne lazım?

Basit bir ağ kamerası yaratmak için neler lazım?

1. Bilgisayara bağlanabilen herhangi bir çeşit kamera
2. Kameradan periyodik olarak görüntü alabilecek olan bir yazılım
3. Bir web sunucu

Bazıları için evlerindeki bilgisayar, web sunucusu yerine geçebilir. Bu durumda gereken, yalnızca yukarıda sayılan üç şey. Eğer web sunucunuz konakçıysa, yani bir ana bilgisayara bağlıysa, o zaman bir dördüncü ve beşinci öğeye de gereksinim duyulur:

4. Görüntü çerçevelerini kişisel bilgisayarınızdan web sunucusuna aktarabilme olanağı. Normal olarak buna da FTP (Dosya Transfer Protokolü) deniyor. Çoğu web sunucusu için bu bir sorun doğurmuyor; ancak ara sıra da olsa konaklama olanağı sunan bazı ana bilgisayar şirketleri bunu güçleştiren politikalar izleyebiliyorlar.
5. Bilgisayarınız ile İnternet arasında görece istikrarlı bir bağlantı gerekiyor. Bir İnternet Servis Sağlayıcısına (ISP) bir modem bağlantısıyla bağlanabiliyor olmak yeterli. Bu da bu işe ayrılmış bir telefon hattı ya da kablolu modem gibi bir donanım gerektiriyor.

Eğer görüntüleriniz için bedava yer sağlayan firmalardan birine bağlıyasanız, o zaman yalnızca şunlar yeterli:

1. Herhangi bir kamera
2. Kameradan görüntüyü periyodik olarak yakalayacak bir yazılım
3. Bilgisayarınız ile İnternet arasında görece istikrarlı bir bağlantı.

İnternet bağlantısı istikrarlı değilse de dünyanın sonu değil; o zaman görüntünün periyodik olarak yenilenememe olasılığı ortaya çıkıyor.



Dış Ağ Kameraları

Bilgisayara USB kablosuyla bağlı bir kamera kullanmanın elverişsiz bir yanı, sınırlı kablo boyudur. Eğer görüntülemek istediğiniz oda evin öbür ucunda ya da evin dışındaysa, dış video kablosu olan Intel PC Kamera Pro Pack (USB) gibi bir kamera almanız gerekebilir. Dış kamera alırken de iki seçenekten biri kullanılabilir:

- Evin herhangi bir yerine standart bir kamera yerleştirip, RCA uçları olan video kablosuyla, bunu bilgisayara bağlayabilirsiniz. İğne başı kadar küçüklerinden duman detektörlerinin içine yerleştirilenlere kadar, pek çok çeşit kameranın tanıtılıp satıldığı birçok web sitesine İnternet'ten ulaşmak mümkün.
- Ya da radyo bağlantısı yaparak kablo kullanmamayı seçebilirsiniz.

İzleme, ağ kamerasıyla yapılabilecekllerden yalnızca bir tanesi. Bilgisayara bağlanan bir kamerayla sayısız şey yapılabilir. Hatta uygun yazılımın yüklenmesiyle, video telefon görüşmeleri bile yapılabilir.

Gökhan Tok

Hayvanların En Güzel Tarihi

Pascal Picq, Jean Pierre Digard, Boris Cyrulnik, Karine Lou Matignon
Çeviri: Bertan Onaran
İş Bankası Kültür Yayınları



Yerküremizi dolduran canlılar arasında hayvanların şüphesiz çok önemli bir yeri var. Peki hayvanların tarihi hakkında neler biliyoruz? "Hayvanların En Güzel Tarihi" adlı kitap, bize bugüne dek aklımıza gelmeyen soruların yanıtlarını sunuyor. Hayvanlar Yerküre'yi fethetmeye ne zaman başladı? Hayvan dünyasının bitki dünyasından ne zaman ayrıldığı biliniyor mu? Neden bazı memeliler etoburken bazıları otobur? Dinozorların da aile yaşamı var mıydı? Kuşlar neden uçmaya başladı? Kedi ne zaman evlere girdi? At ne zaman evcilleştirildi? Bir civciv bir traktörü gerçekten annesi zannedebilir mi? Benzeri sorularla hayvanlar dünyasına ait bilinmeyenler, antropologların gözünden anlatılıyor. İnsanların kimi zaman yoldaşı, kimi zaman besini, kimi zaman tanrısı olan hayvanların tarihi, insanların tarihini anlamak için de oldukça yararlı. Kitabın yazarlarından biri olan Matignon, önsözde bize şunları söylüyor: "Hayvanları tanımak, ister istemez kendimiz, kökenlerimiz, geleceğimiz konusunda özümüzü sorgulamaktır; biraz daha az kibirle, doğadaki yerimizi yeniden keşfetmektir. Bizlerin de insansıların evrim geçiren soyunun son örnekleri olduğumuzu akıldan çıkarmamaktır. Zaman akıp gidiyor, hayvanların tarihinin yazımı sürüyor."

Obezite Tanı ve Tedavisi

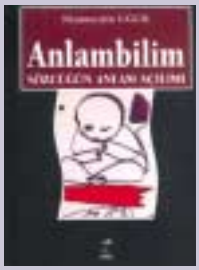
Metin Özata
Gülhane Askeri Tıp Akademisi



Dünya Sağlık Örgütü, obezitenin tanımını şu şekilde yapıyor: "Sağlığı bozacak ölçüde yağ dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi." Başka bir deyişle aşırı şişmanlık olarak adlandırabileceğimiz bu hastalık, günümüzde birçok insanı tehdit ediyor. Önceleri yalnızca erişkinleri etkileyen bu hastalığın artık çocuklarda da görülmesi endişe verici. Doç. Dr. Metin Özata, kitabında bu hastalığın tanımını yapıyor ve bizlere bu hastalıkla ilgili nelere dikkat etmemiz gerektiğini anlatıyor. Doç. Dr. Metin Özata aralarında TÜBİTAK Bilim Teşvik ödülü de olan birçok ödüle sahip. Çalışmalarıyla yalnızca Türkiye'de değil yurtdışında da tanınıyor. Çağımızın önemli hastalıklarından biri olan obezite konusundaki bu kitabını bize sunarken şunları söylüyor: "Obeziteyi önlemek için gelişmiş ülkelerde toplum bu hastalık için bilinçlendirilmekte, egzersiz yapmanın yararları ve yeme davranış değişiklikleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle İskandinavya ülkelerinde televizyonlarda şeker ve çikolata reklamları kısıtlanmakta veya yasaklanmaktadır. Sevgili yurdumuzda da obeziteyi önlemek için bu tür önlemler almak yerinde olacaktır."

Anlambilim Sözcüğün Anlam Açılımı

Nizamettin Uğur
Doruk Yayınları



Bugün kullandığımız Türkçe'yi, dilimizi ne kadar biliyoruz? Konuşurken bilinçsizce kullandığımız kavramlar hakkında fikrimiz var mı? Nizamettin Uğur, "Anlambilim" kitabında gerek konuştuğumuz, gerekse yazdığımız dilimizin anlam açılımını sunuyor bizlere. Anlam-sözcük ilişkilerinin "sözcüğün anlam açılımı" biçiminde ele alındığı bu kitapta, anlamın boyutları ülkemizde ilk kez kavramlar düzeyinde tartışılıyor. Alanında tek kitap olan bu çalışmada, anlamın diyalektiği ve boyutlarıyla sözcük-anlam bağlantıları, gerçek anlam-değişmece anlam karşılaştırmasıyla da ele alınıyor. Kitapta farklı bir yaklaşımla yeni bölümlemeler, kavramlaştırmalar, terimlendirmeler yoluna gidilerek gerçek anlam, başat anlam, yan anlam; değişmece türleri olarak da benzetme, eğretileme, düzdeğişmece, niceleme, değinmece, yoksunlama konularında ayrıntılı açıklamalara ve tartışmalara giriliyor ve aktarmalar kavramına da yeni bir yaklaşım getiriliyor.



Ulusal Nörobiyoloji Kış Okulu
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu
Eubiyoloji Topluluğu



Argos Gemicileri
Üç Aylık Bilimsel Araştırma Dergisi



Yetişkinler İçin Bilgisayar
Ercan Hakgüder
Pusula Yayınları



Adım Adım Microsoft Visual C# .Net
John Sharp
Jon Jagger
Çeviri: Mert Derman
Arkadaş Yayınları



1. Ulusal Doğa Tarihi Kongresi
Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği



Çanakkale Cephesinden Filistin'e
Şerif Güralp
Güncel Yayıncılık



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Bilimin Falına Bakmak?

Önümüzdeki yüz yıl, bilim yaşamımıza ne tür yenilikler getirecek? Yaz tatilimiz için Mars kolonilerinden birini mi seçeceğiz? Zamanda yolculuk edebilecek miyiz? Hastalık diye bir kavramı dünya yüzeyinden silebilecek miyiz? Ya ölüme çare bulabilecek miyiz? Şimdiden heyecanlananlara baştan söyleyeyim, bu sorulara yanıt bulamayacaksınız bu yazıda. Sizi bilim ve teknolojinin meyvelerinden nasibini alan bundan yüz yıl sonraki dünyaya ne yazık ki götüremeyeceğim. Oysa dünyada bilim politikasını belirleyen pek çok kişi, bilimin, teknolojinin ne yönde ilerleyeceğini bilmek için neler vermezdi. Böylece kaynakları o alanlara yönlendirmek; bilim ve teknolojide lider konuma geçmek hiç de zor olmazdı. Kuşkusuz bunu ekonomik alanda da liderlik izlerdi. Bugün bildiğimiz tek bir şey var: bilimin, teknolojinin nasıl bir geleceğe sahip olduğunu söylemek olası değil. Bu, bilimin falına bakmak gibi bir şey. Öngörülerinizden bazıları rastlantı sonucu tutarsa şanslısınız demektir, birçoğuysa yalnızca söylenmiş söz olarak kalacaktır; çünkü bilim öngörülemez bir doğaya sahip.

Sir John Meurig Thomas'ın Londra'nın batısında Reading'de Ulusal Bilim Haftası kapsamında verdiği seminere giderken, ben de bilimin gelecegine dair birtakım öngörüler dinlemeyi bekliyordum. İngiliz bilim adamlarını temsil eden Royal Society adlı ve yüzlerce yıllık geleneğe sahip kuruluşun başkanlığını yapmış bu saygıdeğer bilim adamının elbette bilimin, teknolojinin geleceğine yönelik söyleyecek bir çift sözü vardır diye düşünüyordum. Beklediğimin aksine Sir Thomas, gelecekten değil geçmisten bahsetti.

"Havadan ağır uçan makineler yapmak imkansızdır." Bu cümleyi 1885 yılında termodinamiğin ikinci yasasını tanımlayan ve Kelvin sıcaklık ölçü birimini öneren Lord Kelvin söylemiş. Daha yakın bir zamanda, 1920 yılındaysa, ünlü popüler bilim dergisi *Scientific American* editörleri de "Son yetmişbeş yıldaki gelişmenin işaret ettiği gelecek" başlıklı yazılarında yine aynı alanda bir öngörüde bulunmuşlar: "Hava yolculuğu ikiye ayrılacak: hava gemileri uzun mesafe ve okyanusaşırı yolculuklar için kullanılacakken, uçaklar daha kısa mesafelerde kullanılan standart makineler olarak yer alacak. Uçaklara buharlı makineler üretmek için yapılan deneysel çalışmalar öyle umut vaadeden sonuçlar verdi ki, çok büyük olasılıkla, birkaç yıl içinde büyük makinelere uyarlanmış buhar türbinleri yaygın olarak kullanılacak." Zaman her iki öngörüyü de çürüttü.

Listede daha pek çok ünlü bilim adamı ve matematikçi var. 1956 yılında ünlü matematikçi John von Newmann "Önümüzdeki 20-30 yıl içinde enerji, tıpkı hava gibi bedava olabilir" diye bir öngörüde bulunmuş. Neyse ki 'olacak' sözcüğü yerine 'olabilir' sözcüğünü seçmesi, öngörünün kesinliğini biraz yumuşatmış. Oysa aynı yıl astronom Sir Richard Wooley tam bir kesinlikle şunu söylemiş: "Uzayda yolculuk mutlak bir zırvalıktır". Yine aynı yıl, Nobel ödülü sahibi Sir G.P. Thomson aynı konuda bir öngörüde bulunmuş: "Uzay yolculuğu olasılığı bugünlerde bilim adamlarından çok okul çocuklarına cazip geliyor." Bu iki cümle sarfedildikten iki yıl sonra Sputnik fırlatıldı, beş yıl sonraysa Gagarin ilk astronot olarak tarihe geçti. Ayrıca tıbba ilişkin başırsız öngörüler de var: 1873 yılında Kraliçe Victoria'nın cerrahı Sir John Erickson şunu söylemiş: "Karın bölgesi, göğüs ve beyin, akıllı ve insancıl cerrahın bıçağına sonsuza dek kapalı olacaktır".

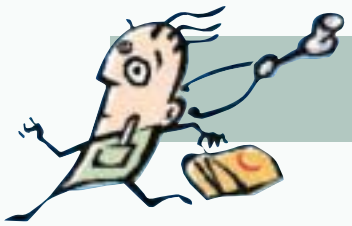


IBM'den Thomas Watson 1947 yılında "Dünya'da belki beş bilgisayar için pazar olduğunu düşünüyorum," derken, 1949 yılında *Popular Mechanics* adlı dergi, geleceğin bilgisayarlarının 15 tondan daha ağır olamayacağını iddia ediyordu (Haklıydılar! Bugün yalnızca bir kilogram ağırlığında bilgisayarlar var). Bahsettiğim tüm bu öngörüler, alanlarında uzman kişilerce yapılmış. Bilginin ne yönde kullanılabileceğini tahmin edebilecek birileri varsa, bu kişileri sayabiliriz. Ancak hepsi de yanılmış.

Sir Thomas, Reading'de verdiği seminerde Başkan Roosevelt'in 1937'de Amerikan Hükümeti'ne tavsiyede bulunmak üzere oluşturduğu bir komisyondan bahsetti. Eğer bilimsel alanda kaydadeğer bilgiye sahip insanların oluşturduğu bu komisyon, bilimin hangi alanlarındaki araştırmaların gelecek vaadettiği konusunda fikir birliğine varabilirse, Amerikan hükümeti de teknolojiyi ve endüstriyi o yönde destekleyebilirdi. Komisyonun raporu gerçekten de akla yatkın tavsiyelerde bulunuyordu. Sözgelimi tarım alanındaki çalışmalara yatırım yapılması gerektiğini ileri sürüyordu. Ancak Sir Thomas, komisyonun neyi öngördüğüne değil, neyi gözden kaçırdığına dikkat çekiyor. İşte Roosevelt'in kurduğu komisyonun gözünden kaçanlar: fisyon, füzyon ve nükleer enerji; radar; lazer; transistör; tomografi, MR görüntüleme; kişisel bilgisayarlar, İnternet; CD-ROM; jet uçaklar, uzay araçları, roketler; faks makineleri, cep telefonları; antibiyotikler; biyoteknoloji, genetik parmakizi, moleküler genetik; doğum kontrol hapı; organ nakli. Bunlardan bazıları, sözgelimi antibiyotikler, komisyonun raporundan yalnızca birkaç yıl sonra insan yaşamını belirgin biçimde değiştirmeye başlamıştı; cep telefonları ve İnternet'in günlük yaşamımızdaki yeri ne yazık ki komisyonun aklından geçmemişti, İnternet'in bugün oynayacağı rolü bundan 10-12 yıl önce bile kimse tahmin edemezdi.

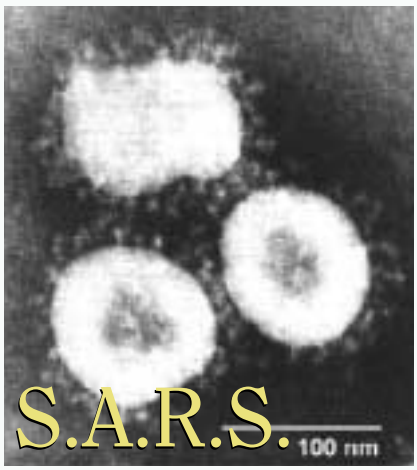
O halde bilimin bugüne değin nasıl bir gelişim izlediğini bilmek, geleceği konusunda kesin öngörülerde bulunabileceğimiz anlamına gelmiyor. Bunun nedeni, bilmin ne yönde gelişeceğini etkileyen pek çok unsurun olması. Politik, sosyal, ticari ve askeri gereksinimlerin değişmesinin yanısıra her gün yeni alet-edevat ve teknikler, bilim adamlarının kullanımına sunuluyor. Ama bunların dışında, şansın yadırganamaz bir rolü var. Penisilini ele alalım. Flemming, iki haftalık tatilden döndüğünde laboratuvarında bıraktığı petri kutusunda bakterilerin olduğunu farketmişti. Watson ve Crick'in DNA'nın yapısını keşfi, yoğun çalışmanın yanısıra doğru zamanda doğru yerde bulunmalarına bağlıydı. Gittikleri bir yemek davetinde, DNA'nın kimyasıyla uğraşan Columbia Üniversitesi'nden Erwin Chargaff ile karşılaşmaları, bulmacanın son parçasını tamamlamalarına yardımcı olacak bir bilgi sunmuştu. Erwin, onların dikkatlerini DNA'yı oluşturan adenin ve timin ile sitozin ve guanin adlı nükleotidlerin sayılarının eşit olduğunu gösteren bir makalesine çekti. Bu bilgi sayesinde Watson ve Crick, önünde poz verdikleri ünlü DNA modelini yapabilmişlerdi. Eğer Erwin ile karşılaşmasalardı kimbilir kim, ne zaman DNA'nın yapısını açıklayabilirdi?

Şansın oynadığı rol ve insan yaratıcılığı, bilimin yarın ne tür bir gelişim izleyeceğini tahmin etmemizi önlüyor. O halde öngörülerde açık kapı bırakmakta da yarar var. Bu etken, geçtiğimiz haftalarda "herşeyin kuramının" bulunamayacağını, çünkü 'herşey' gibi sonsuz sayıdaki olgunun bir kuram gibi sınırlı bir olguyla tanımlanabileceğine inanmadığını açıklayan, dünyanın yaşayan en ünlü fizikçisi Hawking'in gelecekte haklı çıkıp çıkmayacağını da merak ettiriyor. Stephen Hawking bilimin falına bakmıyor; belki de pes ettiğini ilan ediyor.



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



Geçtiğimiz aylarda dünya gündemine, Hong Kong'da bazı kimselerin ölmesiyle ortaya çıkan ve daha sonra Çin'in Guangdong eyaletinden kaynaklandığı anlaşılan yepyeni bir hastalık girdi. Çok şiddetli ve ani solunum yetmezliğine yol açan bu hastalığa "SARS" (severe acute respiratory syndrome) adı verildi. SARS, bu güne kadar binlerce insanın hastalanmasına ve 100'ün üzerinde kişinin ölümüne neden oldu. Yılda 20 bin insanın ölümünden sorumlu olan grip hastalığının yanında bu hastalık daha masum görünse de, bilinmeyen bir düşman olduğu için paniğe yol açtı.

Havadan solunum yoluyla bulaşan bu hastalık çok hızlı yayılabiliyor. Bazı kişilerin hastalanmadan bu mikrobu taşıyabildikleri düşünülüyor. Mikropla temas edildikten sonra 2 - 7 gün içerisinde hastalık belirtileri başlıyor. Yüksek ateş, öksürük, halsizlik ve nefes darlığı, hastalığın başlıca belirtileri arasında. Hastalık, ilk olarak yüksek ateş, üşüme ve titremeyle başlıyor. Şiddetli halsizlik ve kas ağrıları yapıyor. Bazı kişilerde ishal de görülebiliyor. Bu belirtilerden 3 - 7 gün sonra öksürük ve kişinin solunum güçlüğü başlıyor. Akciğerlerde zatürre görünümü oluyor. Ancak klasik bir zatürre hastalığına benzemediği için "atipik zatürre" deniyor. Hastalığa yakalanan yaklaşık her on kişiden birinde çok şiddetli solunum yetmezliği oluyor ve solunum cihazına bağlanması gerekiyor. SARS hastalığına yakalanan kişilerde ölüm riskiyse %3. Hastalığın teşhisinde belirleyici bir laboratuvar tetkiki yok. Hastalık, kandaki beyaz hücrelerin düşmesine ve pıhtılaşmaya yarayan trombositlerin azalmasına yol açıyor. Kanda "kreatin fosfokinaz" ve karaciğer enzimlerinde 6 kata varan atışlar görülüyor. Ancak hastalığa yakalanan her insanda bu belirtilerin tümü görülmüyor. Birçok kişi bu hastalığı yalnızca basit bir gribal enfeksiyon gibi atlatıyor. Hastalığın kesin tedavisi yok. Atipik zatürrede kullanılan bazı antibiyotikler veriliyor. "Oseltamivir" veya "ribavirin" gibi anti-viral ilaçlar da kullanılıyor. Bunlara ek olarak damardan steroid hormonu da veriliyor.

Yapılan son araştırmalar SARS hastalığına "korona virüs" ailesine dahil bir virüsün yol açtığını gösterdi. Korona virüsler tek zincirli RNA virüsleri. Virüsün yapısında toplam 5 protein bulunuyor. Bunlardan "S" proteini hücrelere yapışmayı sağlıyor. Korona virüsler genellikle hayvanlarda ölümcül hastalığa yol açan virüsler olarak bilinirdi. İnsanlarda yalnızca hafif gribal enfeksiyon ve ishal yaptığı düşünülürdü. SARS'a yol açan korona virüs türünün insanlar için nasıl tehlikeli bir şekle dönüştüğü henüz bilinmiyor. Bu, olasılıkla mutasyona uğrayarak genetik yapısı ve protein özellikleri değişmiş bir korona virüs. Ancak bu mutasyonun nasıl meydana geldiği anlaşılmış değil. Bu virüs, hayvanlarda değişime uğrayarak insanlara geçmiş olabilir. Diğer bir olasılık da virüsün, başka bir virüs tarafından enfekte edilerek değişime uğramış olması. Korona virüsler diğer virüslerin genetik şifresini, kendi şifresine entege ederek barındırabiliyor. Bu şekilde oluşan yeni bir korona virüs son derece kuvvetli bir biyolojik bomba haline gelebiliyor.

SARS'ın kesin tedavisi halen yok. En önemlisi bu hastalıktan korunmak. SARS'ın yaygın olduğu bölgelerden gelen veya hastalığın belirtisini taşıyan kişilerle temasta dikkatli olmak gerekiyor. Hastalığın kesin tedavisinin bulunması, SARS'a yol açan korona virüs türünün genetik yapısının tam olarak aydınlatılmasına bağlı. Bundan sonra virüse karşı ilaç geliştirilebilecek. Daha da önemlisi, hastalığın aşısı bulunabilecek. Ancak bütün bunların gerçekleşmesi ve ilacın piyasaya çıkması birkaç yılı bulacak gibi görünüyor.

MR Anjiyografi

Kalp ve damar hastalıkları, günümüzde en sık görülen ölüm nedenlerinden. Kalp damarlarındaki tıkanıklığın yol açtığı kalp krizi, insan yaşamını kısaltan önemli bir durum. Kalp damarlarının durumunu öğrenmek için kardiyologlar sıklıkla "koroner anjiyografi" denilen bir tetkik yapıyorlar. Bu tetkiki yapmak için kasıktaki atardamara bir kateter yerleştirilerek kalbe kadar ilerletiliyor. Daha sonra bu kateterden röntgen ışınlarınca saptanabilen bir ilaç verilerek, damarlar görüntüleniyor. Anjiyografi tetkiki yalnızca kalpteki damarları değil, diğer organlardaki damarların yapısını belirlemek için de kullanılıyor. Örneğin, beyindeki damarların tıkandıkları ya da balonlaştıkları (anevrizma) anjiyografiyle anlaşılıyor. Anjiyografi, damarların yapısı hakkında çok önemli bilgiler veriyor, ancak bazı dezavantajları da var. Kasıktaki atardamardan yerleştirilen kateter, ender de olsa damarlarda yırtılma, kanama veya enfeksiyona yol açabiliyor. Ayrıca, işlem sırasında verilen madde, böbreklere zarar verebiliyor. Bu nedenle anjiyografi tetkikinin şeker veya böbrek hastalarında yapılması, böbrek işlevlerini daha çok bozabiliyor. Bunlara ek olarak, anjiyografi tetkikinde X-ışınlarının kullanılması da diğer bir dezavantaj.

Son yıllarda anjiyografiye alternatif olarak yeni bir yöntem geliştirildi. Bu yöntemin adı "MR anjiyografi". Manyetik rezonans görüntüleme tekniği, röntgen ışınlarına gerek olmadan vücudun içini gösterebilen bir yöntem. MR yönteminde, kuvvetli bir manyetik alan uygulanan hastadan yayılan dalgalar, cihazca algılanarak bilgisayar tarafından iki veya üç boyutlu görüntüler elde edilebiliyor. İlk kullanılan MR cihazlarında manyetik alan, etrafı kapalı bir silindirin içerisinde uygulanıyordu. Bu nedenle, kapalı ortamdan korkan, yani klostrofobisi olanlarda veya çocuklarda MR tetkikini yapmak oldukça zor oluyordu. Son yıllarda geliştirilen yeni sistemlerde manyetik alan yalnızca küçük bir çemberden uygulanıyor. Bunun dışında cihaz tümüyle açık. Böylece klostrofobisi olanlarda veya çocuklarda da kolaylıkla uygulanabiliyor. Bu cihaza girecek kişilerin, üzerlerindeki tüm metal eşyaları çıkartması gerekiyor. Uygulanan manyetik alan, küpe, saat veya yüzük gibi metalleri kendisine çekebiliyor.

MR anjiyografi sayesinde kateter yerleştirmeden vücuttaki tüm damarlar üç boyutlu olarak görüntülenebiliyor. Diğer bir avantajsa, böbreklere zararlı bir madde kullanılmasına gerek olmaması. Ancak, daha net görüntü elde etmek için vücuda zararı olmayan bir madde, koldaki yüzeyel bir toplardamardan verilebiliyor. "Gadolinium" denilen bu madde, damardan verildiğinde vücuda hiçbir zararlı etkisi yok. Böbreklere hiçbir zararı olmayan bu madde, kandaki manyetik sinyallerin gücünü arttırarak damarların çok daha net görüntülenmesini sağlıyor. Gadolinium çok nadiren (1/20 bin) allerjik reaksiyonlara yol açabiliyor ve hamilelerde kullanımı sakıncalı.

Vizite Ücretsizdir!..

Cenin hücre nakliyle omurilik zedelenmeleri tedavi edilebilir mi?

Cenin hücreleri, yani embriyodan elde edilen kök hücreler, birçok hücre tipine dönüşebilme potansyeline sahip. Embriyonel kök hücreler laboratuvar şartlarında çoğaltılarak istenilen hücre türü elde edilebiliyor. Örneğin, bir kök hücreden kan, damar, sinir veya kas hücresi elde edilebiliyor. Bu hücreler çoğaltılarak vücuda verilince, hasarlı hücrelerin yerini alarak organların normal işlevini kazanmasını sağlıyor. Teoride, kök hücrelerden elde edilen sinir hücreleri de omurilikte yerleşerek hasarlı hücrelerin yerini alıyor ve normal sinir iletimini başlatabiliyor. Ancak, halen bu çalışmalar deney aşamasında ve klinik kullanıma geçilmedi. Embriyonel kök hücreler yakın bir gelecekte birçok hastalığın tedavisinde olduğu gibi, omurilik zedelenmelerinde de başarıyla kullanılabilir.

Kan uyuşmazlığı nedir? Kan uyuşmazlığının anne A, çocuk B grubuyken de olması gerekmez mi?

Annenin kan grubundan farklı kan grubuna sahip bebekler varsa, kan uyuşmazlığı vardır denir. Annesi Rh(-) ve babası Rh(+) olan bir bebeğin kan grubu eğer Rh(+) ise, bu anneninkinden farklı olduğu için, kan uyuşmazlığı var denir.

Doğum sırasında bebeğe ait kan hücreleri anneye plasenta yoluyla geçebilir. Eğer anne ve bebek arasında kan uyuşmazlığı varsa bu geçiş sonrasında annede bebeğin kan hücrelerine karşı antikorlar denen ve bebek kan hücrelerini parçalayan bazı moleküller salgılanır. İlk doğum sırasında oluşan bu antikorlar, bebek doğmuş olduğundan, onu etkileyemez. Fakat daha sonraki gebeliklerde daha anne karnındayken bebeğe geçen bu antikorlar, bebek kan hücrelerini parçalamaya başlar. Anne kan grubu Rh(-) veya "O" ise ve baba kan grubu Rh(+) veya "A", "B" veya "AB" ise, bebekte kan uyuşmazlığı hastalığı beklenmelidir. Kan uyuşmazlık tipine göre belirtiler ve önleyici tedbirler farklıdır. ABO gruplarına ait uyuşmazlık daha hafif geçer, fakat Rh uyumsuzluğu, çok ağır hastalığa neden olabilir. Doğum öncesi izlemeler sırasında her gebe kadının kan grubu öğrenilmelidir. Rh(-) annelerin eşlerinin kan grupları da öğrenilerek, kan uyuşmazlığı açısından önlem alınmalıdır.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Sayfamızın okuyucu yaş ve bilgi düzeyi aralığı oldukça geniş. Bu nedenle bazı sayılarda yeni başlayanlara, bazılarındaysa konuya hakim ve yeni tasarımlara ilgi duyan okuyuculara yönelik projeler veriliyor. Bu sayıda verilen proje, dönem ödevleri için bizden yardım isteyen arkadaşları çok sevindirecek. Aralık 2002 sayısında (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah sayfasında bulabilirsiniz) yer alan ve kötü niyetli insanların yüzünü güldürecek Elektronik Şifreli Kilit projesini hatırlarsınız. Ankara'dan Faruk Bilgin bu projedeki eksiklikleri gidermiş ve projeyi oldukça geliştirmiş. Bu güzel tasarımı ayrıntılarıyla verebilmek için başka projeye yer vermiyoruz; yani bu sayı Ayın Projesine ayrılmış oldu. Sevgili Faruk Bilgin, içi malzeme dolu çantanız adresinize postalandı. (www.yildirimelektronik.com).

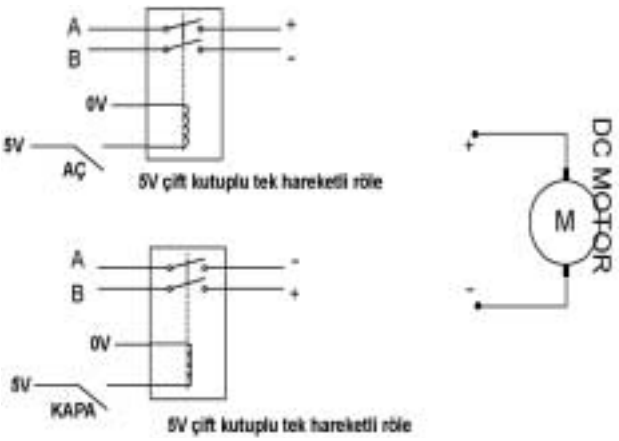
Ayın Proje Önerisi: Elektronik Şifreli Kilit II

Multiplekser:
S2, S1, S0 pinlerinden ikilik (binary) düzende hangi girişin çıkışa yansıtılacağı belirlenir. Örneğin, I0 girişini Y çıkışına vermek için S2S1S0=000 olmalıdır. I4 girişini Y çıkışına vermek için S2S1S0=100 olmalıdır. $\overline{Y}$ çıkışı Y çıkışının her zaman tersini verir. $\overline{E}$ pini 0V yerine 5V olursa, S2, S1, S0 pinlerinden bağımsız, Y çıkışı her zaman 0V verir.

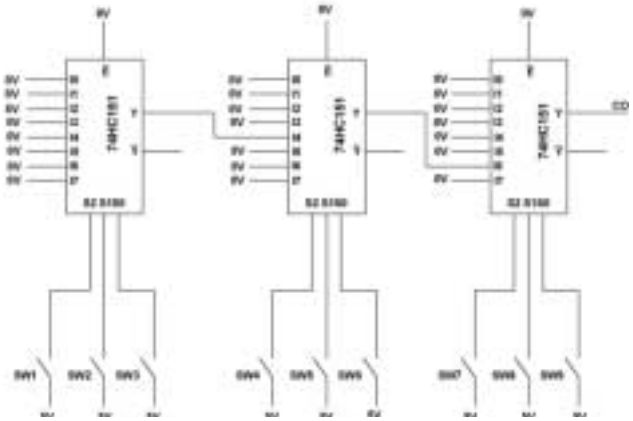
Faruk Bilgin (Ankara)

Gerekli Malzemeler:

- 3 adet 8-girişli multiplekser (74HC151)
- 1 adet LED
- 2 adet 5V çift kutuplu tek hareketli röle
- 1 adet DC motor
- 2 adet 10KΩ değerinde direnç
- 5 Volt ve 9 Volt verecek güç kaynağı veya pil bağlantısı
- 9 adet basılınca yerinde kalan anahtar (şifreyi girmek amacıyla)
- 2 adet basılınca yerinde kalmayan anahtar (açma ve kapama işlemleri için)



Devrenin Çalışması:
KONTROL sinyali 5V olduğu zaman BD139 transistörü devreye girerek, DC motordan akım geçmesine neden olur ve



motor döner. Aynı anda AÇ anahtarına bastığınızda akım DC motorun (+) ucundan girip (–) ucundan çıkarak, DC motorun kapı kolunu açacak yönde dönmesine neden olur. KAPA anahtarına basıldığında ise DC motorun (–) ucu 5V, (+) ucu da 0V olarak, akım (–) uçtan (+) uca doğru akar ve DC motorun, kapı kolunu kapatacak yönde dönmesine neden olur. Önemli olan, KONTROL sinyalinin 5V olmasıdır. Çünkü normalde KONTROL sinyali 0V'dur; 5V olması için SW1-SW9 anahtarlarının uygun şekilde basılı olması gerekir. Yukarıda anlatılan multiplexer çalışma ilkesine göre, SW2, SW4, SW7 ve SW8 anahtarları basıldığında KONTROL sinyali 5V olur. Anahtar konumunu, kapalıyken 1, açıkken 0 diye isimlendirirsek, yukarıda verilen şifre:

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
AÇIK	KAPALI	AÇIK	KAPALI	AÇIK	AÇIK	KAPALI	KAPALI	AÇIK
0	0	0	0	0	0	1	1	0

Dikkat edilirse şifre (010100110) 2^9=512 olasılıktan (000000000'dan 111111111'a kadar) yalnızca birisidir. Diğer bir deyişle, şifreyi bilmeyen birisi, doğru şifreyi bulmak için 512 kez şifre girmek zorunda kalacaktır. Daha önceki projede (Aralık 2002 sayısı) olduğu gibi, tüm anahtarlara basılarak motor dönmez, kapı açılmaz.

Uyarı: *Şifre doğru girildikten sonra LED yanar. Bu esnada AÇ ve KAPA anahtarlarına aynı anda basarsanız, motor dönmediği gibi 9V'luk pilin enerjisi de biter. Dolayısıyla, kapı kolunu istenen yöne sırayla çevirmek için AÇ ve KAPA anahtarlarına sırayla basmanız gerek.*

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını **www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/** sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

Yaramaz Kedi (İstanbul)
Traş olurken musluk akar durur. Bir elimizde traş bıçağı, öbür elimizle de yanağımızı tutarken musluğu açıp kapamak işimize gelmez. Banyodaki musluklara alternatif olarak ayak pedalı konulursa çok iyi olur. Bu sistem otobüs ve tren WC'lerinde var. Ayrıca diş fırçalarken ve ellerimiz kirliyken de musluğu açıp kapatamayız. Musluğun tepesine yetişemeyen küçük çocuklar için de kullanışlı olur. Bunun için fotoselli musluklar var diyebilirsiniz. Ama fotoselli sistem hem pahalı hem de çabuk bozuluyor.

Seyfettin Türk
Benim önerim; otomobilin herhangi bir yerine bir izleme cihazı yerleştirelim. Sadece kaza anındaki yüksek sarsılma ile aktif hale gelen cihaz 112 hızır acile sinyal gönderir. Böylece sağlık ekibinin kaza mahaline gelmesi sağlanır. Belki kaza önlenemez ama ölüm oranı en aza indirgenir. Not: Şimdilik yolcu otobüsleri için daha ideal gibi görünüyor.

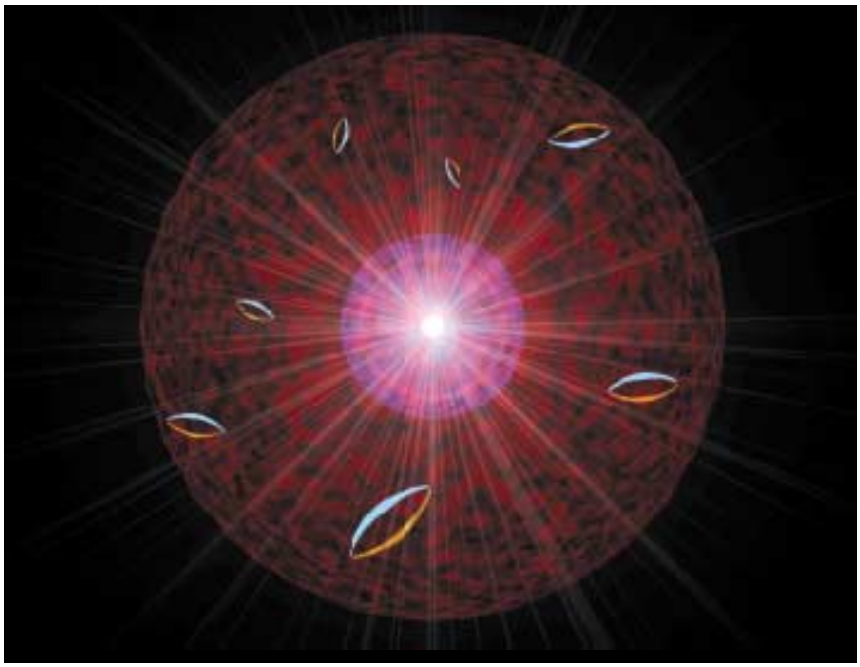
Sayfamıza ilgi gösteren arkadaşlara teşekkür ederim H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Merhaba benim sorum şu. Proton pozitif, elektron negatif yüklü olmasına karşın neden çekirdeğe düşmüyor? Zaten sorulan sorulardan birinde bu düşünce kafama takıldı. Yanıtlarsanız sevinirim.
Salih Can Çamdere
(salihcancamdere@hotmail.com)



Aslında bu soru, bir zamanlar fizik dünyasında çok önemli bir problemdi. İngiliz fizikçi Ernest Rutherford, 1910'lu yıllarda yaptığı deneylerle atomların yapısının bugün okullarda öğrendiğimiz şekilde olduğunu, yani elektronların çekirdek etrafında döndüğünü bulmuştu. O güne kadar atomlar "üzümlü kek" gibi düşünülüyordu: Pozitif yükler keki, negatif yüklü elektronlar da bu kek üzerinde hareketsiz duran üzümleri oluşturuyordu. Rutherford, bu görüşün yanlış olduğunu göstermekle kalmadı, çekirdeğin ne kadar küçük olduğunu da buldu. Pozitif yüklü çekirdeğin çapı, atomun çapının yaklaşık yüz binde biri kadardır. Yani, çekirdeği bir fındık büyüklüğünde düşünürsek, en yakın elektron 500 m uzakta olmalı!

İşte bu aşamada yukarıdaki soru gündeme geldi. Çünkü, uzun zamandan beri bilinen, herkes tarafından kabul görmüş fizik yasalarına göre, bir merkez etrafında dönen elektronların ışıma yapması, bu nedenle de enerjilerini kaybetmeleri gerekiyordu. Elektronların sürekli enerji kaybetmesi, giderek çekirdeğe yaklaşmalarına, en sonunda da çekirdeğe çarpmalarına neden olmalıydı. Neden böyle olmadığı, elektronların nasıl dönmeye devam ettiği sorusu büyük bir paradoks olarak gündeme oturdu.

Buradaki en önemli nokta, olayın klasik fizik yasalarıyla açıklanamaması. Dolayısıyla, bu soruyu cevaplayabilmek için, bugün kuantum yasaları olarak bilinen yeni yasalara ihtiyacımız var. Doğal olarak, o günlerde kuantum yasaları tam olarak bilinmiyordu. Rutherford, bu yeni yasaları bulma görevini Danimarka'dan yeni gelmiş doktora öğrencisi Niels Bohr'a havale etti. Bu problem üzerinde yaptığı çalışma ve getirdiği açıklama Bohr'a Nobel ödülü kazandıracak ve onu, kuantum fiziği üzerinde daha sonra çalışacak olan bilim insanlarının danıştığı bir otorite haline getirecekti.

Bohr'un kuramı yerine, Heisenberg'in yıllar sonra geliştireceği belirsizlik ilkesini kullanmak yanıtın anlaşılabilirliğini kolaylaştıracaktır. Belirsizlik ilkesine göre, herhangi bir parçacığın hem konumunda hem de hızında belli bir düzeyde belirsizlik olmalıdır. Eğer konumdaki belirsizlik düşerse, hızdaki belirsizlik yükselmeli; buna karşın hızdaki belirsizlik azalırsa konumundaki belirsizlik artmalı.

Bu da neden elektronun çekirdeğe çarpmadığını, daha doğrusu çarpsa bile orada kalmadığını açıklıyor. Eğer elektron çekirdek boyutlarında bir bölgeye girerse, konumundaki belirsizlik önemli ölçüde azalmış demektir. Bu nedenle hızındaki belirsizlik artmak zorunda. Bu da elektronun yüksek hızlara sahip olma olasılığının arttığı anlamına geliyor. Yüksek hız da elektronun çekirdekten kaçmasına olanak sağlıyor. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, elektronları "klaostrofobik" olarak düşünebiliriz. Küçük bir yere sıkıştırılmaya gelemiyorlar; hemen oradan kaçmak istiyorlar.

Belirsizlik ilkesi, atomların nasıl var olabildiğini açıklamakla kalmıyor, aynı zamanda bunların neden çok zor sıkıştırıldıklarını da açıklıyor. Katı veya sıvı bir madde üzerindeki basıncı kat kat artırsanız da, maddenin hacmi çok az miktarda değişir. Buna karşın gazların hacmi çok daha kolay değiştirilebilir. Neden? Olayın temeli yine belirsizlik ilkesi. Örneğin, atomların hacminin iki kat azaltıldığını düşünün. Yani elektronları, çekirdeğin çapının 100,000 katı uzaklıkta değil de 50,000 katı uzaklıkta dönmeye zorladınız. Bu durumda, konumdaki belirsizlik iki kat azaldığı için, hızdaki belirsizlik iki kat artacaktır. Sonuç olarak elektronlar, daha da hızlandıkları için, merkezkaç etkisiyle çekirdekten uzaklaşacak ve tekrar eski yörüngelerine dönecektir.

Peki elektronları daha az bir hacme sıkıştırmak neden hızlarını artırıyor? Bu soru oldukça karışık ve sıkıştırmayı nasıl yaptığınıza göre değişiyor. Örneğin elektronu bir kutuya koyarsanız ve kutunun duvarlarını yavaş yavaş yaklaştırırsanız, elektronların duvarlara her çarpışından sonra daha da hızlanarak yansıdığı ortaya çıkıyor. Heisenberg'in öne sürdüğü mikroskop deneyinde, elektronun yerini belirlemek için kullanılan ışık, hızda kontrol edilemeyen bir değişim yaratıyordu. Maddenin basınç altında sıkıştırılmasında da daha farklı bir açıklama getirilmeli. Belirsizlik ilkesinin söylediği, konum ve hızdaki belirsizliklerin arasında bu garip ilişkinin olması gerektiği. Birini azaltmanın diğerini nasıl bir mekanizmayla artırdığıysa çok daha farklı bir soru.

Denizler ve göller neden üstten donar?
Yasemin Diler
(y_diler@hotmail.com)

Bunun iki değişik nedeni var. Birincisi, deniz ve göllerin sadece üstten soğuyabilmesi. Havanın sıcaklığı mevsimlerle sürekli değişir. Buna karşın, suyun altındaki yer uzun yıllar boyu aynı sıcaklıkta kalır. Gerçi ara sıra volkanik aktiviteler nedeniyle su alttan ısınabilir, ama alttan soğuması hiç bir zaman söz konusu değil. Bu nedenle, havanın soğuk olduğu durumlarda, su üstten ısı kaybettiği için, suyun içindeki sıcaklık aşağıdan yukarıya doğru azalıyor. En soğuk yer en üstte olduğu için de donma buradan başlıyor.

İkinci nedense biraz daha önemli. Buzun yoğunluğu suyunkinden daha az. Bundan dolayı, suyun içinde bulunan herhangi bir buz kütlesi, kaldırma kuvvetinin etkisi altında su yüzüne çıkma eğilimindedir. Buna, bir de suyun yoğunluğunun 4 °C'de en yüksek değerine ulaştığını ekleyelim. Yoğunluk farkı nedeniyle kaldırma kuvveti etkisini hissettirir. Eğer suyun sıcaklığı her yerde 4 °C'nin üzerindeyse, sıcak su yukarı çıkar, soğuk su da aşağı iner (çaydanlıkta kaynayan su gibi). Ama eğer sıcaklık her yerde 4 °C'nin altındaysa, bu defa soğuk su yukarı çıkar, sıcak su da aşağı iner. Bu da donmanın en soğuk olan yerden, yani yukarıdan başlaması anlamına geliyor.



İşte bu nedenden dolayı, buzluğa bir bardak su koyduğunuzda da donma ilk önce tepeden başlar. Bardağın yanlardan ve alttan ısı kaybetmesi bu gerçeği değiştirmiyor. Fakat, donma başlayıp suyun üstünde bir buz tabakası oluştuktan sonra işin rengi biraz değişebilir. Çünkü buz, ısıyı daha zayıf iletir. Bu nedenle, yanlardan ve alttan olan ısı kaybı, üstten olan kayıptan daha fazla olabilir (bu bardağın ısıyı ne kadar iyi iletiğine bağlı). Eğer bardak kanalıyla gerçekleşen ısı kaybı çok fazlaysa ve soğuk suyun yukarı yükselmesi için yeteri kadar zaman yoksa, bardağın yan ve alt yüzeylerinde de donma başlayabilir. Bu da ilginç bir duruma yol açar: Buzdan bir kabukla paketlenmiş su. Her durumda suyun ortası en son donar.

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Ses Getiren Ekranlar

Bundan yaklaşık bir buçuk yıl kadar önce okuduğunuz köşeyi başlatıp, adını da "Monitörden Yansıyanlar" koyduğum zamanlarda, monitörden yüzüme doğru ışıktan başka bir şey yansımıyordu. Aslında çoğumuz, kullandığımız monitörlerin bize bir görüntüden daha fazlasını sağlayabileceklerini düşündük dersek yalan olur. Ancak NXT adlı bir firma, düz ekran LCD monitörlerin doğrudan ekranından ses çıkarabilmesini sağlayan yeni teknolojisiyle bu konudaki beklentileri de bir adım ileri taşıyor. Üstelik, monitörün ekranından ses çıkarmak deyince de öyle dit dot veya cazur cuzur tarzı değil, standart multimedya bilgisayar hoparlörleriyle sağlananlardan daha kaliteli bir sesten bahsediyorlar.



Bu sistemde hoparlör yok, çünkü ses ekrandan üstleniyor.

Firmanın SoundVu adını verdiği bu yeni teknoloji, aslında bir süredir vitrinlerde görmeye alıştığımız kağıt tipi ince hoparlörleri temel alıyor. SoundVu ile yapılan şey, bu ince hoparlörlerde kullanılan türden şeffaf akrilik panelleri monitörün bütün yüzeyine uygulamaktan ve bunu titreştirerek ses üretmekten ibaret. Böylece bütün ekran kocaman bir hoparlöre dönüşüyor ve bilgisayarınızı kullanırken çıkan sesler, doğrudan monitörün camından size ulaştırılıyor. NXT firmasının web sitesinde yazılanlara göre monitör yüzeyine uygulanan bu teknoloji, görüntü kalitesini olumsuz yönde etkilemiyor. İşin uygulanabilirliğini merak ediyorsanız, Japonya kökenli NEC firması SoundVu teknolojisini kullanan Valuestar T ve Valuestar FS adlı iki PC modelini 2002 yılının sonlarına doğru Japon piyasasında satışa sunmuş durumda. Hatta NEC'in uygulamasında, monitörün üzerinde titreyen tek bir yüzey olmasına karşın, stereo hissinin de verilebildiğinin altı çiziliyor. SoundVu teknolojisine ait ayrıntıları http://www.nxtsound.com/nxtsound/technology/SoundVU/index.asp adresinde bulabilirsiniz.

DivX Tabana Yayılıyor


KiSS DP-450, DivX videolarını da oynatabilme yeteneğine sahip olan ilk ev tipi DVD cihazı.

Ses dosyalarının onlarca kat sıkıştırılmasına olanak tanıyarak depolanmalarını ve paylaşımlarını kolaylaştıran MP3 formatı, ilk ortaya çıktığı zamanlar yalnızca bilgisayar kullanıcılarının tekelindeydi. Yani MP3 olarak sıkıştırılmış müzik parçaları, yalnızca bilgisayarlarla ve özel yazılımlar kullanılarak dinlenebiliyorlardı. Ancak MP3, taşınabilir cihazlar sayesinde bilgisayar dışına çıktıktan sonra öylesine hızlı yaygınlaştı ki, bugün yüz milyonun altına satılan en basitinden Video CD oynatıcılara bile, MP3 çalabilme yeteneği yoksa burun kıvırıyoruz.

Bilgisayarlarla biraz ilgili olan okuyucuların olasılıkla bildiği üzere, neredeyse MP3'ün müzik dosyalarına uyguladığı oranda sıkıştırmayı video dosyalarına uygulayan DivX adlı bir video sıkıştırma formatı, uzun süredir etrafta dolaşıyor (http://www.divx.com). DivX formatı sayesinde bir DVD filmi, Video CD formatından çok daha kaliteli bir biçimde, hatta neredeyse DVD orijinaline yakın bir görüntüyle tek bir CD'ye sığdırabiliyorsunuz. Ancak DivX formatı da MP3'le benzer bir kaderi paylaşarak, ilk ortaya çıkışının üzerinden üç yılı aşkın zaman geçmiş olmasına karşın, yalnızca bilgisayarlarda oynatılan bir video formatı olmaktan öteye geçememişti. Ancak KiSS Techology adlı firma, bu alandaki yangını başlatacak olan kıvılcımı çakmış gibi görünüyor. Http://www.kiss-technology.com adresindeki bilgilere göre, firma DivX formatındaki filmleri de gösterebilme özelliğine sahip ilk DVD oynatıcı cihazın sertifikasını almış ve satışına başlamış. Aradan geçen üç yılın ardından, bilgisayar üzerinde büyük başarı kazanmış ve kabul görmüş bir diğer sıkıştırma formatının ev tipi cihazlarda kendine yer bulmuş olması, izleyiciler açısından güzel bir gelişme. Bundan sonrası da olasılıkla çorap söküğü gibi gelecek.

İnternet'te Ne Kadar Güvendesiniz?

Bilgisayarların güvenliğini tehdit eden unsurlar söz konusu olduğunda aklımıza hemen bilgisayar virüsleri geliyor. Ancak bilgisayarlarımızı tehdit eden tek şey virüsler değil; güvenlik açığı olarak adlandırılan ve özünde artniyet taşımayan olgular da, gün gelip başınıza büyük dertler açabiliyorlar. Güvenlik açıklarını, yazılımlarda yer alan kapatılması unutulmuş boşluklara benzetebilirsiniz. Çatısı iyi örülmemiş evin sağanak yağmur altında tavandan su sızdırması gibi, sisteminizde yer alan güvenlik açıkları da belli koşullar altında bilgisayarınıza sızmak isteyenler için elverişli bir ortam oluşturabiliyor. Bunun sonucu da, bu açıktan faydalanmak isteyen bir durumla karşılaştığınızda kimi zaman sistemin kilitlenmesine, kimi zaman özel bilgilerinizin ve şifrelerinizin çalınmasına ve hatta bütün sabit diskinizin silinmesine kadar gidiyor. Bu tür güvenlik açıkları arasında en çok kötüye kullanılan ve en sık sorun yaratanları da, çoğunuzun İnternet'e çıkış noktası olan web tarayıcılarınız.

Neyse ki, web tarayıcınızın sistem açıkları konusunda ne ölçüde güvenli olduğunu öğrenmenin oldukça kolay ve güvenli bir yolu var. Bunun için tek yapmanız gereken, İnternet bağlantınızı sağladıktan sonra web tarayıcınızı çalıştırarak, doğruca http://www.scanit.be/bcheck adresinin yolunu tutmak. Siteye girdiğinizde kullandığınız tarayıcı otomatik olarak algılanıyor ve ister kullandığınız tarayıcıya, ister tüm tarayıcılara özgü güvenlik testlerinin sisteminize uygulanması için onay isteniyor. Yapılan bir dizi testin ardından, tarayıcınızdaki açıklar ve bunlara bağlı olarak karşı karşıya olduğunuz riskler önem derecesine göre ekranda sıralanıyor. Sistemin en güzel yanı, yeni açıkları tespit etmeye yönelik olarak sürekli güncellenmesi ve sadece Internet Explorer değil; Netscape ve Opera gibi tarayıcıları da kontrol edebilmesi. Ayrıca, yapılan test sırasında tarayıcınızda herhangi bir açık bulunursa, karşınıza gelen raporda bu açığın oluşturacağı olası riskler ve varsa bunlardan korunma yolları da açıkça belirtiliyor. Size de, sitede yer alan tavsiyeleri uygulamak ve kullandığınız tarayıcının yama ve güncellemelerini yüklemek kalıyor.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Helikopter ve radar... Bugün için sıradan, bir zamanlar ise teknoloji harikaları...

Helikopterler, Amerikada düşman denizaltılarına karşı bir silâh olarak kullanılmak üzere icadedilmiş bir nevi uçaktırlar. Üst kısımlarında bulunan iki büyük pervanenin yardımıyla havada asılı durabilirler; ve hatta icabında geri geri de gidebilirler. Bunların mucidi İgor Sirkorski adında bir Rus ressamıdır. 1914 - 1918 harbinden beri düşündüğü bu tayyarenin planlarını Sirkorski, Amerika Birleşik Devletlerine vermiştir.

Amerika bu uçağa şu bakımlardan ehemmiyet vermiştir :

Denizaltılarına karşı en müessir silâh olan tayyareler, Okyanusun ancak 600 mil içerilerine kadar gidebilmektediler; daha öteye gidemiyorlar. Bu yüzden denizaltıları serbestçe dolaşarak gemi kafilelerine pervasızca saldırıyorlar.

Bu yeni tip tayyareler yerden dikine kalkabildiklerinden ve aynı kolaylıkla yere inebildiklerinden her hangi bir gemide taşınabildikleri gibi havada sabit kalabilmeleri sayesinde sıhhatli nişan alabilirler. Bu bakımdan denizaltılara karşı çok iyi bir silâhtırlar. Boyları 12 ve yükseklikleri 4 metre ve ağırlıkları 1 ton kadardır.

6 Mayıs 1941 de yeni bir dünya rekoru için Stratford, 1 saat, 32 dakika ve 30 saniye uçmuştur. İlk rekoru 1937 de Almanlar kazanmıştı. Tayyareye ilâve edilen bir çift duba ile bir nehir üstünde bir çok başarılı uçuşlar yapılmıştır.

Helikopterler havacılık dinamiğinde yeni bir devrenin başlangıcında bulunduğumuzu göstermeleri itibariyle dikkate değer cihazlardır.



1930'larda çift motorlu bir Alman helikopteri

Endüstri, Ağustos 1943, s.219.

İLİM ve FEN HARİKALARI

RADYO DALGALARI ile SAPTAMA ve UZAKLIK ÖLÇME CİHAZI

RADAR



Bir bataryada yerleştirilmiş Radar cihazı

Harp yılları içinde İngilizlerin ve Müttefiklerinin büyük bir kıskançlıkla sakladıkları (Radar)ın sırrı, şimdi açıklanmış bulunuyor. Birçoklarınız, defalarca işittiğiniz bu adın ne ifade ettiğini her halde merak etmişsinizdir. İşte bu sebeple, Radar'ın ne olduğunu mümkün olduğu kadar kısa yazacağız.

Radar kelimesi (Radyo dalgalarıyle tesbit ve mesafe ölçmenin) kısaltılmış ifadesidir. İngiliz fen adamlarının yıllar süren çalışmalarından sonra ortaya koydukları ve daha sonra çok geliştirdikleri bu alet, Müttefiklerin Almanya'yı ve Japonya'yı yenmesinde esaslı bir rol oynamıştır. Radar'ın esası, gönderilen kısa radyo dalgalarının yollarının üzerinde rastlaştıkları cisimlere çarparak geri dönmeleri ve bu suretle çarptıkları cisimlerin mevcudiyetini ve bulundukları mesafeyi bildirmesidir.

Daha 1924 yılında Profesör (Sir) Edward Appleton'un başkanlığında çalışmakta olan bir İngiliz fen heyeti, yaptığı tecrübeler sırasında kısa radyo dalgalarının [illegible] tabakalarından (İonize) olarak adlandırılıyor. Bunu takiben 1932 yılında İngiliz Posta telgraf Araştırma dergisinde yayınlanan rapor hâlindeki uçakların radyo dalgalarıyle havadaki mevkilerinin tesbit imkânı teorisi, bu sahada yeni ufuklar açıyordu. Aradan geçen üç yıl zarfında İngiliz Milli Fizik Laboratuarlarında yapılan çalışmalar sonunda bu teori genişmiş ve 1935 de — bu çalışmaları idare etmiş olan — Robert Watson Watt, artık uçakların radyo dalgaları vasıtasiyle tesbit edilebileceklerini bilmiştir. Bu arada dünya harbinden daha dört yıl önce, İngiliz bilginlerinin radyo dalgalarıyle tesbit ve mesafe ölçme sisteminin bir harp halinde, müdafaa ve taarruzda oynayacağı büyük rolleri görmüş olmaları bakımından çok önemlidir.

1935 yılında Robert Watson Watt bu denemeyi yaparken İngiltere'nin müdafaasiyle mükellef haller, memleketin o tarihteki ufak hava kuvvetiyle, büyük uçak filolariyle yapılabilecek akınları karşı konulmaz bir surette müdafaa edilebileceğini ihtiva etmekteydiler. İngiltere, Almanya'nın aldıkça ilerlemiş silahlanma ve harp hazırlıkları karşısında, bu noktaya büyük önem vermek zorundaydı. Elde mevcut (görerek ve dinleyerek) düşman tesbiti yapmaya alıştırılmış olan İngiliz müdafaa teşkilâtı, düşmanın çok yakın mesafeden haber verdiklerinden, bunlara karşı koymak için gereken hazırlanma müddetine yetişemiyordu.

(Devamı 203 üncü sahifede)



Bu resimde, bir müttefik harp gemisinin RADAR aracını dalgaları ile bir düşman uçağının varlığını nasıl anlığa çevirdiğini...



Düşman uçaklarının, en az, dünya kilometre mesafede iken haber verebilecek yeni aletlere ihtiyaç vardı. İşte Watson Watt ve arkadaşlarının bulguları, bu mühim ve acil ihtiyacı tam bir cevap teşkil etti. İngiliz hava nezareti (Radyo dalgalarıyle tesbit) aletleriyle yapılan tecrübelerin sonucundan [illegible] kıyılarına bu aletlerden kurmaya başladı. Bu radyo dalga istasyonları, ilk önce adanın doğu sahillerine kuruldu. Britanya bu suretle radyo dalgalarından faydalanarak düşmanın keşif ve istihbarat harp hareketi sahasına nakledilmesi ilk millet oldu. Radar, İngiliz donanmasının ve müttefik uçaklarının üstünü kudretini son derece arttırarak sahil sularını kendilerine sığınağı yaptı.

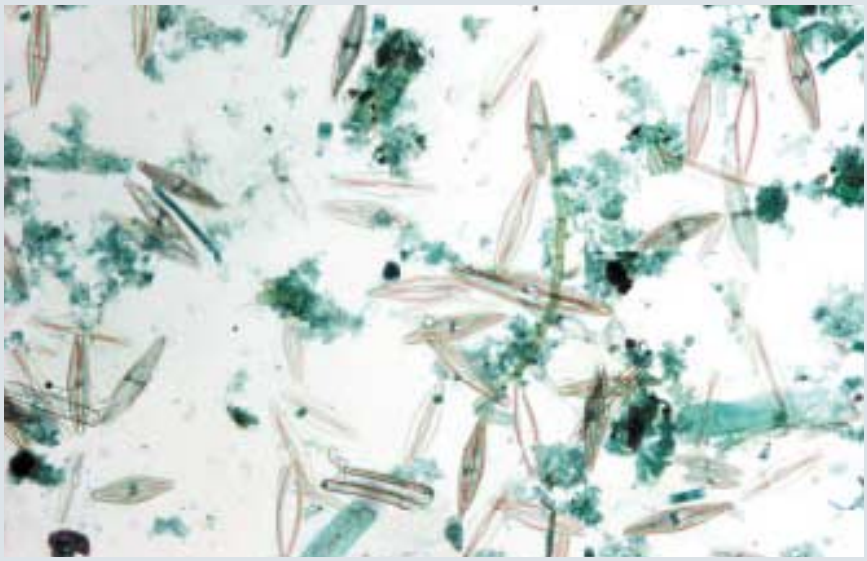
Endüstri, Mart 1946, s.179 ;203.



Yaşam

Sargun A. Tont

Denizdeki İlkbahar...



Geçen gün benim cefakâr bisikletim Düldül ile birlikte, ODTÜ tepelerine tırmanıp ilkbahara hoşgeldin dedik. Birçok kentimizde olduğu gibi bu kış Ankara'da da oldukça çetin geçti. Yollar o kadar kaygandı ki Düldül ve beni uzaktan izleyenler, pedal mı çevirdiğimizi yoksa kayak mı kaydığımızı sanırım fark edemezdi. Her neyse, ilerlemiş yaşına rağmen Düldül bu kışı da kazasız belasız atlattı. Ben nankör bir binici değilimdir; bütün kış "bizim lastiklerimiz ince, bu havada yola çıkamayız" mazeretiyle evde miskin miskin ense yapan diğer bisikletlerimi evde bırakıp, bu özel günü Düldül ile kutladık.

Nisanın ilk haftası olmasına rağmen havanın bir hafta öncesine nazaran daha sıcak olmasının dışında, ilkbaharın teşrif ettiğine dair belirli bir işaret yoktu. Belki böylesi daha iyi oldu, dedim kendi kendime, böylelikle bizi yaz kış hiç terketmeyen çam ağaçlarına merhaba demek fırsatını buluruz. Sonradan tepeler neler getirir, bilinmez.

Büyük halk şairimiz Hatayi, bu cefakar ağacın güzelliğinin yanı sıra faydalarını da ne güzel dile getirmiş:

Benim adım çam ağacı
Güzel görünüp dururum
Ağaçların seyyahıyım
Emir sarınıp dururum...

Dağdan indim ovalara
Bergüzar oldum beylere
Köprüler oldum çaylara
Gerinip serinip dururum....

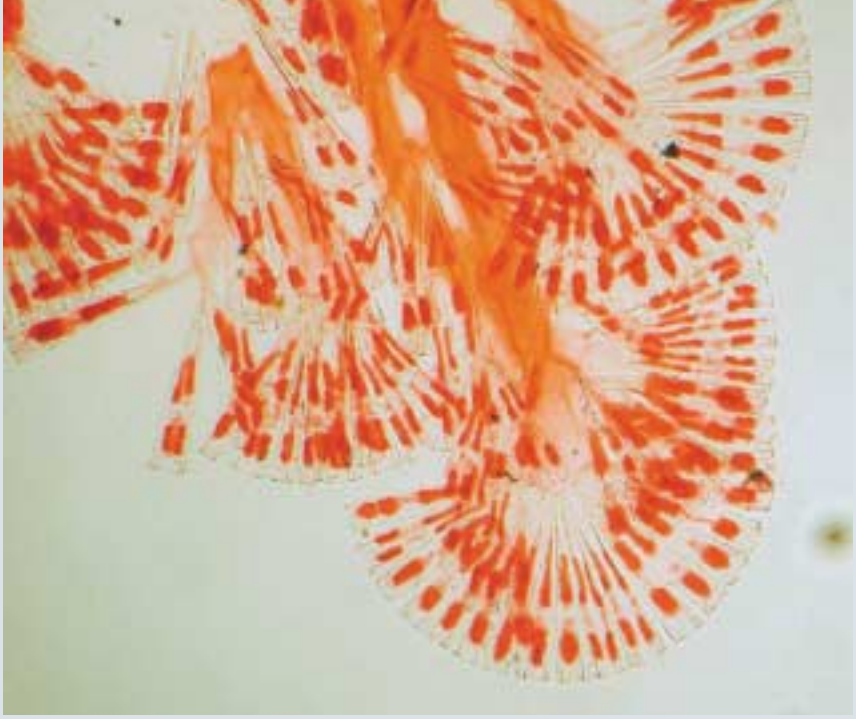
Sabrın sonu selamettir diyenler boşuna laf etmemişler, yolumuzu tam yarılamıştık ki önümüze çiğdemlerle bezenmiş bir patika çıktı. Biz de hemen oraya saptık ve mola verdik. İlkbahar gelmiş. Yaşasın! Bundan neredeyse 400 yıl önce Kul Mehmet bu mevsimler kraliçesinin gelişini şöyle müjdelemiş:

Be yarenler yine evvel bahardır
Bülbül intizarlık kılar durmayıp
Kuşlar ahenk edip çığrışıp öter
Kalbin kasavetin siler duymayıp...

Etrafta öten bir kuş olmaması fazla fark etmedi; bu sapsarı çiğdemler kalbin kasavetini silmeye yetip artıyordu bile.

Çiçeklerin ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı, çok tartışılan bir konudur. Charles Darwin gibi bir dahi bile "Türlerin Kökeni" adlı kitabında bu konuyu "abominable mystery" (berbat bir muamma) diyerek tanımlayarak pes etttiğini yazıyor. Yakın zamana kadar kabul edilen bir teoriye göre, çiçekler ilk kez bundan 65 ile 130 milyon yılı kaplayan bir zaman dilimi sırasında ortaya çıkmış ve bu ilk açanların, bugünkü nilüfer ve manolyalara benzedikleri tahmin ediliyor. Fakat birçok botanikçinin birlikte yürüttüğü DNA analizine dayanan, Deep-Green (Derin Yeşil) adı verilen bir projede edinilen ilk verilere göre, bitkiler ilk kez, bundan 450 milyon yıl önce nehir kenarlarında bulunan kaya çatlaklarında yaşayan tek hücreli bir algin (yosun) karaya çıkmasıyla yeryüzüne yayılmışlar. Çiçeklerin atasıysa, bundan 130 milyon yıl kadar önce ortaya çıkan, krem rengi yaprakları ve kırmızı bir meyvası olan amborella'ymış. Bu nadide çiçek bugün yalnız Güney Pasifik'teki New Caledonia adasında bulunabiliniyor. (http://ucjeps.berkeley.edu/DeepGreen/ScienceMagazine.html)

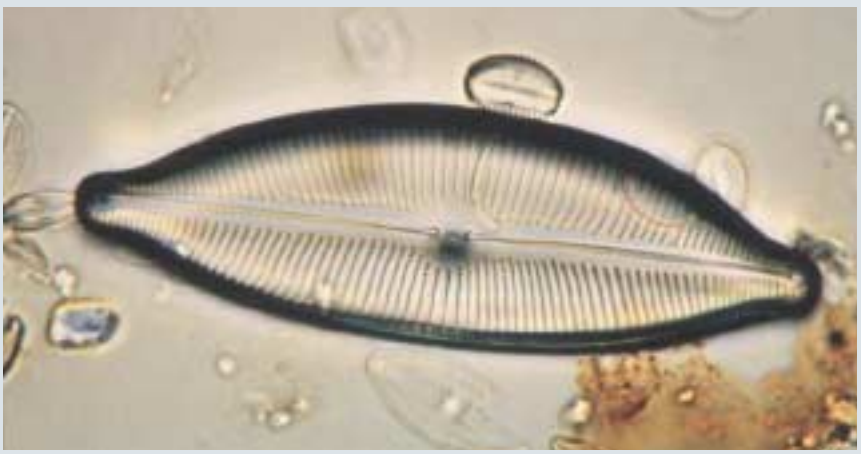
280 bin dolarla yaşama geçirilen Deep Green, insan genom projesinin neredeyse bir karbon kopyası. Bu projede elde edilen veriler sayesinde botanik biliminin temelini oluşturan sınıflandırma konusunda



yepyeni bir çığır açılacağından kimsenin şüphesi olmasın. Yakın zamanlara kadar bitkiler, bundan 250 yıl önce Linnaeus'un geliştirdiği ve üreme organlarını en önemli kıstas alan bir sisteme göre sınıflandırılırdı. Şimdiyse aynı şey çok daha doğru sonuçlar verebilecek DNA analizleriyle yapılıyor. Örneğin, Deep Green projesi sayesinde önceleri bitkilerle yakın akrabalığı olduğu zannedilen mantarların, hayvanlara çok daha yakın olduğu ortaya çıktı. Proje yöneticisi Prof. Mishler "Eski sisteme göre sınıflandırmanın en azından yarısı yalnış" diyor. Şimdiye kadar 500 bin bitki türünün tanımlandığını gözönüne alırsak, evrim ağacında hangi bitki hangi yeri işgal edecek sorusu oldukça zaman alacak gibi görünüyor.

Sanırım kimse elinde olanla yetinmez; kimi gereksiz yere para, kimi şöhret peşinde koşar. Benim açgözlülüğümse, doğa sevgisinde kendisini gösterir. O gün de öyle oldu; etrafa bakınca kalbi eriten bütün bu güzellikler yetmiyormuş gibi Düldül'e dönüp "Ah" dedim "Bütün bunlar çok güzel ama işler yoğun olduğu için sanırım bu yıl denizdeki ilkbaharı kaçıracağız". Çiğdemlerle geyik muhabbetine dalan bizim tembel Düldül, didonunu bile sallamadı.

Pasifik Okyanusu kenarında yaşarken deniz ilkbaharını hiç kaçırmazdık. Şimdi bana "biz televizyonumuz bozulduğu zaman bir kereliğine mahsus olmak üzere Nisan ayında deniz kenarında ailece bir yürüyüşe çıkmıştık, ama hiç böyle bir şeyle karşılaşmadık, olur mu böyle saçmalık" demeyin, bal gibi olur. İskoç şairi Robert Burns'ün *"Şimdi doğa yeşil mantosunu asıyor/ Her çiçek açan ağacın üstüne"* dizesini belki anımsarsınız. Deniz ilkbaharı olduğu zaman, doğa yeşil örtüsünü denizin üstüne örtüyor. Neden bu muhteşem olayı şimdiye dek kaçırdığınızı hemen açıklayalım. Nasıl bitkiler karadaki besin zincirinin ilk halkasını oluşturursa, denizde bu görevi fitoplanktonlar üstlenir. Fitoplanktonların hücrelerinde de, aynı karadaki bitki akrabalarının yapraklarında olduğu gibi, yeşil renkte yaşam iksiri klorofil pigmenti bulunur ve bir iki istisna dışında deniz bitkileri de fotosentez yaparak yaşamlarını sürdürürler. Hemen belirtmekte fayda var: Fitoplanktonların büyük bir çoğunluğu, besinleri suda erimiş halde bulunduğu için kök salmazlar ve ancak mikroskop altında görülebilecek kadar küçük olduklarından, herhalde tutunacak bir yer bulmazlar. Güneş ışığı yüz metre derinlikte yüzeydeki değerinin yüzde birine düştüğü için, genellikle bu üst tabakada yaşamaya mecburdurlar. Bir litrelik suda bin tane fitoplanktonu gözünüzle farkedemezsiniz bile, ama sayıları yüzbinlere, milyonlara ulaşınca, denize verdikleri yeşil rengi kaçırmanıza imkan yoktur. Kısacası, Nisan veya Mayıs ayı başlarında karada başlayan şenlik, aynı aylarda biraz daha değişik bir şekilde denizde de kutlanır. Karadaki halayın başını nasıl çiğdemler çekiyorsa, denizde bu görevi bu sayfalarda resimlerini gördüğünüz birbirinden güzel diyatomlar üstlenir. (Denize gitme olasılığı olmayan okuyucularımıza bir müjde verelim: Benzer bir şenliği temiz bir gölde de seyredebilirsiniz.)



Ben sizin yerinizde olsam deniz ilkbaharından haberdar olmamanızın suçunu tümüyle şairlere yüklerim. Öyle ya, *"Nevbahâr eyyâmıdır bir gün tutar mecnunluğum"* (İlkbaharda çılgına dönerim) diyen büyük şairimiz Bâki saraydaki cariyeleri dikizlemek yerine deniz kenarında bir volta atsaydı, göreceği yeşilden mest olup ne güzel bir gazel yazardı. Hadi onun zamanında mikroskop yoktu diyelim, ama Orhan Veli için bulacağınız mazereti doğrusu merak ediyorum. "Yelken ol, kürek ol, dümen ol, balık ol..." listesine bir de "diyatom ol"u ekleseydi, deniz ilkbaharının ne olduğunu, ben daha denizbilimci olmadan Pendik İlkokulunda okurken bile bilebilirdim.

Bu konuda yabancı şairlerin de sicili pek parlak değil. Batılı şairleri bir yana bırakın, antolojilerindeki 10 şiirden neredeyse 8'i doğayla ilgili olan Çinliler ve Japonlar bile bu konuya hiç dokunmamışlar. Özellikle son yıllarda, birçok Batı üniversitesinde mühendislik ve temel bilimler okuyan öğrencilerin sanat ve edebiyat dersleri almaları teşvik ediliyor; hatta bazen zorunlu bile kılınıyor. Bize kalırsa geleceğin şairlerini yetiştirecek edebiyat fakülteleri de öğrencilerine bilim dersleri aldırtmalı.

En çok beğendiğim şiirlerden biri, Hasan Sertkaya adında genç bir şairimiz tarafından yazılmıştır:

Fışkırmış toprak
değince yağmur
öpünce güneş

Hasan bey kardeşim, Düldül ile ben en yakın bir zamanda, sizden deniz ilkbaharını konu eden şiirinizi bekliyoruz.

Satranç

Aybar Karaçay

TK60

Tim Krabbé, 60. yaş gününü problem *(moremovers: çok hamlelik)* ve etüd yarışması düzenleyerek kutladı. Problemde 26 ülkeden 87 yarışmacı 177 kurgu ile, etütte ise 29 ülkeden 81 yarışmacı 126 kurgu ile mücadele etti. Kazananlar ve çözümleri 13 Nisan'da Krabbé'nin yaş gününde açıklandı: http://www.xs4all.nl/~timkr/chess/chess.html
Bu tür yarışmalarda her zaman olduğu gibi ödüller şimdilik geçici ve çözümlerde delik bulunacak olursa 13 Temmuz'a dek hakemlere, problem için Henk le Grand'a *(h.le.grand@wanadoo.nl),* etüt içinse René Olthof'a *(raja@newinchess.com)* başvurulabilir. Bir problem, etüt ya da oyun analizinde delik bulunması bazen onyıllar sürebiliyor. Çözümün güzelliği, zorluğu ve varyant zenginliği yanında, ilk hamlenin *(anahtar)* tek olması ve kurguda gereksiz hiçbir taş bulunmaması *(her taşın mutlaka bir işlevinin olması)* gerekli. Tek bir kurgunun çözümünün dahi bizim tüm sayfamıza sığmadığı halleri göz önüne alarak, çözümleri Internet'te yayınlayabileceğiz. Dergimiz yazarları olarak biz de turnuvaya iştirak ettik, ödül alamadık ama birkaç kurgumuzu beğenilerinize sunuyoruz.

Problem: 1. Ödül (#14)



Andrzej Jasik (Polonya)

Etüt: 1. Ödül (+)



E.Melnichenko (Yeni Zelanda)

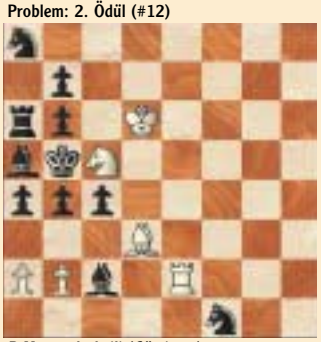
Etüt: Bayram & Karaçay (=)



Problem: Aybar Karaçay (#5)



Problem: 2. Ödül (#12)



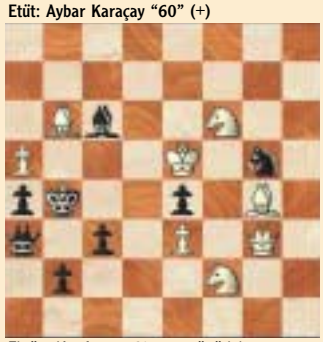
R.Martsvalashvili (Gürcistan)

Etüt: 2. Ödül (+)



Martin van Essen (Hollanda)

Etüt: Aybar Karaçay "60" (+)



Figüratif çalışma: 60. yaş günü için

Problem: Yakup Bayram (#10)



Problem: 3. Ödül (#9)



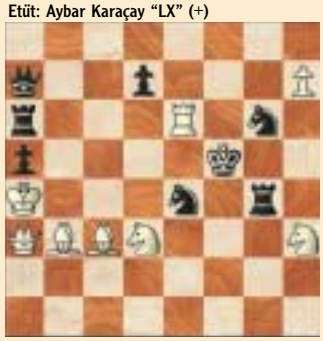
Gerard Bouma (Hollanda)

Etüt: 3. Ödül (=)



Jarl Ulrichsen (Norveç)

Etüt: Aybar Karaçay "LX" (+)



Figüratif: Romen rakamıyla 60

Problem: Yakup Bayram (#4)

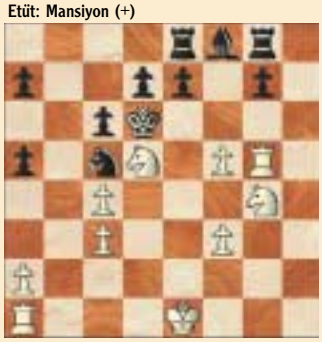


Problem: Özel Övgüye Değer (#5)



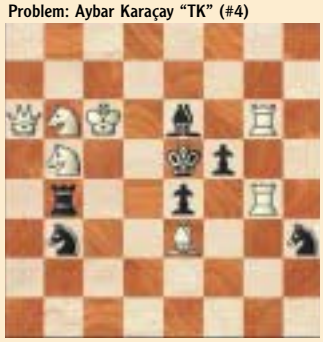
Chris Handloser (İsviçre)

Etüt: Mansiyon (+)



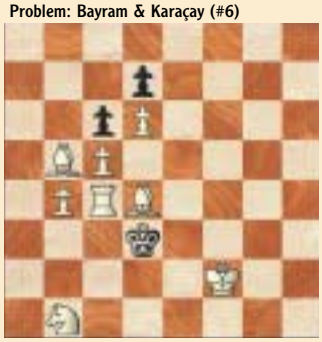
Jan Timman (Hollanda)

Problem: Aybar Karaçay "TK" (#4)



Figüratif: Tim Krabbé'nin baş harfleri

Problem: Bayram & Karaçay (#6)



ZEKA OYUNLARI

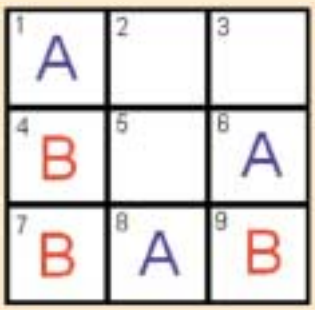
Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr



Yazı Tura

Her mevkiden 2 futbolcu olmak üzere toplam 22 futbolcu, takım seçmelerine katılmaktadır. Aynı mevkide oynayan oyuncular arasında yazı tura atılarak 11 kişilik takım belirlenecektir. Antrenörün elinde bir hatalı (yazı ve tura gelme olasılığı eşit olmayan) diğeri ise hatasız olan ve aynı görüntüye sahip iki adet para vardır. Bu iki para kullanılarak adil bir kura yöntemi nasıl uygulanabilir?

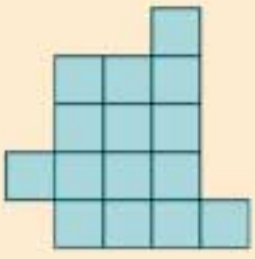
Tiktakto



TikTakTo 3x3'lük bir karede oynanan iki kişilik bir oyundur. Oyuncular sırayla işaretlerini (örneğin adlarının baş harflerini) karelere yerleştirirler. Bir doğru hat üzerinde (yatay, düşey ya da diyagonal) 3 işaret koyabilen, oyunu kazanır.

İki uzman tarafından oynanmakta olan bir TikTakTo oyununda altıncı hamleden sonra yukardaki pozisyon elde edilmiştir. (Uzman oyuncu, her hamlesinde kendisinin ve rakibinin olası devam hamlelerini hesaplayarak kazanma olasılığını en yüksek tutmaya çalışan oyuncudur. Maksimum dokuz hamlelik bir oyun olan TikTakTo'nun birinci hamlesi bu kuralın dışındadır. Oyunu başlatacak olan oyuncu, birinci hamleyi rastgele yapmak zorundadır.)

Bu pozisyonu yaratan ilk ve son hamleyi bulunuz.



Üç Eşit Parça

Yandaki şekli üç eşit parçaya ayırın.



Göz Aldanması

Yandaki resimde hem bir bayan yüzü var hem de saksafon çalan bir adam. (Her ikisini de görmeye çalışın)

Yarım Daireler



Mavi renkle gösterilmiş bir dik üçgenin kenarlarını çap olarak kabul eden yarım daireler çizilmiştir. Mavi alanlarla yeşil alanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

Saat Dakika Saniye

Saatinizin akrebi, yelkovanı ve saniye kolu, 24 saatlik bir zaman diliminde kaç kez aynı doğru üzerinde olurlar?

Bay X'in Yaşı

Bay X'in yaşı iki basamaklı bir tek sayıdır. Bu sayı tersten yazılıp kendisiyle toplandığında da çıkarıldığında da sonuç karesel bir sayıdır. Bay X kaç yaşındadır?

Sayı Tahmini

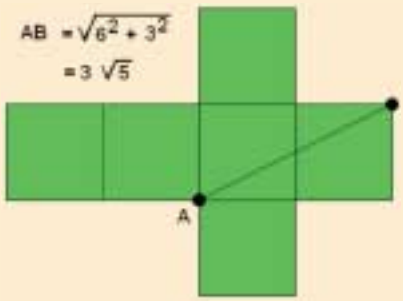
Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

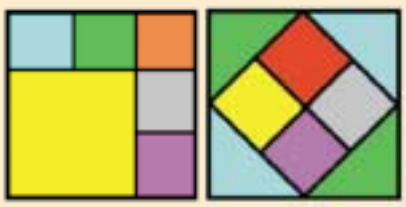
2956	+
7365	-
7059	- -
2694	- -
1352	+

Geçen Ayın Çözümleri

Örümceğin Yolu
Küp, açık olarak düşünülürse sonuca kolayca ulaşılır:



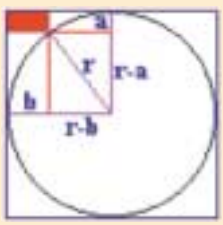
Kareden 6 Kareye
İstenen çözüm birinci şekilde görülmektedir. Eğer kesilen parçaları bir araya getirmeye izin verilirse, ikinci şekilde görülen çözüm de geçerlidir. (Maviler ve yeşiller bir araya getirilerek iki kare elde edilir.)



Bölen Sayı
377. (Verilen sayıların farklarının en büyük ortak böleni)

A, B, C, D
6 set vardır:
(2,3,10,15)
(2,3,9,18)
(2,3,8,24)
(2,3,7,42)
(2,4,6,12)
(2,4,5,20)

Köşedeki Dörtgen
40 cm.



$(r-a)^2 + (r-b)^2 = r^2$
$(r-8)^2 + (r-16)^2 = r^2$
r = 40 bulunur.

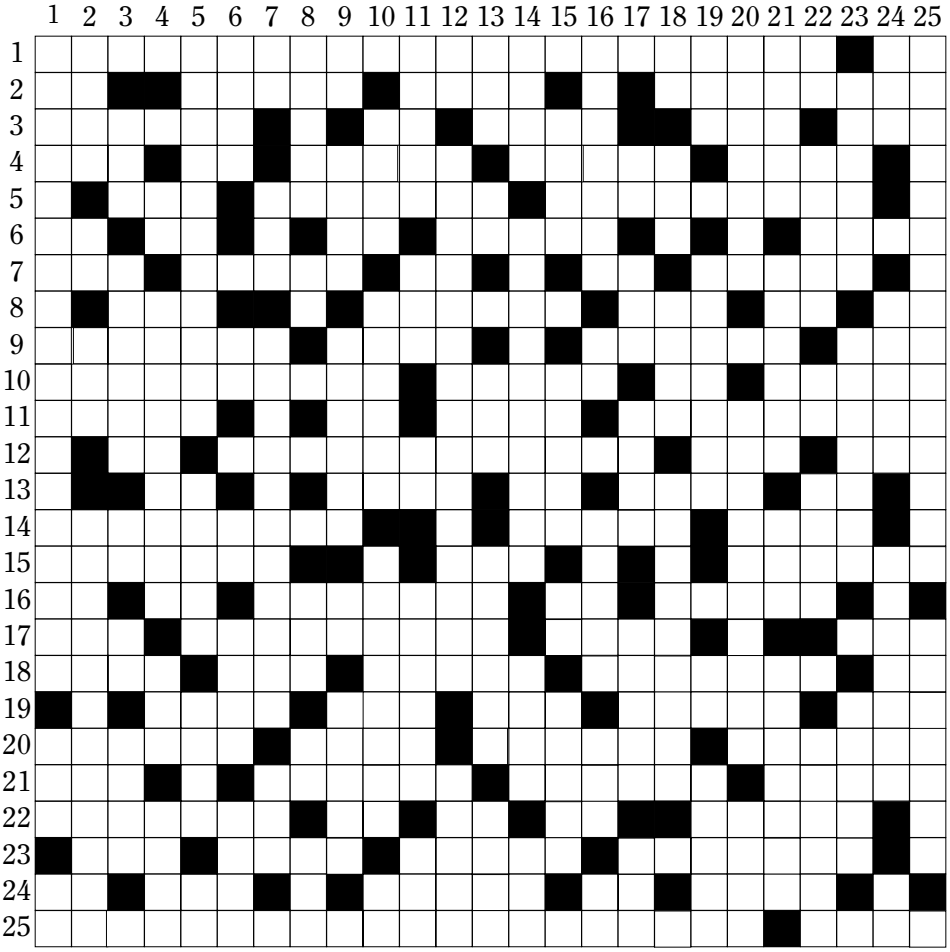
Katili Bulun
Katil A'dır.
(4. ve 6. önermeler doğru, diğerleri yanlıştır.)

Sayı Tahmini
5124



Bulmaca

Deniz Candaş



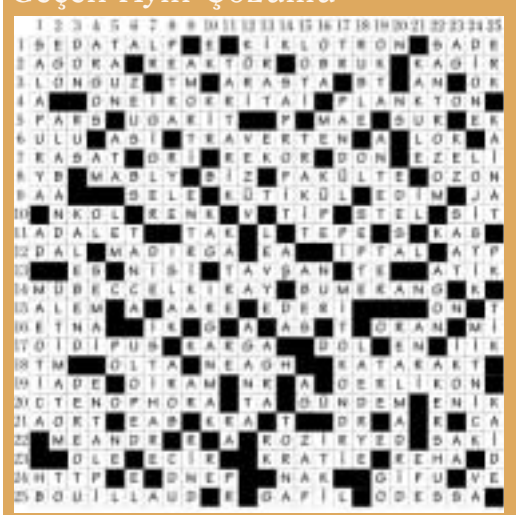
Soldan Sağa:

1. İlk Uranyumlu bombayı yapan Amerikalı fizikçi / Bir binek hayvanı. 2. Küçük ve kısa bitkilerin genel adı / Takma isim / Bir sayı / Büyük tarla açma çalışmalarında kullanılan paletli makine. 3. Uçuk etkeni olan virüs / En kısa zaman birimi / Tersi, Walt Disney'in ünlü bir çizgi film kahramanı / Bir bağlaç / Bir sayı. 4. Su yosunu / Bilgisayarda bir işletim sistemi / Afrika kıtasında bir ülke / Maddenin katı halden sıvı hale geçmesi / Niels Henrik ..., Norveçli matematikçi. 5. Budala, saf / Avuç içiyle alma / Bitkilerin rüzgarla tozlaşması. 6. Olumsuzluk veren önek / Japon lirik dramı / Rusça "evet" / Avrupa'da bir başkent / Felç. 7. Guanozin monofosfat (kıs.) / Az miktarda sıvı pişirmeye yarayan küçük kap / Arka karşıtı / Bir nota / Aksaklık. 8. Ağabey / Eleştiri / Var karşıtı / Tersi, iskambilde birli / Tersi, ilkel bir silah. 9. Balıkesir'in bir ilçesi / Alerjik durumlarda etkin hale geçen bir bağ doku hücresi tipi / Öyküleme / Danimarka'ya bağlı bir ada. 10. İsmail ..., Türk tiyatro ve sinemasının ilk oyuncularından / Tropikal denizlerde yıl boyunca esen rüzgarlar / Bir çalgı / İstekli. 11. Japonya'da şehir / Tersi, Tunus'un plaka işareti / Şekerleri karbondioksit ve alkole dönüştüren bir hücreli canlılar / Mafsallarla birleştirme. 12. Bir bağlaç / Bir tür yeşil su yosunu / Temel, esas / Tren durağı. 13. Bir temel besin maddesi / Gözün renkli tabakası / Uzaklık anlatır / İçine mektup konulan kağıttan kese / Uzakdoğu'da oynanan bir tür satranç. 14. Kişinin kütüphanesindeki kitapların içine koyduğu özel işaret / Bilme, kültür / Tutsak. 15. Afrika'da bir ülke / Cahit ..., ünlü Türk matematikçisi / Nesneleri geometrik biçimlerle gösteren bir sanat akımı. 16. Doktor (kıs.) / Boru sesi / Uçak (esk.) / Kalayın simgesi / Kasten yapılan. 17. Naz, tavır / Canlı organizmaların yapısında bulunan, ancak karbon taşımayan (bileşik) / Uçucu bir kimyasal / Bir spor gereci. 18. Para birimimiz / Çevresel Korunma Ajansı (kıs.) / Avustralya'da yaşayan bir memeli / Azot ve hidrojen bileşimi olan, keskin kokulu bir gaz / Tersi, Lesotho'nun plaka işareti. 19. İri gövdeli bir sucul memeli / ... noktası, bir işin en ince ve en önemli noktası / Kral değneği / Negatif elektrikle yüklü iyon / Konya'da bir baraj. 20. Atom numarası 27 olan element / Derince çanak / Mimarlıkla ilgili / Hidratlı doğal sodyum karbonat. 21. Mesafe / Derdi olan / Yumuşak çelikten yapılan, kalayla kaplı ince sac / İngilizce "kalp". 22. Antarktika'da yaşayan bir kuş türü / "Yazıklar olsun" anlamında bir ünlem / Somali'nin plaka işareti / Bir nota / Kıkırdaklı balıklardan bir tür. 23. Işık / Küçük çocuk (esk.) / Bir şeyi yapıp yapmamaya karar verme gücü / Bir ilimiz. 24. Tersi, kırmızı / Eskrimde bir dal / Kas / Bir haber ajansımız / Modern, çağcıl. 25. Beyin hücreleri arasında var olan ve kafa derisi tarafından toplanan potansiyel farklarının yazılması / Gazozlu bir içecek.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Genetik biliminin kurucusu sayılan, Avusturyalı botanikçi / İçi herhangi bir maddeyi alabilen oyuk nesne / Tersi, yabancı. 2. Yaralı bir vücut bölgesine destek sağlaması amacıyla yapılan basit düzenek / Amerikyumun simgesi / Almanca'da isimlerin önüne gelen 3 öncülden biri / Böbrek ve kalp yetmezliğini aynı anda gösteren hastalık tipi. 3. Ana renkler olarak kırmızı, yeşil ve maviyi alan renk sistemi (kıs.) / Mat olmayan / Samaryum'un simgesi / Utanma duygusu / Bir bayan ismi. 4. Arka karşıtı / Doğal magnezyum ve titan oksit / Gözleri görmeyen / Yunanlı. 5. Ahududu ve gül ağaçlarına zarar veren testere sineği / Alt bacak kemiklerinden biri / Erzurum'un bir ilçesi / Platin'in simgesi. 6. Türk müziğinde bir makam / Tersi, eşek sesi / İngilizce'de "yanında, yakınında" / Tersi, katar / Yapıt. 7. Yayla atılır / İstek, rica (esk.) / Fosil bir boynuzlu dinozor / Bir nükleik asit. 8. Francis ..., İngiliz astronom ve matematikçi / Bir bağlaç / ... Güler, ünlü fotoğraf sanatçımız / Tersi, ilave / İri bir yılan türü. 9. Tersi, bir harfin okunuşu / Geri verme / Peygamberdevesi / "Toygar"ın ortası / Ortak düşünce ve görüşteki kişilerin oluşturduğu topluluk. 10. Büyük kız kardeş / Bir tartı aleti / Ayakta durarak, oturmadan / Bir kürk hayvanı. 11. Bağırsak kurdu / İç kulak kemiklerinden biri / "İki" anlamı veren yabancı önek / Sıtma bulaştıran sivrisinek / Düşünce. 12. "O" gösterme sıfatının eski hali / "Muskarin" adı verilen kimyasalı içeren bir mantar türü / Gereksiz harcama. 13. Kumaşlarda, bir bölümün diğerinin üstüne gelmesiyle oluşan kıvrım / Bir binek hayvanı / Kırmızı renkli, değerli bir taş / Tanıtım amaçlı yazı, resim, vb. / Uca doğru genişleyen, kısa ve kavisli kılıç. 14. Yüksekten hedefin üzerine dik olarak inme / Bir işi başkalarından önce yapma / Turnosolün mavi rengini kırmızıya değiştirme özelliğinde olan madde / "Delmek"ten emir. 15. Bir Asya ülkesi / Ziyan, dokunca / Selenyum'un simgesi / İşçi, emekçi. 16. Ad belirtilerek yapılan / "Atom enerjisi" (kıs.) / Mavimsi yeşil renkli bir tür kuş / Temel, esas / Gümüşün simgesi. 17. Kuzu sesi / Göz (esk.) / Avrupa Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumcular Derneği (kıs.) / Belirti (esk.) / Yakıcı, sıcak. 18. Steven Spielberg'in ünlü bir filmi / Avustralya'da yaşayan bir kuş türü / Bir şeyin akmasına yarayan, üst yanı açık boru / Çağa uymayan, eskimiş. 19. Büyük / Eski bir Mezopotamya uygarlığı / Amerika'nın bir eyaletinin plaka işareti / Vakıflar (esk.). 20. Konuk / Organizmada hastalık etkeni olan bir zararlının yayılması / Ters. 21. Edebiyata ilişkin / Bir şeyin ısısını artırma / Bir içecek maddesi / Elektrik akımının geçişini kontrol etmeye yarayan düzen. 22. Yunan alfabesinde bir harfin okunuşu / Kanda HIV varlığını tespit için yapılan testin adı / Kırmızı / "Benzer" anlamında bir edat / Kuramsal. 23. Çekoslovakya'da bir şehir / Bir edebi anlatım sanatı / Açık alan. 24. Bir Yunan futbol takımı / İklimleme aygıtı / Su yosunlarında bulunan, üzerindeki titrek tüylerle hareket eden üreme hücresi / Bir organımız. 25. Üzerinde zarsı 3 kanat bulunan, Fransa'daki maden yataklarında ortaya çıkartılan fosil tohum / Bitkilerin üyesi olduğu alemin Latince ismi.

Geçen Ayın Çözümü



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Mayıs'ta Üç Önemli Gök Olayı

Amatör gökyüzü gözlemcilerini bu ay üç önemli gök olayı bekliyor. Mayıs ayında, Merkür'ün Güneş'in önünden geçişini, parçalı Ay tutulmasını ve parçalı Güneş tutulmasını izleyeceğiz. Bu ayki Güneş ve Ay tutulmalarını gözlemek için belki en uygun yer Türkiye değil; ancak, aynı yerde bu olayların hepsinin bir ay içinde izlenebilmesi, pek de sık gerçekleşen bir olay değil.

7 Mayıs: Merkür'ün Güneş'in Önünden Geçişi

Yörüngeleri, Güneş'e bizden daha yakın olan gezegenler Merkür ve Venüs, bazen Güneş'in önünden geçerler. Ancak, bu olaylar pek sık gerçekleşmez. Venüs, her yüzyıl ortalama iki kez, Merkür'se 13 kez Güneş'in önünden geçer. Merkür, Güneş'in önünden en son 15 Kasım 1999'da geçmişti ve 7 Mayıs'tan sonra, bir sonraki geçişini izlemek için 2006'ya kadar beklemek gerekecek.

Merkür'ün geçişi, saat 08:12'de başlayacak ve 13:32'ye kadar sürecek. Merkür, akşamları ya da sabahları alacakaranlıkta bile parlak bir gökcismi olarak görülebiliyor. Ancak, gezegenin görünür çapı çok küçük olduğundan, onu Güneş gibi çok parlak bir cismin önünden geçerken görmek oldukça zor. Bunun için, Güneş filtresi takılmış bir teleskop ve en azından 50x büyütme gerekiyor. Bu olayı, izleyebilmek için, Güneş gözlemleri için özel olarak üretilmiş filtreler kullanmak gerekiyor. Bu tür fitreler olmaksızın Güneş'e bakmak gözlerimize son derece zararlıdır.

16 Mayıs: Tam Ay Tutulması

Tam Ay tutulmasının tümü, Güney Amerika ve Antarktika'dan izlenebilecek. Ancak, tamamı olmasa da, ülkemizden tutulmanın bir bölümü izlenebilecek. Tutulma, saat 04:35'te Ay'ın yarıgölge konisine girmesiyle başlayacak. Ay, 05:03'te tam tutulma konisine girmeye başlayacak ve saat 06:14'te tam tutulmuş olacak. Tam tutulma, 07:06'ya kadar sürecek ve Ay'ın tam gölge konisinden çıkışı saat 08:17'de gerçekleşecek.

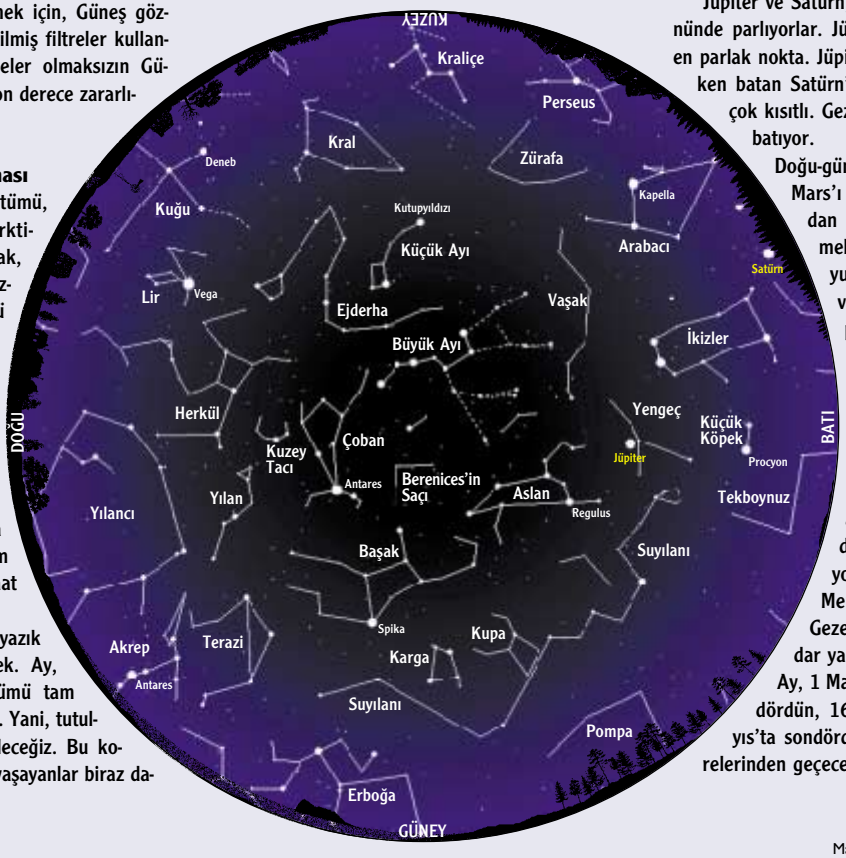
Tam tutulma süreci, ne yazık ki ülkemizden izlenemeyecek. Ay, battığında yalnızca bir bölümü tam gölge konisine girmiş olacak. Yani, tutulmayı parçalı olarak izleyebileceğiz. Bu konuda, Türkiye'nin batısında yaşayanlar biraz daha şanslı; çünkü Ay, batıda daha geç batacak ve böylece daha büyük bir bölümü tutulmuş olacak.

31 Mayıs: Halkalı Güneş Tutulması

Güneş tutulması, yalnızca bazı kuzey ülkelerinde (İskoçya, İzlanda ve Grönland) halkalı tutulma olarak izlenebilecek. Ancak 31 Mayıs, bizim için de Güneş'in doğuşunu izlemek için güzel bir sabah olacak. Çünkü, Güneş her zamankinden farklı olarak, hilal biçiminde görünecek. Güneş doğduğu anda birçok kentimizde, tutulma da hemen hemen en büyük haline ulaşmış olacak. Bu sırada, Güneş'in büyük bölümü örtülmüş olacak. Yalnızca doğuda yer alan birkaç kentte tutulmanın başlangıcı gözlenebilecek. Tutulma saat 07:00 sularında sona erecek.

16 Mayıs'taki Ay tutulması Ay batarken, 31 Mayıs'taki Güneş tutulması da Güneş doğarken gerçekleşeceği için, gözlem yeri olarak, ufkun olabildiğince açık olduğu bir yer seçmekte yarar var. Güneş gözlemlerinizi, Güneş'in görüntüsünü bir büyüteç, dürbün ya da fotoğraf makinesi merceği yardımıyla bir duvara ya da kağıda düşürerek yapabilirsiniz. Bu, güneş filtreniz bile olsa, Güneş gözlemi yapmanın en güvenli yoludur.

1 Mayıs saat 23:00; 15 Mayıs saat 22:00;
30 Mayıs 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü




Parçalı Güneş tutulması sırasında Ay, Güneş'i kısmen örter.

(Dürbün, teleskop ya da fotoğraf makinesi merceğini uzun süre Güneş'e tutmak, merceklere ve öteki parçalara zarar verebilir.)

Bu gök olaylarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgiyi ve haritaları, ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu'ndan Tunç Tezel'in hazırlamış olduğu İnternet sayfasında bulabilirsiniz. Bu sayfanın adresi: http://newton.physics.metu.edu.tr/~aat/2003/Mayis.html

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Jüpiter ve Satürn, hava kararkdığında batı yönünde parlıyorlar. Jüpiter, akşam gökyüzündeki en parlak nokta. Jüpiter'den yaklaşık iki saat erken batan Satürn'ü gözlemek için süre artık çok kısıtlı. Gezegen, saat 22:30 civarında batıyor.

Doğu-güneydoğu yönünde parlayan Mars'ı görmek için, gece yarısından sonra saat 01:00'i beklemek gerekiyor. Mars, ay boyunca parlaklığını artıracak ve ay sonunda, –0,7 kadirlik parlaklığıyla, o sırada gökyüzünde bulunan tüm yıldızlardan daha parlak olacak.

Venüs, Güneş'ten yaklaşık bir saat önce doğuyor. Gezegeni gözlemek için, hava aydınlanmaya başladığında, doğu ufkuna bakmak gerekiyor. Ayın sonlarına doğru, Merkür de Venüs'e katılacak. Gezegenler, 28 Mayıs'ta 2° kadar yakınlaşacaklar.

Ay, 1 Mayıs'ta yeniay, 9 Mayıs'ta ilkdördün, 16 Mayıs'ta dolunay, 23 Mayıs'ta sondördün, 31 Mayıs'ta yeniay evrelerinden geçecek.

Forum

Gülgûn Akbaba

Türkiye ve Bilim



Fen sınıfı öğrencisi olmak küçüklüğümde çoğu kez bana zor görünmüştür. Fakat şimdi o duyumsamaların gereksizliğini fark ettim. Ancak yalnızca bana göre "fen" sözcüğü zor gelmiş değil. Çoğu insan için bu sözcük "aşırı zorluk ve uğraşılmaya değmez" gibi anlamları hâlâ ifade ediyor. Peki nedir bizim toplumda bu anlayışın yayılmasını sağlayan etken?

Gerek ekonomik gerekse siyasal bakımdan gelişmiş ülkelere baktığımızda, onların en ileride oldukları alanların başında fen bilimleri geliyor. Çünkü dünyada çağdaş uygarlığa giden kapının tek anahtarı bilim. Türkiye için de aynı şey geçerli dersek doğruyu konuşmuyor oluruz. Bizlere en gerekli olan şeyin bilim ve teknoloji olduğunu bilenlerin olmasına karşın ne yazık ki ülkemiz genelinde insanlarda bu anlayış hakim değil. Oysa, bilim ve teknoloji uğruna bir şeyler yapabilme, insanlığa yararlı olabilmeyi kendini adamış kişilerin her geçen gün artması gerek. Çıkış burada. Zaten ne zaman fen kavramı gereksiz uğraş, zaman kaybı gibi nitelemelerden kurtulur, işte o gün Türkiye gerçek bir Atatürk ülkesi olur.

Deniz Emre Pehlivan
Kazım İşmen Lisesi 10 Fen-B
İstanbul

Bilimin Gerçeği



Hayrabolu Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfı öğrencisi olarak yaşamın her anında bilim ve teknolojinin gerekli olduğunu benimseyen birisiyim. Bilimin sonu yoktur ve dünya küreselleşen bir gezegendir. Her gün yeni bir teknolojiyle karşı karşıyayız. İnsan da gelişen bir varlıktır. Bizler bu özelliğimizi en iyi biçimde kullanarak, hem kendimize hem ulusumuza yararlı olmak için elimizden geleni yapmalıyız. Ta ki gücümüzün yetmeyeceği yere kadar.

Her sıkıntının ve sabretmenin sonunda onun bir karşılığı olduğunu düşünenlerdenim. Yani yaşamda verilen emeğin kesinlikle karşılığı alınır. Bu nedenle kendimize güvenmeli, ümitsizliğe düşmeden, disiplinli olarak hep çalışmalıyız.

Anıl Yüksel
Hayrabolu-Tekirdağ



Bilim Spiraldir

İnişleri ve çıkışları olandır bilim. Bu bilgiyi Bilim ve Teknik dergisinin "Evren Kuramları" konulu sayısından öğrendim. İzafiyet teorisinden doğa filozoflarına giden bir merdivende ilerledim. DNA gibi bir spiraldi bilimin basamakları. Bilinen ilk bilim adamı, evrendeki her şeyin toprak, hava, ateş, sudan oluştuğunu savunan Aristo'ydu. Orta çağda dinsel inançları savunan, şeytan kuyruğunun peşinden koşanlara karşı çıktı. Piramitlerin yüksekliğini hesaplamış olan Thales, her şeyin özünün su olduğunu öne sürmüştü. İnsanın maddenin yapısına karşı duyduğu merakı yıllar dindiremedi. Herakleitos'un "her şeyin aktığı savıyla insanlık, maddenin yapısına indi. O yıllarda tanrı yerine "logos" dendi. Her şey tanrılarla doluydu. Her şeyin yapı taşı "atom"du.

Bilim, doğru gibi net bir çizgiye sahip olsaydı, ufak bir gerileme yıkabilirdi onu. Oysa sıkışan yayın potansiyeline sahiptir bilim. Düşleriyle, ilerleyişiyle tam bir spiral çizmekte. Evrenin yapı taşları, tıpkı birer lego parçası gibi her yeni eklendiğinde ayrı bir özellik katıyordu. Değişmeyen tek şey, parçanın kendi yapısıydı. Eskiden bilinen bazı gerçeklerin yanlışlığı bugün bilinebilmekte. Bilim dinamiktir. İlk gördüğüm kimya dersini anımsadım, yeni kuramlara karşı gösterilen tepkileri öğrenmiştim. Söylesene, insanların derilerinden ipek elde edebilir miyiz? Bugün inandıklarımızın yarın için doğru olacağından nasıl emin olabilirim?

Merdivenin bu basamağında simyadaki filozof taşı bulunuyor. 1493'e kadar aranan şeytan kuyruğuyla, başarısızlıkla sonuçlanan deneylerden sonra tüm el yazmaları yakıldı. Simyaya çekilen süngerle bu arayışlar yalnızca insanlığın yararı için devam ettirildi.

Beş yüz yılı aşan bir süredir tam anlamıyla bilimleşen kimya, ateşin insanlığın yaşamına girmesiyle varlığının ilk belirtilerini göstermişti. Boyle'nin "Kuşkucu Kimya" kitabından sonra keşfedilen oksijenle havanın bileşimi ortaya kondu. Dolton ise kimyaya atom kuamlarını soktu. 19. Yüzyıla kadar kabaran geniş elementler listesini bir cetvelde toplamaya karar verdi insan. Yapılan her deney bilime farklı bir şeyler kazandırırken, ilk deneylerdeki başarısızlık bilim adamlarını yıldıramadı. Simya olmasaydı, kimyanın ortaya çıkışı hangi yıllara rastlardı ya da bugünkü verim elde edilir miydi?

1904'de Ramsay'ın helyum, neon, ksenon, kripton soygazlarını keşfetmesinin ardından, Rutherford atomların yaydığı alfa ışınlarıyla parçalanabilirliği buldu. Artık atom defterlere maddenin parçalanamaz en küçük yapı taşı olarak girmeyecekti. Radyoaktiviteyle tehlikeye giren yaşamlar, Curielerin keşfettiği radyumun yalıtılmasıyla yeni ilklere tanık oldu. İzotopların varlığının gözlemlenmesinden altı yıl sonra kimyasal reaksiyonlarda ısı değişimi hesaplandı. 1931'de ağır hidrojen ve döteryumun keşfinden dolayı Harol Urey'e verilen Nobel'i daha pek çoğu izledi.

İlk basamaklarında korku ve merak vardı. Maddenin içine doğru bir yolculuk başladı, adımlarımızın sayısı çoğalırken. Ucu görünmeyen bir spiraldi bu. Sonsuzda ufak bir lego parçası olduğunu bilerek ilerlemeye devam etti insanlık.

Aylin Göke
Aydın Fen Lisesi
9-A sınıfı

Serbest Kürsü

Atlılar Köyü Öğrencilerine Destek

Anadolu'nun ortasında bir köy okulu müdürüyüm. Sizlerden isteğim, kendi olanaklarımızla oluşturduğumuz kütüphanemize kitap veya araç gereç yardımında bulunmanız. Sesimize kulak verirseniz çocuklarımızı çok mutlu etmiş olacaksınız.

Hayallerimize destek olmanız umuduyla...

Özgür Şahin
Altılar İlköğretim Okulu Müdürü
Altılar Köyü Kulu - Konya
Tel: (332) 644 41 54
e-posta: altilario@mynet.com
altilario@hotmail.com

Küreselleşme ve Planlı Eğitim



21. yüzyılda geçmiş yüzyıllardan farklı bir takım kavramlarla karşı karşıyayız. Bu kavramlardan biri de küreselleşme. Küreselleşme kavramının öne çıkmasının nedeni hemen hemen hiç bir dönemde değişimin bu kadar kapsayıcı ve derin olmamasından. Yaşamın her alanında olagelen değişmeler yeni bir dünya, dolaysıyla da yeni bir değerler sistemi oluşturmakta. Bu değerler sistemi, günümüz değerler sistemini sarsarak adeta yarının planlanması gerçeğini ortaya koyuyor. Bu planlama da temel mekanizma hiç kuşkusuz 'eğitim'.

Ulusal bilgi politikalarının temel amacı, ' öncelik' sorununu da içine alan planlar yapmak. Bugün Türkiye'de kaç tane üniversitenin, üniversite içinde bölümün yüksek lisans ve doktora çalışmaları için araştıracak konular üzerine sistematik bir stratejisi var? Eğer yoksa bu dağınıklıktan öte ulusal bir israf değil mi? Ya da her aşamadaki örgün öğretim sistemini ezberden ve öğretim boyutundan kurtarmayı sağlamaya yardım edecek araştırmalar yapılmadan neredeyse tüm araştırmaları İnternet eksenli yapma eğilimini ' değerli kılmak' ve çözüm olarak sunmak.

İsraflar bilime ayrılacak yeni kaynakları da kısıtlamakta.

Barış Gümüşbaş
Dicle Üniv. Batman Tek. Eğit. Fak. Elektrik Öğretmenliği 3. sınıf

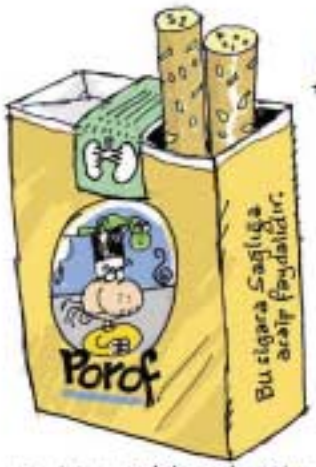
Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Profesör Zihni Sinir

www.zihnisinir.com

TAMAMEN FİLİTREDEN OLUŞAN BİR SİGARA procesi.





Faydaları anlatmakla bitmez.. İşte birkaçı.

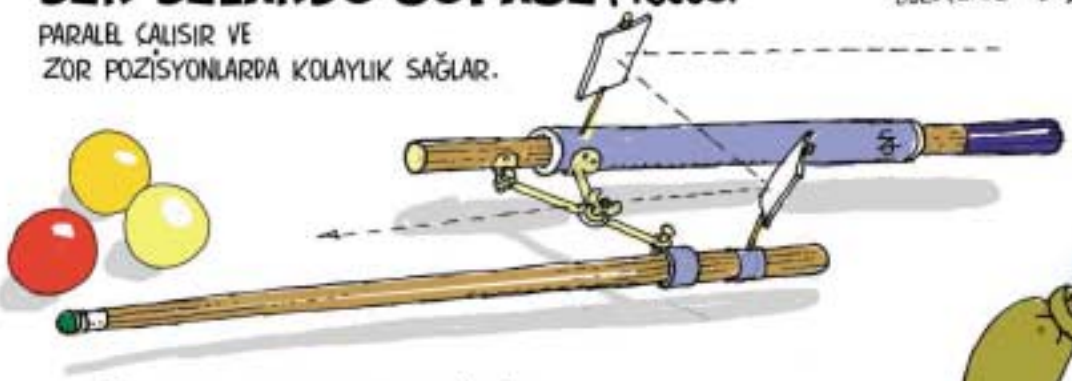
1. SİGARANI BIRAKMAK İSTEYENLERİN DURAK TİRYAKİLİĞİNİ KAFİLAR.
2. İÇMEYENLER İÇİN DE FAYDALIDIR. SİGARA DUMANIYLA KAPLI BİR ORTAMDA BAĞCONU BOZMADAN SOHBET İMKANI SAĞLAR.

bak. şekil 3

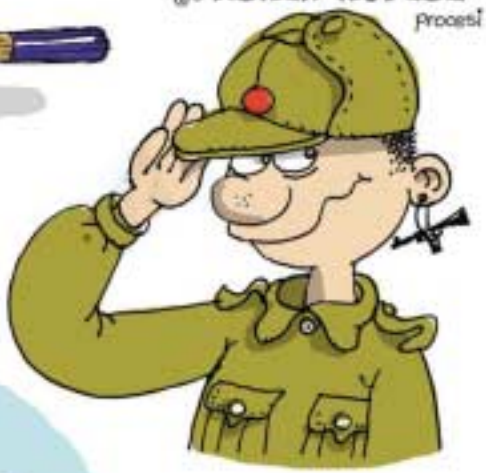


BİR BİLARDO SOPASI Procesi

PARALEL ÇALIŞIR VE ZOR POZİSYONLARDA KOLAYLIK SAĞLAR.



ASKER KÜPESİ procesi



İP CAMBAZI TERAZİSİ procesi



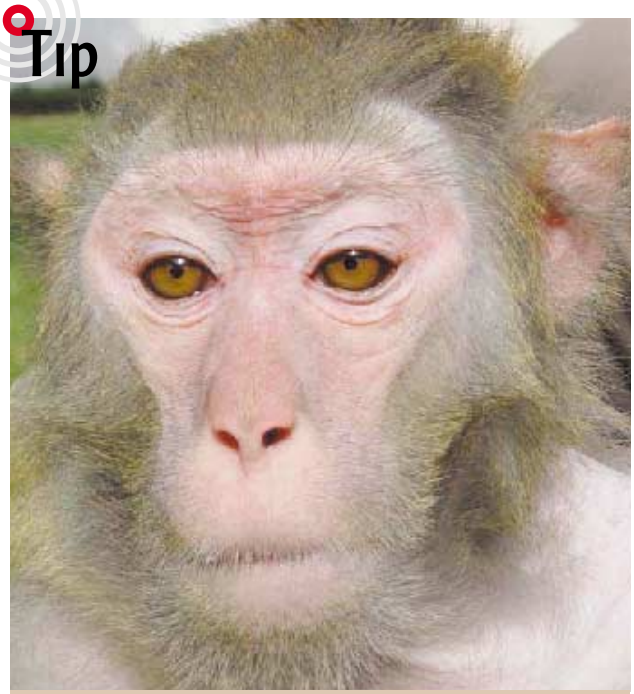
ÇİFT DİKİŞ İĞNESİ procesi



BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Tıp



Yaşlı Beyinleri Gençleştirmenin Yolu

Amerikalı ve Çinli araştırmacılar, dünyanın en yaşlı maymunları üzerinde yaptıkları incelemeler sonunda yaşlandıkça beynin bilgi işlem yeteneğindeki gerilemenin nedenini buldular. Araştırmacıların Science dergisinde yayımladıkları bulguların, bu gerilemeyi tersine çevirmenin yollarını da ortaya koyabileceği düşünülüyor.

Utah Üniversitesi (ABD) Tıp Fakültesi'nden Audie Leventahl başkanlığındaki ekip, inceledikleri çok yaşlı maymunların beyinlerinde, sinir hücrelerini (nöron) seçici yapan GABA adlı bir kimyasalın yeterince bulunmadığını belirlemişler. GABA, her nöronun belli bir uyarıcı karşısında tetiklenmesini sağlıyor. Örneğin, beynin görme korteksinde (beyin kabuğunun görmeyle ilgili bölgesi) bulunan nöronların her biri, ancak belli bir yönde giden cisimleri farkedebiliyor. Başka yönlerde giden cisimler karşısında tetiklenmiyor. Araştırmacılar, mantığa aykırı gibi görünen bu durumu bir kent trafiğine benzetiyorlar. Kentin yollarında da araçların gidiş yönlerini belirleyen, bazı yolları kapatan trafik ışıkları ve işaretleri var. Sanki bu işaretler kalkınca, ışıkların arkasında yığılmış bulunan araçların daha serbestçe hareket edebileceği düşünülebilir; ama pratikte öyle olmuyor.

Araştırmacıların inceledikleri makak maymunları, 1950'li yıllarda Çinlilerle Rusların ortaklaşa yürüttükleri bir deney çerçevesinde Çin'in Kunming bölgesinde oluşturdukları bir maymun topluluğunda bulunuyorlar. Bunlar dünyanın en yaşlı maymunları. Bazılarının yaşları 30'u bulmuş. Bu, insanlarda 90 yaşına karşılık geliyor. Maymunlar doğada en fazla bunun yarısı kadar yaşayabiliyorlar. Yaşlı maymunlar da yaşlı insanların görünümlerini sergiliyorlar. Tüyleri dökülüyor, yüzleri kırışıyor ve özellikle görsel işlevleri zayıflıyor. Görsel işlevlerin zayıflaması, yalnızca gözlerin yapısının bozulmasıyla sınırlı değil. Görme korteksindeki bilgi işlem süreci de zayıflıyor.

Araştırmacılar, yaşlı ve genç maymunların görme kortekslerinde bulunan ve herbiri, farklı bir yöne bakan ya da o yönde hareket eden cisimleri algılamaya programlanmış V1 nöronlarını incelemişler. Yaşlı ve genç maymunların bilgisayar ekranında gösterilen çeşitli görüntülere verdikleri tepkiler, tek tek nöronlar gözlem altına alınarak saptanmış. Nöronları inceleyen aygıtlar üzerinde bulunan küçük cam tüplerle de bu tek nöronlar üzerine çeşitli kimyasal maddeler uygulanmış. Bunlar GABA, muscimole adlı bir GABA güçlendirici madde ve bicuculline denen bir GABA baskılayıcı madde.



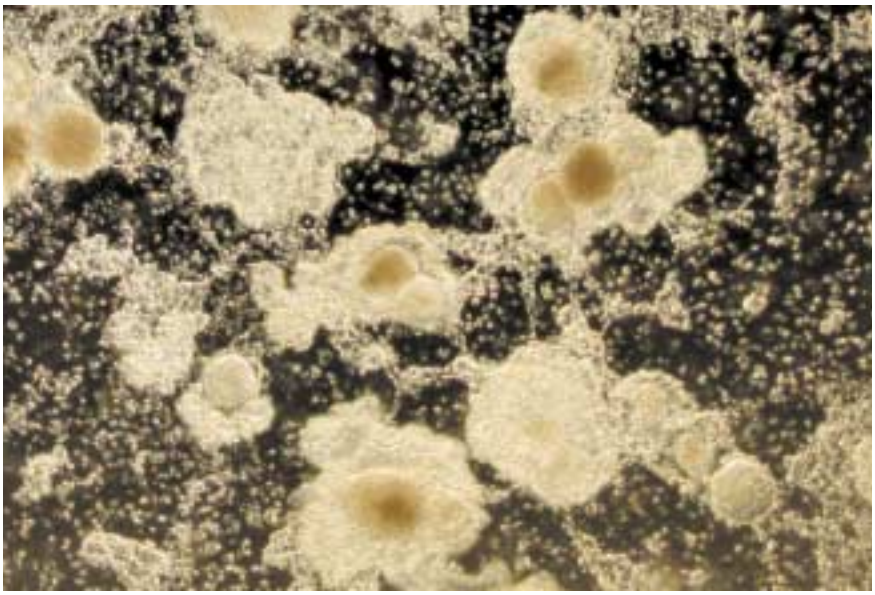
GABA baskılayıcı madde, genç maymunlarda nöronları daha az seçici hale getirirken, yaşlı maymun nöronları üzerinde kayda değer bir etkisi olmamış. Araştırmacılara göre bu durumun olası nedeni, yaşlı nöronların seçicilik özelliklerini zaten büyük ölçüde yitirmiş olmaları.

GABA ve GABA güçlendirici maddenin genç maymun nöronları üzerindeki etkileri de sınırlı olmuş, belli yöndeki konum ve harekete duyarlı nöronların oranında küçük ölçekli artışlar meydana gelmiş. Ancak yaşlı maymunlarda GABA ve GABA güçlendirici maddenin etkisi çok daha belirgin olmuş ve yön seçici hücrelerin oranında büyük ölçekli artışlar görülmüş.

Deneyler şunu ortaya koyuyor. Yaşlı maymunların görme korteksi yeterince çalışmıyor, çünkü azalmış olan GABA, nöronları yalnızca belirli tepkilerde bulunmak üzere sınırlayamıyor.

Leventhal'e göre, durumun ortaya çıkması, tedavi için büyük umutlar doğuruyor, çünkü GABA işlevlerini kolaylaştıracak birçok ilaç, halen piyasada bulunuyor. Xanax adlı ilacı bunlara örnek gösteren araştırmacı, yapılacak şeyin bu ilaçların yaşlılar üzerindeki etkilerinin daha yakından incelenmesi olduğunu söylüyor.

Science, 1 Mayıs 2003



Kök Hücreler Sanılandan da Marifetli

Döllenmeden hemen sonra oluşmaya başlayan, henüz farklılaşmamış kök hücreler, tıp için taşıdıkları büyük potansiyel nedeniyle son yıllarda araştırmacıların gözbebekleri. Nedeni, bunların istenen her türlü beden hücresine dönüştürülebilme olanağı. Gerçi bu alanda yürütülen çalışmalar henüz tam olarak istenilen sonuçları verebilmiş değil; ama araştırmacılar iyimserliklerini koruyorlar.
Kök hücreler yetişkin insanların bedenlerinde, farklı dokular içinde "yedek kuvvet" olarak da bulunabiliyor ve bunlar da başka hücrelere farklılaşma potansiyeli taşıyorlar. Ancak, en değişken olanlar, döllenmiş yumurta henüz birkaç hücreye bölünmüşken, yani embriyo aşamasındayken, henüz bilinmeyen bir sinyalle tüm beden hücrelerini oluşturmak üzere farklılaşmaya başlamamış olan "embriyo kök hücreleri".
Araştırmacılar, embriyo kök hücrelerini, farklılaşmadan bölünmeye yönelterek, bunlardan sürekli olarak yeni kuşaklar, yeni soylar elde edip bunları tedavi amacıyla, örneğin, kas, kalp, karaciğer, hatta beyin hücrelerine dönüştürebiliyorlar.
Bu farklı hücrelere dönüşebilme özelliği nedeniyle embriyonik kök hücrelere "çok yetili" (pluripotent) özelikte hücreler deniyordu. Ama bu hücreler, tüm bu yeteneklerine karşın "her yetili" (totipotent) sıfatını kazanamamışlardı. Nedeni, her türlü beden hücresine dönüşebilmelerine karşın, üreme (eşey) hücrelerine, yani sperm ya da yumurtaya dönüşebildikleri gözlenememişti.
Şimdiyse, Pennsylvania Üniversitesi (ABD) araştırmacıları, erkek ya da dişi fare embriyolarından alınan kök hücrelerinin kültür içinde kendiliğinden yumurta hücrelerine dönüştüğünü gördüklerini açıkladılar. Böylelikle, artık her yetili oldukları anlaşılan kök hücreler, kültür çanakları içinde yalnızca yumurtaya dönüşmekle kalmamışlar, çevrelerindeki kök hücreleri de "örgütleyerek" yumurtalığa bezeyen yapılara dönüştürmeye başlamışlar. Bu yumurtalara normal beden hücrelerinden alınan bir çekirdek nakledilmesiyle, yeni embriyolar oluşturulabileceği ve yeni kök hücreler elde edilebileceği belirtiliyor. Bu, döllenmeden üreme yetisi anlamına da geliyor. Araştırmacılar, kök hücrelerin bu yeteneğinin kontrol altına alınmasıyla üreme, klonlama, ve kök hücreyle tedavi alanlarında yepyeni ufuklar açılacağı görüşündeler.

Science, 1 Mayıs 2003

Baskı Organlara Doğru

Amerikalı bir grup bilimadamı, elektronik devreler basmak için kullandıkları bir yöntemi canlı hücreler için de uygulayarak baskı dokular ve sonunda da baskı organlar oluşturulması için kapıyı araladılar. ABD Deniz Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'ndan Douglas Chrisey başkanlığında fizikçiler, kimyacılar ve mühendislerden oluşan ekip dijital olarak oluşturulan modellerden doğrudan elektronik devreler basma yöntemi geliştirmeye çalışıyorlarmış. Bunun için geliştirdikleri düzenek, bir lazer ışınıyla bir elektronik mürekkep şeridini tarıyor ve şeritteki maddeyi buharlaştırarak plastik bir taban üzerinde yoğuşturuyormuş.
Sonra birden Chrisey'in aklına lazer ışınını, üzerinde hücre parçaları ve bakteriler bulunan polimer-jel şeritler üzerinde gezdirmek gelmiş. Bir iki denemeden sonra araştırmacı canlı hücrelerden oluşan katmanları üst üste yerleştirmeye başlamış. Chrisey, "İşin şaşılacak yanı, bir iki katman oluştuktan sonra, hücrelerin otomatik olarak birbirleriyle haberleşerek belli bir dokuyu oluşturmaya başlamaları" diyor. "Adeta, bir organ meydana getirmek istiyorlar".
Araştırmacıya göre beş yıl içinde kültür içinde yetiştirilmiş kök hücreleri, kuluçkalıklar içinde büyüterek hasarlı dokuların tamiri mümkün olabilecek. Chrisey, bu yolla tam işlevli organlar oluşturulmasınınsa, 10 yıldan önce mümkün olamayacağını söylüyor.
Chrisey, bu arada canlı hücreleri elektronik devrelerle kaynaştırmanın yöntemlerini de araştırıyor. Araştırmacıya göre bu yolla bedenlerimiz makinelerle bağlantı kurabilecek.



Discovery, Mayıs 2003

Biyoloji



Kelebeklerin Saati

İmparator kelebeklerinin, her yıl sonbaharda yaptıkları göçü nasıl başardıkları anlaşıldı. Bu uzun ömürlü kelebeklerin kalkıştıkları iş, beden gücü kadar başka beceriler de gerektiriyor. İmparator kelebekleri her yıl Kuzey Amerika'nın orta ve doğu bölgelerinden kalkarak, kışı geçirmek üzere Meksika'nın ortalarında küçük bir bölgeye gidiyorlar. Massachusetts Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Steven Reppert'in araştırma sonuçlarına göre, göç sırasında Güneş'in gökyüzündeki konumundan yararlandıkları bilinen imparator kelebeklerin, ek bir seyrüsefer aracı olarak beden saatlerini kullanıyorlar. Bu beden saatinin bir "ek" araç olması, aslında yanıltıcı bir tanımlama. Nedeni, bu saat şaşınca kelebeklerin yönlerinin de şaşması ve göçü tamamlayamamaları. Başka canlılarda da bulunan beden saatinin işleyişinde bazı genlerin rol oynadığı ve bunların gün içindeki ifade salınımlarının, saatin işleyişini sağladığı biliniyor. Saat, fotoreseptör denen ışığa duyarlı bazı hücrelerce ışık-karanlık döngüsüne ayarlanıyor. Araştırmacılar, imparator kelebeklerinin beden saatlerinde de per adlı bir genin rol oynadığını belirlemişler. Yinelenen aydınlık-karanlık dönemleri yerine sürekli ışıklı olan bir ortam, bu genin etkinleşmesini sekteye uğratıyor. Reppert'le ekibi, daha sonra günlük aydınlık-karanlık döngüsünü bozarak bunun kelebekler üzerindeki etkilerini, içinde uçuş yönünü kaydeden video kamera ve bilgisayar bulunan bir uçuş simulatörü kullanarak gözlemişler. Laboratuvarda, sonbahar aydınlık-karanlık döngüsüne yakın bir ortamda (sabah 7'den akşam 7'ye kadar aydınlık) tutulduktan sonra "Güneş'e çıkarılan" kelebekler, güneybatıya, yani kışlayacakları Meksika'ya doğru yönelmişler. Daha önceki bir ışık döngüsüne (01:00–13:00) maruz bırakılan kelebeklerse güneydoğuya yönelmişler. Laboratuvarda sürekli ışığa maruz kalan kelebeklerse, zaman duyusunu yitirmiş olduklarından doğrudan Güneş'e yönelmişler.

Science, 23 Mayıs 2003

Genetik Uzmanı, Sınırsız Enerji Peşinde

Adını İnsan Genom Projesine getirdiği tempoyla duyuran genetik bilimci Craig Venter'in, bazı genlerin patentini çıkarma isteği yüzünden zedelenen itibarı, giriştiği iddialı projelerle yeniden yükseliyor. ABD Hükümeti de, girişimci bilimadamına keseyi ağzına kadar açmış durumda. Venter daha önce, enerji üretecek ve küresel ısınmanın durdurulmasına yardımcı olacak mikroplar geliştirilmesini hedefleyen "Sentetik Genom Projesi" ni açıklamıştı.





Venter'in kurmuş olduğu Biyolojik Enerji Alternatifleri Enstitüsü, bu projeye 3 milyon dolar yatırmış durumda.
ABD Hükümeti de geçtiğimiz Nisan ayında Venter'e Sargasso Denizi'ndeki her organizmanın gen haritasını çıkarması için 9 milyon dolar hibe yardımında bulundu.

Kuzey Amerika'nın doğu kıyıları açıklarında bulunan ve Bermuda Üçgeni olarak bilinen yerde bulunan Sargasso Denizi, aslında bir su çölü. Rüzgar kaynaklı akıntıların sirkülasyon yaratmadığı sulardaki besin maddeleri dibe çöküyor. Dolayısıyla bu sakin denizde yaşayanlar, bazı alg türleri, sargassum yosunu ve birkaç yengeç türü. Bu kısıtlı ortamın ünlü genetikçi için çekiciliği, karmaşık biyosistemlere göre daha kolay yönetilebilmesinden kaynaklanıyor. Venter, bir yıl içinde tamamlanacak Sargasso projesinin, yeni mikrop projesini destekleyeceğini, ve hidrojen enerjisi rüyasını yakınlaştıracağını umuyor. Araştırmacı, projenin atmosferde birikmekte olan karbonun denizlere gömülmesi yolunda da açılımlar sağlayacağı görüşünde.

Science, 9 Mayıs 2003



Üretme çiftliklerinde dişi somon balıkları daha küçük yumurtalar bırakıyorlar.

Üretme Çiftlikleri Evrimi Hızlandırıyor

Darwin'in evrim kuramının motoru olan ve bir zamanlar çok ağır işleyen bir süreç olduğu düşünülen doğal seçilimin temposunun, olağanüstü hızlara çıkarılabileceği anlaşıldı. Son 20 yılda evrim biyologları, birçok hayvan ve bitki türünde meydana gelen değişimlerin yüzyıllar ya da binyıllar değil, yalnızca birkaç yıl içinde ortaya çıkabileceğini gösterdiler. Değişimi hızlandıran, genellikle ortamda doğal süreçlerle ya da insan etkisiyle meydana gelen ani ve radikal değişimler oluyor. Örneğin Pasifik'teki Galapagos Adaları'ndaki ispinozların gagaları, yiyecek stoklarının azalıp çoğalmasına paralel olarak büyüyor ya da küçülüyor. Trinidad'da etçil avcıların bulunduğu bir göletten, içinde avcı bulunmayan başka bir gölete alınan lepistesların, yalnızca 11 yıl içinde belirgin bir değişim geçirdikleri, cinsel olgunluğa erişim süresinin %10 uzadığı, ağırlıklarının da yine %10 oranında arttığı gözlenmiş. Araştırmacılar şimdi de önemli balık av alanlarında belli bir büyüklüğün altındaki balıkların avlanmasına getirilen yasağın da evrimi hızlandırdığı görüşündeler. Yasağın amacı, henüz tam boylarına ulaşmamış genç balıklara, ölmeden önce üreme şansı sağlamak ve böylece balık stoklarının erimesini önlemek. Yasakların yürürlüğe girmesinden bu yana geçen 30-40 yıl süresinde, avlanan balıkların ortalama büyüklüğünün giderek azaldığı gözlenmiş. Burada evrimsel avantaj açık: Balıklar henüz tam boyutlarına ulaşmadan cinsel olgunluğa erişince üreme olanakları artıyor ve genlerini daha çok kuşağa aktarabiliyorlar. Sonuçta, toplam populasyonun ortalama ölçüleri küçülüyor.

Araştırmalar, üretme çiftliklerinin de hızlı evrimsel değişikliklere yol açtığı ve bunların çoğu kez amaçlanana ters sonuçlar verdiğini gösteriyor. Doğal ortamlarda ve balık çiftliklerinde somon balıklarını inceleyen araştırmacılar dişilerin evrimsel bir tercihle karşı karşıya olduklarını belirlemişler. Bir açıdan daha iri yumurtalar üretmek avantajlı; çünkü büyük yumurtalara doldurulan fazladan enerji, bunlardan çıkan balıkların yaşayabilme şanslarını artırıyor. Ancak yumurtalar büyüyünce, bir dişinin yumurtlayabileceği sayı da azalıyor. Üretme çiftlikleri, bu durumu değiştiriyor. Çiftliğin daha az stresli ortamında somon yumurtaları, daha küçük olsalar bile yaşama şansları yüksek oluyor ve böylece en çok yumurta bırakan dişiler evrimsel avantaj sağlıyorlar. Kanada'da yapılan deneylerde, somon üretme çiftliklerindeki yumurtaların, yalnızca 4 kuşak sonra %25 oranında küçüldüğü belirlenmiş. Bu balıklar çiftlikte üretildikten sonra doğaya bırakılacak olsalar, küçük yumurtaların yetişkinlere dönüşme şansı azalacak.

Ontario'daki Windsor Üniversitesi'nden Daniel Heath'e göre somon deneylerinden alınan dersler, soyları tehlikede olan öteki türler için de geçerli. Doğada ayakta kalan son birkaç hayvanı toplayıp, ölmemeleri için hayvanat bahçelerine kapattığınızda, hesapta olmayan bir özelliğin evrimleşmesine yol açabiliyorsunuz. Ve bu hayvanlar doğaya geri bırakıldığında bu gizli evrim, hayvanların yaşama şanslarını etkiliyor. Araştırmacılar, bu durumda soyu tükenmekte olan hayvanları tutsaklık ortamında üretme programlarını, çiftçilerden örnek almalı. Çiftçilerin ürün geliştirme için seçici melezlemeden yararlandıkları gibi, doğa koruma görevlileri de hayvanat bahçelerinde üretilen hayvanlardan bazılarını doğaya bırakarak bu "seçilim sondaları"ndan hangilerinin yaşadığını izlemeli. Daha sonra da, ötekiler bir tarafa bırakılarak hayatta kalanların akrabalarının üretilmesine ağırlık verilmeli.



Stresli doğal ortamdan kurtulduklarında Lepistes balıkları, cinsel olgunluğa daha çabuk erişiyorlar.

Science, 9 Mayıs 2003



Midye Avcılarının Sırrı

İsveçli araştırmacılar, Güneydoğu Asya'da geçimlerini suya dalarak midye ve öteki deniz hayvanlarını çıkarmak yoluyla sağlayan etnik bir topluluğun, su altında Avrupalılara göre iki kat daha uzağı görebildiklerini ortaya koydular. İnsanların büyük çoğunluğu, su altında karadaki kadar iyi göremez. Nedeni, suyun, gözdeki kornea tabakasının ışığı odaklama yeteneğini büyük ölçüde kısıtlaması. Oysa Burma ve Tayland kıyılarında denizaltı canlılarını avlayan Moken kabilesinin dalgıçları, böyle bir kısıtlamadan habersiz görünüyorlar. Lund Üniversitesi ile Molndal'daki Klinik Nöroloji Enstitüsü araştırmacıları, bu yeteneğin nedenini keşfettiklerini açıkladılar. Moken çocukları üzerinde yapılan araştırmalar, çocukların su altında gözbebebeklerini 2 milimetreye kadar küçültebildiklerini ortaya koymuş. Bu da göz merceğinin eğriliğini geçici olarak değiştirerek ışığı odaklamasını sağlıyor.

Science, 23 Mayıs 2003

Karıncanın Ağırlığı



Teker teker tartıldıklarında, herhalde kuyumcu terazilerini bile zor oynatırlar; ancak yağmur ormanlarındaki karıncalar tartıya hep birlikte bindiklerinde, biyokütleleleri memelilerinkini aşıyor. Utah Üniversitesi'nden (ABD) biyolog Diane Davidson ve arkadaşlarının Peru ve Borneo ormanlarında yaptıkları araştırmalar, ayrıca ormanların "şemsiye" denen üst katmanlarında yaşayan karıncaların çoğunun hepçil değil otçul olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Bu da karıncaların, yağmur ormanlarının yok olmasındaki etkilerinin sanılandan daha fazla olduğunu gösteriyor. Araştırmacılar, hepçil karıncalarla otçulları ayırmak için vücutlarındaki azot izotoplarındaki farklılığı gözlemişler. Bu yöndeki çalışmaların, ormanlardaki karbon ve azot döngüsünün daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı düşünülüyor.

Science, 9 Mayıs 2003

Kurtçuklar Mekik Kazasını Atlatmış



Talihsiz Columbia mekiğiyle uzaya gönderilen binlerce kurtçuğun, yedi astronotun yaşamına malolan kazadan sağ salim kurtuldukları açıklandı. NASA tarafından yapılan açıklamada, binlerce nematod kurtçuğunun, enkaz parçaları arasında toplanan özel kutulardaki kültür çanaklarında bulunduğu ve yaşam döngüsünün çeşitli evrelerinde oldukları, bu arada birçok yeni kuşağın üremiş olduğu kaydedildi.



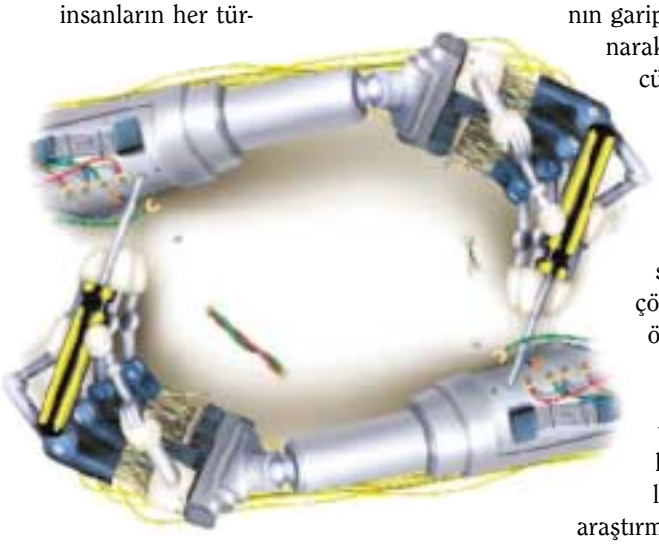
Toplu iğne başı büyüklüğündeki kurtçuklar, normalde 40 gün olan yaşam sürelerini 100 güne kadar uzatmayı öngören bir deney için uzaya gönderilmişlerdi. Açıklamada, deney için gönderilen yosun parçalarının da hayatta kalmayı başardıkları belirtildi. Bu arada, kazazede kurtçukları bulan bir bilimadamı, silindir kap üzerinde bulunan bir göstergeden, kaza sırasında yüksek sıcaklıkların yalnızca yarım saat kadar sürdüğünü, sıcaklığın kaptaki polikarbonat astarı çepere yapıştırmasına karşın petri çanaklarını eritememiş olduğunu açıkladı.

Science, 9 Mayıs 2003

Teknoloji

Canlı Makineler Olanaksız

Kendi kopyalarını yaparak mantar gibi çoğalan robotlar, bilimkurgunun ısıtıp ısıtıp kullandığı klişelerden biri. Nedeni basit: Yaşamın, ilk kez kendi kopyalarını üretmeye başlayan organik moleküllerden ortaya çıktığı biliniyor. Neredeyse tüm canlılar, enerjilerinin ve yaşam sürelerinin önemli bir bölümünü, kendi kopyalarını çıkarmak, yani üremek için harcıyorlar. Aynı işi yapabilen makineler olsa, bunlar insanların her türlü hizmet gereksinimini karşılayabilecek ve "efendilerinin" yan gelip yatmalarına olanak sağlayacak. Tabii, "canlı" makineler kendileri efendi olmayı akıl edene kadar!..Ancak, gelecekteki torunlarını düşünen biyolojik insanlar rahat edebilirler. Çünkü bilimadamları, bilgisayarların, en azından başka bir bilimkurgu malzemesi olan kuantum bilgisayarların, kendi tam kopyalarını yaparak yaşamı taklit edemeyeceklerini gösterdiler.



Kendilerinin kopyalarını üreten makineler düşüncesi, 60 yıl önceye, bilgisayar kuramının ilk mimarlarından John von Neumann'ın, kendinin tam bir kopyasını üretebilen bir bilgisayar programı ortaya koymasına kadar gidiyor. Neumann'ın programı, önce kendi yapısının bir kopyasını çıkartıyor ve daha sonra da onun kendini yenilemesini sağlayan bir dizi talimatla "can" vermiş oluyor. Süreç tamamlandığında, ortaya birbirinin aynı olan ve herbiri yeni kopyalar üretebilecek olan iki program çıkıyor.

Günümüz teknolojisinin vardığı noktayla, bilimkurgu arasındaki sınırların belirsizleşmesine paralel olarak, kendi kopyalarını üretebilen makineler düşüncesi yeniden bilgisayar araştırmacılarının ve fizikçilerin akıllarını kurcalamaya başladı. Gerçi belirli bir bilgi paketini, aslına zarar vermeden tam olarak kopyalayabilen sıradan bilgisayarlar var; ama 21. yüzyıl teknolojisinin peşinde koştuğu hedef, "kuantum bilgisayar" denen, ve atomaltı dünyanın garip kurallarından yararlanarak muazzam bir hesap gücüne sahip olması öngörülen bilgisayarlar. Bunlar, kuramsal olarak süperbilgisayarların onbinlerce yılını alabilecek çok karmaşık hesapları birkaç saniyede çözebiliyor. Ancak bir özellikleri de "kopyalama yasaktır" kuralına tabi olmaları. Gene de kuantum bilgisayarların bu kuralındaki bazı boşluklar üzerinde duran bazı araştırmacılar, bu kısıtlamanın üzerinden gelinebileceği düşüncesindeydiler. Ancak, Hindistan'ın Bhubaneswar Fizik Enstitüsü'nden Arun Pati ve Bangor'daki Wales Üniversitesi'nden Samuel Braunstein, klonlama yasağındaki boşlukları doldurarak , kaynakları sınırlı olan bir evrende bir kuantum bilgisayarın kendi kopyasını yapmasının olanaksız olduğunu gösterdiler. Dolayısıyla, kuantum bilgisayarlar hiçbir zaman "canlanamayacak".

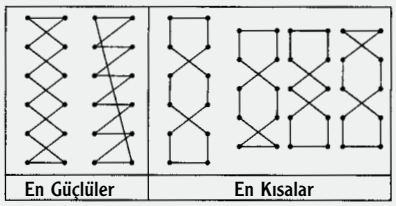
Ancak bu durum, başka fizikçileri yıldırmış görünmüyor. Massachusetts Teknoloji Enstitsü'nden Seth Lloyd'a göre "yaşayan" bir makinenin ille de kendini tam olarak kopyalaması gerekmiyor. "Mükemmele yakın bir kopya da benim işimi görür" diyor.

Science, 9 Mayıs 2003



Pabucu Nasıl Bağlamalı?

Nasıl yürüdüğü sorulduğunda tökezlemeye başlayan kırkayak misali elleriniz dolaşmasın. Ama bilin ki, ayakkabılarımızı şimdiye kadar yanlış bağlıyormuşuz! Avustralya'nın Monash Üniversitesi'nden matematikçi Burkard Polster, çocukluğumuzdan beri alıştığımız, klasik ve çapraz bağcık yönteminin en akılcı bağlama yöntemi olup olmadığını merak etmiş. Ayakkabıdaki bağ deliğiyle bağcık bileşiminin her birini bir makara olarak düşünen Polster, tüm "makaraların, ayakkabının iki yakasını birbirine doğru çektiği tüm mantıklı bileşimleri incelemiş. Bu, sanıldığı kadar kolay bir iş değil. Çünkü, 7 çift bağ deliği bulunan bir ayakkabı için tam 400 milyon farklı bağlama seçeneği bulunuyormuş! Araştırmacının vardığı sonuç: Klasik çapraz ve düz bağlama, en "güçlü" yöntem. Ama iş verimliliğe, gelince bu yöntemler sınıfta kalıyor. Nedeni, bu iki yöntemin de, araştırmacının "papyon yöntemi" diye adlandırdığı ve yatay, dikey ve çapraz çizgilerin karmasından oluşan biçimlere göre çok daha uzun bağcık gerektirmesi. Polster, papyon yönteminin azımzanamayacak ölçüde bağcık tasarrufu sağlayacağı görüşünde. Ancak, tüm dünyada gidiş, daha da tasarruflu olan hiç bağcık kullanmama yönünde. Görünen o ki, kafaları karışan ayakkabı sahipleri, yeni ve daha karmaşık bağlama yöntemlerine girişmektense, "cırtcırtlı" ayakkabı satın almayı yeğleyebilirler.



Discover, Mayıs 2003-05-11

ABD Savunma Bakanlığı, "hipersonik" uçuş yeteneği edinme planları çerçevesinde 2012 yılına kadar sesten 12 kat hızlı uçabilen savaş uçakları geliştirmeyi hedefliyor. Hipersonik uçuş, sesten beş kat ve üstü hızlarda uçuşları kapsıyor. Bu hedef çerçevesinde önümüzdeki yıl yapılacak bir deneyde, bir ana uçaktan salınacak olan bir roket, kendi yakıtıyla önce sesten üç kat hızlı anlamına kullanılan Mach 3 hızına erişecek, daha sonra da rokette "scramjet" denen ve süpersonik hızda hava akımı gerektiren bir jet motoruyla hız hipersonik limiti aşacak.

ABD hükümetinin hipersonik uçuşa olan ilgisi II. Dünya Savaşı'nı izleyen yıllara kadar gidiyor. Nazi Almanyası'nca geliştirilen V-2 roketlerinin geliştirilmiş bir modeliyle 1949 yılında yapılan bir denemede, Mach-5 sınırı ilk kez aşıldı. On yıl sonra da Savunma Bakanlığı'yla NASA'nın birlikte geliştirdikleri X-15 roket uçağının eriştiği 6,72 Mach düzeyi, günümüz havacılığında hız rekorunu elinde tutuyor.
Ancak daha sonra Pentagon'un ilgisi, radardan kaçabilen "hayalet" uçaklar üzerinde yoğunlaşınca hipersonik uçak projeleri rafa kaldırıldı. Aslında Hava Kuvvetleri de 2000 yılında Pentagon'a sunduğu bir raporda, hipersonik teknolojisini savaş uçağı tasarımında gelecek dalga olarak görmenin "İsa'nın yeniden dünyaya geleceğine inanmakla aynı şey olduğu"nu vurguladı. Ancak, bu alanda yeni araştırmalar için Kongre'den 150 milyonluk bir ön ödenek isteyen Savunma Bakanlığı'nın Araştırmalar Dairesi Başkanı Ron Sega, erişilmiş teknoloji düzeyinin, savaş uçaklarının hızını her yıl Mach 1 kadar artırılmasına olanak sağlayacağı görüşünde.

Science, 9 Mayıs 2003



Robotlara Büyük Sınav

Akıllı robotlar için tasarlanan en büyük sınav önümüzdeki yıl 28 Şubat'ta ABD'de gerçekleştirilecek. Henüz tasarlanmamış olan robotlardan istenen, Los Angeles ile Las Vegas arasındaki 480 km uzunluğundaki çölü 10 saatte, hiçbir insan yönetimi ya da müdahalesi olmaksızın geçmeleri. Eğer bu süre içinde parkuru hiçbir robot tamamlayamazsa, yarış 2005'te tekrarlanacak. Sınavın ödülü de, zorluğu kadar büyük: Tam 1 milyon dolar. Yarışın sponsorluğunu ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Dairesi (DARPA) yapıyor. Amaç, çöl savaşı için akıllı robot araçların geliştirilmesini teşvik etmek. Yarışa katılacak tekerlekli ya da paletli robotların saatte yaklaşık 40 km yol almaları, bu arada tepeleri aşmaları, kaya, su birikintisi, kuru göl yatağı gibi engelleri aşmaları, en önemlisi de, görüş yeteneklerini azaltacak olan tozla baş etmeleri gerekecek. Halen mevcut en gelişkin robot araçlarsa, arazi koşullarında saatte ancak birkaç kilometre yol alabiliyorlar.
Yarışa katılacak araçlar, yalnızca bir kez pit durağı hakkına sahip olacaklar. Bu durakta araçlara yakıt ve bakım sağlayacak olanlar da yine robotlar. DARPA, yarış parkurunu starttan yalnızca iki saat önce açıklayacak. Bu, araçlardaki bilgisayarların harita oluşturmaları ve rota belirlemeleri için yeterli bir süre. Robot araçların yarışı kendi başlarına götürmelerine karşılık, yine de DARPA'yla aralarında telsiz bağlantısı olacak. DARPA bu bağlantıdan ancak acil durumlarda, örneğin habersiz bir yayanın ya da kampçının ezilmesini önlemek için yararlanacak. Yarışın geçtiğimiz Mayıs ayında ilan edilmesiyle ortaya çıkan ilk tasarımcı, Carnegie Mellon Üniversitesi'nden Red Whittaker. Daha önce, 3 Mil Adası nükleer santral kazasında radyoaktif atıkları temizlemekte kullanılan robotu ve Mars'a gönderilecek bir robot aracı da tasarlamış olan Whittaker iddialı. Yarış için hemen kolları sıvayıp bir ekip oluşturan tasarımcı, geliştireceği robotun yaklaşık 5 milyon dolara mal olacağını hesaplıyor.

Science, 2 Mayıs 2003

Arkeoloji



Çin Yazısına Kaplumbağa Hızı

Şimdiye kadar Çin'de yazının, öteki uygarlık merkezlerine göre hayli geç ortaya çıktığı düşünülüyordu. Nedeni, ilk yazının Sümerler tarafından yaklaşık 5200 yıl önce icat edilmesine karşılık, ilk yazılı Çin belgelerine bundan 200 yıl sonra, MÖ 1200 yıllarında rastlanması.

Şimdiyse bir grup Çinli ve Amerikalı bilimadamı, karakterlerden oluşan Çin yazısının bundan 8000 yıl öncesinden itibaren evrimleşmeye başladığını öne sürüyorlar. Hefei Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden arkeolog Xueqin Li ile, New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndan kimyacı Garman Harbottle ve ekip arkadaşları, iddialarını Huai ırmağı üzerinde 1980 yılında kazılan ve MÖ 7. ve 6. yüzyıllara tarihlendirilen Jiahu yerleşim merkezinde bulunan kaplumbağa kabuklarına dayandırıyorlar. Ekip, kısa süre önce kazı alanını gezerken, mezarlardan ve ev kalıntılarından çıkarılan kemikler ve araç gereç arasında kaplumbağa kabuklarına rastlamışlar. Kabuklardan 14'ünün üzerinde 9 farklı işaret bulunduğu gözlenmiş. Gerçi işaretler çizgilerden oluşan basit geometrik şekiller; ama araştırmacılar, bunların Çin yazısındaki en eski "göz" karakteri ile, bazı sayılara benzediğini vurguluyorlar. Bazı Batılı arkeologlarsa, iddiayı aşırı buluyor ve kaplumbağa sırtındaki işaretlerle, ilk gerçek yazı örneklerinin tarihleri arasındaki büyük boşluğa işaret ediyorlar.

Science, 2 Mayıs 2003

Tarihin Yeni Dostları



Mimarlar, tarihi yapıların iklim koşulları ve hava kirliliğinin etkisiyle gözleri önünde erimesi karşısında şimdiye kadar çaresizdiler. Ama artık, kalabalık bir ordu, yardımlarına yetişmiş görünüyor: Mikroplar... Kireçtaşı, dolomit ve mermer, havanın, suyun, rüzgarın ve kirliliğin etkisine özellikle açık olan mineraller. Nedeni, delikli yapıda olmaları. Son birkaç yıldır araştırmacılar karbonat salgılayan bakteriler kullanarak, aşınan yapıların yüzeylerini sert bir kalsiyum karbonat katmanıyla örtmeyi denediler. Ancak, sonuç istendiği gibi olmadı. Çünkü salgılanan mineral, taştaki mikroskopik delikleri tıkıyor, içeride hapsolan rutubet de çürümeyi hızlandırıyordu. Şimdiyse, Granada Üniversitesi'nden araştırmacılar bolca bulunan bir toprak bakterisi olan *Myxococcus xanthus*'la, İspanya'da tarihi yapıların genellikle inşa edilmiş olduğu kireçtaşı üzerinde yaptıkları deneylerde umut verici sonuçlar almış bulunuyorlar. Bakterinin ürettiği karbonat kristalleri, mineralde mevcut kristallere yapışmalarını sağlayan bir tür çimento oluşturuyor. Bu çimento da delikleri tıkamadan çeperlerine yapışıyor. Yüzeyde biriken kalsitin yönü, mevcut kristallerin yönünü izliyor. Araştırmacılara göre, kalsiti sertleştiren moleküller de, onu kayanın orijinal halinden daha sert yapıyorlar.

Onarım malzemesinin, orijinal kireçtaşıyla aynı kimyasal yapıda olması, önemli bir avantaj. Şimdilik tek sorun, taş üzerinde oluşan tabakanın ince, dolayısıyla aynı etkilere açık olması. Ancak halen ünlü Elhamra Sarayı'nda yürütülen deneme çalışmaları sonunda, "bakterilerin, ürünlerini biraz daha derine bırakmaları konusunda ikna edilebilecekleri" umuluyor.

Science, 25 Nisan 2003

Psikoloji

Kendine Değer Ver; Ama...



Uzun süreden beri başta ABD olmak üzere birçok ülkeyi saran "kendine değer ver" akımı, tepeyi aşmış görünüyor. Son 20-30 yıldır kişinin kendiyle ilgili olarak olumlu düşüncelerinin, her türlü iyiliğin kaynağı olduğu şeklindeki inanışa pek çok bilimadamı imza atmış, hatta California eyalet yönetimi "toplumu etkileyen pek çok sorunun insanların kendilerini beğenmemelerinden kaynaklandığı" gerekçesiyle bir "kendine değer ver" kampanyasını finanse etmişti. Kişilerin kendileri hakkındaki düşüncelerinin olumlu ya da olumsuz etkileri konusundaki düşünceler farklı. Ama, Florida Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Roy Baumeister'a göre kendini beğenme, tek başına fazla olumlu bir şey olmadığı gibi, başkalarının bir kişinin zekası, fiziği ya da erdemleri konusundaki yargılarını da etkilemiyor.

California Üniversitesi'nden (Los Angeles) psikolog Robert Bjork da biraz alçakgönüllü davranılması gerektiğini savunanlardan. Kendini beğenmenin yararları konusundaki inanışın, "bir yarışmaya katılan her çocuğa (özgüveninin sarsılmamaması için) eşit ödül verilmesi" modasını başlattığına işaret eden Bjork, aslında kendini beğenme duygusunun, başarının nedeni değil, sonucu olduğunu vurguluyor. Araştırmacılar, sorgusuz sualsiz övgünün, narsisizm gibi kendini patolojik düzeylerde beğenme hastalığına yol açabileceği konusunda uyarıyorlar. Brown Üniversitesi'nden Lewis Lipsitt ise, "Hitler de kendini beğenirdi" diye, olumlu etki konusundaki abartılı inanışların tehlikesine dikkat çekiyor. Baumeister'in kendini beğenmenin artıları ve eksileri konusunda geniş bir literatür taraması yaptıktan sonra kişilere öğüdü şu: "Kendinizi beğenmeyi bir tarafa bırakın; kendinizi kontrol etmeyi öğrenin".

Science, 16 Mayıs 2003



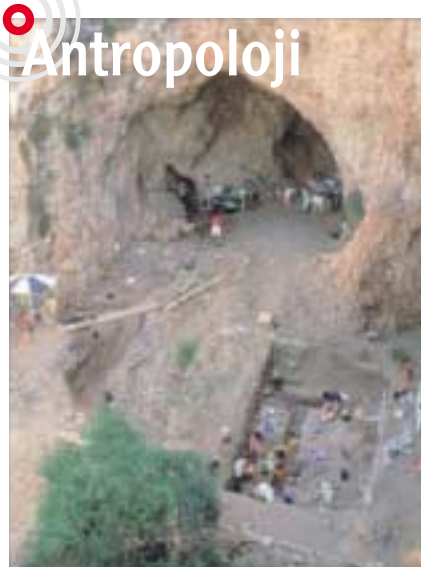
Başlığı yaz, kim olduğunuzu söyleyelim! Daha doğrusu, erkek mi, kadın mı olduğunuzu. Bu, İsrailli bilişim uzmanı Shlomo Argamon'un iddiası. Araştırmacı ve Bar Ilahn Üniversitesi'ndeki ekibi, Winnow adlı bir bilgsayar programı geliştirmişler. Uzun süre yazı "okuyan" program, sonunda erkeklerin ve kadınların tercih ettikleri linguistik örüntüyü tanımayı öğrenmiş. Örneğin, Winnow, kadınların "için", "ile", "ve" gibi sözcükleri erkeklerden daha sık kullandıkları görüşünde. Araştırmacılara göre bu, kadınların daha toplumsal olmalarının bir sonucu. Argamon, erkeklerinse daha "sayısal" olduklarını ve "bir", "çok", "hayır" gibi belirleyici sözcükleri kullanmaya daha eğilimli olduklarını söylüyor.

Programın sınav notları da son derece başarılı. Geçen yıl 264 İngiliz roman yazarının eserlerine bir göz atan program, yalnızca 6 yazarın cinsiyetini karıştırmış.

Program, roman dışında temel bilimler, sosyal bilimler ve sanat alanındaki yazılarda da denenmiş. 30 Temel bilim kitabını inceleyen program, bu alanda bile yazı stillerinden yazarların cinsiyetini %74 isabetle belirlemiş.

Science, 25 Nisan 2003

Antropoloji



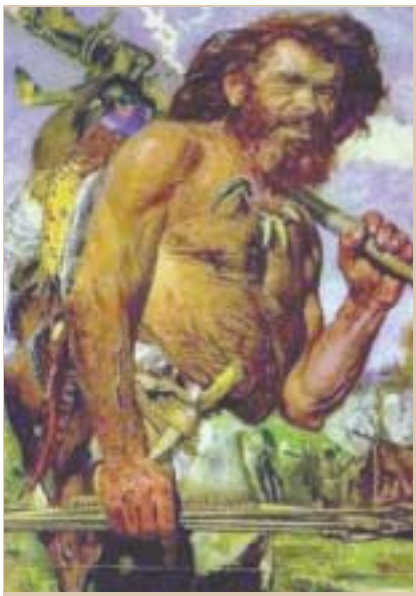
Komşuluk Tarihteymiş...

Neandertallerle modern insanın bugünkü İsrail topraklarında birbirlerine yaklaşık 100 metre mesafedeki mağaralarda yaşamış olduklarının 1930 yılında belirlenmesinden bu yana paleoantropologlar, bu iki insan türünün aynı tarihte yan yana yaşayıp yaşamadığını araştırıyorlardı.
Bir grup Amerikalı antropologun yürüttüğü yeni ve ilginç bir çalışma, kesin yanıtı sağlamış görünüyor: Hayır!...
Gerçi 1980 yılında yapılan radyokarbon testleri, Qafzeh ve Skhul mağaralarında modern insanların 110.000 – 92.000 yıl öncesinde bir tarihte yaşadığını, hemen yakındaki Amud ve Kebara mağaralarındaysa 70.000-50.000 yıl öncesi bir dönemde Neandertallerin yaşadığını ortaya koymuştu. O tarihte önerilen açıklama modern insanın bölgeye 128.000-71.000 yıl önce, iki buzul dönemi arasında geldiği, soğuğa alışık Neandertallerinse bölgeye 70.000-45.000 yılları arasında son buzul çağı sırasında geldikleri şeklindeydi. Ancak bu tarihlendirme tekniğindeki olası hata payları, gene de iki farklı türün yanyana gelmiş olabileceği kuşkusunu canlı tutuyordu.
Wisconsin Üniversitesi'nden master öğrencisi Kris Hallin ile, danışmanı, California Üniversitesi'nden (san Diego) Margaret Schoeninger'in



uyguladıkları yöntem, tartışmalara son noktayı koyuyor. Adı geçen mağaralardaki modern insan ve Neandertaller yalnızca farklı tarihlerde değil, birbirinden çok farklı iklim koşullarında yaşamışlar. Araştırma ekibi, eski insanların yedikleri keçi ve karaca gibi hayvanların dişlerini inceleyerek hayvanların yedikleri bitkileri belirlemişler.
Hallin, fosil dişlerdeki izotopları incelemiş. Bir diş henüz çıkmadan önce çene kemiği içinde geliştiği bir iki yıl süresince karbon ve oksijen izotoplarını toplar. Karbon-13'ün karbon-12'ye oranı, hayvanın kurak otlaklarda mı beslendiğini, yoksa daha ormanlık bir bölgedeki bitkileri mi yediğini ortaya koyuyor. Oksijen-18'in oksijen-16'ya oranıysa hayvanın hangi mevsimde su içtiğini, dolayısıyla o mevsimdeki yağış düzeyini açıklıyor. Metodu Qafzeh ve Skhul mağaralarında bulunan hayvan fosillerine uygulayan Hallin, modern insanlarca yenilen hayvanların kuru otlaklarda karın doyurduklarını ve kış mevsiminin dışında çok az su tükettiklerini belirlemiş. Buna karşılık Amud'taki Neandertallerce yenen hayvanların yıl boyu yağışlı, daha soğuk bir iklimde yaşadıkları ortaya çıkmış. Bu arada modern insanın daha çok keçi, Neandertallerinse karaca yedikleri anlaşılmış.

Science, 9 Mayıs 2003-05-24

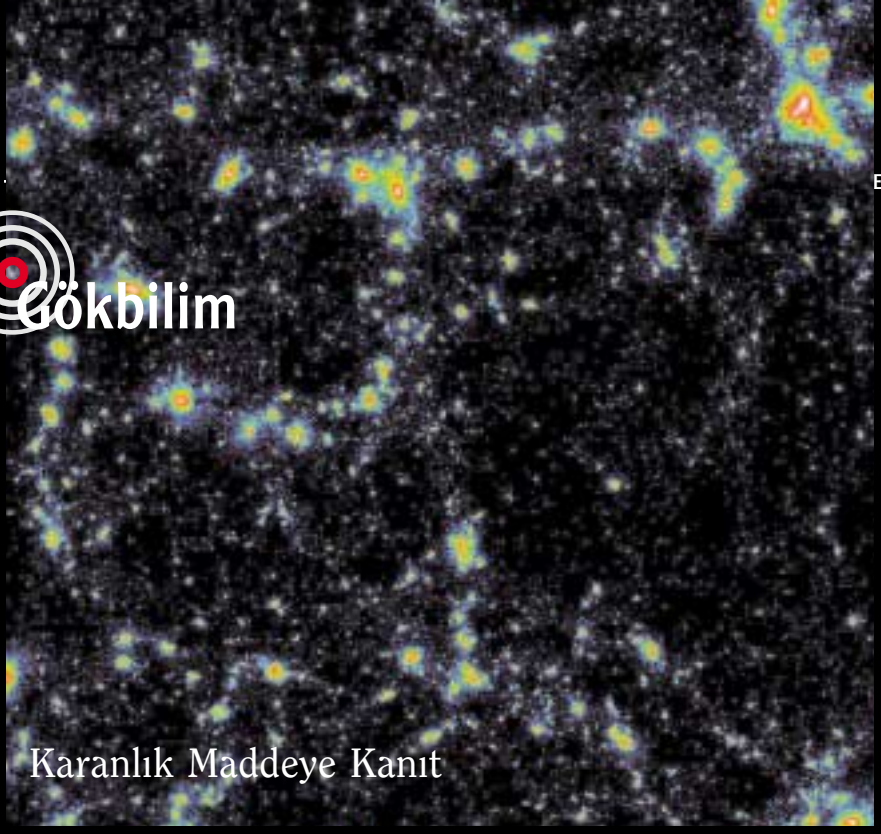


Safkan Cro Magnon'muşuz

Bir grup İtalyan ve İspanyol bilimadamının ilk kez Cro Magnon atalarımızın kemiklerinden genetik malzeme almayı başarması, soyumuzun saflığı konusundaki kuşkuları da gidermiş görünüyor. İlk bulundukları mağaranın adıyla Cro Magnon olarak adlandırılan ve 25.000 yıl önce Avrupa'ya yayıldığı düşünülen Cro Magnonlar, günümüz insanının doğrudan atası sayılıyor. Ekip, güney İtalya'daki Paglicci mağarasında bulunan iki insan fosilinin kaburga ve bacak kemiklerinden, mitokondrial DNA parçaları elde etmiş. İncelenen örneklerdeki dizilerin, günümüz insanındaki genetik farklılık aralığıyla örtüştüğü, ve daha önce yayımlanmış olan üç Neandertal insanın genetik yapısından büyük ölçüde ayrıldığı görülmüş. Varılan sonuç: Moern insanda Neandertal kanı yok. Stanford Üniversitesi'nden antropolog Richard Klein'a göre bulgular yaklaşık 30.000 yıl önce aniden ortadan yok olan Neandertallerin modern insandan fazla farklı olmadıkları ve hatta onlarla karıştığı yolundaki görüşlerin "tabutuna son çiviyi çakıyor!"

Science, 23 mayıs 2003

Gökbilim



Karanlık Maddeye Kanıt

Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (SDSS) adlı proje kapsamında derlenen görüntüleri inceleyen gökbilimciler, gökadaların, kendilerinden 50 kat daha geniş dev karanlık madde topaklarının merkezlerinde bulunduğunu doğruladılar. Son yıllarda yapılan çeşitli gözlemler, evrende maddenin son derece az olduğunu, ve evrendeki enerjinin büyük kısmını, gizemli bir boşluk enerjisinin oluşturduğunu ortaya koydu. Evrenin toplam enerji bütçesi içinde, gökadaları ve gaz bulutlarını oluşturan bilinen (baryonik) madde, yalnızca %4 kadar bir paya sahip. Karanlık maddeyse, toplam enerjinin yaklaşık %23'ü kadar. Evrenin enerjisinin geri kalan %73'lük bölümünü, kütleçekimine ters, itici bir etki yaparak evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu tutulan, "karanlık enerji" oluşturuyor.

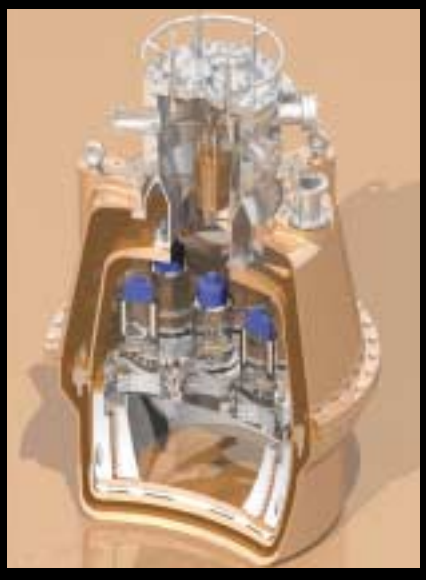
Almanya'daki Max Planck Astronomi Enstitüsü'nden Francisco Prada yönetimindeki araştırmacılar, SDSS'nin derlediği 250.000 gökada görüntüsü içinden seçtikleri, büyük ve parlak gökadalar çevresinde dolanan 3000 kadar uydu gökadanın hareketlerini incelemişler. Uydu gökadalar, merkezdeki gökadanın çevresinden uzaklaştıkça, kütleçekimi etkileri nedeniyle hızlarının azalması gerekiyor. Güneş Sistemimizdeki gezegenler için de durum böyle. Ancak Güneş Sisteminde gezegenlerle Güneş arasındaki alan boş olduğundan, yakın gezegenlerden uzak olanlara doğru gidildikçe, yörünge hızları oldukça dik bir eğriyle azalıyor. Oysa, karanlık maddenin yoğun olarak toplandığı bölgelerde parlak gökadaları çevreleyen uydu gökadaların hızları uzağa gidildikçe daha yavaş biçimde azalıyor.

Prada, sonuçların karanlık maddenin varlığını tartışmasız biçimde gösterdiğini, karanlık maddenin etkisine alternatif olarak 1983 yılında ortaya atılan ve Newton'un kütleçekim kuramının değişken bir biçimi olan MOND yaklaşımını geçersiz kıldığını vurguladı. MOND (Değiştirilmiş Newton Dinamiği), kütleçekiminin, daha uzak mesafelerde, yakında olduğundan daha güçlü etki yapabileceğini öne sürmekteydi.

NASA Basın Bülteni, 21 Mayıs 2003

İngiltere de Karanlık Madde Avına Katıldı

İngiliz gökbilimciler de, bir yer altı tuz ve potas madeninde inşa ettikleri ileri teknolojide bir gözlem laboratuvarıyla, karanlık maddenin sırlarının aydınlatılması için dünya çapında yürütülmekte olan yarışta yerlerini aldılar. Karanlık maddenin başlıca adayı, Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacıklar (Weakly Interacting Massive Particles – WIMP) denen, görünmeyen, nitelikleri bilinmeyen ve evrendeki maddenin çok büyük kısmını oluşturduğu düşünülen bir madde türü. Tanıdığımız maddeyle çok az etkileştiği için görünmeyen bu maddenin varlığını, yalnızca kütleçekimsel etkileriyle farkedebiliyoruz. Bu maddelerin yakalanıp incelenmesi, 21. yüzyıl gökbilimci ve fizikçilerinin en büyük düşlerinden biri. İngiltere'nin Kuzey Yorkshire bölgesinde, yerin 1100 metre altındaki faal madende kurulmuş olan laboratuvar, WIMP'leri yakalamak için tasarlanmış son derece duyarlı aygıtlarla donatılmış. Bu parçacıklar, çok zayıf etkileştiklerinden, her saniye milyarlarcasının geçmesine karşın, ancak çok ender olarak tanıdığımız maddenin bir atomuyla etkileşebiliyorlar.



Sheffield Üniversitesi'nden Prof. Neil Spooner, karanlık madde yakalama çalışmalarını, kırmızı topu görünmez olan bir bilardo oyununa benzetiyor. Kendi topunuzun hedefini vurup vurmadığını göremiyorsunuz, ancak topunuzun geri tepmesinden çarpmayı belirleyebiliyorsunuz. Araştırmacılara göre, bir gün boyunca 1 kiloluk bir madde yığını içinden geçip giden WIMP'lerden yalnızca bir tanesi, bir atom çekirdeğiyle etkileşip hafifçe yerinden oynamasına yol açabilir. Geçtiğimiz yıllarda bir İtalyan ekip, WIMP etkileşimini belirlediğini öne sürmüş, ancak sunduğu veriler, ABD'deki başka bir ekipçe doğrulanmamıştı.

NASA Basın Bülteni, 29 Nisan 2003

Mahallemiz Kalabalıklaşıyor

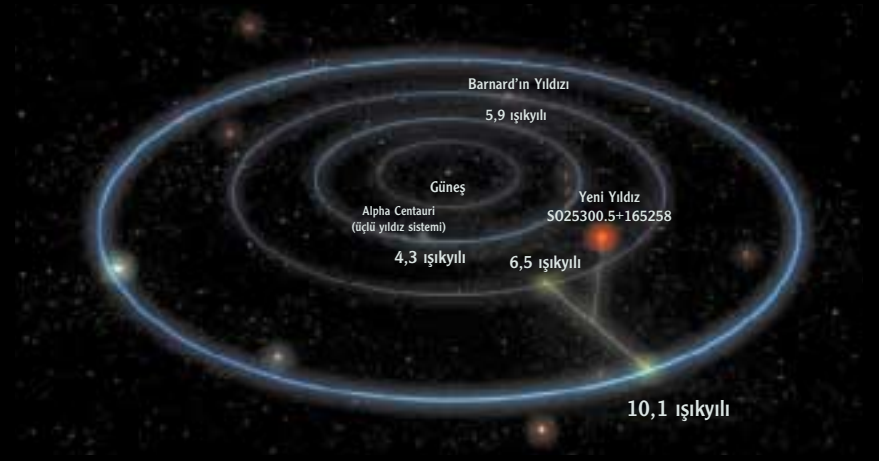


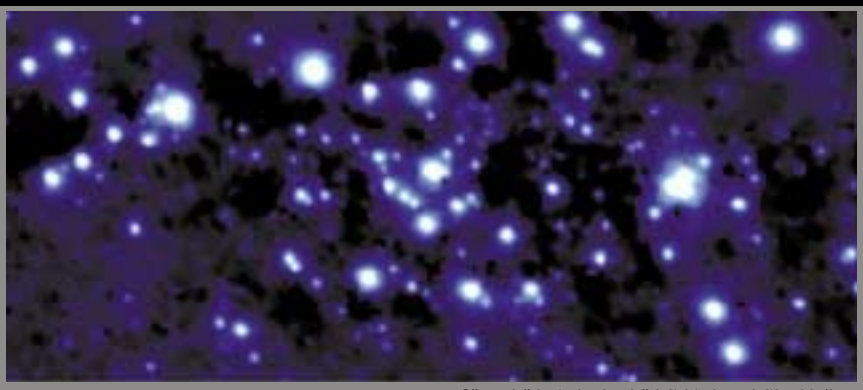
Sönmüş yıldızların artıkları olan beyaz cüceleri araştıran gökbilimciler rastlantı sonucu yıldızımız Güneş'in en yakın üçüncü komşusunu buldular. SO25300.5+165258 diye tanımlanan yeni komşu, soluk bir "kırmızı cüce" yıldız. NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden astrofizikçi Dr. Bonnard Teegarden başkanlığındaki ekibin bulduğu yıldız, ilk belirlemelere göre 7.8 ışıkyılı uzaklıkta. Bir ışıkyılı, yaklaşık 9,5 trilyon km. Güneşimizin en yakın iki komşusuysa, 4 ışıkyılından biraz daha uzakta üçlü bir yıldız sistemi olan Alpha Centauri ile, 6 ışıkyılı kadar uzakta bulunan Barnard'ın Yıldızı.

Gözlemler, yeni yıldızın kütlesinin, Güneş'inkinin yalnızca %7'si kadar olduğunu belirlediler. Parlaklığıysa, Güneşimizin 300.000'de biri kadar.

Ekip yıldızı geçen yılın Eylül ayında keşfetmiş ve aradan geçen süre içinde de trigonometrik paralaks denen bir yöntemle uzaklığını belirlemeye çalışmış. Dünya, Güneş çevresindeki yörüngesi üzerinde hareket ederken, yakındaki yıldızlar, uzaktakilere göre konumlarını değiştirmiş gibi görünürler. Fark ne kadar büyükse, yıldız da o kadar yakın demektir. Daha sonra da fotometrik paralaks denen daha teknik bir yöntemle uzaklık tahminini daha duyarlı hale getirmişler ve yıldızın ışık tayfını çıkarmışlar. Ölçümler, yeni komşumuzun M6.5 sınıfı bir kırmızı cüce olduğunu gösteriyor. Ancak yıldızın parlaklığı, bu sınıfa giren öteki yıldızlarınkinin üçte biri kadar. Dolayısıyla gökbilimciler, yıldızın hesaplanandan daha uzak olabileceğini, ya da daha az ışımasına yol açan bazı özellikler taşıyabileceğini düşünüyorlar.

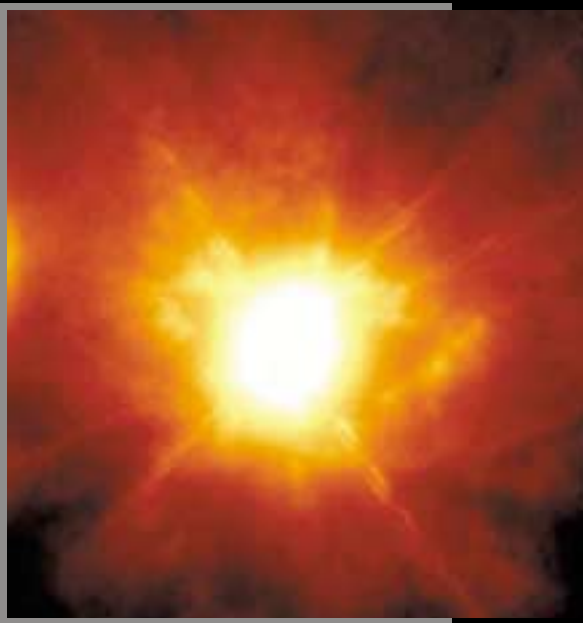
NASA Basın Bülteni, 20 Mayıs 2003





VLT 1'in Daha Keskin Gözleriyle "İlk Işık"

Şili-Paranal'da bulunan Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki "Çok Büyük Teleskop" (VLT) gözlem aracına takılan yeni kuşak "ayarlanabilir optik" cihazıyla eskilerine kıyasla çok daha ileri çözünürlükte ve ayrıntılı görüntüler elde edildi. Yukarıdaki görüntüde gökadamızın, Yay Takımyıldızı yönünde Dünyamıza 30.000 ışıkyılı uzaklıktaki merkezini, kızılötesi dalgaboyunda izliyoruz. Samanyolu'nun merkezinde 2,6 milyon Güneş kütlesinde dev kütleli bir karadelik olduğu düşünülüyor. Yandaki görüntüdeyse Güneşimizden en az 100 kat daha kütleli olan dev Eta Carinae yıldızı, şimdiye kadar yer yüzünden erişilememiş bir çözünürlükte izlenebiliyor. Güneş'ten 4 milyon kat daha parlak olan bu yıldız, zaman zaman üst katmanlarındaki yoğun radyasyon basıncı nedeniyle yüzeyindeki gaz kütlelerini büyük patlamalarla uzaya püskürtüyor.Yıllarca sürebilen bu patlamaların en sonuncusu, 1835-1855 yılları arasında meydana gelmiş ve 1843 yılında parlaklığının doruğuna erişen Eta Carinae, gökyüzünde sirius (akyıldız)'dan sonra en parlak 2. yıldız haline gelmişti. Çok büyük kütlesi nedeniyle Eta Carinae'nin ancak 1 milyon yıllık bir ömrü olduğu hesaplanıyor. Karşılaştırmak için, Güneşimizin ömrü yaklaşık 10 milyar yıl.



Andromeda Halesindeki Gençler Nereden Geldi?

Hubble Teleskopu'nca çekilen uzayın en derin görüntülerini inceleyen gökbilimciler, gökadamız Samanyolu'nun dev ikizi olan Andromeda'nın halesindeki yıldızların yaklaşık üçte birinin, olmaları gereken yaşın neredeyse yarısında olduklarını belirlediler. Bu Güneş benzeri yıldızların 6-8 milyar yaşında olmalarına karşılık, Samanyolu'ndaki hale yıldızları 11-13 milyar yaşlarında. Normalde disk biçimli sarmal gökadaları bir küre gibi saran halelerde gökadanın en yaşlı yıldızları bulunuyor. Samanyolu'ndan yalnızca 2,5 milyon ışıkyılı uzaklıkta olan ve sonbahar aylarında çıplak gözle de izlenebilen Andromeda'nın hale yıldızları, yalnızca genç olmakla kalmıyorlar. Samanyolu halesindeki yıldızlara göre metal (gökbilim dilinde hidrojen ve helyum dışında tüm elementler) içerikleri de yüksek. Bunların metal oranları, en azından bir milyar yıldız içeren büyük gökadalardakini andırıyor.

Bu durumda gökbilimciler, Andromeda halesindeki genç yıldız bolluğunu açıklayacak üç olası senaryo üzerinde duruyorlar: (1) Uydu gökadalarla çarpışmalar, Andromeda'nın görece genç diskinin yapısını bozarak yıldızlarının birçoğunu haleye fırlattı; (2) Andromeda'ya çarpan büyük bir gökada yok olurken kendi yıldızlarını ve Andromeda'nın diskindeki yıldızların bir kısmını haleye gönderdi; ve/veya (3) bu yıldızlar gökadaların çarpışması sırasında oluştu. Gökbilimciler kesin nedenin belirlenebilmesi için gökada çarpışmalarının daha ayrıntılı biçimde gözlemlenmesi gerektiğini vurguluyorlar.

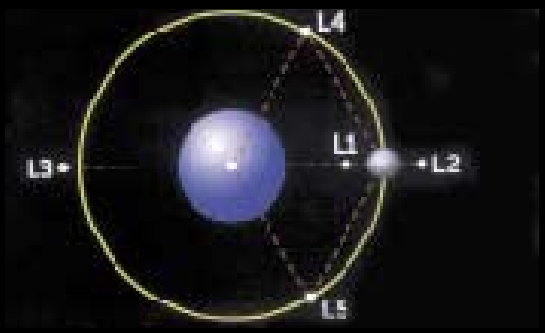
NASA Basın Bülteni, 7 Mayıs 2003

Lagrange Noktaları Kalabalıklaşıyor

Uzayda emlakçiliğe soyunan akıllı bir girişimcinin göz koyacağı en kârlı araziler, kuşkusuz Lagrange noktaları. Nedeni, müşterilerin giderek artması. Bu noktalar, adlarını 1700'lü yılların sonlarında yaşamış olan ünlü Fransız matematikçi Joseph Lagrange'dan alıyorlar. Lagrange, birbirlerinin çevrelerinde dolanan bir büyük, bir de daha küçük cisimden oluşan her sistemde, çok küçük üçüncü bir cismin sürekli olarak yörüngede kalabileceği beş nokta bulunduğunu ortaya koydu. Bu noktalardan üçü, iki cismin merkezlerinden geçen bir doğru üzerinde yer alıyor. Öteki ikisiyse, ikişer köşesinde büyük ve küçük cismin bulunduğu hayali eşkenar üçgenlerin üçüncü köşelerinde bulunuyor. Bu son "eşkenar noktalar" kararlı olduklarından, bu noktalara sokulan cisimler, bunların yanında kalıyor. Dolayısıyla, uzaydaki doğal atıklar bu noktalarda toplanma eğiliminde.

Çizgi üzerindeki noktalara gelince, bunlardan L-1, iki cisim arasında; L-2, küçük cismin dış tarafında ve L-3 de büyük cismin dış tarafında yer alıyorlar. Bu cisimlerin yanında bulunan nesneler ağır ağır uzaklaşma eğiliminde oldukları için sonunda büyük ya da küçük cismin çevresinde normal bir eliptik yörüngeye oturuyorlar. Yakınlarındaki araçların bu çizgisel Lagrange noktaları çevresinde kalabilmeleri için zaman zaman roketlerini ateşleyerek konumlarını düzeltmeleri gerekiyor.

Dünya-Güneş sistemindeki bir çizgisel Lagrange noktası (Dünya-Güneş L-1 noktası) üzerinde bulunan araçların en kıdemlisi, SOHO adlı Güneş gözlem uydusu. Güneş rüzgarından parçacık örnekleri toplayarak gelecek yıl Dünya'ya getirecek olan Genesis sondası da bu nokta yakınlarında.



Dünya'dan Güneş yönünde 1,5 milyon km uzaklıkta bulunan bu nokta, halen fırlatılmak için uygun bir zaman bekleyen Triana adlı yer gözlem sondasının da hedefi.

Dünya'nın Güneş'in tersi yönündeki açığında bulunan L-2 noktasının bugünkü konuğu, mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan ve evrenin tarihi, içeriği ve yapısı konusunda çok değerli bilgiler sağlamış bulunan Wilkinson Mikrodalga Düzensizlik Sondası (WMAP). Avrupa Uzay Ajansı ESA da bu bölgeye oturtmak üzere çeşitli uzay araçları geliştiriyor.

Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA ise, önümüzdeki yıllarda bu noktaya yeni kuşak bir X-ışını gözlemevi yerleştirme hazırlığı içinde. Halen kullanılmakta olan Chandra ve XMM Newton X-ışını teleskoplarından farklı olarak, Constellation-X adını taşıyacak bu gözlemevi, birkaç uzay aracından oluşacak bir dizge. Bunların alacağı görüntüler girişim teknolojisiyle bilgisayarda birleştirilerek izlenen bölgenin çok daha yüksek çözünürlükte görüntüleri elde edilebilecek. Bu nedenle, dizgedeki araçlar arasındaki uzaklığın sabit olması çok önemli. Lagrange noktalarındaki kütleçekim alanlarının görece homojen oluşu, buna olanak sağlıyor. Sıradan yörüngeler üzerinde yer alan uydu dizgeleri üzerinde farklı güçte etki eden kuvvetler, böyle bir projeyi neredeyse olanaksız kılıyor.

Güneş ısısının eşit düzeyde gelmesi, düşük fon radyasyonu, kesiksiz ve güvenilir iletişim olanakları gibi ek avantajlar, bu noktalara araç yerleştirmenin zahmetini ve maliyetini göze alınır kılıyor. Dolayısıyla Lagrange noktalarının önümüzdeki birkaç onyıl içinde "TIR parkları" haline gelmelerine şaşmamak gerekir.

Astronomy, Haziran 2003

Gökbilimin Görkemi

Bu sayfalarda izlediğiniz büyük resim, 10 Mayıs Dünya Gökbilim Günü onuruna, Hubble Uzay Teleskopu ve Kitt Peak Ulusal Gözlemevi'ndeki (ABD) bir teleskopa takılı "Mozaik Kamerası"nca alınan çeşitli görüntülerin üst üste bindirilmesiyle oluşturuldu.

Görüntüdeki gökcismi Dünya'dan 650 ışıkyılı uzaklıktaki Helix (Sarmal) Bulutsusu. Öteki "gezegenimsi bulutsu"lar gibi, bu da Güneş benzeri bir yıldızın ölüm artığı. Kütleleri Güneşimizinkine yakın olan yıldızlar, merkezlerindeki hidrojen yakıtını tüketince, dış katmanlarını güçlü rüzgarlarla uzaya püskürtüyorlar; yaklaşık Dünyamız boyutlarına kadar sıkışıp ısınan merkezse, bir "beyaz cüce" haline geliyor. Karbon ve oksijene dönüşmüş, akkor halindeki sıcak merkezden yayılan güçlü mor ötesi ışınlar, uzaya püskürmüş gaz ve toz katmanlarının ışımasına yol açıyor.

Helix, yay biçimli bir gezegenimsi bulutsu olmasına karşın, uzun ekseni görüş doğrultumuzda olduğundan, bize bir balon gibi görünüyor. Oysa biz yaklaşık 1,6 trilyon km uzunluğunda bir tünelin içine bakıyoruz. Bulutsunun genişliğiyse 3 ışıkyılı (yaklaşık 30 trilyon km) kadar. Büyük görüntüdeki iç halka üzerinde izlenebilen, kuyruklu yıldıza benzer binlerce çizginin alt uçları, merkezdeki sıcak beyaz cüceye dönük. Çizgi biçimli bu yapılar, ölmekte olan yıldızın püskürttüğü sıcak gazlardan oluşan "yıldız rüzgârı"nın daha önce püskürtülmüş ve görece soğumuş gaz ve toz katmanlarına çarpmasıyla ortaya çıkmış. Bulutsudaki mavi renkler, ışıyan oksijen iyonlarını, kırmızı renklerse hidrojen ve azot iyonlarını gösteriyor.

Küçük resimlerdeyse, bulutsunun çeşitli bölgeleri daha ayrıntılı olarak izlenebiliyor.

Beyaz Cüce

NASA Basın Bülteni, 9 Mayıs 2003







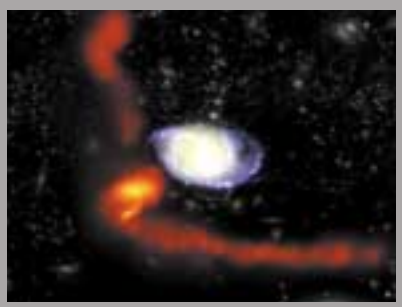




Çinli Astronotlar

Dört başarılı insansız denemenin ardından Çin, Shenzou-5 uzay aracıyla yıl sonuna kadar uzaya iki ya da üç astronot göndermeyi planlıyor. Bir komuta, bir servis ve bir de yaşam destek ve deney modülünden oluşan uzay aracının yalnızca komuta modülü Dünya'ya dönecek. Dış tasarım için Rusların Soyuz araçlarından yararlanan Çinliler, araçların içini kendi deneylerine dayanan yeni teknolojiyle donatmışlar. Çinliler, uzay teknolojisi geliştirmenin, sivil ve askeri teknolojilere de bir kuvvet aşısı yapacağını ve uluslararası prestij sağlayacağına inanıyorlar. Uzaya insan gönderme teknolojisine sahip üçüncü ülke olmaya hazırlanan Çin'in sonraki hedefi, kendine ait bir uzay istasyonu oluşturmak.

Astronomy, Haziran 2003

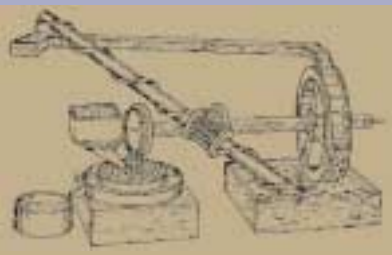


Kozmik "Kepeğin" Sırrı

Colorado Üniversitesi'nden (ABD) Dr. Mary Putman ve ekibi, Avustralya'daki 64 metre çaplı Parkes radyo teleskopuyla yaptıkları gözlemlerle, Samanyolu üzerine yağan ve gökbilim dünyasını 40 yıldır meşgul eden "yüksek hızda" küçük gaz bulutlarının esrarını çözmüş görünüyorlar. Putman ve arkadaşlarına göre "kozmik kepek" diye adlandırılan bu bulutlar, Samanyolu'nun yuttuğu cüce uydu gökadaların, ve büyük olasılıkla da 1993 yılında keşfedilen ve halen yutulmakta olan Sagittarius (Yay) gökadasının kalıntıları. Ekip, hızlı bulutların standart modellerde gökadalar içinde yer aldığı varsayılan gizemli "soğuk karanlık madde" topaklarıyla ilişkisi olmadığını da belirledi.

NASA Basın Bülteni, 6 Mayıs 2003

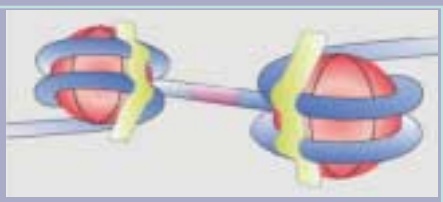
Con Ahmet'in Makineleri



Eskiden öyle derlerdi devridaim makinelerine. Şimdilerde adları değişse de, bedavadan enerji sağlayacak düzenek meraklılarının sayısıyla, bunları elbet günün birinde çalıştıracakları konusundaki inanç ve azimleri aynen yerinde duruyor. Pennsylvania'daki (ABD) Lock Haven Üniversitesi'nin hazırladığı sanal Çalışamaz Makineler Müzesi, böyle makinelerle dolu. Ama hiçbiri çalışmıyor. Çünkü makinelerin mucitleri, bazı temel fizik ilkelerini unutmuşlar ya da dikkate almamışlar. Siteyi yöneten emekli fizik profesörü Donald Simanek, düzeneklerden birçoğunu tarih kitaplarından aktarmış. Ötekileri de siteyi ziyaret edenler göndermiş. Prof. Simanek, fiziğin temel kurallarından yararlanarak müzedeki her parçayı tek tek inceliyor ve neden çalışamayacağını açıklıyor. Bazılarını açıklamadan önce de ziyaretçileri tasarımdaki ve arkasında yatan düşüncedeki hataları bulma konusunda kendilerini sınamaya çağırıyor. Sitedeki köşelerden birinde de devridaim makinelerine itki sağlayan yanlış bilgiler sıralanarak düzeltiliyor.

www.lhup.edu/~dsimanek/museum/unwork.htm

Genom Kursu



İngiltere'deki Wellcome Trust, geçtiğimiz yıllarda insan gen haritasının çıkarılmasında rol alan başlıca kuruluşlardan biri. Gen haritası açıklanmasına açıklandı; ama bırakın sokaktaki insanı, sıradan bilimadamları için bile çok şey söylediği öne sürülemez. İşte Wellcome'ın açtığı bu site, bu gereksinime yanıt vermeyi amaçlıyor. Sitede genom araştırmaları ve tıp dünyasıyla toplum üzerindeki olası etkileri anlaşılır ifadelerle açıklanıyor. Ziyaretçiler ayrıca genom araştırmalarıyla ilgili son haberlerin yanısıra, örneğin gen terapisi ya da kızıl saçın kökeni gibi makalelere de erişebiliyorlar. Sitenin ilgi çekici köşelerinden biri de her kromozomu teker teker tanıtıyor ve üzerinde bulunan önemli genleri açıklıyor.

www.wellcome.ac.uk/en/genome/index.html

Mutfağın İlmi

Şöyle "ağız tadıyla bilim yapalım" diyorsanız, mutfağın kapısından içeri adımınızı atabilirsiniz. "Ben yumurta pişirmekten başka bir şey bilmem" diye maçoluk kesenlerin girmesinde de sakınca yok. Onun da bir bilimi var elbette. Yumurta pişerken akındaki ya da sarısındaki proteinlere ne olduğunu bileceksin ki, lop yumurtanın beyazı gene yumuşak kalsın; sarısının rengi yeşile çalmasın (sarıdaki demirin ve beyazdaki sülfürün etkileşimiyle); ya da kötü kokmasın (hidrojen sülfür oluşumuyla). Sonra, çok sıkça sorulan "yumurtanın kabuğunu kırmadan nasıl çıkartırsınız?" sorusuna yanıt verebilelim. Ayrıca, niye sadece sahanda yumurta yiyelim (ki onun da ilmi var)? Neden krem karamel, kokteyl yumurtası ya da Hollanda sosu yapmayalım? Mutfakta maçoluk aleminin izin vermeyeceği kadar uzun kalmakta sakınca görmeyenler için sitede balığından, etine, turşusuna kadar bilim akıyor. Tanınmış bir barbecue uzmanından, hangi etin nasıl ızgara yapılacağının videolu açıklamaları da cabası. Sitede eğlenceli quizlerin yanısıra, hayvan ürünlerine nerelerde rastlayabileceğinizin bir listesi de var. Örneğin, kaç bayan gözlerine çektiği farda sardalye pulları olduğunu biliyor? Kaç sürücü, otomobilinin lastiklerindeki domuz mide salgısının farkında?



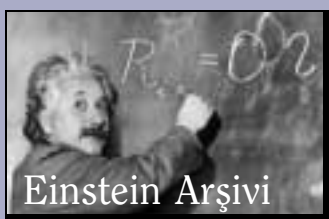
www.exploratorium.edu/cooking

Çizgiler Ne diyor?



Eveet, bir kez daha önemli bir hizmetle küskün kimyacıları mutlu etmeye çalışıyoruz. Hem öğrenciler, hem de mesleğe başlayanlar için spektroskopi (tayfölçümü), örneklerin moleküler yapısının belirlenmesi, ya da moleküler bileşimlerinden, örneklerin tanınmasında çok önemli bir araç. SpectraOnline sitesi de neredeyse sınırsız bir hazine. Binlerce bileşiğin, morötesi, Raman, nükleer manyetik rezonans, kızılötesi ve öteki tekniklerle alınmış spektroskopik verileri bulunuyor. Site, spektroskopi yazılımı satan ThermoGalactic şirketininse de, kayıt yaptırmak kaydıyla bedava üye olunabiliyor. Siteye girdikten sonra da ister formülünü yazıp bileşiğin adını sorun, isterse tersini; ister moleküler ağırlığını verip spektrumunu isteyin, isterseniz de bilmediğiniz bir spektrumu işaretleyip, ne olduğunu öğrenin.

spectra.galactic.com/SpectraOnline/Default_ns.htm



20. yüzyılın en büyük fizikçisinin 900 kadar bilimsel ve kişisel yazısı, İsrail'deki İbrani Üniversitesi'yle California Teknoloji Enstitüsü'nün işbirliğiyle oluşturulan bu yeni sitede orijinal halleriyle kullanıma açıldı. Dökümanlar arasında, özel görelilik ve genel görelilik kuramlarının yanısıra, bilime daha az bilinen katkıları da bulunuyor.

http://www.alberteinstein.info

BilimNet



Princeton'da, bir zamanlar Einstein'ın da çalışmalarını yürüttüğü İleri Araştırmalar Enstitüsü'nden biliminsanları (aralarında Feryal Özel de nötron yıldızları ve karadelikleri anlatıyor) insanlığın öteden beri ilgi odağı olmuş çeşitli konularda görüşlerini açıklıyorlar. Örneğin, Edward Witten "herşeyin kuramı" olma iddialı hedefini kovalayan sicim kuramını anlatıyor.
Bir başka köşede ileri gelen bilim tarihçileri, İslam bilimcilerinin Batı bilimi üzerindeki etkilerini irdeliyor. İsterseniz açıklamaları video butonlarına tıklayarak araştırmacıların kendi ağızlarından da dinleyebiliyorsunuz.
www.thirteen.org/bigideas



Mars'a Sanal Yolculuk

NASA komşumuz kızıl gezegene bir insanlı keşif seferinin yollarını araya-dursun, bizi yolculuğun nasıl gerçekleşeceğinden çok Mars'a ayak basacak ilk Dünyalıların yapacakları ilgilendiriyor. Nerede yaşayacaklar, nasıl keşif yapacaklar, çalışmalarını nasıl yürütecekler? Öğrenmek için buyurun Sanal Mars Kolonisi'ne. Büyükçe bir kapsül, kapsüle hava geçitleriyle bağlanmış bir sera ve bir keşif aracı. Kapsülün içindeki laboratuvarı, yaşam alanını, reviri, kapsülün eklentilerini gezmek için oku istediğiniz bölgenin üzerine getirmeniz yeterli. Gerekli bilgiler hemen ekranda beliriyor. Ayrıca kenardaki birim listesine tıklayarak istediğiniz bölüme geçebiliyorsunuz. Hareketlerinizde dikkatli olun: Gerçi Mars'ın kütlesi Dünya'nınkinin onda biri kadar olduğundan kırık, çıkık tehlikesi az; ama uzay giysiniz yırtılırsa iş kötü...
www.exploremarsnow.org

Biraz Bilim, Biraz Şaka

Bilim ille asık yüzle yapılacak değil ya? Çıplak Bilimciler sitesi –adının da çağrıştırdığı gibi – bilimle eğlenceyi birleştirmek isteyenler için hazırlanmış bir uğrak yeri. Sitenin aslında hepsi de giyinik olan yöneticileri, bilimsel makalelerden, bilim haberlerinden, bilimadamlarıyla söyleşilerden, meraklı sorularına yanıtlardan ve chat köşelerinden hazırlanmış bir kokteyl sunuyorlar. Siteye kaydolanların oluşturduğu chat köşesinde sorulan yanıtlara verilen yanıtlar genellikle espri ağırlıklı olmakla birlikte, ciddi bilimsel yanıtlar da yer alıyor.
www.thenakedscientists.com



Bokböcekleri Albümü



Bu yaratıklar bu köşeye sıkça gelmeye başladılar; ama kaçınılmaz. Dünyadaki tüm türlerin yaklaşık beşte birini meydana getiriyorlar. Herhalde eski Mısırlıların bunlara tanrı diye tapınmalarının nedeni bu olsa gerek. Site, bu canlılarla ilgili başka siteler kadar ayrıntılı olmayabilir. Ancak görüntüleri verilen örnekler, türün çeşitliliği konusunda yeterince fikir verebiliyor. Sitede bazı egzotik türlerin (tepesinde geyik boynuzu gibi çatallı bir boynuzu olan saldırgan Asya Bokböceği gibi) videolarını izleyebiliyor, bazılarını (siteden yüklediğiniz bir Powerpoint 5 appleti yardımıyla) 360 derece döndürerek inceliyor, bazılarınıysa, ağızlarındaki kıllara kadar gösteren ayrıntılı çizimleriyle inceleyebiliyorsunuz.
explore.cornell.edu/scene.cfm?scene=Beetle%20Science

Sizde Bugün Hangi Gün?



Tabii takvime bakacağız. Ama hangisine? Çin takvimi mi, Gregoryen mi, Jüstinyen mi? Miladi mi, Hicri mi? Ay takvimi mi , Güneş mi? Belki eski takvimleri de öğrenmek istersiniz. Örneğin, 365 günü 20 günlük 18 aya bölen ve arta kalan beş günü de sona ekleyen Maya takvimini...
webexhibits.org/calendars

Öfkesiyle, Sevgisiyle Yeryüzü

Permien döneminden kırkayak izleri. Ulusal parklardan muhteşem görüntüler. Sıra doğanın güç gösterilerine gelince de, nefesleri kesecek sahneler. St Helens patlamadan önce nasıl şişti? Büyük depremler, nereyi, nasıl vurdu? Sitenin sahibi ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu olunca, gezegenimizin kabuğu üzerinde olanın biteni izlemek için malzeme sıkıntısı yok tabii. 16.000'den fazla görüntü, sitede sizleri bekliyor.
libraryphoto.er.usgs.gov



Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Deniz Scooter'ı

"Sea-Doo Seascooter" adlı tembel işi aracı kullanmak için tek yapılması gereken, üzerine tutunup motoru çalıştırmak. Gerisi kolay. Pille çalışan aygıt, deniz yüzeyinde saatte yaklaşık 3 kilometre hıza ulaşabiliyor. 20 metre derine kadar dalışlarda da kullanılabiliyor. Kullanıcı aracı elinden kaçırdığında, motor kendi kendine duruyor. ABD'deki fiyatı 400 dolar.

http://www.zapworld.com







Karton Evler

ABD'deki Icosa Village adlı tasarım firması, "POD" adı verilen ve olumsuz hava koşullarına dayanıklı karton yapı parçaları üretiyor. POD barınaklar, acil durumlarda geçici konut olarak kullanılmak üzere tasarlanmış. Karton parçalar, düz tabakalar halinde getiriliyor. Tabakalar uygun biçimde parçalara ayrılıp bunlar birbirine eklendiğinde ortaya, resimdeki gibi, 3,5 – 8 metre çapında geodezik yapı parçaları çıkıyor. Pencereler ve özel yalıtım malzemeleri de eklendiğinde yapı, içinde yaşamaya uygun duruma gelmiş oluyor.

http://www.thepod.net/
http://www.icosavillage.net/



Balık Bulucu

Avcılar, teknolojinin sağladığı olanaklardan gittikçe daha fazla yararlanır oldular. Sonar teknolojisini kullanarak balıkların yerini bulan aygıtlar yeni değil, ancak bu aygıtın göstergesi saat gibi kola takılabiliyor. 30 metre çapındaki bir alanda, 30 metre derinliğe kadar tarama yapabilen Smartcast RF30 adlı aygıt, kalem pille çalışıyor. ABD'deki fiyatı 90 dolar.

http://www.humminbird.com

Telefon Modası



Cep telefonları ne kadar yaygınlaşmış olursa olsun, kimileri için hâlâ bir statü göstergesi olma özelliğini koruyor. Siemens firması da bu talebi karşılamak üzere, XELIBRI adlı yeni bir cep telefonu serisi yaratmış. Bu yeni telefonların, büyük mağazalarda ve modaevlerinde satılması planlanmış. Başka moda tasarımları gibi, bu telefonların da farklı İlkbahar/Yaz ve Sonbahar/Kış koleksiyonları olacak. Avrupa'da satışa sunulan İlkbahar/Yaz koleksiyonunun konusu "Yeryüzünde Uzay". Bu serideki telefonların fiyatları 210 - 295 dolar arasında değişiyor.







http://www.xelibri.com/

Şişme Kilise

İngiltere'deki InnovationUK adlı firma, düğün törenlerinde kullanılmak üzere tasarlanmış şişme kiliseler pazarlıyor. 15 metre yükseklikte ve 7 metre genişliğindeki kilisenin duvarları polyester, camlarıysa plastik malzemeden yapılma. Üç saat içinde şişirilerek kullanıma kazır duruma gelen kilisenin dekorasyonu da gerçeğini aratmıyor. Şişme kilisenin çok ilgi görmesi üzerine firma şişme pub'lar, gece kulüpleri ve şatolar üzerinde de çalışmaya başlamış.

http://www.inflatablechurch.com/





Sinema Ekranı

Apple bilgisayar firmasının ürünü olan "HD Cinema Display" adlı 23 inçlik LCD ekran, video kurgusunda ve bilimsel çalışmalarda kullanılması düşünülerek tasarlanmış. Yüksek çözünürlük ve renk ayrımına sahip ekran, G4 Power Mac bilgisayarlar için olsa da, adaptör yardımıyla başka tip bilgisayarlara da takılabiliyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 2000 dolar.

http://www.apple.com/displays/acd23/



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



30 Nisan-2 Mayıs tarihleri arasında, TÜBİTAK, ODTÜ ve Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi'nin ortaklaşa düzenlediği ve ODTÜ'de gerçekleşen, 1. Ulusal Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri (EEBM) Eğitimi Sempozyumu'nu Ankara muhabirimiz Engin Toktaş izledi. Engin, sempozyumdan edindiği bilgiler ışığında, mühendislik eğitiminin sorunlarını ve çözüm önerilerini içeren bir çalışma hazırladı. Ayrıca konuyla ilgili olarak, ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Mübeccel Demirekler ile mühendislik eğitimi üzerine bir sohbet gerçekleştirdi.

Mühendislik Eğitimi ve Ayrılmaz Parçası: Sorunlar



Birçok öğrencinin yaşamının dönüm noktası olarak gördüğü ÖSS yaklaştıkça tabii ki heyecanlar da artıyor. "Güzel bir üniversite ve güzel bir bölüm" kazanma hayaliyse, öğrencilerin bu artan baskı ve heyecana katlanmasının en önemli yolu oluyor. Ülkemizde geçmiş yılların ÖSYM istatistiklerine baktığımızda, bu yıl da öğrencilerin büyük bir kısmının mühendislik eğitimini hedeflediğini söyleyebiliriz. Sonuçta, böyle bir psikolojik süreçten geçen öğrencilerin büyük çabalarla kazandıkları mühendislikten ve eğitiminden beklentileri son derece büyük olabiliyor. Bu noktada akla şu soru gelebilir: Ülkemizdeki üniversitelerin mühendislik fakülteleri bu beklentileri ne kadar karşılayabilmekte? Ayrıca bu fakülteler yalnızca öğrencinin değil, dünyadaki değişen mühendislik eğitimi ve sanayiinin beklentilerine ne kadar yanıt verebilmekte? Ortaya çıkan görüntü çok karamsar olmasa da bu soruların yanıtları bizi ülkemizdeki mühendislik fakültelerinde yaşanan bazı sorunlara yöneltmekte.

Mühendislik eğitiminin ne kadar önemli olduğunu bizzat yaşayarak öğrendiğimiz ülkemizde, depremlerde yaşanan can ve mal kayıpları ayrıca mühendislik eğitim sisteminde de etik ve teknik sorunlar kendilerini son derece acı bir şekilde ortaya koydular. Peki mühendislik fakültelerinde yaşanan ve bazen böyle acı sonuçlar doğuran sorunlar ve nedenleri neler? Burada gözden kaçmaması gereken önemli bir nokta, sorunların kaynağını araştırırken geniş bir perspektifle bakmak gerekliliği. Yani, sorunların çözümünü yalnızca fakülte yönetimlerinde aramak yerine, öğrencinin, siyasal ve ekonomik durumunun da içinde bulunduğu denklemde aramak gerekiyor. Çok geniş bir yelpazeye yayılan sorunları belli başlıklar altında inceleyebiliriz.

Altyapı ve Sorunlar

Mühendisliği; matematiksel ve doğal bilimlerden, ders çalışma deneyim ve uygulama yollarıyla kazanılmış bilgileri akıllıca kullanarak, doğanın madde ve kuvvetlerini insanoğlu yararına sunmak üzere ekonomik yöntemler geliştiren bir meslek dalı olarak tanımlayan ABET'in (Accreditation Board for Engineering and Technology) tanımı doğrultusunda mühendislik eğitiminde altyapının son derece önemli olduğunu söylemek zor olmayacak. Genel kanının aksine, altyapı denildiğinde akla yalnızca sınıflar, laboratuvarlar gelmemeli. Bir öğrencinin üniversiteye başladığı zamanki bilgi birikimi de, üniversitelerin sahip olduğu öğretim üyesi potansiyeli de insan kaynaklı altyapılar olarak değerlendirilmeli.

ÖSYM tarafından 1999'da ÖYS'den ÖSS'ye geçilerek değiştirilen öğrenci seçme sınavı sistemiyle her ne kadar öğrencilerin üzerinden önemli bir yük kalksa da, bu yük büyük oranda üniversite eğitimi üzerine bindi. Yaşanan bu sorunu özellikle mühendislik fakültelerinde daha da belirgin olarak görebilmekteyiz. Çünkü mühendislik eğitiminin temellerini oluşturan trigonometri, türev ve integral uygulamaları lise müfredatında 3. sınıfta yer almakta ve bu konular birçok okulda ÖSS sınavının yaklaşması ve bu konulardan ÖSS'de soru çıkmaması nedeniyle gerekli ilgiyi görmemekte. Sonuçta üniversiteyi kazanan öğrenciler eğitimleri boyunca mühendislik konularını kavramada büyük sorunlar yaşayabilmekteler.

Bir diğer insan kaynaklı altyapı sorunu da nicel ve nitel olarak üniversitelerde yaşanan öğretim üyesi sıkıntısı. YÖK ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2001 yılı verilerine göre lisans düzeyindeki örgün öğretim programlarında öğretim üyesi başına düşen ortalama öğrenci sayısı sağlık bilimlerinde 9'iken mühendislik fakültelerinde 26,7'dir. Bu sayılar Türkiye ortalaması olduğu için Ankara, İstanbul, İzmir'deki üniversiteler istatistikten çıkarıldığında öğretim üyesi başına düşen ortalama öğrenci sayısı mühendislik fakültelerinde 60'lara çıkabilmekte. Türkiye'nin bu soruna karşı uyguladığı politikalardan biri olan, öğretim üyesi adaylarına tamamen yurtdışında lisansüstü eğitim aldırmak, kısa vadede bir çözüm gibi gözükse de, son 10 yıl içinde gösterilen yoğun çabaya karşın yalnızca 1247

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

araştırma görevlisinin doktoralarını tamamlayıp geri dönmesi aslında yeterli bir çözüm olmadığını kanıtlamakta. Ayrıca YÖK verilerine göre yurtdışındaki bir öğrencinin yıllık giderinin 25.000 dolar olduğu ve Türkiye'nin son yıllarda toplam 5000'den fazla öğretim üyesi adayını yurtdışına gönderdiği düşünülürse, bu uygulanan politikaya Türkiye'nin 600 milyon doları aşan bir yatırım yaptığı görülür. Yaşanan bu soruna çözüm olarak geliştirilen ve şu an için ODTÜ öncülüğünde ilerleyen "Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı-ÖYP" ile maddi kayıpların azaltılması ve yeterli sayıda, kaliteli öğretim üyesi yetiştirilmesi hedeflenmekte. ÖYP, üniversitelerarası bir işbirlik ağı kurma ve bu programda yetiştirilen öğretim üyesi adaylarını tüm eğitimleri yerine, eğitimlerinin belli bölümlerinde proje amaçlı olarak yurtdışına gönderme temelleri üzerine kuruldu. Ayrıca programın en önemli yeniliklerinden birisi, mezun olan öğretim elemanlarına kendi üniversitelerine dönebilme olanağını vermesi. ÖYP'nin sağladığı daha birçok avantajlar sayesinde, lisans eğitimin bitirmiş öğrenciler için, öğretim üyeliği cazibesini tekrar kazanabilecek.

Bu konuda bir başka sorun da teknik altyapıdan kaynaklanıyor. Genel olarak ekonomik nedenlerle ortaya çıkan bu sorunların en önemlilerinden biri teorik eğitimin pratiğe dönüştürüldüğü laboratuvarların yeterli olmaması. Bunun yanında, yalnızca mühendislik fakültelerinin değil, tüm üniversitelerin sorunu olan, öğrenciye yeterli bilgisayar erişiminin sağlanamaması en az teknik laboratuvarlar kadar önemli. Günümüz bilgi çağı koşullarında teknolojik gelişmeleri yakından takip etmesi gereken mühendislik öğrencileri için bilgisayar ve İnternet çok önemli. Tüm bu sorunları çözebilmemiz için gerekli olan maddi ödeneklerse, devlet bütçesinden eğitime ayrılan payın az olması nedeniyle yeterli olmamakta.



Üniversite-Sanayi İşbirliği

Bilim ve teknolojinin ayrılmaz bütünlüğünün bir unsuru olan üniversite-sanayi işbirliği, birçok yönüyle akademisyenlerin, sanayicilerin, politikacıların tartışma konusu. Dünyada 19. yüzyıl Sanayi Devrimi ile başlayan ve gittikçe hızlanan bu birliktelik, bilginin çok kısa bir süre içinde ekonomik değer kazanmasını sağlayarak ülkelerin gelişiminde önemli bir rol oynadı. Bu sistemde temel olarak sanayide yaşanan sorunlarla ilişkili oluşturulan projeler, sanayinin finansman, üniversitelerinse nitelikli insan gücü ve laboratuvar gibi altyapı desteğiyle sürdürülmekte. Her iki tarafın da bu sistemden yararlar sağladığını düşünmek olası. Üniversiteler açısından en önemli yararı, yürütülen projelere mali desteğin sağlanması. Ayrıca bu birliktelikle projelerde görev alacak üniversite öğrencilerinin öğrenim süresinde pratik anlamda deneyim kazanmaları ve mezunların nitelikli iş bulmaları sağlanmış oluyor. Şirketler açısından bakıldığındaysa daha kârlı bir tablo ortaya çıkmakta. Öncelikle şirket bütçelerinde çok büyük bir yer tutan ARGE harcamaları, üniversitelerin hazır laboratuvar ve bilgi birikimleri kullanılarak büyük oranda azaltılabilmekte. Ayrıca çalışma yaşamında bizzat gözlemlenen üst düzey öğrenciler erken aşamalarda şirkete kazandırılmakta ve yetenekleri doğrultusunda yönlendirilebilmekte.

İlk örneğini Stanford Üniversitesi Silikon Vadisi'nde gördüğümüz Teknoparklar aracılığıyla üniversite-sanayi işbirliğini daha etkin hale getirmek hedeflenmekte. Üniversite yerleşkesi içerisinde teknik altyapısı hazır belli alanlara şirketlerin kurulmasıyla oluşan sistemde, fiziksel yakınlığın getirdiği sürekli iletişim ortamı sayesinde verimlilik artmakta ve maliyetler düşmekte. Böylece iletişim kopukluğu nedeniyle doğacak zararlar, gecikmeler ve hatalardan uzaklaşılmakta.

Ülkemizde şu anda bu konudaki en önemli çalışma ODTÜ'de yapılıyor. Genel olarak yazılım ve elektronik sanayiinin ağırlıkta olduğu ODTÜ Teknokent'te şirketler kesintisiz üniversiteyle iletişim halindeler. Teknokent'te bugün için 62 ODTÜ öğretim üyesi, 15 firmada, 30'un üzerinde projede çalışmakta, öğretim üyelerinin kurduğu 3 şirket, Teknokent içinde faaliyet göstermekte. Bu rakamlar dünya standartlarına göre son derece az olmakla birlikte, ODTÜ Teknokenti'nin gelişim sürecinin başında olduğu düşünülürse aslında cesaret verici.

Son olarak İTÜ'de de başlatılan teknopark projesiyle Türkiye'nin önemli bir sorunu olan üniversite-sanayi iletişim kopukluğu giderilebilecek. Genel olarak montaj sanayiinin ağırlıkta olduğu Türkiye sanayisi, bu sayede kendi gereksinimleri doğrultusunda tasarım ve üretim yapabilen, teknolojiyi izlemek yerine yaratan bir sanayi halini alabilecek.

Ortak Standart Sistemi ve ABET

Yukarıda bahsedilen mühendislik eğitimi sorunlarının ülke genelinde çok çeşitlilik göstermesi, fakülteler arası ortak bir eğitim standardının ortaya konmasını gerekli kılıyor. Bu standart sorunuyla çok önceden karşılaşan ABD ya da Avrupa'daki gelişmiş devletler, kurdukları denetleme kurumlarıyla bu sorunu çözmeye çalışmışlar. Örneğin 1930'lu yılların başında ABD'nin değişik mühendislik disiplinlerine ait meslek odalarının desteğiyle kurulan ABET o yıllardan bu yana ABD üniversitelerinde lisans düzeyinde yürütülmekte olan mühendislik eğitimini değerlendirmekte ve ilgili programlara akreditasyon (yetkinlik) vermekte. Ülkemizde bu amaçla çalışan bir kurumun olmaması nedeniyle, üniversitelerimiz akreditasyon gereksinimlerini yabancı kuruluşlardan sağlamaktalar. Özellikle İngilizce eğitim yapan üniversitelerin eğitim sistemlerinin Kuzey Amerika eğitim sistemine benzer olması nedeniyle ABET, akreditasyon için başvurulan yabancı kuruluşlar arasında en önde gelmekte. Önce 1994'te kimya ve maden mühendislikleri için, daha sonra 1996'da elektrik-elektronik, makina, inşaat, metalurji ve malzeme mühendislikleri için ABET'e başvuran ODTÜ, belli bir değerlendirme sürecinden sonra akreditasyon belgesini aldı. 2001'deyse ODTÜ'nün tüm mühendislikleri ABET değerlendirme sürecinden geçti. Bu arada Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi kapsamındaki tüm programlar ile Bilkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik ve Endüstri Mühendisliği programları da 1990'lı yılların ikinci yarısında ABET tarafından değerlendirildi. İçinde bulunduğumuz yıl içindeyse İTÜ, bir kısım programının akreditasyonu için ABET ziyaretini bekliyor.

ABET değerlendirme sisteminin sağladığı en önemli yararlardan biri, mühendislik eğitimi dahilinde öğrencilere etik ve sorumluluk bilincinin yerleştirilmeye çalışılması. Etik bilincin eksikliğinden kaynaklanan, depremlerde yaşadığımız facialar ve buna benzer mühendislik hataları, ABET sistemiyle birlikte gelen "Mühendislik Etiği" dersi verilerek engellenmeye çalışılmakta. Dersin içeriğinde bir mühendisin karşılaşabileceği çeşitli senaryolar yaratılmakta ve etik bilince sahip mühendisin böyle bir durumda ne yapması gerektiği irdelenmekte.

ABET değerlendirme sistemine göre bir mühendiste şu özellik ve becerilerin bulunması bekleniyor: Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama; deney tasarlama, yapma ve sonuçlarını analiz etme; disiplinler arası çalışmaları yürütecek takımlarda çalışma; etik ve sorumluluk bilinci; sözlü ve yazılı olarak etkin iletişim kurma; yaşam boyu öğrenmenin gerekli olduğu bilinci; güncel sorunları mesleğiyle ilişkilendirme.

Değerlendirme sistemini bu özellikler doğrultusunda kuran ABET, fakültelerin eğitim programlarını, öğretim üyesi ve öğrencilerin yeterliliklerini, fakülte bünyesindeki sosyal aktiviteleri inceler ve uygun bulduğu kuruluşlara akredite belgesini verir.

Ülkemizdeki koşulların ve gereksinimlerin yabancı ülkelerden farklılık göstermesi, kendi

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

ulusal akreditasyon sistemimize sahip olmamızı gerekli kılıyor. Bu doğrultuda 2001 içinde Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti üniversiteleri, mühendislik fakülteleri dekanlarının girişimiyle oluşturulan "Mühendislik Dekanları Konseyi" gündeminin ilk maddesi olarak ulusal akreditasyon sisteminin kurulmasını benimsedi. ABET-2000 sistemini temel alan, ülke çıkarları doğrultusunda şekillendirilen sistemi kullanacak "Mühendislik Değerlendirme Kurulu-MÜDEK" 2002'de kuruldu. Şu anda akreditasyon süreci için gönüllülük ilkesi benimseniyor ve bu doğrultuda başvuruda bulunan 6 üniversitenin toplam 19 programının 2003'ün ikinci yarısında ulusal akreditasyondan geçmesi planlanlanıyor.

Mühendislik Eğitimi Sempozyumu

Şu ana kadar bahsedilen mühendislik eğitimi sorunlarının ülkemizde tartışılacağı ortak bir platformun olmaması, bu konuda ciddi bir iletişimsizlik yaratmakta. Geçtiğimiz ay ODTÜ'de düzenlenen 1. Ulusal Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi Sempozyumu ise bu iletişimsizliği giderme yolunda atılan çok önemli bir adım. Sempozyum konuları her ne kadar elektrik-elektronik ve bilgisayar mühendislikleriyle kısıtlansa da tartışılan birçok konunun aslında tüm mühendislikleri ilgilendirdiği de ortada. Türkiye'de mühendislik eğitiminin tartışıldığı ilk düzenli platform olma özelliğini taşıyan bu sempozyumda 5 davetli konuşma, 45 bildiri ve 15 poster sunumu, toplam 17 ayrı oturumda sunuldu. Sempozyumun konuları arasında EEBM eğitiminde ülkemiz üniversitelerinin bugün içinde bulundukları durumun saptanması, genel sorunların belirlenmesi olduğu kadar, eğitimde yeni yaklaşımların, değişik üniversitelerin değişik uygulamalarının tartışılması da var. Ayrıca temel bazı noktalarda ortak anlayışın yerleşmesi yönünde yapılan akreditasyon çalışmaları da sempozyumun konuları arasındaydı. Değişik üniversitelerden ve çeşitli sanayi kuruluşlarından birçok kişinin katılımıyla gerçekleştirilen ve ileride iki yılda bir yapılması planlanan sempozyumun, kurumlararası deneyimlerin ve bilgi birikimlerinin paylaşılmasını sağlamasıyla, mühendislik eğitimi konusunda iletişim eksikliğini gidermek amacına ulaştığını söyleyebiliriz.

Prof. Dr. Mübeccel Demirekler ile Mühendislik Eğitimi Üzerine Bir Sohbet



BTK: Türkiye'nin en önde gelen mühendislik bölümlerinden birinin bölüm başkanı olarak, verdiğiniz mühendislik eğitimiyle öğrencilerinize hangi özellikleri kazandırmayı hedefliyorsunuz?

MD: Bölümümüz, ana misyonunu evrensel düzeyde yetkinliği olan mühendisler yetiştirmek olarak belirlemiştir. Bu misyonumuz doğrultusunda öncelikle öğrencilerimizin temel bilimler ve matematikte belirli bir eğitim düzeyine ulaşmalarını istiyoruz. Daha sonra öğrendikleri bilgileri meslekleri doğrultusunda yorumlayabilmelerini ve derinlemesine analiz yapabilmelerini bekliyoruz. Bunların dışında disiplinler arası çalışmalarda uyumlu olarak çalışabilmelerine ve etkili iletişim kurabilmelerine önem veriyoruz.

BTK: Dünyadaki mühendislik eğitimlerini göz önüne alırsak Türkiye'deki mühendislik eğitimini nasıl değerlendiriyorsunuz?

MD: Türkiye'deki mühendislik eğitimi dünyadaki mühendislik eğitiminden daha aşağıda değildir. Mezunlarımızın hem Amerika'da hem de Avrupa'da kolay iş bulmaları, verdiğimiz eğitimin kalitesini kanıtlamaktadır. Biz burada gerçekten evrensel düzeyde bir eğitim veriyoruz ve Türkiye'deki birçok üniversitede de durum bizimkinden farklı değil.

BTK: Türkiye'deki mühendislik eğitiminin temel sorunları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

MD: Her ne kadar bizim bölüm için olmasa da Türkiye'nin ciddi bir öğretim üyesi sorunu vardır. Planlanmadan açılan yeni bölümler bu sorunu daha da derinleştirmiştir. Ayrıca uygulanan ücret politikaları nedeniyle öğretim üyelerimizin üniversitelerde kalmaları gittikçe güçleşmektedir. Diğer bir sorunsa bana göre üniversitelerin kendilerini yenileme yeteneklerinin olmamasıdır. Üniversiteler giderek adeta eskiyorlar ve dışarıya kapanıyorlar. "Dışarıya kapanmak" deyimi ile anlatmak istediğim mühendislik fakültelerinin diğer üniversiteler ve sanayi ile olan ilişkilerindeki yetersizliktir. Yaşadığımız bir diğer sorun da üniversite bütçelerinin yetersiz olmasıdır.

BTK: Türkiye'de ilk defa gerçekleştirilen 1. Ulusal Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Sempozyumu'nun başkanlığını yaptınız. Bu sempozyumun yapılma amacını ve sonuçlarını kısaca açıklar mısınız?

MD: Sempozyumun amaçlarından bir tanesi üniversitelerin diğer üniversiteler ve sanayi ile arasındaki iletişim eksikliğini gidermekti. Çok çeşitli konuların tartışıldığı sempozyumun bu açıdan son derece yararlı olduğunu düşünüyorum. Bu tip devamı yapılacak sempozyumlar en azından aynı amaca hizmet eden kurumlar arasındaki iletişimsizliği bir ölçüde azaltacaktır.

BTK: Bilim ve Teknik dergisi adına bize zaman ayırdığınız için çok teşekkür ederiz.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Biyoloji Öğrenci Kongresi



Geçtiğimiz yıl Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde düzenlenen Biyoloji Öğrenci Kongresi bu yıl Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi bünyesindeki Biyoloji Kulübü tarafından düzenlenecek. Öğrencilerin yıl boyunca yapmış oldukları bilimsel çalışmaları sözlü sunum ve poster çalışması şeklinde sunacakları 10. Biyoloji Öğrenci Kongresi, İstanbul'da Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü'nde, 5-9 Ekim tarihleri arasında gerçekleşecek. Katılım için öğrencilerin 18 Haziran'a kadar Biyoloji Kulübü'nün sitesinden kayıt olmaları gerekiyor. Kayıt formu için http://www.bioclub-marmara.com adresine başvurabilirsiniz.

Zümrüt Kavuncuoğlu

TBD Bilişim Dergisi Bilimkurgu Öykü Yarışması

Türkiye Bilişim Derneği, Bilişim Dergisi, düş güçlerini bilime koşan tüm öykücülerimizi, bu yıl beşincisini düzenlenecek olan Bilimkurgu Öykü Yarışması'na davet ediyor. Yarışmaya TBD Yönetim Kurulu üyeleri ile TBD Bilişim Dergisi Yayın Kurulu Üyeleri dışında herkes katılabilecek. Konu serbestisi olan yarışmada, öykü Türkçe yazılacak. Ayrıca öykünün daha önce herhangi bir yarışmada ödül almamış olması gerekiyor.

Yarışmayı kazanan öyküler 14 Ekim'de açıklanacak. Yarışma sonucunda birinciye kişisel bilgisayar, ikinciye avuçiçi bilgisayar, üçüncüye de MS office XP yazılım paketi verilecek. İlgilenenlerin 6 kopya olarak hazırladıkları yapıtlarını, 8 Ağustos'a kadar "Türkiye Bilişim Derneği, Çetin Emeç Blv. 4.C. No 3/11-12 06450 A. Öveçler-Ankara" adresine elden teslim etmeleri gerekiyor.

Bilgi ve iletişim için: Tel: 312 479 34 62 Faks 312 479 34 67
e-posta: tbd-merkez@tbd.org.tr
web: www.tbd.org.tr

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



European Pharmaceutical Students' Association (Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği) yıllık kongresi 21-27 Nisan 2003 tarihleri arasında, Türkiye dahil 32 Avrupa ülkesinden 39 öğrenci organizasyonunun katılımıyla Slovenya'nın Portoroz şehrinde düzenlendi. Kongrede ülkemizi Ankara Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakülteleri öğrencilerinden oluşan 13 kişilik bir grup temsil etti. Muhabirimiz Halil Tekiner de oradaydı.

Avrupa Eczacılık Öğrencileri Slovenya'da

Kongre, eczacılık alanındaki son gelişmeleri tartışmak, Avrupa'daki tüm eczacılık öğrencileri arasındaki dayanışmayı artırmak, EPSA yönetimi ve diğer öğrenci birliklerinin temsilcileriyle bir araya gelerek hem kendi öğrenci birliğini tanıtmak, hem EPSA bazında gerçekleştirilecek olan yeni projeler üretmek amacıyla düzenlendi. Kongre süresince yapılan uzun ve yorucu Genel Kurul toplantıları haricinde düzenlenen panellerde eczacılık eğitimindeki yenilikler, soruna dayalı öğrenme (Problem Based Learning), eczacılık ve küreselleşme gibi konular hakkında bilgi verildi. Elbette bu bir hafta içinde çok sayıda sosyal faaliyet de düzenlendi: Lubliana şehir turu, Sloven müziği ve danslarının tanıtıldığı Sloven akşamı (Slovenya çok küçük bir ülke olmasına rağmen -ülkenin toplam nüfusu 2 milyon kadar- son derece zengin bir tarih ve kültürel mirasa sahip.), Lubliana Kalesi'nde akşam yemeği bunlardan birkaçı.



Kongrenin son günündeyse EPSA Yönetim Kurulu seçimleri yapıldı. Türkiye temsilcisi "Tanıtım ve Destek Sorumlusu" seçildi. Seçimler sırasında Başkanlığa aday çıkmadığı için EPSA Başkanı Atina'da düzenlenecek ilk Yönetim Kurulu toplantısında belirlenecek.

EPSA'nın tarihçesi

1978 yılında "Association Nationale des Étudiants en Pharmacie de France"'in (Fransız Ulusal Eczacılık Öğrencileri Birliği) Fransa-Nancy'de düzenlenen kongrelerine Avrupa'nın çeşitli ülkelerinden öğrenci gruplarını davet etmesi, EPSA'nın kuruluşundaki en önemli adımlardan biri olmuştur. Ardından Edinburgh'da düzenlenen 29. IPSF (Ulusal Eczacılık Öğrencileri Federasyonu) Avrupa Alt Komitesi'nin (The European Sub-Committee) kurulması ve 1982'de ESC'nin IPSF'den bağımsız olarak, Avrupa Eczacılık Öğrencileri Komitesi (European Pharmaceutical Students' Committee, EPSC) adını almasıyla EPSA'nın kurulması için uygun bir zemin oluşmuştur.

IPSF'den bağımsız bir kimlik kazandıktan 10 yıl sonra Helsinki'de düzenlenen 15. EPSC Kongresinde bugünkü ismi olan Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği (European Pharmaceutical Students' Association, EPSA) adını almıştır. Şu an EPSA, üyesi olan 32 ülkeden 120,000'in üzerinde eczacılık öğrencisini temsil etmekte.

EPSA kongreler dışında da etkinliklerde bulunuyor. Örneğin, Twin Project, EPSA üyesi olan 2 ülkenin birbirini kardeş seçmesiyle birlikte aralarındaki iletişimi ve bilgi alışverişini artıran bir proje. Bir ülke diğerini özel ya da Genel Kurul toplantılarına davet edebilir, ortak toplantılar düzenleyip, spor müsabakaları, kamp.. vs. düzenleyebilir.

Yaz Üniversitesi (Summer University) ise, EPSA'ya üye olan ülkelerin eczacılık öğrencilerinin yanında tıp, diş hekimliği gibi sağlık bilimleri öğrencilerinin yaz aylarında (temmuz ya da ağustos) bir hafta süreyle bir araya gelmesini sağlayan, her yıl başka bir üye kuruluş tarafından farklı bir ülkede düzenlenen, bilimsel ve eğitici konuları kapsayan eğitim programının yanında sosyal etkinliklerin de yer aldığı bir EPSA etkinliği. 22-28 Temmuz 2001 tarihleri arasında düzenlenen Yaz Üniversitesi'ne IUPSA-İstanbul Üniversitesi Eczacılık Öğrencileri Birliği ev sahipliği yapmıştı. Bu yılki Yaz Üniversitesi'yse, 13-19 Temmuz tarihleri arasında Makedonya, Ohrid'te düzenlenecek.

EPSA Sailing Cup, her yıl mayıs ayı ortalarında CROPBSA (Hırvatistan) tarafından gerçekleştirilen bir spor etkinliği. Bir hafta boyunca Adriyatik denizinde yelken yarışmaları, aynı zamanda yöreye has bitkilerin incelenmesi ve farmakognozi ile ilgili dersler yapılmakta.

Gidilmek istenen fakülte ve ülkeyle ilgili tüm bilgilereyse EPSA veritabanı sayesinde ulaşabilirsiniz. EPSA Database, fakültelerin ders programları, kullandıkları kitap listeleri, iklim, para birimi, görülmeye değer yerler, önemli kentler, kalınabilecek yerler, ülke hakkında geniş ölçüde bilgiler içeren web sitesi adresleri, staj yerleri ve benzeri tüm bilgileri içeriyor.

Uluslarası Eczacılık Öğrencileri Federasyonu Ortak Sempozyumları ve Avrupa Klinik Eczacılık Derneği Ortak Sempozyumu da EPSA'nın etkinliklerinden.

Eğer siz de farklı ülkelerdeki eczacılık uygulamalarını yerinde görüp, eczacılık alanındaki yeniliklerden haberdar olmak, Avrupa'nın farklı ülkelerinden arkadaşlar edinmek istiyorsanız EPSA'ya katılabilirsiniz. EPSA dünyasına katılmak isteyen, fakat fakültesinin EPSA ile bağlantısı olmadığı her eczacılık öğrencisi EPSA'ya bireysel üye olabilir. Bireysel üye olmak için yapmanız gereken, üyelik formunu doldurup yıllık üyelik aidatını yatırmak. Ayrıca İngilizce bilmek de gerekiyor.

İlgilenenler için: www.epsa-online.org
e-posta:pso@epsa-online.org, htekiner@hotmail.com (EPSA Tanıtım ve Destek Sorumlusu Halil Tekiner)



İzmir muhabirimiz ve Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu 4. sınıf öğrencisi Banu Karagöz, yeni doğum yapmış annelerin, anne sütünün önemi konusundaki bilgi düzeylerini inceledi. Banu çalışmasını geçtiğimiz yıl içinde Ege Üniversitesi Doğum Servisi'nde gerçekleştirdi. Elde ettiği sonuçları bize aktarıyor.

Anne Sütü mü?



Yeni doğum yapmış annelerin anne sütünün önemi konusunda bilgi düzeylerini ölçmek, toplumumuzun geleceği açısından çok önemli. Çünkü sağlıklı bir toplum olabilmenin koşullardan biri, dengeli ve yeterli beslenme. Yeterli ve dengeli beslenme de doğumla birlikte başlıyor. Bebeklerin sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için en ideal beslenme yöntemiyse emzirme. Yaşamın ilk aylarında gereksiz su ve ek gıdaya başlanması, ishal başta olmak üzere enfeksiyon hastalıkları ve ileri yaşlarda ortaya çıkacak alerji ve diğer hastalıklara zemin hazırlıyor. Peki toplumumuzdaki annelerin, anne sütünün önemi konusunda bilgi düzeyleri ne?

Bu önemli bilgiye ulaşmak için EÜ. Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı öğretim üyelerinden, Prof. Dr. Ahsen Şirin'in danışmanlığında bir ölçme-değerlendirme çalışması gerçekleştirdik. Çalışmanın sonuçlarınıysa, istatistik yöntemlerinden ki-kare ve yüzdelik testlerini kullanarak elde ettik. Verileri topladığımız deneklerde de bazı özellikler aradık. Örneğin, sağlıklı bebeği olan, emzirmeye başlamış, en az ilkokul mezunu, iletişim sorunu olmayan ve bu araştırmayı kabul eden kişiler araştırmamıza katıldı. Bu koşulları taşıyan annelerin %32,5'i 27-31, %8,3'lük kısmı da 17-21 yaşları arasındaydı.

Başarılı bir emzirmenin başlatılması ve sürdürülmesinde doğum öncesi, doğum anı ve doğum sonrası ilk haftalık dönem, en hassas dönemler. Bu dönemlerde annenin özgüven azlığı, kaygı, stres, emzirmeye karşı isteksizlik, bebeğini kabullenmeme ve yorgunluk, emzirmeyi olumsuz etkileyen unsurlar. Çalışmamızın can alıcı noktasını oluşturan bu konuda elde ettiğimiz veriyse %65. Yani toplumumuzdaki annelerin %65'i anne sütünün önemini biliyor. Ne yazık ki bu oran ülkemiz için yeterli değil. Çünkü tüm annelerin, ne koşulda olursa olsun bebeğin bu 6 ay boyunca anne sütüyle beslenmesi ve başka hiçbir ek besine gereksinim duymadığını bilmeleri gerekiyor. Dünya Sağlık Örgütü, emzirmenin iki yaşına kadar ek besinlerle sürdürülmesi gerektiğini de bildirmekte. Anne sütünde bulunan enzimler, vitaminler, immünglobulinler ve hormonlar, bebeklerde hastalıklara karşı direnç sağlıyor. Ayrıca içindeki maddeler nedeniyle beyin gelişiminde de anne sütünün önemi büyük. Dolayısıyla anne sütünden bebeklerin yararlanmasını önlemek, hem bebek, hem de anne açısından büyük bir kayıp.

Çalışmamızda elde ettiğimiz önemli bir sonuç daha var: Anneler, anne sütü hakkındaki bilgiyi %39,7 oranında sağlık kurumlarından ve %33,8 oranında dergi, TV, radyo ve gazetelerden alıyorlar. Okul eğitimi sırasında bu bilgiyi aldım diyenlerin oranıysa %14,7. Bu bilgi, yazılı, görsel ve işitsel basının yakından ve düzenli izlendiğini, sağlık kurumlarının da bu konuda etkili çalıştığını göstermekte. Ülkemizde başarılı emzirme oranının artırılması ve anne sütünün öneminin tüm anneler tarafından bilinmesini sağlamak için ne yapmak gerekiyor sorusuna gelince: Örgün ve yaygın eğitim müfredatına bu konuların bir an önce eklenmesi gerekiyor. Dahası, sağlık personeli hizmet içi eğitimle daha da geliştirilmeli.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



Çevre eğitimi, son yıllarda tüm dünyanın gündeminde olan çevre sorunlarının ortaya çıkardığı bireysel ve toplumsal bir gereksinim. Bu gereksinim, her yaş, eğitim ve meslekteki kişilere belli bir program dahilinde verilmeli. Ancak eğitimin doğuştan itibaren başladığı görüşünden hareketle, öncelikle okul öncesi çevre eğitimine ağırlık verilmeli, çocuklara çevreyi tanıtıcı, doğayı sevdirici mesajlar yanında, çevre sorunlarının yarattığı tehlikeler de anlaşılır bir şekilde vurgulanmalı. İzmir muhabirimiz Fatih Bozyiğit, aynı zamanda Zafertepe Çalköy İlköğretim Okulu Fen Bilgisi öğretmeni. Fatih'in de amacı önce köyündeki öğrencilerine, sonra ulaşabildiği herkese çevre bilincini aşılamak. Amacına ulaşma yollarından biri olarak da, Bilim ve Teknik Kulübü projeleri kapsamında, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölüm Başkanı Prof. Dr. Teoman Kesercioğlu danışmanlığında, "Çevre Eğitimi" konulu bir projeyi geçtiğimiz aylarda başlattı.

Çevre Eğitimi



Ülkemizdeki eğitim kurumlarında ders olarak verilen çevre eğitimi konularının durumunu, verimliliğini ve öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek bu projenin ilk hedefi. Diğer hedeflerse şöyle: Ülkemizde okulöncesi eğitime hazırlanan potansiyel öğrenci sayısının fazlalığına dayanarak, eğitimin ilk kurumundaki çocuklarımızı "Çevre Eğitimi" konusunda akılda iz bırakıcı materyallerle eğiterek gelecek kuşaklara nitelikli ve bilinçli bireyler yetiştirmek ve bu eğitimi yaşam boyu kullanılır hale getirmek; bunun için tüm dünya ülkeleri arasında yapılan "çevre" konulu konferans ve sempozyumları incelemeden geçirmek; çevreyi korumak, geliştirmek ve sağlığının devamlılığını sağlamak için bireylere ve toplumlara düşen görevleri belirlemek; bireylere okulöncesi eğitimden başlayarak sorunu saptama, sorun için çözüm önerileri üretme ve bu önerilerden bir tanesini seçerek sorunu gidermelerine rehber olmak; üniversite öğrencileri ve yüksek lisans öğrencilerinin "çevre eğitimi" tutumlarını ölçmek; halk eğitim merkezlerinin çalışanlarının eğitim tutumlarını ölçmek (kalorifer yakıcılarının eğitimi); ev hanımlarının tutumlarını ölçmek (atık malzemeleri değerlendirebilmek için); esnaf, zanaatkâr ve çiftçilerin tutumlarını ölçmek; fabrika ve işyeri sahipleriyle işçilerin tutumlarını ölçmek. Birazdan anlatacaklarımızsa, projenin ilk aşamasında gerçekleştirilen ve gerçekleştirilecek çalışmaları kapsıyor.

Proje, ilk aşamada ilköğretime devam eden öğrenciler arasında gerçekleştirildi. Elde edilen veriler yüzdelik ve temel istatistik yöntemleri kullanılarak değerlendirilecek. Verilerin toplandığı öğrencilerde bulunması gereken özelliklerse şöyle belirlendi: Anasınıfı araştırmasında; anasınıfı öğrencisi olan; örgün eğitim araştırmasında; örgün eğitim öğrencisi olan; araştırmayı kabul eden ve iletişim sorunu olmayan; söylenenleri anlayabilen ve söyledikleri anlaşılabilenler.

Projenin bütünüyle tamamlanması için gereken süreyse 324 gün. Proje kapsamında yazışılacak kurum ve kuruluşlar, "Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Çevre Bakanlığı, MEB Okulöncesi Eğitimi Genel Müdürlüğü, MEB İlköğretim Genel Müdürlüğü, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Çevre Dostları Vakfı, Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı, Çevre Koruma ve Yaşatma Derneği, Doğal Hayatı Koruma Derneği, Ekoloji ve Çevre Dostları Derneği, Greenpeace Akdeniz-Türkiye, Türkiye Çevre Eğitim Vakfı, Türkiye Çevre Vakfı, TEMA, TRT.

Projenin Basamakları

a. Projede yer alacak kurum-kuruluşlar ve okullar belirlenecek ve yazışma yapılacak: 10 gün

b. Çevre eğitimiyle ilgili makale, kitap, dergi, gazete ve İnternet literatür taraması yapılacak: 30 gün

c. Elde edilen bilgiler merkezde toplanacak: 6 gün

d. Bilgiler okulöncesi, ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim olarak ayrılacak: 15 gün

e. Her türlü bilgi kendi alanında analiz edilerek sentezlenecek: 15 gün

f. Projenin uygulanacağı "uygulama okullarında" bulunan öğretmenlere (kabul edilmesi durumunda) "çevre eğitimi" verilecek. Okulda yapılacak plan birlikte belirlenecek: 15 gün

g. Proje okulunda yapılagelen çevre etkinlikleri rapor halinde tutulacak: 10 gün

h.Eldeki verilere dayalı olarak uygulama okuluna gidilerek çalışma yapılacak: 15 gün

I. okulöncesi öğrencilerine boyama kitabı olarak

II. ilköğretime anket ve ön test uygulanacak

ı. Elde edilen ön test sonuçları merkezde toplanacak: 3 gün

i. Ön test sonuçlarına göre belirtke tablosu yapılacak: 10 gün

j. Okulöncesi ve ilköğretim öğretmenlerine gazete kağıdından kağıt yapımının uygulamalı olarak gösterilmesi ve kağıt, teneke kutu ve camın geri dönüşümünün poster şeklinde sunulması: 5 gün

k. Öğrenim kurumlarının düzeylerine göre çevre eğitimi konusunda eğitim verilecek. (asetat, resim, levha ve slayt gösterisi kullanılacak) : 30 gün

• Öğrencilere geri dönüşüm için çöp kutuları yapmaları (kağıt, cam, plastik, pil) ve böyle bir kampanya başlatmaları

• Çevresiyle ilgili pano ve köşe oluşturmaları (bu panolar ve köşelerde resim, karikatür, grafik, fotoğraf, makale ve köşe yazılarını asmaları)

• Öğrencilere mahallelerinde atık kağıt, cam, plastik ve pil toplama kampanyası başlatmaları

• Plastik su ve içecek şişelerinden "plastik ev" yapmaları

• Okul ve sınıf duvarlarının çevre konulu posterlerle donatılması

• Bahçesi uygun okullarda tohum, fidan ve ağaç dikiminin yapılması.

l. Uygulama okullarındaki koordinatör öğretmenlerle ara durum değerlendirilmesinin yapılması: 10 gün

m. Uygulama okullarına 50 gün sonra tekrar gidilerek okulda meydana gelen değişiklikler rapor edilecek ve g maddesindeki durum ile yeni durum arasındaki ilişki tablosu yapılacak: 55 gün

n. Öğrencilere uygulanan ı maddesindeki ön-test tekrar uygulanarak son-test yapılmış olacak. Bu verilere göre ön-test/ son-test tablosu yapılacak: 25 gün

o. Sonuçlar merkezde toplanarak gerekli tablolar ve grafikler yapılacak: 70 gün

Çevresinin bilincinde olmayan insan onu nasıl koruyacağını, geliştireceğini ve devamlılığını sağlayacağını bilemez. Bilimsel çalışmalardan da görüldüğü gibi bireylere "çevre eğitimi"nin verilmesi okul öncesi eğitimden başlamalı ve yaşamı boyunca sürmelidir. Temeli sağlam olan bir eğitim ileriki yıllarda kesinlikle yıkılmaz. Bunun için de "çevre eğitimi"nin eğitim sistemimizin temelini oluşturan okul öncesi eğitimden başlaması gerekir. Çocuğun ilk eğitimini aldığı ailenin örnek ve eğitim aldığı öğretmeninin, izlediği televizyon programının ve içinde yaşadığı toplumun çevre eğitiminde ne kadar önemli bir yer tuttuğu yadsınamaz bir gerçek. Artık çocuklarımıza fabrikaların çevreyi kirlettiği, her gün onlarca filin dişleri için öldürüldüğü, şehir içinden akan pis derelerin mikrop kaynağı olduğunu anlatmaktan çok, bunları nedenaraştırma-sonuç ve çözüm dörtlüsü içinde yorumlamalarını ve yaşamlarına sokmayı öğretmemiz gerekmekte. Bunu öğrenmeleri için de öncelikle ailelere ve öğretmenlere görev düşmekte. Kaliteli bir öğretmen eğitimi, gelecek kuşakların da kaliteli ve bilinçli olmasının ön koşulu. Avrupa ülkelerinde her gün bir adım daha ilerleyen "çevre eğitimi"ni ülkemizde geliştirmek, yaymak ve koordine bir şekilde bilgi alış-verişinde bulunmak için küçük bir adım olan bu proje, umarız başka araştırmacıların katkılarıyla daha da ileri gider.

Fatih Bozyiğit ile bağlantı kurmak isteyenler için:
Zafertepeçalköy Beldesi, Zafertepeçalköy İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Öğretmeni Altıntaş-Kütahya
Tel: 0 535 869 47 32 e-posta: fbozyigit@yahoo.com





AKAN SUYUN RİTMİNE UYMAK

RAFTING

İnsanoğlu akarsu kıyılarında yaşarken ilk zamanlarda suya sadece balık avlamak ve karşıdan karşıya geçmek için giriyordu. Sonra gereksinimlerin artmasıyla birlikte akarsuyun karşısına bazı eşyalarını da taşıması gerekli oldu. Bunun için kesilmiş ağaçları birleştirerek kullanabileceğini düşündü. Böylece akarsuda ilk taşıma aracı olan "sal"'ı keşfetti. Zamanla geliştirdiği bu salı Kızılderililer hayvan derileriyle kaplayarak kano haline getirdiler ve taşıma dışında bir yerden bir yere gitmek içinde kullanmaya başladılar. Tüm bunlar bugün yapılan akarsu sporlarının kökenini oluşturuyor. Bu faaliyetlerin spor olarak yapılmaya başlanması 1800'lü yıllara gidiyor. Asıl gelişmeleriyse II. Dünya Savaşı'ndan sonra. Bu sporlardan oldukça popüler olan rafting, günümüzde herkesin kolaylıkla yapabileceği bir şekle getirilmiş.

Rafting, hızlı akan, debisi yüksek akarsularda, kauçuktan yapılmış şişme bir bot üzerinde takım halinde (6-14 kişi) yapılan "akarsu krosu" olarak tanımlanıyor. Rafting yapacak olanlarda aranan tek beceri "yüzme bilmek". Bunun dışında çok güçlü bir fizik kondisyonu, iyi kürek çekmek gibi özelliklere gerek yok. Bota bindikten sonra yapmanız gereken tek şey, rehberin komutlarını yerine getirmek. Bunu yaptığınız sürece, en zorlu parkuru bile rahatça geçebiliyorsunuz. Rafting yaparken unutulmaması gereken ilk şey, diğer doğa sporlarında da olduğu gibi, doğaya karşı gelmek değil, onun kurallarıyla uyumlu bir şekilde hareket etmek gereği. Amaç akarsuyu yenmek değil, akıntıya uymak olmalı. Herhangi bir rafting turuna katıldıktan sonra tura başlayacağınız yere gidiyorsunuz. İlk olarak size rafting malzemeleri veriliyor. Can yeleği, kask ve kürek her raftçının takması ve kullanması zorunlu olan malzemeler. Bunun yanında soğuk sular için neoprenden yapılmış dalgıç elbisesi ve botu da verilebilir. Tüm malzemeler dağıtıldıktan sonra, botun rehberi size, gidilecek olan parkur, komutlar, malzemelerin tanıtımı kullanımı, botun devrilmesi ya da bottan düşülmesi halinde neler yapılması gerektiği gibi konuları teorik ve uygulamalı (karada) olarak anlatıyor. Bu, işin en önemli kısmı ve çok iyi dinlemek gerekiyor. Bu derslerden sonra ekip, botu yanlarındaki emniyet iplerinden tutarak nehre taşıyor, herkes önceden belirlenmiş yerlere oturuyor ve ilk komut geliyor: "Hep beraber ileri". Herkes tüm gücüyle kürekle-re asılıyor ve akarsuyun akıntı dümenine giriliyor. Kalp atışları yavaş yavaş yükselmeye başlıyor. Küçük kürek darbeleriyle ufak tefek manevralar yapılmaya başlanıyor. Bir süre sonra akarsuyun sesi artmaya başlıyor ve ileride beyaz köpüklü bir yer görünüyor (rapid). Bu andan itibaren kalp atımı iyice hızlanıyor ve rapide girilince artık tek hedef, düşmeden rapidi atlatabilmek. Akarsuyun dalgalarıyla olan bu boğuşmayı takım halinde atlattıktan sonra yeni bir rapide kadar bu yoğun heyecan yatışıyor.

Raftingin en keyifli yanı da bu zorlu rapidleri geçmek. Eğer Çoruh gibi bir nehirde bu sporu yapıyorsanız alacağınız keyif oldukça fazla. Çünkü, arka arkaya o kadar çok rapide girersiniz ki bazen önünüzdeki dalgadan dolayı, bir süre karşı tarafı göremez olursunuz. Bunlar işin keyifli kısımları. Şimdi gelelim bu sporun tehlikeli olabilecek yanlarına.

Akarsu yatağının daraldığı yerlerde suyun debisi, dolayısıyla hızı oldukça artar. Bu durum önceden görülebilir ve bu yerler daha dikkatli geçilir. Diğer bir tehlike, dalgalar. Dalga, suyun akarsu yatağından akarken önüne kaya gibi bir engel çıkmasından dolayı oluşur. Engel hareket etmediği için dalga da sabit kalır. Bu durum, botun burnu dalgaya dik gelecek şekilde sokularak atlatıla-





bilir. Eğer botun yan tarafıyla dalgaya girilirse botun devrilme olasılığı vardır (özellikle büyük dalgalarda). Akarsularda küçük ya da büyük kayalar da bulunabilir. Küçük kayalar, üzerinden geçilerek rahatlıkla atlatılabilir. Büyük bir kaya varsa, yanından geçilmesi gerekir. Eğer kayaya istemeden de olsa çarpılırsa, rehberin komutuyla birlikte, herkesin ağırlığını botun kayaya çarptığı kısma vermesi gerekir. Botun ağırlık merkezi kayaya ne kadar yakın olursa, alabora riski de o kadar azalır. Diğer durumda kayaya çarpmayan kısım, akarsuyun arkadan gelen itici gücüne karşı koyamaz ve aşağıya çöker. Rafting terminolojisinde "kravat" denilen bu durumda, rehberin tam zamanında komut vermesi çok önemli. Erken ya da geç verilen bir komutun sonucu alabora. Bunun dışında, akarsuyun tabanına saplanmış ağaçlar da tehlike yaratırlar. Bu durumda ağacı önceden görüp yanından geçmek gerekli. Bir de şelale tehlikesi var. Eğer şelale çok yüksekse, geçiş doğrudan karadan olmalı. Tüm bu tehlikeleri kolayca atlatabilmek için, rafting yapacağınız akarsuyu çok iyi bilmeniz gerekiyor. Eğer bilmiyorsanız mutlaka akarsuyu iyi tanıyan bir rehberle rafting yapmanız gerekiyor.

Bottan düşersek ....

Her şeyden önce, düşmekten korkmamak lazım. Bot devrilebilir ya da sakin bir yerde giderken yüzeyden görünmeyen bir kayaya oturabilir. Eğer dikkatiniz dağılmışsa, bottan düşebilirsiniz. Bu durumda önemli olan şey paniğe kapılmamak. Yapmanız gereken ilk iş, eğer bot yakınınızdaysa bota çıkmak. Bot uzaktaysa, akarsu üzerinde sırt üstü yatıp, ayakları dizlerden hafifçe kırarak akıntı yönüne çevirmek gerekiyor. Kolları da gövde üzerinde getirerek pozisyon alınır. Bu pozisyonda rahatça nefes alır, önümüzü görebilir ve karşımıza çıkacak olan engellerden kendimizi koruyabiliriz. Bottan ilk kez düşüyorsanız, ister istemez ayağa kalkmaya çalışıyorsunuz. Akıntıya karşı koyamayacağınız için hemen düşüp akıntıda yuvarlanmaya başlıyorsunuz. Ne kadar çabuk yüzme pozisyonuna geçerseniz o kadar avantaj sağlarsınız. Yüzme pozisyonu almak için uygun bir zamanda ve rapidlerin dışında çalışarak kendinizi geliştirebilirsiniz. Bu antrenman, su yutmanıza neden olabilir ama olası düşmelerde oldukça rahat hareket etmenizi sağlar.



A: Akarsu yatağının daraldığı yerlerde suyun debisi ve hızı artar. Bu bölgeleri geçerken dikkatli olunmalı.
B: Kayalık engeller: Akarsu yatağının kavis yaptığı yerlerde derin ve sığ yerler oluşur. Sığ yerlerde kayalar ortaya çıkar ve engeller oluşturur. Bu yerleri geçerken akıntının düzenli aktığı yerler ve mümkünse derin kısımlardan geçmeye çalışılmalı.
C,D: Akarsuların başka akarsularla birleştiği yerlere yakın kısımlar ve tam birleşim yerlerinde rapidler çok sık olarak görülürler. Bu birleşim sonucu suyun hızı ve debisi de oldukça artar.
E: Akarsuların birleşim yerleri.

Akarsular rapidlerin büyüklüğüne, akış hızına, debilerine göre 1'den (en zayıf) 6'ya (en güçlü) kadar olan zorluk derecelerine (zd) göre sınıflandırılır.

zd 1: Akarsu oldukça sakin, beyaz köpükler bulunmaz, çok küçük ve zayıf dalgalanmalar bulunur.

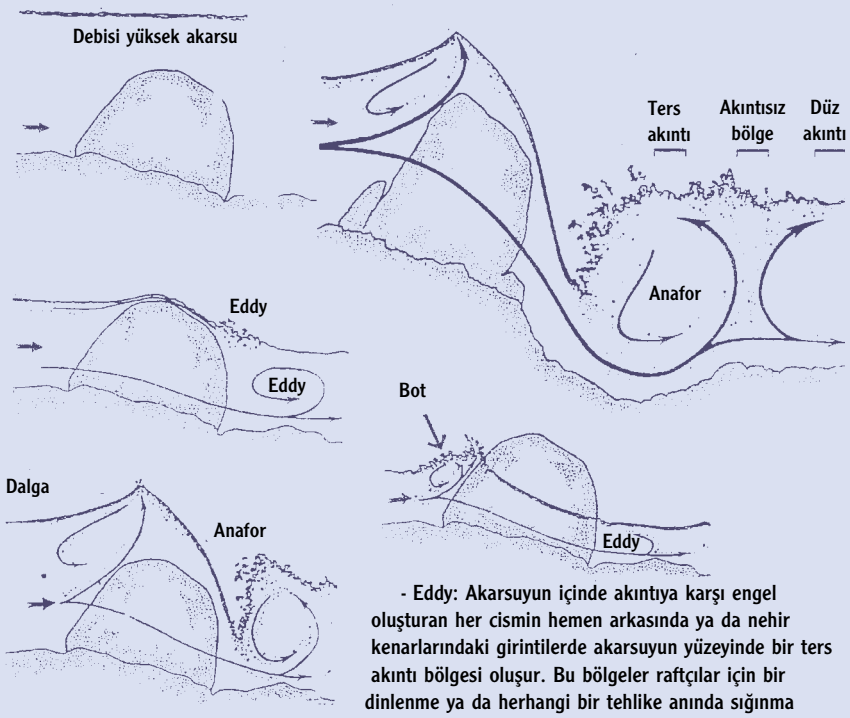
zd 2: Tehlike yaratmayan küçük engeller, küçük beyaz köpükler ve dalgalar bulunur.

zd 3: Güçlü dalgalar, dar geçişler, büyük beyaz köpükler, güçlü burgaçlar(anafor) bulunur. dalga boyu 1 metre kadar olabilir.

zd 4: Çok güçlü akıntılar ve dalgalar bulunur. Sualtı ve su üstü engelleri çok olan rapide girildiğinde arkası görünmeyebilir.

zd 5: Oldukça güçlü dalgalar, türbülanslar, birbiri ardına gelen rapidler bulunur. Dalga boyu 5 m kadar yükselebilir. Dar ve engelli geçişleri çok olan bu seviyeyi geçmek için kıyıya emniyet sistemi kurulması gerekir.

zd 6: Çok tehlikeli olan ve özel yapılmış botlarla ve yalnızca profesyonellerin geçebileceği yerlerden oluşur.



- Eddy: Akarsuyun içinde akıntıya karşı engel oluşturan her cismin hemen arkasında ya da nehir kenarlarındaki girintilerde akarsuyun yüzeyinde bir ters akıntı bölgesi oluşur. Bu bölgeler raftçılar için bir dinlenme ya da herhangi bir tehlike anında sığınma yerleri olabilir.
- Anafor: Eddy'lerden farklı olarak nehrin dibine doğru akıntı oluştururlar.
- Akarsuyun debisi yüksek olduğun bazı kayalar engel oluşturmaz.
- Debi azaldıkça bu kayalar çeşitli tiplerde ve büyüklüklerde engeller oluşturmaya başlar. Bundan dolayı daha önce geçtiğiniz yerlerde engel olmaması, oranın hep güvenli geçiş sağlayacağı anlamına gelmiyor.

Rafting yapılan nehirler

Dünyanın belirli yerlerinde yapılan rafting için, Türkiye coğrafyası oldukça uygun. En bilinen ve dünyanın en iyi 4 rafting nehri arasında bulunan Çoruh nehri, toplamda 260 km'lik parkuruyla ve zorluk derecesi 6'ya (Demirkent civarı) kadar çıkabilen bir nehir. Çoruh'un en önemli özelliği, hem amatörler hem de profesyoneller için uygun parkurlarının bulunması. Ayrıca nehrin kenarından otoyolun geçmesi, hem ulaşımı hem de olası bir kazada ilk yardımı kolaylaştırıyor. Bunun dışında Antalya'da Köprüçay (ZD 1-2), Manavgat Çayı (ZD 3-4), Alara Çayı (ZD 3-4), Seyhan Nehri'nin Toros Dağları arasında akan kolu Zamantı Irmağı'nın (ZD 3-5), Silifke'de Göksu Çayı (ZD 3), Bolu'da Melen Çayı (ZD 3-4) ve Muğla'da Dalaman Çayı (üst parkur ZD 2-3, alt parkur ZD 1-2), ülkemizde rafting yapılan diğer akarsular.

Bülent Gözcelioğlu



EVİNİZDEKİ GÜNEŞ

Büyük patlamadan bu yana evrendeki enerjinin ana kaynağı; yıldızların iç kısımlarındaki yüksek basınç ve sıcaklıklar altında çekirdeklerin, hidrojenden başlayarak kaynaştırılması suretiyle daha ağır elementlerin sentezlenmesi, yani füzyon süreci. Güneşimiz de bu yıldızlardan birisi olarak, bağrında barındırdığı füzyon fırınlarında her saniye, yaklaşık 10^{26}Joule, yani yaklaşık 3 katrilyon ton kaliteli kömürün içerdiği kadar enerji üretiyor ve artık bir sıcaklık dengesine erişmiş bulunduğundan, ürettiği enerjinin tümünü radyasyon halinde uzaya ışınlıyor. Bu ışınlar, Dünyamızın bulunduğu konuma, kayda değer bir kayba uğramaksızın ulaşıyor. Ancak Dünyamız, Güneş'ten yayılan toplam enerjinin, yerkabuğunun yüzölçümüyle orantılı çok düşük bir kısmını alabiliyor. Bu da, toplam enerjinin yaklaşık milyarda biri düzeyinde.

Gerçi bu ışınların bir kısmı geri yansıtılırken, bir kısmı atmosferde soğuruluyor ve ancak, yarısına yakını yerkabuğuna ulaşıyor. Yine de; güneşli bir günde yeryüzünün Güneş'e bakan yarısının her metrekaresine, saniyede yaklaşık 1500 Joule kadar enerji düşüyor. Bu varış hızı, metrekare başına 1,5 kW'lık bir güce eşdeğer ve yerkabuğuna toplam olarak her saniye, yaklaşık 200 katrilyon Joule ($200x10^{15}$Joule) enerji enjekte ediyor. İnsanlığın yılda tükettiği toplam birincil enerji miktarı 400 Hexa Joule ($400x10^{18}$Hexa Joule) olduğuna göre; güneş enerjisi bu tüketimin tamamını, güneşli bir günün yaklaşık 5 saatinde sağlayabilir.

Güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla; pasif mimarlık yöntemleri kullanılarak, konut ve binaların ısıtılmasına veya ısı toplayıcı paneller aracılığıyla da, sıcak su gereksiniminin karşılanmasına katkıda bulunmak mümkün. Bu kullanımlar halen oldukça yaygın. Yıldaki bol güneşli gün sayısı açısından şanslı bir konuma sahip bulunan ülkemiz de, ısı toplayıcı panellerin üretimi ve kullanımı alanında dünyanın en önde gelen ülkeleri arasında.

Ancak, güneş enerjisinin çok daha yaygın olarak kullanılabilmesi için, hemen her amaca yönelik olarak kullanılabilen elektrik enerjisine dönüştürülmesi gerekir. Dünyamızda halen, yaklaşık 3 milyar kW'lık etkin kurulu güç var ve bu gücü, dönüşüm kayıplarını da hesaba katmak kaydıyla 10 milyar m^2'lik, yani 10 000 km^2'lik veya 100km x 100km'lik güneşli bir alandan sağlamak mümkün.



Fotovoltaik Güneş Panelleri

Güneş gözesi dizilerinden oluşan küçük panelleri, pile gereksinim duymayan hesap makinelerinde, daha büyükleriniyse; acil durum yol işaretleri ve telefon kulübelerinde, açık deniz şamandıralarında ve hatta artık, bahçeleri aydınlatan lambalarda görüyoruz. Uydularda da, elektrikli sistemlere güç sağlamak üzere kullanılıyorlar. Bu sistemler üzerinde son 20 yıldır yoğun araştırmalar yapılıyor. Güneş ışığını doğrudan elektriğe çeviren ve bu nedenle, 'ışık-elektrik' anlamında 'foto-voltaik'ler de denilen bu aygıtlar, yarıiletken teknolojisine dayanıyor.

Yarıiletkenler

En çok tanınan ve yaygın olarak kullanılan yarıiletkenlerin başında silikon geliyor. Atom numarası 14 olan bu elementte, elektronların yörünge dizilimi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ şeklinde. Atom 4 elektron daha bulup, en dış 3p orbitalini doldurabilecek olsa, daha istikrarlı bir yapıya kavuşacaktır. Bu nedenle ilave elektronlar almaya çalışır ve elektronlara karşı çekiciliği (affinity) olduğu söylenir. Silikon saf haliyle, elmasınki gibi bir kristal yapıya sahiptir ve bu yapıda her atomun dört adet komşusu vardır. Atomlardan her biri komşularından elektron almaya çalışır; ancak diğerleri de aynı eğilimde olduklarından, sonuçta komşu atom çiftleri karşılıklı olarak, en dıştaki birer elektronlarını paylaşırlar. Yani her silikon atomu, dört komşusundan birer elektron ödünç almış gibi olur. Kristal yapıyı bir arada tutan bağları, bu elektron paylaşımı oluşturur.

Bu kristal yapıya, örneğin ısı şeklinde enerji verildiğinde, atomların kristal yapıdaki konumlarını merkez alan titreşimleri arttığından, bağlı elektronlardan bazıları kopabilir. Bu elektronlara, elektrik yükü taşıyıcısı anlamında, 'serbest taşıyıcılar' denir. Geride, elektron eksiği anlamında 'deşik' denen birer artı yük kalmıştır. Ancak, elektronlar kristal yapıya güçlü bir şekilde bağlı olduklarından, olağan koşullar altında, 'serbest taşıyıcı' ve 'deşik' çiftlerinin sayısı, yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla silikon, saf kristal haliyle kötü bir iletkendir. Çünkü, iyi bir iletken olan bakırdaki gibi, atomundan kolayca ayrılıp ortalıkta dolaşarak iletkenlik sağlayacak elektronları yoktur. Ancak, bu kristal yapı içerisine, örneğin milyonda bir oranında fosfor ya da boron atomu serpiştirilirse, ortam biraz daha iletken, yani yarıiletken hale gelir.

Atom numarası 15 olan fosforun dış (n=3) orbital kabuğunda, silikonunkinden bir fazla, yani 5 elektron bulunur. Fosfor bu elektronlarından dördünü, kristal kafesteki dört komşu silikon atomuyla paylaşır. Beşinci elektron paylaşılmamış, dolayısıyla bir başka atomla bağ oluşturmamıştır. Adeta ortada fazlalık olarak kalan bu elektron, bağlı bulunduğu fosfor atomundan, görece daha kolay kopabilir ve geride 'deşik' bir artı yük bırakıp, kristal yapı içerisinde dolaşarak bir miktar iletkenlik sağlayabilir. Serbest taşıyıcıların sayısı çoğalmış, ortam yarıiletken bir hal almıştır. Silikon kristaline emdirilen yabancı atomlara 'safsızlık,' fosfor ilavesiyle elde edilen yarıiletkenlere de, serbest taşıyıcıları elektronlardan, yani 'negatif yüklü' unsurlardan oluştuğu için, n-tipi yarıiletken denir.

P-tipi yarıiletkenlerdeyse safsızlık olarak, örneğin atom numarası 5 olan ve elektronları $1s^2 2s^2 2p^1$ yörünge dizilimine sahip bulunan boron kullanılır. Bu atomun dış (n=2) orbital kabuğundaki 3 elektron, 4 komşu silikon atomunun üçüyle paylaşılır. Dördüncü komşuysa, paylaşacak elektron bulamamıştır ve burada 'deşik' diye adlandırdığımız bir elektron eksikliği vardır. Öyle ki; yakınından yabancı bir elektron geçecek olsa, deşik tarafından çekilip yakalanacaktır. Dolayısıyla deşik, artı yük taşıyor gibidir ve orta-



Bir "güneş fırını". Heliostat denen yüzlerce aynadan yansıyan güneş ışını, kulede küçük bir noktaya odaklanıyor. Ortaya çıkan enerji, çeliği eritebiliyor.

lıkta serbestçe dolaşıp, ortama bir miktar iletkenlik sağlayabilir. Bu durumda serbest taşıyıcılar artı yüklü deşiklerden oluştuğundan, yarıiletkenin p-tipi olduğu söylenir.

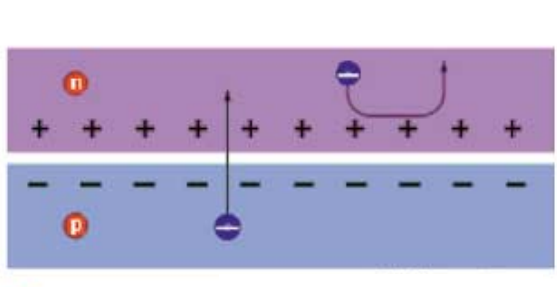
P-n Yonga

Özetle, serbest yük taşıyıcısı olarak; n-tipi yarıiletkende fosfor atomlarının fazlalık elektronları, p-tipi yarıiletkendeyse bor atomlarının elektron eksiğinden kaynaklanan deşikler vardır ve bu elektronlarla deşikler bir araya gelebilseler, birleşip birbirlerinin elektrik yüklerini gidereceklerdir. Her iki tip yarıiletken de, olağan koşullar altında, ayrı ayrı yüksüzdür. Fakat, bu iki tip yarıiletken temasa getirildiğinde; n-tipindeki elektronlardan sınıra yakın olanlar, sınırın hemen öte tarafındaki deşiklerin çekimine kapılır ve bazıları hızla sınırı geçip onlarla birleşmeye başlar. Sınırın n-tarafında elektron eksikliği, yani artı yük; p-tarafında ise elektron fazlalığı, yani eksi yük birikmektedir. Bu birikim, şekilde görüldüğü gibi, artı yükten eksi yüke, yani n-tarafından p-tarafına doğru bir elektrik alanının oluşmasına yol açar. Bu elektrik alanı, sadece sınır çizgisinin yakın komşuluğunu kapsar ve sınırdan uzak dış bölgelere ulaşamaz. Elektronlar sınırı geçtikçe alanın şiddeti artmakta, arkadan gelen elektronların geçişi giderek zorlaşmaktadır. Çünkü, elektronlar için elektrik alanı yönünde hareket etmek, yerçekimi kuvvetiyle bir benzetme yapılacak olursa, yokuş yukarı tırmanmak gibidir. Sonuç olarak, sınırın öte tarafına belli bir miktar elektron geçtikten ve sınır civarındaki elektrik alanı belli bir şiddete eriştikten sonra, elektron geçişi durur.

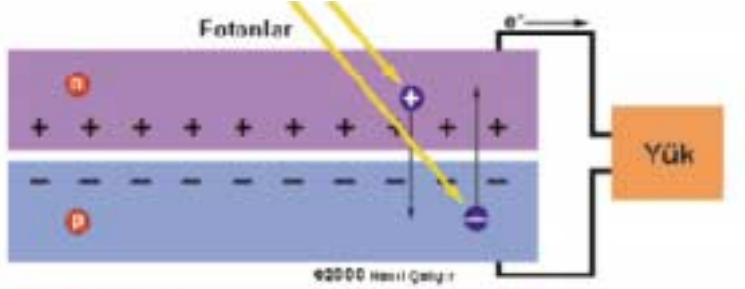
Gerçi n-bölgesindeki serbest elektronların hepsi değil, sadece küçük bir orana karşılık gelen bazıları, p-bölgesindeki deşiklerden bazılarıyla birleşmişlerdir. Ama her iki bölgenin de yüksüzlüğü bozulmuş ve artık yeni bir denge oluşmuştur. Bu denge çerçevesinde; sistemin n-tarafının sınıra komşu bölgesi artı, p-tarafınınsa, keza sınıra komşu bölgesi eksi yüklüdür. Sınırı köprüleyen elektrik alanı bir diyot oluşturur ve ortaya çıkabilecek yeni serbest elektronlara, p'den n'ye geçmeleri yönünde kuvvet uygularken, tersi yöndeki geçişlere izin vermez. Öte yandan bu elektrik alanı, iki yarıiletken arasında bir gerilimin var olduğu anlamına gelir. Eğer bu gerilim üzerinden yük akıtılabilecek olursa, yani akım geçirilebilirse; akım şiddeti çarpı gerilim (VxI) kadar güç üretilmiş olacaktır. Sözkonusu akım, güneş ışınlarının yol açtığı serbest elektronlardan oluşacaktır.

Güneş Işınları

Işık bilindiği gibi, uzayda birbirine dik olarak seyahat eden, fakat bunu yaparken de; seyahat yönüne hep dik kalan yönlerini, sabit hızla dönen bir burgu üzerindeymişlercesine, yol boyunca sürekli olarak değiştiren elektrik ve manyetik alan salınımlarından, yani elektromanyetik dalgalardan oluşur. Kendisi dalga yapısına sahip olmakla beraber, enerji taşıma ve aktarım mekanizması, enerji paketçiklerinden oluştuğu düşünülen ve foton adı verilen parçacıklar modeli çerçevesinde irdelenir. Şöyle ki; belli ve tek bir frekansa sahip olan ışığın taşıdığı enerji, her biri bu frekansın belirlediği sabit miktardaki enerjiyi taşıyan paketçikler, yani fotonlar halindedir. Soğurgan bir malzeme üzerindeki belli bir noktaya odaklanması halinde böyle bir ışık, sözkonusu enerji paketçiklerini malzemenin o noktasına birer birer enjekte eder. Fakat güneş ışınla-



Fotovoltaik bir gözedeki elektrik alanının etkisi

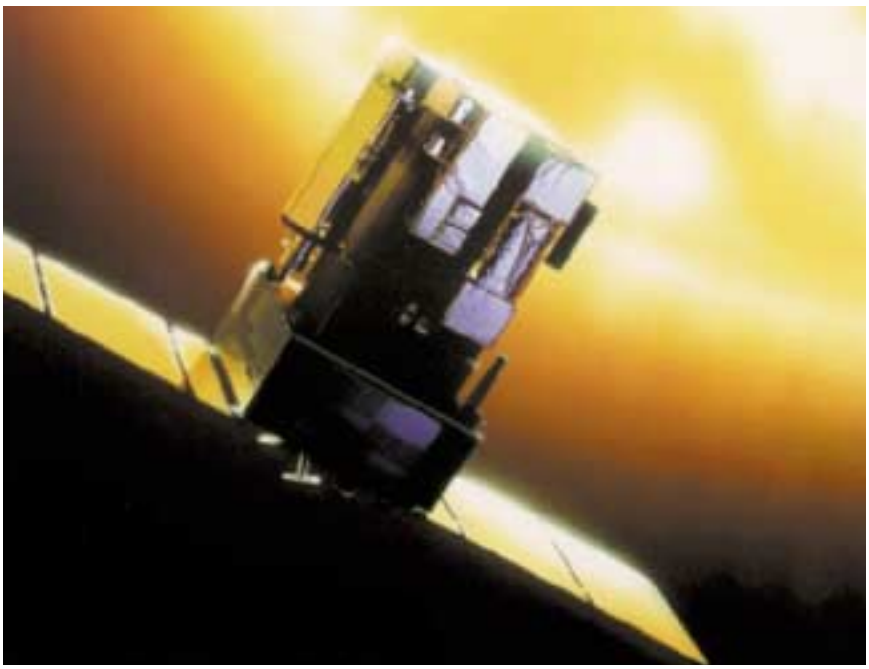


Fotovoltaik bir gözenin işleyişi

rı tek bir frekansa sahip olmayıp, bir prizmayla tayfına ayrılabilen çeşitli frekanslardaki ışınların bir karışımından oluşur. Bu ışınların yeryüzüne ulaşan büyük bir kısmı, görece düşük frekanslara sahiptir ve karşılaştıkları malzeme tarafından soğurulmaları, malzemeyi oluşturan atomların çekirdekleriyle değil, yörüngelerindeki elektronlarla etkileşmeleri yoluyla gerçekleşir. Çünkü çekirdeklerle etkileşim, çok daha yüksek enerjili fotonlar gerektirir. Halbuki bunlar, atmosferin dış katmanlarından geçerken hemen tamamen emilir.

Yeryüzündeki herhangi bir malzemeye ulaşan güneş ışınlarından, belli bir frekansa sahip olan biriyle, o malzemeyi oluşturan atomlardaki elektronlar arasındaki etkileşim, iki şekilde yer alabilir. Eğer bu tek frekanslı ışığın taşıdığı fotonların her birinin enerjisi, ancak atomdaki elektronlardan birini yörüngesinden çıkartıp serbest hale getirebilecek kadarsa, foton tümüyle soğrulurken bir elektron açığa çıkar ve bu olaya 'fotoelektrik etki' denir. Diğer olasılık; fotonun enerjisinin, sözkonusu elektronu yörüngesinden çıkarmak için gereken miktardan daha fazla olması. Böyle bir foton, soğurulma sırasında enerjisinin sadece, elektronu serbestleştirecek kadarki kısmını kaybeder ve daha düşük enerjili bir foton olarak yoluna, çoğu kez farklı bir yönde devam eder. Ortaya bir de serbest elektron çıkmıştır ve bu olaya 'Compton saçılması' denir. Çünkü etkileşime giren önceki foton, saçılarak yoluna devam etmiş gibidir. Saçılmadan çıkan sonraki foton, eğer enerjisi hala yeterliyse, bir başka atomla etkileşime girip, bir elektronu daha serbest hale getirebilir. Fakat böyle bir ikinci başarının olasılığı, birincisine oranla çok düşüktür ve uygulama hesaplarında genellikle ihmal edilir. Son olarak; elektron koparmak için gerekenden daha az enerjiye sahip olan fotonlar, atomlarla etkileşime girmeksizin yollarına devam ederler. Yani bu fotonlar açısından, içinde yol aldıkları malzeme saydamdır. Şimdi dönelim yarıiletkenimize ve üzerine güneş ışınları düşürelim...

Frekansı uygun olup da, sistemin p- veya n-bölgesinde soğurulan fotonlar, elektron-deşik çiftlerinin oluşmasına yol açar. Sınırı köprüleyen elektrik



Uydulara güç sağlamak için güneş panellerinden yaygın olarak yararlanılıyor.

alanı, şekilde görüldüğü gibi; n-tarafındaki bir çiftin deşiğini, p-tarafındakininse elektronunu, sınırın diğer tarafına geçmeye zorlar. Fakat bu geçişi ancak, sınıra yakın olan yük taşıyıcıları başarabilir. Çünkü uzak bölgelerde oluşan taşıyıcılar, sınıra yaklaşıp da elektrik alanının etkisine girinceye kadar, görece uzun bir yol katetmek zorundadır ve bu arada karşılaştıkları zıt yüklü akranlarıyla birleşerek nötürleşirler (yüksüz hale gelirler).

Sınırdan bir taşıyıcının geçmesi halinde, az önceki yük dengesi bozulmuş olur. Arada çok kısa bir süre için dahi olsa, yeni bir fotonun soğurulmadığını, yani sınıra doğru yeni taşıyıcıların pompalanmadığını düşünecek olursak, sistem eski haline dönmeye yönelecektir. Dolayısıyla, sınırı geçmiş olan taşıyıcı, bir yolunu bulup sınırın geri tarafındaki zıt yüklü bir akranıyla bir araya gelerek, tekrar nötürleşme eğilimindedir. Kendi haline bırakıldığı takdirde, bunu gerçekleştirebilmesi için zaman gerekecektir. Çünkü, örneğin taşıyıcının bir elektron olduğunu varsayar ve yerçekimi benzetmesine tekrar dönersek; bu taşıyıcı az önce, elektrik alanının oluşturduğu yokuşu tırmanmış, ancak artık bir düzlüğe ulaşmıştır. Yani elektron açısından sistem, arada bir yokuşla birbirine bağlı bulunan, biri yüksek biri alçak, iki vadiden ibarettir. Elektron az önce, sınırın öte tarafında soğurulan bir fotonun sağladığı enerjiyle yokuşu bir kez tırmanmış olmuş, fakat daha yüksek olan vadiye vardıktan sonra, geri dönüp aynı yokuştan aşağı yuvarlanmak için artık bir nedeni kalmamıştır. Öte yandan, gelişigüzel çarpışmalar sonucu zamanla geri dönüp sınırı geçmesi de, düşük bir olasılıktır. Çünkü, bir yarıiletken olması nedeniyle iç direnci yüksek olan silikon, elektronların dolanımına güçlükle izin vermektedir ve büyük olasılıkla; sözkonusu elektronun potansiyel enerjisi, kullanılabilir güç oluşturmak yerine, seri direnç kayıplarına dönüşecektir. Ya da güç oluşturma işi, yokuşa yakın bir başka elektron tarafından, adeta vekaleten yapılacaktır.

Göze Tasarımı

Ancak; eğer bizim elektronumuzun bulunduğu noktadan başlayarak, sınırın öte tarafına iletken bir hat çekilecek olursa, elektronumuz yokuşun varlığını anında hissedecek ve iletken üzerinden diğer tarafa geçip, oradaki deşiklerden biriyle birleşecektir. Hem, sistem denge haline daha çabuk dönmüş, hem de iletken üzerindeki gerilimden aşağı yuvarlanan elektron güç üretmiş olur: VxI. İletken hattın döşenmesi, tıpkı altı kapalı üstü açık olan ve içlerinde farklı yüksekliklerde su bulunan iki tüpün, altlarının açılarak birbirlerine ek bir boruyla bağlanması gibidir: Bileşik kaplar ilkesine göre; düzeyi yüksek olan tüpteki su



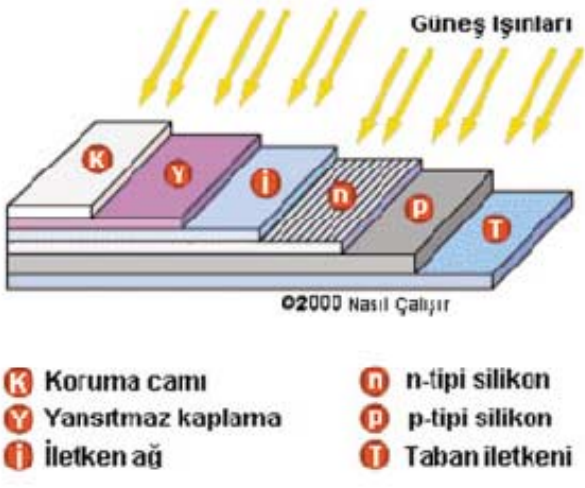
Georgia Teknoloji Enstitüsü'nün su sporları merkezinin çatısında bulunan 3000 fotovoltaik panel binanın elektrik gereksiniminin üçtebirini karşılıyor.

hemen, diğerine doğru harekete geçer ve bu akış, iki tüpteki su düzeyleri eşitlenene kadar devam eder. Yeni denge durumu inşa edilene kadar, iki yönlü bazı salınımlar da yer alır tabii...

Yarıiletken yonganın ne de olsa bir kalınlığı vardır ve fotonlar bu yonganın, diyelim ki geniş yüzeyinin herhangi bir noktasında ve o noktanın altındaki herhangi bir derinlikte soğurularak taşıyıcı çiftleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla, sözkonusu iletken hattın nereden nereye döşeneceği sorusu önem taşır. Bu hat yonganın içine döşenemeyeceğine göre; ki bu, sınırdaki elektrik alanını bozmak anlamına geleceğinden, zaten istenmez; alt ve üst geniş yüzeylerine döşenebilir. Akla ilk gelen çözüm, her iki yüzeyi de tümüyle, iletken bir filmle kaplamaktır. Böylelikle, yonga hacminin herhangi bir noktasında ortaya çıkan bir taşıyıcı elektron, iletken yüzeylerden kendisine daha yakın olanına, mümkün olan en kestirme yoldan ulaşıp, sınırın öte tarafına bu iletken film üzerinden geçebilecektir. Fakat, eğer iletken malzeme saydam değil de opaksa; her iki yüzeyin de film halinde kaplanması, güneş ışınlarının yarıiletken malzemeye ulaşmasını engelleyeceğinden, iyi bir fikir değildir. Opak iletken bu yüzden; üst yüzeyde elek kafesine benzer bir ağ şeklinde, alt yüzeydeyse sürekli bir film halinde döşenir. Ki, güneş ışınları, üst yüzeydeki kafes aralıklarından geçip, yarıiletken malzemeye ulaşabilsinler. Gerçi güneş ışınlarına saydam olan ve her iki yüzeye de film halinde döşenebilen iletken malzemeler de vardır. Ancak bunlar, opaklarına oranla çok daha pahalı olduklarından, üretilen gözelerin pek azında kullanılırlar.

Yongamız bu haliyle üzerine düşen güneş ışınları enerjisinin, teorik olarak %25, uygulamadaysa ancak %15 kadarını soğurup elektrik enerjisine dönüştürebilir. Çünkü, güneş ışınlarını oluşturan frekansların çoğunun taşıdığı enerji, silikondan elektron koparmak için tam uygun düzeyde değildir. Bu işlem için gereken enerjiye, genelde 'bant aralığı enerjisi' denir ve atomun türüne bağlı olan bu miktar, silikon için 1,1 eV'tur. Halbuki, güneş ışınlarından bazılarının enerjisi bu düzeyin üstünde, çoğununkiyse altındadır. Bu ikinciler silikon yongadan, malzeme sanki saydammış gibi geçip giderler.

Güneş ışığı fotonlarının daha fazlasını soğurabilmek için; silikondan farklı, bant aralığı 1.1eV'tan daha dar olan, başka bir yarıiletken malzeme kullanmak mümkündür. Ancak, p-n sınırındaki elektrik alanının şiddeti, yani iki bölge arasındaki gerilim, ne yazık ki bu bant aralığı enerjisiyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla; gerçi daha fazla soğurma sonucu sınırı geçen yük sayısı, yani akım artacak; fakat sınırdaki gerilim azaldığından VxI, yani güç, artmak bir yana azalacaktır. Bu iki faktörü göz önünde bulunduran optimal bant aralığı enerjisi, tek bir yarıiletken malzemeden yapılan bir göze için 1.4eV kadar olup, silikonunkine yakındır. Yine de; farklı yariletken malzemelerden üretilmiş yonga katmanlarını üst üste yerleştirmek suretiyle, güneş ışınlarının daha fazlasını soğurmak ve daha fazla güce dönüştürmek mümkündür. Bu durumda; bant aralığı yüksek olan yonga, yüksek enerjili fotonları soğurması için üste, diğeri ise; üst katmanı saydam olarak görerek içinden geçip giden düşük enerjili fotonları soğurması için alta konulur. 'Çoklu bağlantılı' (multijunction) olduğu söylenen bu tür gözelerin farklı katmanları, p-n sınırlarında oluşan farklı şiddetlerdeki elektrik alanlarıyla çalışırlar.



Silikon bir fotovoltaik göze elemanının temel yapısı

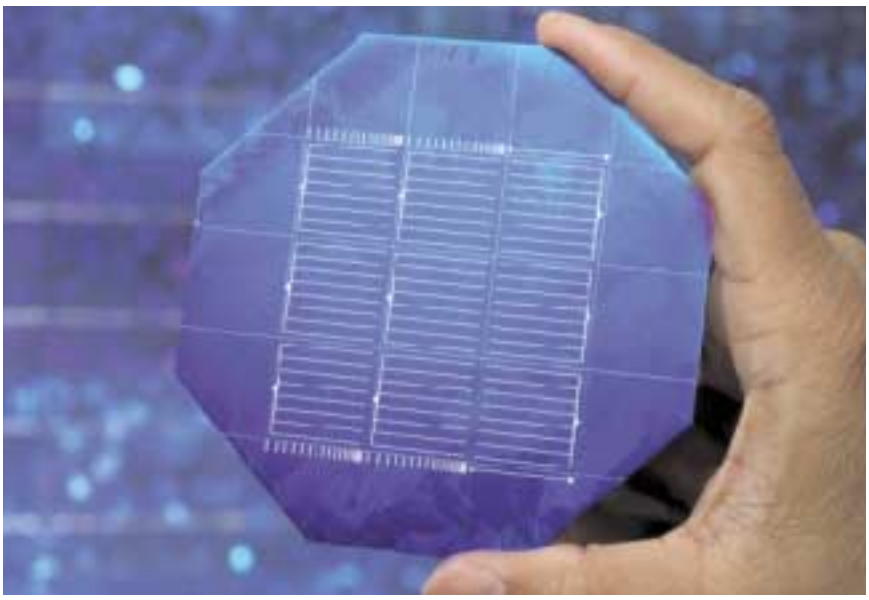
Öte yandan, enerjisi uygun olan ışınlardan bazıları, iletken ağ hatlarına isabet edip ziyan olurlar. İletkenin soğurmasını azaltmak için, hatları inceltmek gerekir. Ancak bu durumda da, incelen iletkenin direnci artacağından, ısı kayıpları artar ve faydalı işe dönüştürülebilecek elektrik gücü azalır. Dolayısıyla, iletken hat kalınlığını optimal bir düzeyin altına indirmek, üretim süreci açısından mümkünse de, arzu edilmez. Bu iki neden yani; frekansa saydamlık ve iletken soğurması nedenleriyledir ki, fotovoltaik bir gözenin üzerine düşen güneş

ışınlarının %70'ten fazlası ziyan olur.

En verimli göze malzemesi, tek kristal halindeki silikondur. Maliyeti düşürmek amacıyla çok kristalli, hatta kristal bir yapıya sahip olmayan amorf silikon da kullanılır. Ancak bu malzemelerin verimi daha düşüktür. Göze yapımında kullanılan; galyum arsenid, bakır indiyum diselenid ve kadmiyum tellürid gibi diğer malzemeler de vardır. Ancak bu malzemeler, bilgisayar teknolojisinde yoğun olarak kullanılan silikon kadar yaygın olarak kullanılmaz, bolca üretilmezler. Dolayısıyla daha pahalıdırlar.

Gözenin kullanıma hazır hale gelmesinden önce, bir iki işlemin daha yapılması gerekir. Silikon parlak bir malzeme olduğundan, üzerine düşen ışınları güçlü bir şekilde yansıtır. Geri yansıyan ışınlar yonga tarafından emilemeyeceğinden, kayıp kalemlerinin içinde yer alır. Bu kayıp kalemini azaltmak için, gözenin üst yüzeyine, yansıtmayıcı bir kaplama uygulanır. Yansıma kayıpları böylelikle, %5'in altına kadar indirilebilir. Son olarak, gözeyi dış etkenlerden korumak için, en üst yüzeyi cam bir panelle kapatılır. Yan sayfadaki şekilde görülen gözemiz, artık tamamdır.

Gözelerden her birinin tek başına ürettiği akım ve gerilim, çoğu uygulama için fazla düşüktür. Gerilim düzeyini yükseltmenin yolu, gözeleri birbirine seri olarak bağlamak. Bu amaçla, genellikle 36 göze seri olarak birbirine bağlanıp, 'modül' denen göze grupları oluşturulur. Akımı artırmanın yoluysa, modülleri birbirine paralel olarak bağlamak. Bu amaçla, gereksinim duyulan akım düzeyinin belirlediği sayıda modül kullanılması gerekir. Bu modül grupları son olarak, sağlam bir çerçeve içerisine yerleştirilir. Çerçevenin arkasında, modül gruplarının ürettiği gücü kullanıma aktarabilmek için gereken artı ve eksi kutuplar bulunur.



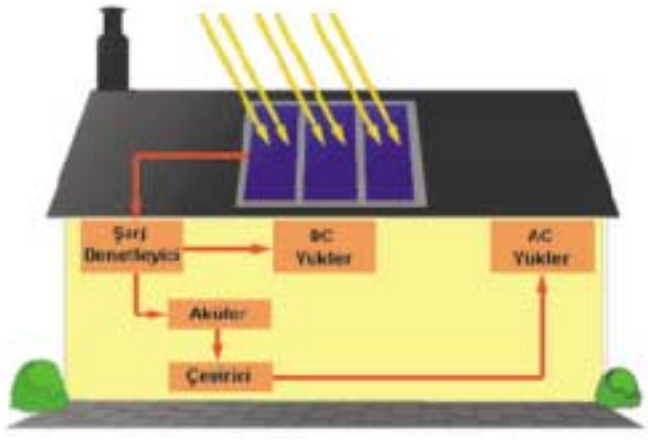
Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde üretilen düşük maliyetli, yüksek verimli bilgisayar ekranından basılmış çok kristalli silikon güneş hücresi.

Konut Uygulamaları

Modül gruplarımız hazır olduğuna göre artık; bir evin güç gereksinimini, güneş enerjisini elektriğe dönüştürerek karşılayabilmek için ne yapılması gerektiğine bakabiliriz.

Bir kere, panel üzerine en fazla miktarda güneş enerjisinin düşebilmesi için, panel yüzeyinin bu ışınlara dik olması gerekir. Halbuki güneş ışınlarının yeryüzündeki herhangi bir noktaya düşüş açısı, hem gün boyunca, hem de mevsimden mevsime değişmekte. Dolayısıyla, en ideal durumda, panelin güneş ışınlarını izlemesini sağlayacak bir 'açı ayarlama düzeneği'yle donatılmış olması gerekir. Ancak, panelin her an için gördüğü güneş enerjisi miktarının, o an için mümkün olan en yüksek düzeyde seyrini sağlayan böyle bir düzenek, oldukça pahalı bir donanım. Kullanılmaması halinde yönelinecek ikinci en iyi tercih, panel açısını sabit tutmak ve bu açıyı, panelin her an için gördüğü olmasa bile, hiç değilse gördüğü yıllık ortalama güneş enerjisi miktarının en fazla olmasını sağlayacak değerde seçmek. Bu seçim, ekvatorda gayet kolay. Çünkü çatıdaki panelin, evin bulunduğu noktada yerküreye teğet olan düzleme paralel olarak yerleştirilmesi yeterli. Diğer enlemlerdeyse, panelin yerküreye teğet düzlemle yaptığı açının, o enlemin ekvatorla yaptığı açıya eşit olması ve kuzey enlemlerdeki panellerin güneye, güneydekilerin de kuzeye bakması gerekir. Fakat bu sabit açı, evin elektrik ihtiyacı bir mevsimde diğerine göre veya öğleden sonra sabah saatlerine oranla daha fazla veya daha azsa, panelin hedeflenen mevsim veya saatlerde göreceği enerji miktarını en fazla kılacak şekilde, farklı seçilebilir.

Doğaldır ki modüllerin, hangi mevsim veya saatlerde olursa olsun, çevredeki ağaçlar veya yakındaki konutlar tarafından gölgelenmemesi gerekir. Çünkü bir modüldeki, örneğin 36 gözeden sadece birisi gölgelenmiş olsa dahi, o modülün güç üretimi %50'den fazla azalacaktır.



Konut uygulaması için tasınmlanmış akü depolamalı bir fotovoltaik sistemin genel şeması.

Panelin çatıdaki konum ve açısının belirlenmesinden sonra sıra, gereksinim duyulan sistemin büyüklüğüne geliyor. Bu büyüklüğün seçimi; bir hayli değişken olabilen ve her zaman da tam olarak öngörülemeyen hava koşulları yanında, konutun elektrik gereksiniminin zamanla de-

ğişken olması nedeniyle, karmaşık bir iş. Farklı coğrafya konumları için aylık ortalama güneş ışığı düzeylerini, meteoroloji verilerinden sağlamak mümkün. Bu veriler; yağmurlu ve bulutlu günleri, bulunulan enlemi, havadaki nem oranlarını ve ikincil diğer bazı faktörleri de hesaba katar. Bütün yıl boyunca yeterli elektriğin sağlanabilmesi için, en kötü ayın temel olarak alınması gerekir. Öte yandan evin ortalama güç gereksinimi, en azından elektrik faturalarına bakılarak çıkartılabilir. Tüm bu verilerin ışığında, tasarımda kaç adet modülün kullanılması gerektiği, parmak kuralı benzeri basit yöntemlerle hesaplanabilir. Bir de sistem voltajının seçilmesi gerekir ki, bu seri olarak bağlanacak modüllerin sayısını verir. Ayrıca, aletlerin çalışma voltajı panelinkinden farklıysa, trafolar da gerekir.

Öte yandan, evdeki aletlerin çoğu alternatif akımla çalışır. Şebekeden sağlanan güç de keza böyledir. Halbuki panel, doğru akım gücü üretmektedir. Dolayısıyla, doğru akımı alternatif akıma dönüştüren bir 'çevirici'ye gereksinim olur. 'AC modülü' denen bazı modüllerin iç yapısında, böyle çeviriciler zaten bulunur. Bu, büyük ve merkezi bir çeviriciye gereksinimi ortadan kaldırır ve bağlantı şemasını bir hayli basitleştirir. Ancak büyük çeviricilerin, aynı zamanda sistem işleyişini otomatik olarak yönetme yeteneği de vardır.

Geriye kalan en önemli sorun, panelin üretim yapmadığı güneşsiz günlerde ve gece karanlığında da, evin güç gereksinimini sağlamaya devam edebilmek. Bu amaçla, şebekeye bağlanmak veya enerji depolayan aküler kullanmak gibi iki seçenek var. Şebekeye bağlanılması halinde, panel üretiminin yetersiz kaldığı zamanlarda şebekeden enerji çekilecek, aksi halde fazlalık üretim şebekeye verilecek. Ancak, bölgedeki dağıtıcının buna izin vermesi gerekir. Dağıtıcılar, böyle küçük çaptaki üretim miktarlarını çoğunlukla, kendi satış fiyatlarının çok altında fiyatlarla satın alırlar. Ayrıca, satın alacakları gücün, şebeke gücüyle 'senkronize' olması, yani gerilimin dalga şekli ve frekansının, şebekedekiyle aynı olması gerekir. Bu uyumu sağlayacak özel elektrik donanımının, evdeki sistemde bulunmasını şart koşarlar. Şebekeyle karşılıklı etkileşim açısından, göz önünde bulundurulması gereken bazı güvenlik sorunları da var. Örneğin, bölge şebekesinde bir güç kaybı halinde, hatların tamirinin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için, konuttaki panel sisteminin, tamir sırasında şebekeye güç vermeye kalkışmaması gerekir. Konuttaki sistemin bağlı bulunduğu şebeke hattının ölü olduğunu belirleyip, panelin güç çıkışını kesen donanımın da bulundurulması, yani konut sisteminin 'adalanması' gerekir.



Seri halde bağlanımış nikel kadmiyum aküler

Şebekeye bağlanmak yerine akü kullanımının tercih edilmesi halinde, halli gereken başka sorunlar doğar. Örneğin, akülerin bakımına özen gösterilmesi ve ömürleri dolduğunda yenilenmeleri gerekir. Çünkü fotovoltaik modüller, 20 yıl veya daha fazla süreyle hizmet verebilirken, akülerin ömrü çok daha kısa olur. Ayrıca, hem enerji depoluyor ve hem de asitli elektrolitler içeriyor olmaları nedeniyle, metalden yapılmamış ve iyi havalandırılmış bir bölmede saklanmaları gerekir.

Kullanılacak akülerin, amaca uygun tipte olmaları da gerekir. Örneğin, otomobillerde kullanılan aküler, motorun çalıştırılması sırasında, çok kısa süreyle büyük akımlar sağlar. Bu sırada, depoladığı enerjinin küçük bir kısmı boşalmış ve otomobil hareket eder etmez, jeneratör tarafından yeniden doldurulmaya başlanmıştır. Yani içerdiği toplam enerji miktarındaki değişiklikler küçük, enerji düzeyindeki dalışlar sığdır. Böyle akülerin enerji döngüsünün 'sığ' olduğu söylenir. Halbuki panel sisteminde kullanılacak akünün, görece düşük düzeyde bir akımı, örneğin gece saatler boyunca sağlayabilmesi gerekir. Bu sırada, depoladığı enerjinin önemli bir kısmını yitirecek ve ancak güneş ortaya çıktıktan sonra, panel tarafından tekrar doldurulmaya başlanacaktır. Yani içerdiği enerji miktarındaki değişiklikler büyük, düzeyindeki dalışlar derindir. Böyle akülerin enerji döngüsünün ise 'derin' olduğu söylenir.

Panel sistemlerinde kullanılan çok çeşitli aküler bulunmasına rağmen, hepsinin ortak özelliği 'derin döngülü' olmaları. En yaygın olarak kullanılan derin döngülü aküler; kapalı veya



havalandırmalı tiplerde olabilen 'kurşun asit'lilerle, 'nikel kadmiyum' aküleri. Bu ikinciler daha pahalı olmakla beraber, daha uzun ömürlü olurlar. Bir akünün potansiyel ömrünü üretim sonundaki yapısı, bu potansiyel ömrün hangi oranda gerçekleşeceğini, yani uygulamadaki ömrünüyse, kullanılma biçimi belirler. Örneğin bir akünün, zaten doluyken doldurulmaya çalışılması veya enerji kapasitesinin, çok büyük oranlarda boşaltılması, uygulamadaki ömrünü kısaltır. Nikel kadmiyum akülerin içerdiği enerjinin çok daha büyük bir kısmı, dayanıklılıklarına zarar vermeksizin boşaltılabilirken, derin döngülü kurşun asitli akülerde dahi bu, ömürlerini kısaltmaksızın yapılamaz. Bu nedenle, kurşun asitli akülerin panel kullanımları genellikle; akünün enerji içeriğinin kapasitenin altına, %40-50'den daha fazla inmeyeceği biçimde tasarımlanır. Ayrıca, akünün aşırı doldurulmaya çalışılması veya boşaltılmasını engelleyecek bir 'yük denetleyicisi'nin kullanılması, akünün uygulama ömrünü uzatır. Bu donanım, aküler dolduğunda, panelden akülere gelen akımı keser. Önceden belirlenmiş bir düzeyin altına indiğinde de; (ki bu akünün çıkış geriliminden anlaşılır), akü yeniden bir miktar doldurulunca kadar, aküden çekilen akımı keser. Yük denetleyicisi kullanımı, uzun akü ömrü için şarttır.

Sistemin hayata geçirilmesi için geriye artık; montaj elemanları, kablolar, bağlantı kutuları, topraklama donanımı, yüksek akım koruyucusu gibi aksesuar kalıyor. Montaj sırasında elektrik şartnamelerine uymak gerektiği gibi, bu işin fotovoltaik sistemler konusunda tecrübe kazanmış lisanslı bir elektrik ustası tarafından yapılması daha yerinde olur. Sistem montajdan sonra, özellikle eğer akü kullanılmamışsa, çok az bakım gerektirir ve 20 yıldan fazla süreyle; sessiz, temiz ve ücretsiz elektrik üretir. Dolayısıyla, fotovoltaik paneller ideal bir enerji üretim aracıdırlar.

Ancak, sistem bir kez döşendikten sonra üretilen enerji ücretsiz olmakla beraber, donanım maliyeti bir hayli yüksek. Kurulu güç maliyetleri halen, Watt birimi başına 9 ABD doları düzeyinde. Örnek olarak, şebekeye bağlı küçük bir konut için, 4kW'lık bir sistem, toplam elektrik gereksiniminin



Fotovoltaik paneller, deneme amacıyla üretilen otomobillere güç sağlıyor.

yaklaşık yarısını karşılayabilir. Buysa, Watt başına 9 dolardan, toplam olarak 36,000 dolarlık yatırım gerektirir.

Bu görece maliyet yüksekliği, bir bakıma kaçınılmaz ve doğal. Çünkü, doğada bulunan enerji ne kadar yoğun formlarda olursa, kullanılabilirliğinin, yani kalitesinin o kadar yüksek olduğu söylenir. Örneğin bir kibriti çakarken, ucundaki maddenin içerdiği kimyasal enerjiyi ısı enerjisine dönüştürerek, bir nesneyi ateşlemeyi hedeflemekteyiz. İşlem tamamlandıktan sonra; açığa çıkmış olan ısı enerjisi kaybolmamıştır ve hala orada, fakat içinde bulunduğumuz hacime homojen bir şekilde dağılmış durumdadır. Bu enerjiyi toparlayıp, tekrar bir araya getirerek, başka bir amaçla daha kullanmayı düşünmeyiz. Çünkü bu, belli ki zahmetli, dolayısıyla da pahalı bir işlem olacaktır. Benzeri şekilde; 10 km^2'lik güneşli bir alana saniyede düşen güneş enerjisi miktarı, 2 ton kömürün içerdiği kimyasal, veya sadece bir gram uranyumun içerdiği parçalanma enerjisine eşdeğer. Bu nedenle; enerjiyi yoğun formlarda içeren fosil ve nükleer yakıtları kullanmak yerine güneş enerjisine yönelmek, örneğin pilav yapmak için depodakini kullanmak yerine, kilometrekarelerce alana dağılmış bulunan bir çuval pirinci toplamayı tercih etmeye benzer. Ancak, fosil yakıtların eninde sonunda tükenecek olmaları yanında, şimdiki kullanım teknolojileriyle yol açmakta oldukları çevre ve insan sağlığı hasarlarının giderek artan boyutları; güneş ve rüzgar gibi 'dağıtık' ve fakat yenilenebilir olan enerji formlarına yönelik bu tercihi, akılcı ve zorunlu kılar görünüyor: Ek maliyetleri göz önünde bulundurulup ödenmek kaydıyla...

Bu yüzdendir ki fotovoltaik sistemler şimdilik, alternatifleriyle yarışabilecek durumda değiller ve genellikle, diğer elektrik kaynaklarından uzak yörelerde kullanılıyorlar. Daha yaygın kullanım için, maliyetlerin azalması, bunun için de üretimin büyük ölçeklerde yapılması, yani yaygın kullanım gerekiyor. Ancak, hem talep, hem de modül verimlilikleri sürekli olarak arttığından, fiyatlar düşmeye devam ediyor. Yapılan araştırmalar üretim maliyetlerini azaltmaya devam ettiğinden, zamanla büyük yerleşim merkezlerinde de maliyet etkin duruma geçeceklerine kesin gözüyle bakılıyor. Kamuoylarının bir yandan da, alışılmış güç kaynaklarının yarattığı çevre riskleri konusunda giderek daha bilinçleniyor olması, fotovoltaikleri geleceğin tekonolojileri arasına yerleştiriyor.

Belki bir, kim bilir hangi gün; yaşadığımız hacimlerdeki tüm enerji gereksinimimizi elektrik enejisi şeklinde ve bunu da, binalarımızın dış kaplama boyalarının içine yerleştirilmiş organik pigmentli gözeler aracılığıyla güneş enerjisinden sağlıyor olacağız. O zamana kadar, ve ondan sonra da, hepimize bol güneşli günler...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniversitesi, Nükleer Müh. Bölümü

Kaynaklar
http://www.howstuffworks.com/solar-cell.htm
http://www.re-energy.ca/t_solarelectricity.shtml

AY'A DÖNÜŞ



Ay'ın güney kutbunda sürekli gölgede kalan bölgelerde muazzam bir su buzu rezervuarı bulunduğu düşünülüyor. Buz, uzay araçlarında yakıt olarak kullanılacak hidrojen ve oksijenin yanısıra, gelecekte Ay kolonilerinde yaşayacaklar için de hava ve su sağlayabilir.

İnsanoğlu'nun uzay uçuşlarındaki yeni hedefi, ilkiyle aynı: Ay! Birçok ülkedeki araştırma merkezleri, yeni bir yolculuğun planlarının peşinde. Gidilecek yer, ilk kez yaklaşık 40 yıl önce ziyaret edilen Ay. Bu sefer ki ziyaretin amacıysa, ilkinden oldukça farklı: Ay'a gidilebileceğini kanıtlamak değil, Ay'ın gerçek değerini anlayıp, kaynaklarından nasıl yararlanabileceğimizi öğrenmek.

Bugün hayatta olan insanların yarısından fazlasının doğum tarihi, Amerika'nın Ay'a son gidişinden sonra. Bir başka deyişle, herhangi bir okula girip oradaki öğrencilere sorsanız, insanoğlunun sahip olduğu teknolojinin Ay'a gitmek ve yüzeyine iniş yapmak için yeterli olduğu yanıtını alacaksınız. Gerçekten de Ay uçuşları için gerekli donanım, yazılım ve yöntem bilgisi aslında bundan 30 yıl önce çözülmüştü. Bazı çevrelere göre Amerika Ay'a gitmekten vazgeçti, çünkü gitmesini gerektiren neden ortadan kalktı: Amaç, Sovyetleri yenmekti. Amerika Ay'a gidebileceğini kanıtladıktan sonra, bu konuda Sovyetler'le savaşmak için bir nedeni kalmadı ve Ay'ı bir bohçaya koyup kenara kaldırdı.

İnsanoğlunun en güçlü dürtülerinden biri, yeni ufukları keşfetmek için içinde duyduğu istek. Bu nedenle artık uzay çalışmalarında yeni heyecanlara gereksinim duyuyoruz. Bu heyecanı besleyebilmemiz, Ay'a dönüş için yeni nedenler bulup, kendimize yeni hedefler yaratmamıza bağlı. Bu hedefler zor; ama ulaşılabilir, kapsamlı; ama başa çıkılabilir olmalı. Yeni teknolojilerin gelişiminin önünü açmalı; ancak sınırlı bütçelerle gerçekleştirilebilmeli. Pek çok kişiye göre böyle belirgin bir hedef olmaksızın yürütülecek bir uzay programı, amaçsızca kendi etrafında dönüp gitgide gerileyen bir yolculuktan öteye gidemez.

Hemen yakınımızdaki Ay, vaad ettiği bilimsel ve teknolojik yararlar nedeniyle yine hedefimiz olmaya oldukça uygun. 1960'lardaki Ay yolculuklarının nedeni, Ay'a uçuşun üzerinden atlanabilecek bir engel, başarılabilecek bir hedef olduğunu göstermekti. Ay'a dönüş için yapılan planlarla niyet edilense uydumuzu daha yakından tanıyıp, gerçek değerini anlayabilmek.

Tarihimiz Ay'ın Elinde

Bilimadamlarının gözlerinin yeniden Ay'a çevrilmesinin başlıca nedenlerinden biri, Ay yüzeyindeki kayaların gezegenimizin ve Güneş Sistemi'nin tarihini elinde tutuyor olması. Ay genellikle çok basit ve ilkel bir kütle olarak resmediliyorsa da, aslında bu küçük gezegen çok şaşırtıcı karmaşık oluşumlar barındırıyor. Ay'ın jeolojik olarak en aktif olduğu 3-4 milyar yıl önceki dönem, Dünya tarihindeki kayıp bölüme karşılık geliyor. Çarpışmalar, yanardağ faaliyetleri ve dış kabuktaki bozulmalar gibi olaylar, yalnızca Ay'ın evrimi üzerinde etkili olmakla kalmayıp, aslında Güneş Sistemi'nin içindeki tüm kütleleri etkilemiş olan süreçler. Ay'ın hem atmosferinin, hem de yüzeyinde sıvı su bulunmayışı, jeolojik tarihinin kolaylıkla okunabilmesini sağlıyor. Bir başka deyişle, Dünya'nın en yakın arkadaşı olan Ay, hem gezegenimizin hem de tüm Güneş Sistemi'nin, başka herhangi bir kaynakla elde edilmeyecek bir jeolojik tarih kaydını elinde tutuyor.

Apollo programının sağladığı en önemli bilimsel yarar, göktaşlarının çarpmasıyla açılan kraterlerin gezegenlerin evrimi üzerindeki etkileri öğrenmemizdi. Bu bilgi, daha önce varılan tüm sonuçları tersyüz eden, çok

önemli yeni bir sonuca ulaşmamızı sağladı. Bugün artık bilim adamları, dünya üzerindeki türlerin, çok büyük kütlelerin çarpmaları sonucu periyodik olarak yok olduğunu biliyorlar. Bunlar arasında en belirginlerden biri, 65 milyon yıl önce dinozorların ve diğerlerinin sonunun gelmesi. Ay, bize bu örnek gibi büyük çarpmaların Dünya'nın geçmişi üzerindeki kalıntılarını nasıl belirleyebileceğimizi öğretti. Ancak sorun şu ki, bilgimiz yarım kaldı. Erozyon ve dış kabuktaki döngülerin etkisiyle Dünya'nın yüzey kayıtları her geçen gün daha çok siliniyorken, tüm çarpışmaların tarihini yüzeyinde barındıran Ay yüzeyine dönmek, pek çok sorumuzun yanıtını bulmamızı sağlayabilir.

Yeni Yuvamız, Ay!

Ay'a dönüşün ikinci nedeniyse, atmosferi olmayan, sessiz ve kararlı bir kütle olduğundan, astronomi gözlemlerinin yapılabileceği çok önemli bir gözlem platformu olmayı vaadetmesi. Atmosferinin olmayışı, gözlenen cismin spektrumuyla çakışarak bulanıklık yaratacak bölgeler olmaksızın, net bir gözlem olanağı sunuyor. Evrenin tüm ışıması, Ay'ın yüzeyinden kolaylıkla ve son derece net bir şekilde görüntülenebiliyor. 1 Ay günü, toplam 709 saat sürdüğünden, güneş ışığıyla karanlık arasında neredeyse tamamen sürekli, çok uzun periyodlar var. Ay'ın uzak yüzü, uygarlığımızın elektromanyetik kirliliğinden sürekli korunaklı durumda. Ayrıca, Ay kutuplarının yakınındaki bölgelerde, daimi güneş ışığı alan ya da karanlık kalan alanlar var. Sürekli soğuk kalan karanlık bölgeler, kızılötesi dedektörlerini bedavaya soğutabilecek doğal soğuk-kapanlar görev yapabilecek.

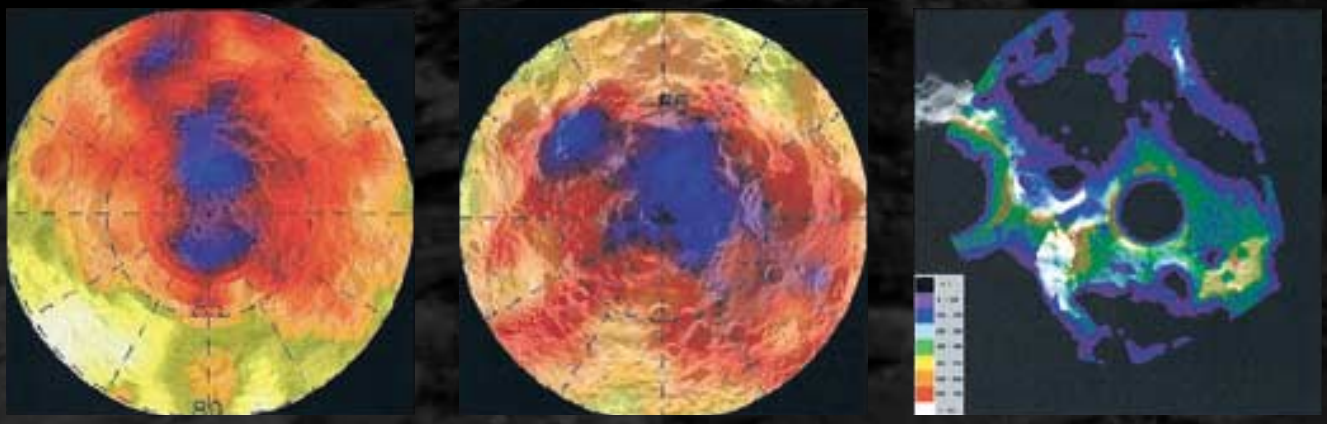
Ay ayrıca, insanoğluna yeni bir "yuva" çağrısını yapıyor. Bu çağrı, Ay'da Dünya üzerindeki yaşamın bir benzerini kurmak şeklinde anlaşılmamalı. Asıl hedef, Ay'ı insanların dünya dışında yaşamayı öğrenebilecekleri bir laboratuvar olarak kullanmak. "Keşfetmek" teriminin anlamını bildiğimizi düşünsek de, insanlı ve robotlu uzay uçuşları yandaşları arasında süregelen tartışmalar, "keşfetmek" kavramını tamamen yanlış anladığımızı ortaya koymakta. Çünkü amacımız keşfetmekse, "Uzay çalışmalarında ileriye gidebilmemiz için, "insanları mı, yoksa robotları mı kullansak?" diye tartışmak yerine "Her ikisini de en etkin şekilde nasıl kullanabiliriz?" sorusunu sormamız gerekiyor (Bkz. "Uzayda İnsan", Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 406, sayfa 56-58). Ay'da oluşturulacak bir laboratuvar, bu sorunun yanıtını verebilmemiz ve en iyi stratejileri geliştirip keşfetmemizi sağlayabilir.

Ay'daki Benzin İstasyonu

Ay'ın barındırdığı kaynaklar da, geri dönüş planlarının geliştirilmesinde çok önemli bir etken. Ay yüzeyinde varolan malzemeler ve enerji, uzay keşif sahasının önünde yeni ufuklar açma potansiyelinde. Örneğin, kutupların çevresindeki gölgeli bölgelerde bulunan ve milyarlarca yıldır süregelen meteor yağmurlarının oluşturduğu buz tortularını göz önüne alan bilim adamları, bu bölgelerde 10 milyar metreküpten daha fazla suyun bulunduğunu düşünüyorlar. Suyun insanoğlu için sahip olduğu yaşamsal önemin yanı sıra, bu bölgelerdeki suyun hidrojen ve oksijene parçalanarak roket yakıtı yapımında kullanılması da gelecek planları



Ay'ın karanlık yüzü, gökbilimciler için derin uzaydan gelen radyo sinyallerini dinlemek için en ideal yer. Güneş Sistemi'nde başka hiçbir yer kendi gezegenimizden kaynaklanan elektromanyetik "gürültü"yü burası kadar perdeleyemiyor.



Ay'ın kutupları Güneş'in hiç aydınlatmadığı bölgelerde büyük miktarlarda su buzu barındırıyor. Clementine uzay aracının gönderdiği bu mozaik görüntülerde Ay'ın kuzey kutbu (solda) ve güney kutbu (sağda) izleniyor. Mavi bölgeler Lunar Prospector uzay aracının bulduğu buzun miktarını gösteriyor. En sağdaki resimde güney kutbundaki Güneş ışığı, bazı derin kraterlerde hiç görünmezken Shackleton kraterinin ağzının bir kenarında neredeyse sürekli olarak parlıyor.

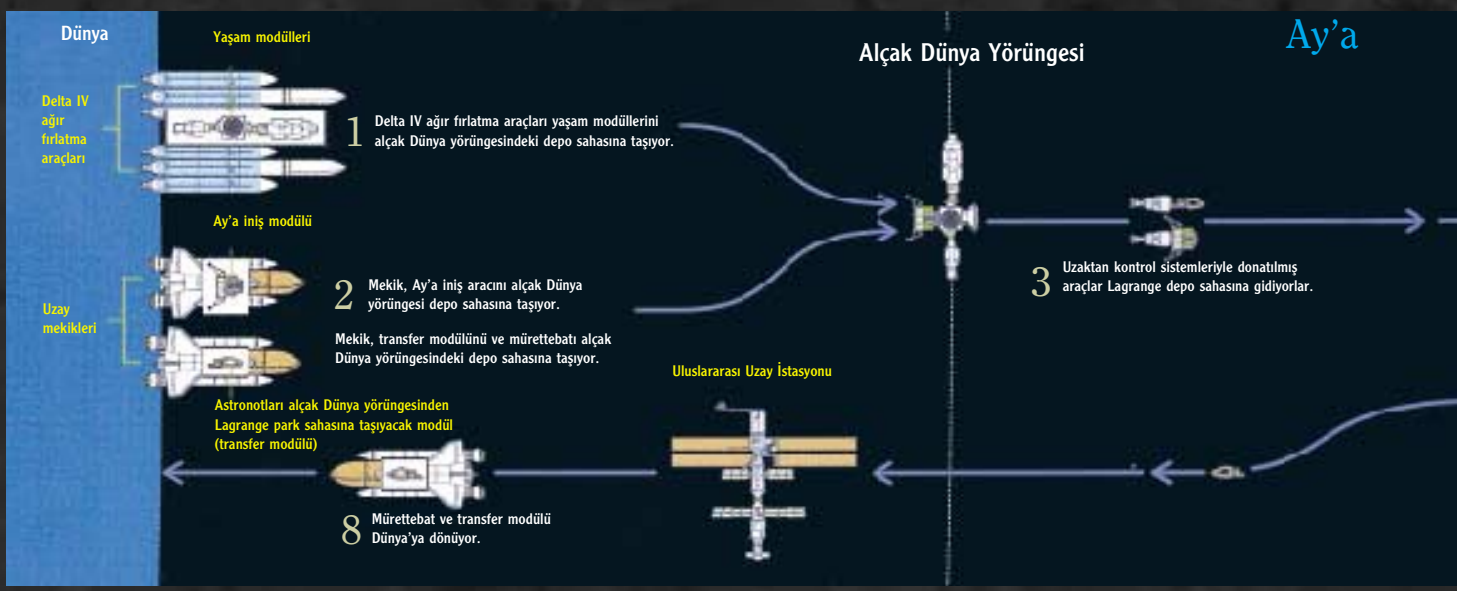
arasında. Bu plan hayata geçirilebilirse, Ay'daki ilk uzay yakıt istasyonumuzu inşa etmemiz mümkün olabilecek. Aslında hidrojen ve oksijenin, güneş rüzgarlarının toz taneciklerinin üzerine götürdüğü hidrojen ve minerallerin içinde saklı oksijen yoluyla doğrudan Ay yüzeyindeki topraktan çıkarılabilmesi de olası. Bu olasılık, roket yakıtının ve suyun, ilke olarak doğrudan topraktan da sağlanabileceği anlamına geliyor. Ancak, bugün sahip olduğumuz teknolojiyi kullanarak bunu gerçekleştirmek için gereken süreç, çok uzun ve pahalı. Kutuplardaki suysa konsantre ve kullanılabilir durumda olduğundan, süreci oldukça basitleştiriyor.

Ay'ın kutup bölgelerindeki kaynakların kullanım alanları, bu kadarla sınırlı değil. Kutuplardaki sürekli karanlık bölgeler ve sürekli güneş ışığı alan bölgeler birbirlerine çok yakın. Ay'ın ekseni dünyanın yörünge düzlemine neredeyse dik bir şekilde durduğundan, mevsimleri yok. Bu da Güneş'in daima kutuplardaki ufuk çizgisinin yakınında ya da üzerinde görünmesi anlamına geliyor. Bilimadamları şimdiden, kutuplarda güneş ışığının 1 Ay gününün %75'inden daha fazlası süresince ulaştığı pek çok bölge belirlemiş. Bu bölgeler, güneş hücreleri yoluyla elektrik enerjisi oluşturmada önemli bir rol oynayabilir. Ayrıca, güneş ışığı bu bölgelerde kutup yüzeyine çok az bir açıyla vurduğundan, buralar görece ılıman sıcaklıklarda. Yüzey sıcaklıklarının Ay ekvatorunda kaydedilen yüksek düzeylere hiç ulaşmadığı bu bölgeler, Ay'ı dünya için daha çekici bir gezegen haline getiriyor.

Gezegen dışındaki kaynakları kullanma düşüncesi, insanoğlu için yeni bir heyecan ve bu heyecana değecek bir hedef sunuyor. Kullanabileceğimiz tek kaynağımız Dünya olsaydı, uzayda pek de fazla uzağa gidemeyecek olduğumuzu kabullenmek zorunda kalırdık. Uzun vadedeki hedefimiz daha uzağa gitmekse, bunu başarabilmek için Dünya ile olan göbek bağını kesmemiz gerekiyor. Neyse ki, kullanılabilir kaynakları kendi üzerinde barındıran bir Ay'a sahip olmamız, Güneş Sistemi'ne giden yolumuzu da açıyor. Şimdi öncelikli olarak yapılması gerekense, tüm bu kaynakları en etkin biçimde nasıl kullanacağımızı öğrenmek.

Aktarmalı Ay Uçuşu

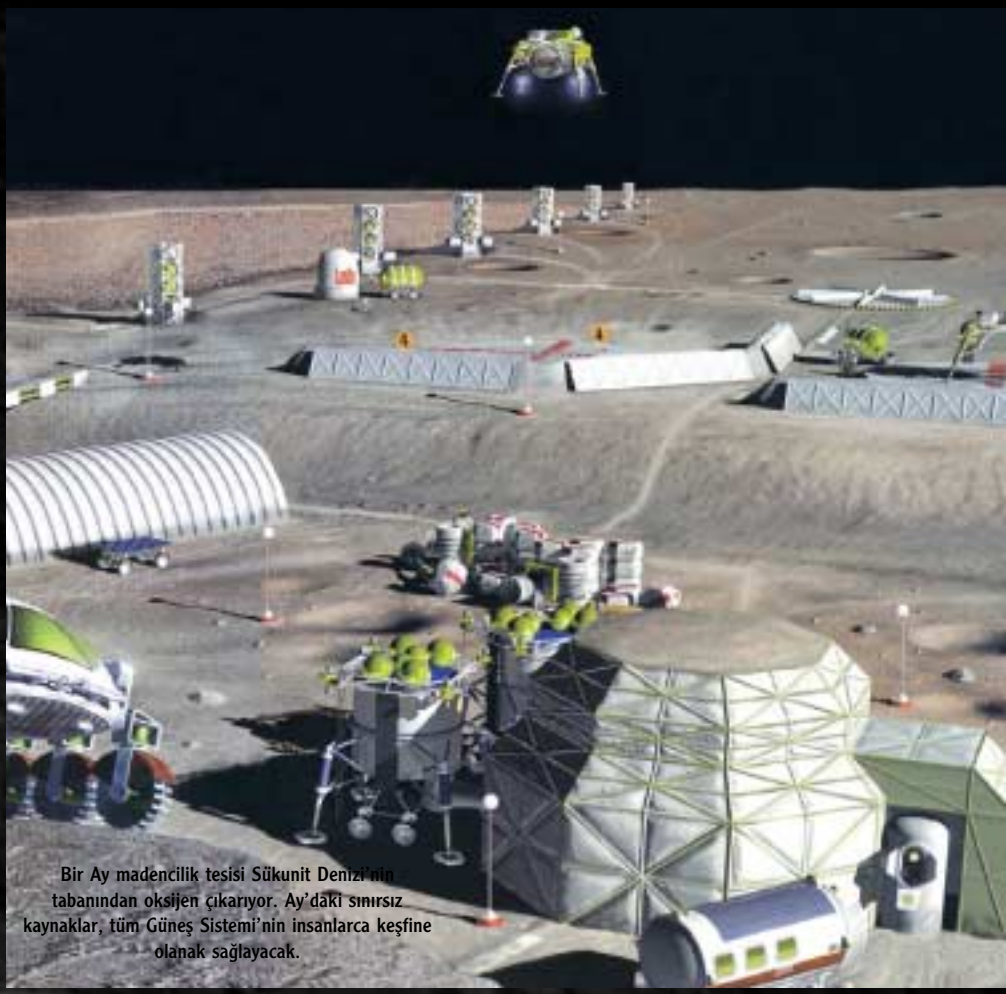
40 yıl önce ABD'nin inşa ettiği ileri fırlatma kapasiteli Satürn V roketi, tek bir atışta görevde yer alacak kişileri ve kullanılacak cihazları Ay'a fırlatmak için kullanıldı. Satürn V'de uygulanan bu yaklaşımın, kendisinden sonra gerçekleştirilen Ay çalışmalarının tümü üzerinde ciddi bir etkisi oldu: Son 20 yıl içinde gerçekleştirilen neredeyse



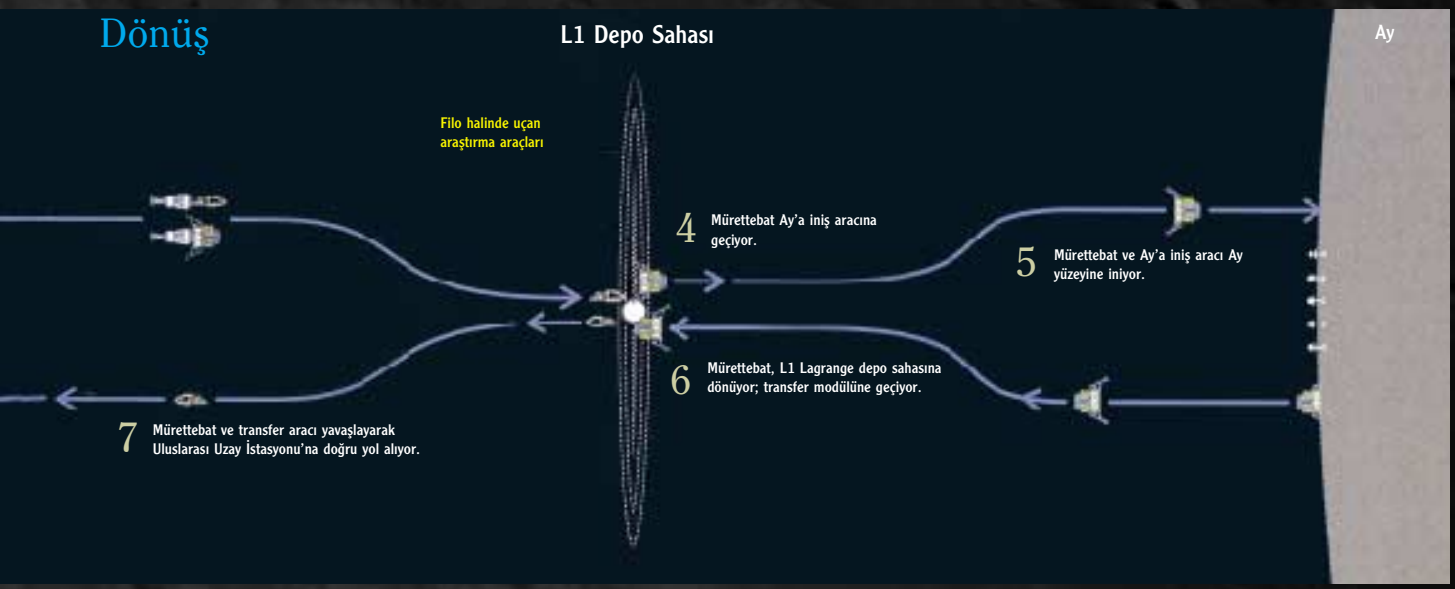
tüm Ay görevleri, tasarımlarının başlangıç noktasını Satürn V'in ya da onun benzerlerinin çalışma mantığından aldı.

Satürn V, neredeyse tüm parçalarının el yapımı olması nedeniyle çok pahalıydı. Bundan sonra yapılması gerekense, en az miktardaki yeni eklemeyle devam edebileceğimiz bir uzay görevi tasarımı. Böyle bir tasarımla yürütülecek yeni Ay görevleri, tüm enerjimizi ve kapasitemizi görevin en önemli noktasına, Ay kaynaklarını uzay uçuşlarını destekleyecek biçimde nasıl kullanacağımızı öğrenmeye olanak tanıyabilir.

NASA'nın Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'ndeki Araştırma Merkezi, bugünlerde Ay'a geri dönüş için geliştirilen akıllı bir tasarım üzerinde çalışmalarını sürdürmekte. Varolan ve genişletilebilir iticileri kullanan bu plan, başlangıçtan beri en önemli ve en büyük maliyet kalemlerinden biri olan "yeni bir fırlatma aracı gereksinimi"ni tümüyle ortadan kaldırıyor. Senaryoya göre Ay yolculuğunun kargo elemanları, varolan Delta IV genişletilebilir itkileri kullanılarak Dünya'nın yörünge düzlemi üzerinde, Dünya-Ay arasındaki uzaklığın yaklaşık %80'ine karşılık gelen bir noktaya gönderiliyor. "Ay-Dünya Lagrange noktası" olarak adlandırılan bu nokta, dinamik olarak sabit ve kararlı. Lagrange noktasına gönderilen bu kargo elemanları, Ay'la birlikte Dünya'nın yörüngesine oturuyor ve böylece uzayda, her iki kütleden de uzakta bir noktada sabitlenmiş gibi görünüyor. Kargo paketinin her iki kütleye göre olan konumu, yani Lagrange noktasının yeri, bu kütleler uygun dizilime gelene kadar bekleyebilme olanağı sağlıyor. Apollo örneğinde de görüldüğü gibi, Dünya'dan Ay'a gerçekleştirilen doğrudan uçuşlar yüksek hız, kısa yolculuk süresi ve çok miktarda yakıt gerektiriyor. Ancak Lagrange planıyla birlikte, yüksek hız gereksinimi ortadan kalkıyor. Kargo roketlerinin gönderilmesi için, Deep Space – 1 sondasında kullanılanlara benzer düşük kuvvetli iyon iticileri yeterli oluyor. Dünya'yı çevreleyen ışınım kemerlerinden derece derece geçerek yoluna devam eden kargo paketleri, birkaç ay süren bir yolculuk sonunda Lagrange noktasına ula-



Bir Ay madencilik tesisi Sükunit Denizi'nin tabanından oksijen çıkarıyor. Ay'daki sınırsız kaynaklar, tüm Güneş Sistemi'nin insanlarca keşfine olanak sağlayacak.





şıyor.

Ay görevinde yer alacak gemi mürettebatıysa, kargo paketlerinden ayrı olarak, gönderiliyor. Görev süresince kullanacakları cihazlara "Siz gidin, biz arkadan geliyoruz!" diyen görev ekibini, Dünya'nın yörüngesinden Lagrange noktasına yalnızca birkaç gün sürecek hızlı bir yolculukla ulaştırmak için, kimyasal yakıtlı bir araç kullanılıyor. Lagrange noktasına ulaştıktan sonra Ay yüzeyine inecek aracın içine geçip, oradan da Ay'a doğru yolculuğuna devam eden ekip, yolculuğunun sonunda Ay yüzeyine iniyor ve keşfe başlıyor.

Johnson planında iniş yeri olarak tercih edilen yer, hem bilimsel hem de işlevsel açıdan en çekici bölge olan Ay'ın güney kutbunun yakınlarındaki alanlar. Bu plan doğrultusunda yürütülecek görevin temel amacı, Ay'da varolan kaynakları daha fazla miktarlarda çıkarıp kullanmamız için ne tür bir yerleşim oluşturmamız gerektiğini öğrenmek. Bu görev tamamlanıp geri dönüşe geçildiğinde, geliş yolculuğunda kullanılan Lagrange istasyonuna yine önemli bir görev düşüyor. Gemi ekibinin uzay istasyonunun yörüngesel düzleminin dönüş aracınınkiyle sıralanmasını beklerken demirleyebilecekleri güvenli bir liman

Tüm Dünya Ay Yolunda

Ay keşfindeki uzunca bir aradan sonra, birçok ülke ve şirketten oluşan bir ordu, nihayet Dünya'nın en yakın komşusuna karma bir uzay gemisi filosu fırlatmak için geri sayıma başladı. Filonun ilk sırasında, bu yazın sonunda harekete geçmeye hazırlanan Avrupalı bir uzay gemisi var. Japonya'nın planladığı iki Ay görevinden ilki, 2004 yılının yazında gerçekleştirilecek. Bu on yılın sonunda Hindistan ve Çin, ilk sondalarını Ay'ın çevresinde yörüngeye göndererek, uzay kulübündeki yerlerini sağlamlaştırmak niyetindeler. Amerika'daki özel bir şirketin bu sonbaharda fırlatmayı planladığı sondaysa, bugüne kadar alınan en ciddi ticari risklerden biri. Önümüzdeki yıl NASA bile bir Ay'a dönüş göreviyle partiye katılmayı düşünüyor. Tüm bu projeler birbirlerinden farklı özellikte olsalar da, biraraya geldiklerinde oluşan resim, Ay çalışmaları alanında yaşanacak mini bir rönesansın habercisi.



Avrupa'dan Uzaya

Ay keşiflerindeki yeni dönemin ilk uçuşu, bu yaz Avrupa Uzay Ajansı ESA'dan gelecek. "İleri Teknolojik Araştırmalar İçin Küçük Görevler" ifadesindeki sözcüklerin İngilizce'deki karşılıklarının baş harflerinin biraraya getirilmesiyle isimlendirilen SMART-1'in maliyeti 100 milyon dolar, geliştirilmesi için harcanan süre 3 yıl, fırlatma tarihiyse Temmuz ayının sonu ya da Ağustos ayının başı. SMART-1'in görevi, Ay'ın jeolojik ve mineral bileşimini ayrıntılı olarak haritalamak ve Ay'ın güney kutbunun çevresinde tümüyle gölgede kalan bölgelerin derinlerinde buz aramak. 1 metreküp hacimli aracı, tost makinesi büyüklüğündeki üç cihazla ağzına kadar yüklenmiş durumda: 40 metre çözünürlüğe sahip optik renkli kamera, Ay'a fırlatılacak ilk kızılötesi spektrometre ve bir X-ışını spektrometresi.

Uçuşun bir diğer amacıysa, 2010 yılında Güneş ve Merkür'ün yörüngelerinde gerçekleştirilmesi planlanan görevlerde kullanılacak yeni teknolojileri denemek. ESA'nın bilim müdürü David Southwood, SMART-1'in Ay yolculuğunun öncelikli hedefinin, bizi daha uzaklara götürmek olduğunu belirtiyor. Sondanın hedefine ulaşması 16 ay süreceğinden, SMART-1'i izleyecek bilim adamlarının sabırlı olması gerekiyor. SMART-1'in motoru bildik kimyasal yakıtlar yerine, güneş enerjisiyle oluşturulan bir elektrik alan içindeki Xenon iyonlarını kullanacak. Oluşan yumuşak ivme, Ay'ın çekim kuvvetinin kontrolü eline almaya başladığı noktaya ulaşılana kadar, geminin Dünya çevresindeki eliptik yörüngesini derece derece, arkasından iterek, yükseltecek. Projenin yöneticisi Guiseppe Raca, SMART-1'in Ay'ın yörüngesine girene kadar 100 milyon kilometre uzunluğunda bir yolculuk yapmış olacağını belirtiyor. Bu sayı, 3 günde 400 000 kilometre yolculuk yapan Apollo astronotlarının uçuş planınınkinden 250 kat daha fazla.



Japonya İddialı

Büyük teknolojik yenilikler vaad eden iki Ay görevi de defalarca geciken Japonya'nın uzay yetkilileri, Ay görevlerinin yalnızca bilimsel yararlarının değil, gelişen uzay teknolojisi ve gençlerin ilgisini çekme bakımlarından da öneminin farkındalar. 2004 yılının Ağustos ayında hareket edecek 100 milyon dolarlık Lunar-A, Ay yörüngesine oturduktan sonra, biri Ay'ın yakın yüzünde, diğeriyse uzak yüzünde 2 metre derinliğinde oyuklar açacak olan torpido şeklinde iki sonda ateşleyecek. Sondaların her ikisinde de Ay yüzeyindeki hareketleri ölçecek sismometreler ve ısı akışını izleyecek sensörler bulunacak. Japon bilimadamları elde edilecek verilerin Ay'ın iç yapısı hakkında önemli ipuçları sağlayabileceği görüşündeler. Lunar-A, ayrıca yüksek çözünürlüklü görüntüler toplayarak, bunları her iki haftada bir Dünya'ya gönderecek.

2005 yılındaysa Japonya, Apollo'dan bu yana gerçekleştirilmiş olan en pahalı uzay görevi olacak olan 300 milyon dolarlık, Ay-bilim ve Mühendislik Kâşifi Selenological and Engineering Explorer (Selene)'yi fırlatacak. Selene, spektrometreler, görüntüleyiciler, lazer altimetreleri (yükseltiyi gösteren alet), radar haritalama araçları ve manyetometrelerden (manyetik kuvveti ölçen alet) oluşan bir orduyu idare edecek. Bu ordunun amacı, Ay'ın topografik yapısı, yüzeyindeki element ve mineral bileşi-



görevi yapıyor. Ekip gemisinin Apollo'nun yaptığı gibi doğrudan atmosfere girip yüzeye inmek yerine, atmosferi sıyırıp geçmeyi tercih ettiği bu planda, fren yapmak için sürtünme kullanılıyor. Lagrange noktasına ulaşan araçlara yeniden yakıt doldurulduğunda, o noktadan bir sonraki göreve başlayacak şekilde hazır hale geliyor.

Johnson Uzay Merkezi'nin geliştirdiği bu yeni tasarım, çok önemli yararlar içeriyor. Öncelikle, herhangi bir ağır iticiye gereksinim duyulmuyor olması, işleri oldukça kolaylaştırıyor. Ay görevini uzay istasyonundan idare ediyor ve tekrar ona geri dönüyor olmamızsa, istasyonu Güneş Sistemi'ne yapacağımız yolculuklarda çok önemli bir konuma getiriyor. Lagrange noktasında yaratılan buluşma yeri, yalnızca Ay'a değil, Güneş Sistemi'ndeki herhangi başka bir yere gitmeyi de, enerji anlamında, oldukça kolaylaştırıyor. Kullanılacak mekik ve uzay istasyonu, bu planda önemli bir rol oynuyor. Bununsa tek ve belirgin bir nedeni var: Para! Uzay görevlerinde yer alacak kişilerin ve altyapının maliyeti, neredeyse uzay uçuşlarının tüm masrafını kapsıyor. Bu nedenle yeni bir insanlı fırlatma sistemi yaratmak, çok pahalı olabilirdi. Johnson tasarımında kullanılacak mekik ve uzay istasyonu zaten

mi, manyetizma ve yerçekimi ile ilgili bugüne kadar elde edilmiş en ayrıntılı bilgiyi toplamak. Uzay aracı, ayrıca iki küçük uydu da gönderecek. Bu uydulardan biri verileri Dünya'ya aktarırken, diğeri hem Dünya'ya hem de yedek uyduya radyo sinyalleri gönderecek. Araştırmacılar radyo sinyallerinin ulaşma zamanlarını karşılaştırarak, Ay'ın Dünya yörüngesindeki salınımını belirlemeyi ve içinin yoğunluğu hakkında bilgi edinebilmeyi hedefliyor. Tüm bu veriler, Ay'ın kökeni ve evrimi hakkında bugüne kadar karanlıkta kalmış noktalara ışık tutabilir. Selene'nin üzerindeki diğer araç-gereçler, Dünya'yı çevreleyen yüklü parçacıklardan oluşmuş kılıfı, yani plazma küreyi inceleyecekler. Görevin birinci yılının sonunda Selene, daha uzaktaki kütleleri izlemekte kullanılabilecek kontrollü iniş teknolojilerini denemek amacıyla bir sonda fırlatacak.



Hindistan'dan Ay'a

Hintli bilim adamları, kısa süre önce ilk ulusal Ay görevine hazır olduklarını açıkladılır. Tasarlanan 100 milyon dolarlık girişim, yörünge üzerinde yüzeyden 100 kilometre yukarıya 250 kg.lık bir uzay aracını, yerleştirmeyi hedefliyor. Hükümet henüz gerekli bütçeyi onaylamadıysa da, Hindistan Uzay Araştırmaları Örgütü ISRO'nun başkanı Krishnaswamy Kasturirangan ısrarlı.

2007 ya da 2008 yılında fırlatılması planlanan sonda, taşıdığı X-ışını ve Gama ışını spektrometrelerini kullanarak Ay'ın bileşimini inceleyecek. Ayrıca taşıdığı kameralarla, uzamsal ve yükseklik bakımından yüksek çözünürlükteki ilk dijital yükseklik haritasını oluşturmayı planlıyor. Ayrıca, gerçekleştirilmesi planlanan Ay görevi konusunda bu ay düzenlenen bir toplantıda bir araya gelen Hintli bilim adamları, yürütülecek 20 aylık görevin gelecekte olası bir robot inişi için uygun noktayı da belirleyeceği görüşündeler.

Gereksinim duyulacak tüm teknolojik araç-gereçlerin Hindistan'ın elinde zaten var olduğunu belirten eski bilim bakanı fizikçi M.G.K. Menon, yürütülecek bir uzay görevinin hem yeni nesli heyecanlandırmada, hem de ulusa olan güveni artırmada büyük bir rol oynayacağı görüşünde.

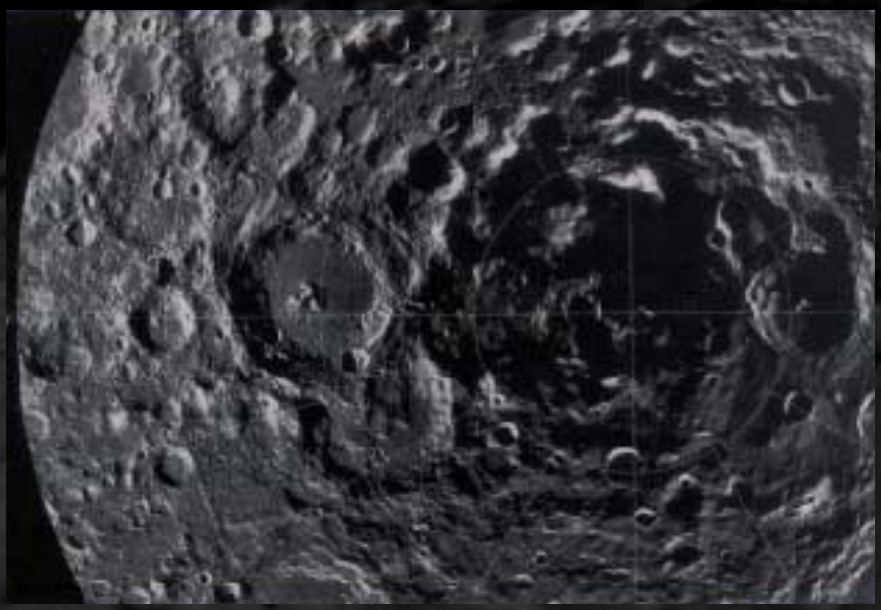
Kanada'ysa Hindistan'ın planlarından şimdiden heyecanlanmış durumda. Mart ayında ISRO ile bir antlaşma imzalayan Kanada'lı yetkililer, bu çalışmanın pek de sık rastlanamayacak yararlar vaad ettiğini düşünüyorlar. Kanada Uzay Bürosu, içinde Kanada bilim topluluğunca seçilen araçları taşıyan yaklaşık 7 milyon dolarlık 10 kg.lık bir yükle Hindistan'ın Ay görevine katkıda bulunmayı planlıyor. Hintli kaynaklara göreyse, Hindistan yürüteceği uzay çalışmaları için İsrail ve Almanya'dan da şimdiden teklif almış durumda.

Çin'in İnatçı Ay Tanrıçası

Ay'a giden gemiyi kaçırmak istemeyenlerden bir diğeri de, Çin. Aslında 1990'dan bu yana Ay'a bir sonda fırlatma konusu üzerinde düşünen Çin, bu sonbaharda Dünya yörüngesine ilk astronotlarını göndermeyi planlıyor. Uzay seferleri için kesenin ağzını açmaya başlayan Çin Ulusal Uzay Dairesi NSA, geçtiğimiz ay üç aşamalı bir Ay seferberliği üzerinde çalışmaya başladıklarını açıkladı. İlk aşama, Hindistan'ınkine oldukça benzer: Yörüngeye oturtulacak bir uzay gemisi Ay yüzeyinin üç boyutlu bir haritasını çıkartarak, toprak bileşimini ve malzeme dağılımını analiz edecek. NSA'nın yöneticisi Luan Enjie, adını Çin'deki efsaneye göre Ay'da tuzağa düşürülen inatçı tanrıçadan alan aracın görevini 2010 yılında tamamlamasını planladıklarını belirtiyor. Sondanın, halen varolan Dongfanghong uyduları serisinin tasarımında olması planlanıyor. Çin'in Ay seferberliğinin kalan kısmı henüz taslak halindeyse de, yetkililer gezici robotlar içeren bir görev planlandığı bilgisini şimdiden veriyorlar.



Çin'in Ay'a gitmek için gerekli teknolojiye zaten sahip olduğunu belirten Luan'a göre Çin'li bilim adamlarının yapması gereken tek şey, varolan teknolojileri Ay keşfine uygun hale getirecek şekilde geliştirmek. Ancak Çin'in bu tür bir görevle bilimde bir dönüm noktası yaratıp yaratamayacağı sorusunun yanıtı, henüz belirsiz. Çin Uzay Bilimi ve Teknolojisi Kurumu'nda roket kontrol sistemleri uzmanı Liang Sili, asıl sorunun Ay'a bir şey gönderip gönderememek olmadığını, bunun yalnızca bir sembol olduğunu belirtiyor Çin'in asıl amacının yaratıcı bilimsel hedefler doğrultusunda Ay'ı keşfetmek ve şu anda bu alanda çalışan diğerlerinden daha fazlasını gerçekleştirmek olduğunu belirtiyor. Bu amaçlardan biri, Ay'ın kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmak. Gelecekte nükleer füzyon reaktörlerinde yakıt olarak kullanılabilecek Helyum-3'ün Ay'daki olası varlığına dikkat çeken Çin'li yetkililer, Ay'a özel mineral ve enerji kaynaklarının Dünya rezervlerini desteklemek için büyük önem taşıdığı görüşündeler.



varolduğundan, elde varolan kaynakları mümkün olabildiğince kullanarak, yeni Ay kaynaklarını bulmak, işlemek ve kullanmakla ilgili yapılacak çalışmalara daha çok odaklanmak mümkün olacak.

Ay Yüzeyindeki Girişimciler

Ay görevlerini çok kârlı bir pazar olarak gören Amerika'lı girişimciler de, Ay araştırmalarına gözlerini dikmiş durumdalar. Kasım ayında California'daki TransOrbital isimli özel bir şirket, maliyeti 20 milyon dolar, kütlesi 110 kg. olan ve üzerinde iki kamera taşıyan bir sondayı Ay'ın yörüngesine fırlatma niyetinde. Kameralardan biri, bugün varolan çözünürlükten daha yüksek bir sayı olan 1 metre çözünürlükte görüntüler toplarken, diğer video kamera, Ay yüzeyinin hareketli görüntülerini elde etmede kullanılacak. TransOrbital'in müdürü Dennis Laurie, eğitimcilerin, reklamcıların, film yapımcılarının ve video oyunu geliştiricilerinin bugün varolanlardan çok daha yüksek kalitede Ay resimleri çekebileceği iddiasında. TransOrbital'in Kasım ayında Ay'a göndereceği sonda, yalnızca görüntü toplamakla kalmayıp, Dünya'dan Ay'a kadar yanında taşıdığı ve üzerinde kartvizitlerden yakılan ölülerin küllerine kadar pek çok yükü içeren bir paketi de Ay yüzeyine indirmeyi planlıyor.

LunaCorp isimli şirket de 200 kg'lık, maliyeti 20-30 milyon dolar civarında olan haritalama ve iletişim uydularını Ay yörüngesine oturtmayı planlıyor. Uzay aracının parçaları birbirinden ayrı olarak fırlatılıp Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bir araya getirileceğinden, fırlatmanın ilk birkaç dakikası süresince Dünya'nın atmosferinde karşılaşılan güçlükler yaşanmayacak. LunaCorp'un başkanı David Gum, NASA, diğer uzay kurumları ve bilimadamlarının da Supersat isimli uydularından servis satın alabileceklerini umuyor.

Ayşenur Topçuoğlu

Kaynaklar

Lawler, A.; "The New Race to the Moon", Science, 2 Mayıs 2003, Science, Vol. 300

McNichol, T., "The Race Back to The Moon" WIRED, Mayıs 2003

Spudis, P.D.; "Harvest The Moon", Astronomy, Haziran 2003

Ay mı Mars mı?

Ay'a dönüşle ilgili yapılan planlar, teknik ve mali açılardan bakıldığında, oldukça ilgi çekici. Ancak bir uzay görevinin gerçekleştirilebilmesi için devletten sürekli bir bütçe yardımı alması, bunun için de siyasi açıdan da çekici olması gerekiyor. Ne de olsa yeryüzündeki hiçbir devlet, belirgin bir siyasi neden olmaksızın, herhangi uzun vadeli bir projeye ciddi bir bütçe ayırmayacaktır.

Devletlerin tarihi, yalnızca iki türden büyük mühendislik projelerinin uzun dönemli ve kararlı bir mali yardımdan faydalanabildiğini gösteriyor: Ulusal savunmayla ilgili olanlar ve ekonomik altyapının oluşturulması ve yönetilmesine katkıda bulunanlar. Ne yazık ki, ne diğer yıldızların çevrelerindeki dünyaları araştırmak, ne de dünya-dışı yaşam üzerinde çalışmak bu kategorilere giriyor. Bu da insanlı uzay uçuşları konusunda yapılacak bilimsel çalışmaların, yeterli bütçe desteği alma şansının oldukça az olduğu anlamına geliyor.

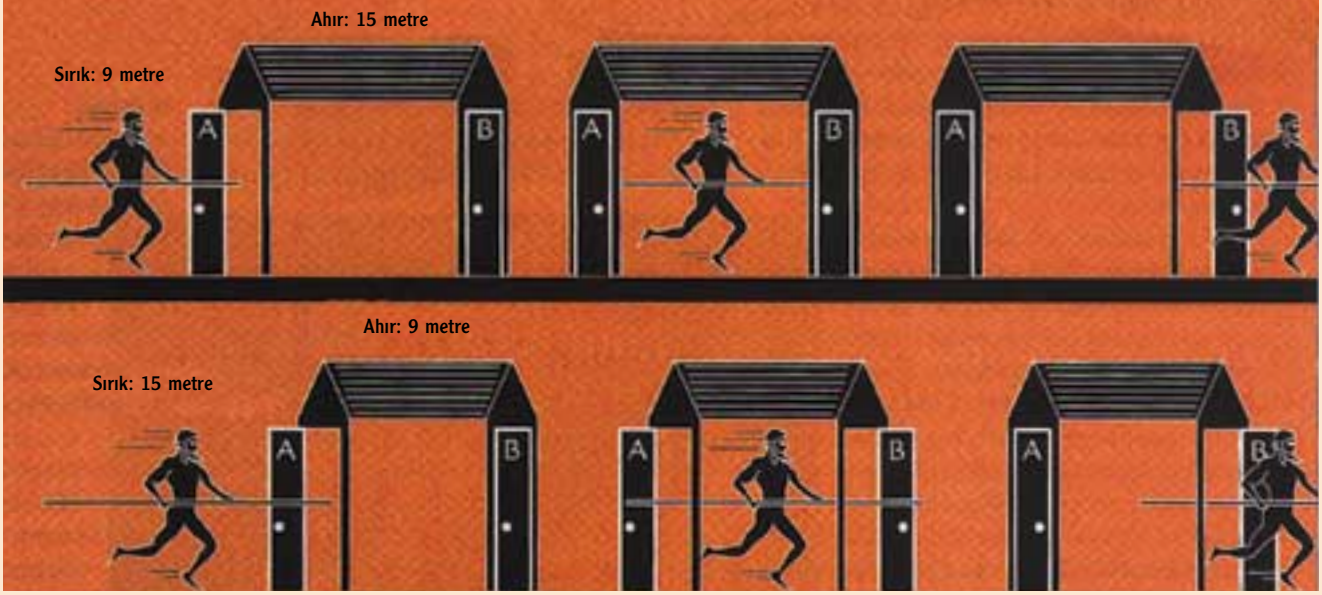
NASA'daki herhangi birine "Bundan sonraki hedefiniz nedir?" sorusunu yönelttiğinizde alacağınız yanıt aynı olacaktır: "Mars!". NASA'daki bilim adamları Kırmızı Gezegen'in keşfi konusunda, robotlu örnek görevlerle başlayıp 2010'ların sonlarında insanlı yolculuklarla doruğuna yükselecek ayrıntılı planlara sahip. Daha ileri aşamadaki çalışmalarsa, yalnızca Mars üzerindeki insanlı görevler ve Mars üzerinde geçmişte ya da şu anda bulunması olası bir yaşam belirtisi üzerinde odaklanıyor. Ancak sorun şu ki, insanlı bir Mars görevinin gerçekleşebilmesi oldukça güç. Çünkü uygulanan yaklaşım ne olursa olsun ve ne kadar gelişkin teknolojiler kullanılırsa kullanılsın, böyle bir Mars görevinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli maliyet 100 milyarlarca dolar, süreyse onlarca yıl olacaktır. ABD dahil hiçbir ülkenin ulusal bütçesiyse, bu büyüklükteki bir projeyi omuzlayacak kadar büyük değil.

Bu noktada Mars görevini uygulanabilir kılmak için uluslararası işbirliği yoluna gitmek akıllara gelebilir. Ancak geçmişte yaşanan deneyimler, bunun iyi bir sonuç vereceğini göstermiyor. Bugüne değin yürütülen büyük ölçekli uluslararası görevlerin tümünde, uzay donanımı için harcanması gereken kaynaktan daha fazlası bürokrasi yolunda tüketildi. Bu nedenle uluslararası işbirliğiyle yürütülen bu tür projeler, daima, başlangıçtan itibaren tek bir ülke tarafından yürütülen projelere göre daha az kapasiteli ve daha pahalı oldu ve daha çok gecikti.

Ancak, tek bir ülke tarafından yürütülen Ay görevlerinin başarısının da, garantili olduğu söylenemez. En iyi programlar, belirgin amaçları ve iyi seçilmiş hedefleri olup, belli bir zaman planı baskısı altında gerçekleştirilenler. Bunun yanı sıra bir uzay programının başarılı olabilmesi için, belirgin bir politik nedeninin de olması gerekiyor. Teknik bir projenin uzun dönemli mali yardım alabilmesi için, bazı ulusal önceliklere bağlı olması ve yaklaşık 4-6 yıllık bir süre içinde ulusu için politik yararlar sağlayabilecek olması gerekiyor.

Bu koşullar göz önüne alındığında, Mars tamamen sahanın dışında kalıyor. En fazla 5 yıl içinde tamamlanacak ve maliyeti insanlı bir Mars görevinin ancak onda biri kadar olacak bir Ay'a dönüş görevinin gerçekleşebilme olasılığıysa, oldukça yüksek. Ay üzerindeki kaynakları kullanabilme kapasitesini geliştiren bir devlet, Dünya yörüngesinin tüm düzeylerine rutin olarak gerçekleştirilecek insanlı ulaşım olanağı kazanabilir. Ay'ın üzerindeki su buzunu çıkartarak roket yakıtı olarak kullanmak amacıyla gerçekleştirilen Ay görevleriyse, trilyonlarca dolar kazandırma potansiyelini taşıyor. Bir Mars görevindense doğru planlanmış bir Ay'a dönüş görevi, kazandıracağı buna benzer daha birçok üstünlük sayesinde, kendisine bütçe ayıran ülkeye oldukça önemli ulusal faydalar ve üstünlükler sağlayabilir.

Gizemli İkizler, Einstein'ın İşkencesinden Sağ Salim Kurtuldular...



Bir sırık, ışık hızına yakın hızla bir ahırın içinden geçerse ne olur? Ahırın içindeki bir gözlemci, sırığı kısalmış, ahır kapılarını da kapanmış görür. Sırığı taşıyan koşucunun gördüğüyse, en az bir kapısı sürekli açık ve uzunluğu azalmış bir ahır.

Bütün fizikçilerin yüzleşmesi gereken huzursuz edici bir gerçek var: Görelilik ve kuantum mekaniği pek geçinemiyorlar; müsabakaya tutuştuklarındaysa, kaybeden Einstein oluyor. Yakın zamanda iki İsviçreli fizikçi, bu ünlü iki kuramı yeniden ringe çıkararak, nedenselliğin bilinegelen kavramlarını tepetaklak eden bir deney yaptılar. Bu deney, zamanın akışını incelemede kullanılan görelilik araçlarının, kuantum süreçlerinin mikroskopik dünyasında geçerli olmadığını ortaya koydu.

Cenevre Üniversitesi'nde yapılan deney, dolanıklık (entanglement) denen bir mekanizma yoluyla, birbirleriyle bağlantılı bir parçacık çiftinin özelliklerini araştırıyordu. Einstein-Podolsky-Rosen (EPR) çiftleri olarak bilinen bu çiftler, fizikçiler onları incelemediği sürece, sözgelimi kutuplanma gibi özellikler sergileme zorunluluğu duymadan, varlıklarını gelişigüzel biçimde sürdürmenin keyfine varabilirler. Ancak parçacıklardan birini, bir 'durum' seçmek zorunda bırakacak bir şekilde uyarırsanız –bir detektörle varlığını saptamak gibi– öteki, binlerce ışık yılı uzakta olsa bile bu uyarıyı derhal algılar. Eğer parçacıklardan biri, sözgelimi yatay bir kutuplanmayla saptanmışsa, öteki, aynı anda dikey bir kutuplanma sergiler.

Laboratuvar deneyleri bu "uzaktan kumandalı gizemli etkileşimin", ışık hızından daha hızlı gerçekleştiğini tekrar tekrar doğruladı. Ancak fizikçiler, bu yolla ışık hızından daha hızlı mesaj göndermenin olanaksız olduğunu gösterdikleri için, görelilikle bir çelişki sözkonusu değil. Ne var ki, 1990'ların ortalarında İsviçreli fizikçiler Antoine Suarez ve Valerio Scarani, EPR çiftlerinin, görelilikle ilgili başka bir soruna yol açtıklarını farkettiler: parçacıkların hangisinin ötekini uyardığı her zaman belli değildi. Farklı referans çerçevesindeki gözlemcilerin, olayların hangi sırayla yer aldıkları konusundaki algılarının da farklı olabileceği yolundaki Einstein tezi, bu durumu açıklayabilir.

Fizikçilerin sıkça kullandıkları bir düşünce deneyini ele alalım. Elinde 15 metrelik bir sırıkla, 15 metre uzunluktaki bir ahırın içinden, ışık hızının beşte dördü hızla koşan bir kişi düşünelim. Ahırın kirişlerinden aşağıya doğru bakan bir gözlemci için, hızla geçen sırığın boyu 9 metredir ve ahırın içine tümüyle sığar. Yani, bir elektronik algılayıcı (a) önce giriş kapısını kapatır, sonra (b) çıkış kapısını açar. Ancak sırığın gözleri olsaydı, o da ahırın hareket ettiğini; boyunun 9 metreye indiğini, kendi boyunun da 15 metreyi koruduğunu söyleyecekti. Peki, sırık neden ahır kapısına çarpmaz? Çünkü olayların sırası, koşucunun bakış açısından da farklıdır. Sırıkla koşan, önce (b) çıkış kapısının açıldığını, sonra (a) giriş kapısının kapandığını görür: çatıdaki hareketsiz gözlemcinin gördüğünün tam tersi.

Benzer şekilde, birbirlerine göre hareket halinde olan iki bilimciden her biri, bir EPR çiftinin bir yarısını ölçerse, parçacığı kimin önce ölçtüğü konusunda anlaşamayabilirler. Eğer her ikisi de kendi parçacığının verici, ötekinin alıcı olduğunu düşünüyorsa, bu parçacıklar nasıl "iletişim" kurabilirler? Suarez ve Scarani'ye göre, böyle bir "önce-önce durumunda" iki parçacık arasında hiçbir iletişim olamayacak ve bu tuhaf eylem de gerçekleşmeyecekti.

Ancak Suarez-Scarani kuramı, Cenevre Üniversitesi'nden Nicolas Gisin ve ekibinin uyguladıkları çok değişik bir test sonucunda, yeni bir sorunla karşılaştı (Science, 17 Mayıs 2000). Deneyde bir lazer, dolanık foton çiftleri fırlatıyordu. Fiberoptik kablolardan yüksek enerjiyle geçtikten sonra, dolanık fotonlardan her biri, bir ışın ayırıcıya çarpıyordu. Bu ayırıcı, dolanık fotonlara, farklı detektörlere giden izlekler arasında "seçme" olanağı sağlıyordu. Göreliliği işe karıştırmak için Gisin, deney düzeyindeki sabit foton detektörlerinden birinin yerine, dönen bir silindir (tambur) yerleştirdi. Silindirin hareketiyle yaratılan bir "önce-önce" durumuyla, her detektör, ikiz foton öteki detektöre çarpmadan kendisinin fotonu ölçtüğünü algılıyordu. Suarez ve Scarani'nin kuramının aksine, parçacıklar dolanıklık durumunu sürdürüyorlardı. Ancak bu sonuç, kuramı kesin olarak çürütmüyordu. Eğer parçacıklar izlek seçimlerini detektöre çarpmadan önce, örneğin ışın ayırıcıda yapmışlarsa, Suarez-Scarani açıklamasının yine de doğru olabileceğini düşünenler vardı.

Yeni deney, parçacıklar seçimlerini ışın ayırıcıda yapmış olsalar bile, iletişim kurduklarını göstererek kuşkuyu gidermiş durumda. Hemen hemen aynı düzeneği kullanarak, Gisin'in ekibi (Scarani de dahil), hareket eden detektör yerine sabit detektör kullanarak ve sabit ışın ayırıcıya hareket vererek (kristallere ses dalgılarının pompalanması yoluyla) deneyi tekrarladı. Ekip, Physical Review Letters dergisine gönderdiği bir makalede ışın ayırıcıların hızını, bu önce-önce durumunu elde edecek şekilde nasıl ayarladıklarını anlatıyor. Daha önceki deneyde olduğu gibi, parçacıklar dolanıklığı sürdürmüşlerdi. Her parçacık, ışın ayırıcıya "önce" çarptığı ve kendisinin alıcı değil verici olduğunu düşünmesine karşın, parçacıklar ışın ayırıcının sabit olduğu durumda olduğu gibi iletişim kuruyorlardı.

Suarez'e göre, bu sonuçlar Scarani'yle öne sürdükleri kuramda hiçbir kuşkuya yer bırakmıyor. "Zaman kavramı, yalnızca Einstein'ın dünyasında anlamlı; kuantum dünyasındaysa bir anlamı yok. Zaman, 'önce' ve 'sonra' sözcükleriyle anlatılamaz" diyor Suarez. Neden-sonuç dünyasında yaşamayı yeğleyenler içinse, bu uzaktan kumandalı gizemli eylem, şimdi daha da gizemli oldu gibi.

Seife, C. "Spooky Twins Survive Einsteinian Torture"
Science, 9 Kasım 2001

Çeviri: Nermin Arık



ŞU GARİP KUANTUM-3

KUANTUM IŞINLAMA

Bu ayki konumuz, bilim-kurgu filmlerinde çok sık rastladığımız, ama "nasıl çalışıyor acaba?" diye sormayı aklımızdan bile geçirmediğimiz "ışınlama makineleri". Fakat bu yazı bilim-kurgu hakkında değil. Aksine geçtiğimiz yıllarda deneysel olarak da sınanan bir olaydan bahsedeceğiz. Fakat, ikisi arasında o kadar çok benzerlik var ki, insan ister istemez bu hayali makinelerin bir gün gerçekleştirilmesinin mümkün olup olmadığını sorgulamaya başlıyor. Şüphesiz, bu yazıyı okuduktan sonra, bu filmleri daha farklı bir gözle seyredecek, "nasıl çalışıyor?" diye kendinize soracak ya da "böyle çalışması imkansız" diye yargıda bulunmaya başlayacaksınız.

Bu filmlerde ışınlamadan kastedilen, bir insanı ya da cismi bir yerden başka bir yere, herhangi bir madde aktarımı olmadan ulaştırmak. Yani, uzay otobüsü ya da dolmuşlarının olmadığı, bütün ulaşımın ışınlama makinesiyle gerçekleştirildiği bir dünyadan bahsediyoruz. Bugünlerde yaşadığımız hızlı teknolojik gelişmenin aynı hızla kesintisiz devam edeceğine inananlar için, böyle bir makinenin bir gün geliştirilmesi mümkün görünüyor. Üstelik, kullandığımız faks makineleri, ışınlama makinelerinin çok ilkel bir hali olarak düşünülebilir. Bir faks makinesinin temel olarak yaptığı şey, verilen bir kağıdın yüzeyini küçük karelere bölmek, bu bölgeleri tarayarak hangisinin beyaz hangisinin siyah olduğunu anlamak, 'siyah' ve 'beyaz' bilgilerini '0' ve '1'ler olarak kodlamak, en sonunda da bu bilgileri telefon hatlarıyla coğrafi olarak daha uzaktaki bir başka makineye göndermektir. Bilgileri alan makine de bunları başka bir kağıda dökerek orijinal kağıdın bir kopyasını elde eder. Burada en önemli nokta, ikinci makinenin kağıdın kopyasını çıkarmak için sadece telefonla kendisine iletilen bilgiyi kullanmasıdır. Yani makineler arasında sadece bir bilgi alışverişi var, herhangi bir madde ya da enerji alışverişi değil.

Gerçi, faks kullananlar bilirler, elde edilen kopya her zaman orijinalinden daha kötü durumdadır; fakat bu teknolojinin çözemeyeceği bir problem değil. Faks makinesi, kağıdı daha küçük karelere bölerek, daha ayrıntılı tarayabilir. Yeteri kadar yüksek çözünürlükle karşı tarafta elde edilen kopya, gerçeğinden ayırt edilemez hale gelecektir. Teknolojinin bu aşamadan çok daha fazla ilerlediğini, gittikçe kağıdı daha küçük karelere ayıran faks makinesinin bir gün atomik detaylara kadar ayırmaya başladığını düşünün. Bu makine, her bir atomun tipini, konumunu ve ne durumda olduğunu okuyarak, yine telefon aracılığıyla karşı makineye iletebilir. Karşı makine de bu bilgileri kullanarak, kopyayı atom atom dizer ve orijinalinden hiç bir şekilde ayırt edilemeyecek bir kopya oluşturur. Üstelik, bu makinelerle sadece kağıdı değil, her hangi bir cismi de fakslayabilirsiniz. Böyle bir faks makinesi aynı zamanda bir ışınlama makinesi olmaz mı?

Teknoloji ne kadar ileri olsa da yukarıdaki yöntemin işe yaramayacağı açık. Nedenini bu yazı dizisinde daha önce belirtmiştik. Bu kadar detaylı tarama yapan bir faks makinesi, eninde sonunda kuantum yasalarıyla çarpışmak zorunda kalacaktır. Kuantum fiziği büyük cisimlerden oluşan dünyamız-

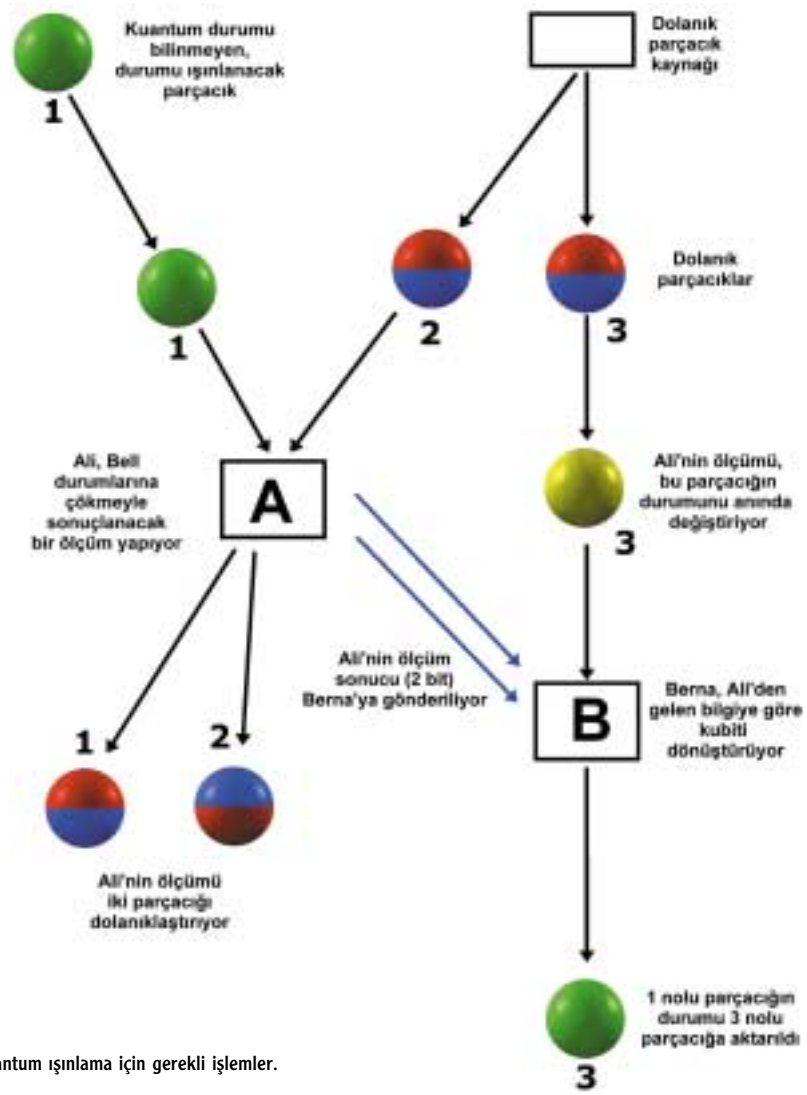
da kendini her nasılsa göstermiyor, ama atomik ölçekteki mikro dünyada bulunan her şey, kuantum yasalarına göre hareket ediyor. Dolayısıyla, aşırı ilerlemiş faks makinemiz, eninde sonunda bu atomların kuantum durumlarını da ölçmek zorunda kalacaktır. Fakat, kuantum yasaları bize herhangi bir sistem üzerinde yapılan ölçümün, o sistemi geri dönülemeyecek bir şekilde değiştirdiğini söylüyor. Bu nedenle, faks makinesi orijinali bozmak gibi büyük bir tehlikeyle karşı karşıya.

Üstelik, bu da yetmezmiş gibi, kuantum durumları üzerinde yapılan ölçüm sonucu, ölçümden önceki durumu yeniden oluşturmaktan çok uzak. Örneğin, bir kubitlik sonsuz sayıda değişik bilgi taşıyabilen bir sistem üzerinde yapılan ölçüm bize, '0' ve '1' olarak adlandırdığımız iki olası sonuçtan birini veriyordu. Sadece iki farklı değerden birini alan bir sonuçla, ölçümden önceki zengin kuantum durumunu oluşturmamız imkansız. Ölçüm, kuantum durumunu geri dönülmez bir şekilde değiştiriyor. Kısacası, faks makinemiz hem orijinali yok etti, hem de elimizde bir kopya oluşturmak için yeterli bilgi yok.

Fakat, 1993 yılında IBM'den Charles H. Bennett'in aralarında bulunduğu değişik ülkelerden altı bilim adamı tarayıcının ölçüm almamasını sağlayarak bir sistemin kuantum durumunu uzak bir yere aktarmanın mümkün olduğunu gösterdiler. Üstelik, klasik faks makinelerindeki gibi, aktarmayı tamamlamak için sadece bir telefon yeterli. Olaya bilim-kurgu terimi olan "ışınlama" adını yakıştıranlar da onlar. Aşağıda, bunun nasıl mümkün olduğunu, tek kubitlik bir bilginin ışınlanması için neler gerektiğini açıklamaya çalışacağız. Fakat, yeterli teknolojik gelişmeyle, daha büyük fiziksel sistemlerin ışınlanması da mümkün görünüyor. Gerçek insanları bu yöntemle ışınlamak bir gün mümkün olur mu bilemeyiz; bu sorunun cevaplandırılmasını ilgilenen okuyucularımızın hayal gücüne bırakmak en iyisi.

Bir Kubit Nasıl Işınlanır?

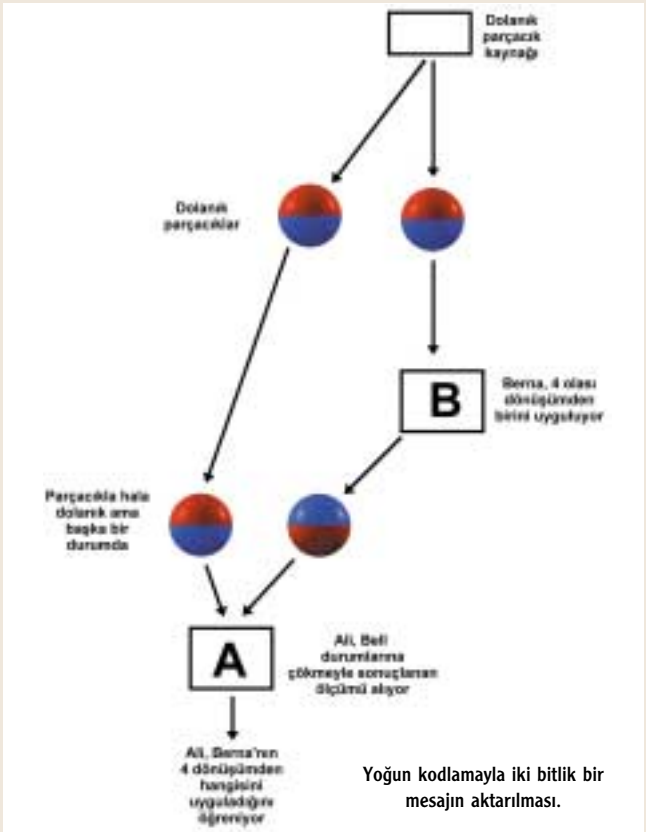
İki düzeyli bir kuantum sisteminin bir kubitlik bilgi taşıdığını söylüyorduk. Böyle bir sistem genellikle '0' ve '1' olarak adlandırılan, iki olası durumdan birinde olabildiği gibi, bunların değişik olasılıklarla üst üste geldiği sonsuz sayıda durumların birinde de olabilir. Bu sistem bir elektronun spini olabilir (spin seçilen bir doğrultuda yukarı veya aşağı), bir fotonun kutuplaşması (seçilen bir doğrultuda yatay ya da dikey), bir atomun enerji düzeyleri (uyarılmış ya da değil) veya teklif edilen çok sayıda diğer sistemden biri de. Hangi sistemde gerçekleştiriliyor olursa olsun, kuantum durumunu bir kubitlik kuantum bilgi olarak tanımlıyoruz. Kuantum bilginin bu şekilde, gerçekleştiği fiziksel sistemden bağımsız olarak tanımlanmasının büyük kuramsal yararı var. Bu bilgiyi, bir fiziksel sistemden diğerine aktarabilir ve isterseniz tekrar geri taşıyabilirsiniz. Ama hiç bir zaman, içeriğini bilmediğiniz bir kubitinin birden fazla kopyasını çıkaramazsınız, ya da içerik hakkında bir bitten fazla bilgi alabileceğiniz bir ölçüm yapamazsınız. Özellikle ölçüm, kubitin içeriğini tamamen siler.



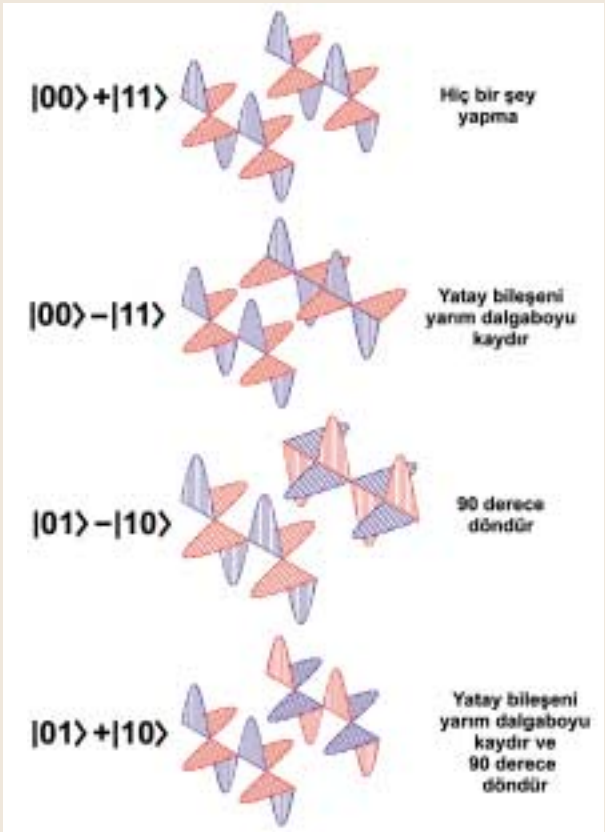
Kuantum ışınlama için gerekli işlemler.

Kuantum ışınlama olayında da, bir parçacığın ya da bir atomun uzak bir yere gönderilmesinden çok o parçacığın taşıdığı kuantum bilgisini aktarmaktan söz ediyoruz. Bir ışınlama deneyinde Ali'nin elinde kuantum durumunu bilmediği iki düzeyli bir parçacık olduğunu (1'nci parçacık) ve bu durumu Berna'nın elinde bulunan başka bir parçacığa aktarmak istediğini düşünelim. Bunu gerçekleştirmek için daha önceden bir dolanık parçacık çifti hazırlanıp, Ali ve Berna'ya iletilmiş olması gerekiyor (2'nci ve 3'ncü parçacıklar). Dolanık parçacıklar, kuantum fiziğinin garipliklerinden biri. Bu parçacıklardan biri üzerinde yapılan ölçüm, nerede olursa olsun diğer parçacığın durumunu anında değiştiriyordu. Işınlama olayında da buna benzer bir gariplik yaşanıyor.

Ali'nin elinde durumunu bilmediği 1'nci parçacık ve Berna'nınkine dola-



Yoğun kodlamayla iki bitlik bir mesajın aktarılması.



Bell durumları. Sadece sağdaki foton üzerinde uygulanacak dört olası dönüşümle, iki foton bu durumlardan birinden diğerine dönüştürülebilirl. Her durumda, dolanıklık en üst düzeyde. Mavi renk iki fotonun kutuplaşma durumunun bir olasılığını, kırmızı renk de bir diğer olasılığını gösteriyor. En üst düzeyde dolanıklık için mavi ve kırmızı durumlar aynı anda eşit olasılıkla gerçekleşmeli.

Yoğun Kodlama

İki düzeyli, bir kubit bilgi taşıyabilen bir parçacık bir bitlik klasik bilgi iletmek için kullanılabilir. Örneğin, bir fotonun yatay kutuplaşması '1', dikey kutuplaşması '0' olarak düşünülürse, fotonu bu iki durumdan istediğinize sokarak bir bitlik herhangi bir mesajı gönderilebilirsiniz. Alıcının bu fotonun kutuplaşması üzerinde yapacağı ölçüm, hangi mesajın kodlandığını şüpheye yer bırakmayacak bir şekilde ortaya çıkarır.

Buna karşın, kuantum yasaları fotona daha zengin içerikli bilgi yüklenebileceğini, fotonun sonsuz sayıda değişik kutuplaşma durumlarından birinde hazırlanabileceğini söylüyor. Fakat yine kuantum yasaları, ölçmenin fotonun kesin durumunu vermekten uzak, sadece bir bitlik bilgi verebileceğini söylüyor. Kısacası, kubit çok zengin bilgi içeriğine sahip olsa da klasik iletişim açısından sadece tek bitlik bir kapasiteye sahip.

1992 yılında, IBM'den C.H. Bennett ve S.J. Wiesner dolanık parçacık çiftleri kullanıldığında, tek bir kubitle iki bitlik bilgi göndermenin mümkün olduğunu gösterdiler. Dört yıl sonra, Avusturya'dan Anton Zeilinger ve ekibi, bu yöntemi fotonlar üzerinde uygulayarak, tasarıyı deneysel olarak gerçekleştirdiler.

Yoğun kodlama adı verilen bu yöntemde öncelikle tarafların bir dolanık parçacık çiftini paylaşmaları gerekiyor. Dolanık parçacıkları üçüncü bir kişi hazırlayarak, gönderilecek mesaj belli olmadan çok önce iletişime gireceklere, yani Ali'yle Berna'ya göndermiş olabilir. Kısacası, bu parçacıkların dağıtılması sırasında henüz herhangi bir iletişim olmuyor.

Yöntemin olanaklı olmasının nedeni Berna'nın sadece kendi parçacığı üzerinde bir takım dönüşümler yaparak, iki parçacığın toplam durumunu istediği gibi değiştirebilmesi. Eğer Berna'nın elindeki kubit bir elektronun spiniyse, bu dönüşümler spin doğrultusunun seçilen bir eksen etrafında döndürülmesi şeklinde gerçekleştirilebiliyor. Eğer kubit bir fotonun kutuplaşma durumuna yüklenmişse, bu kez kutuplaşma doğrultusu döndürülebiliyor ya da fotonun elektrik alanının sadece yatay veya sadece dikey bileşeni diğerine göre kaydırılabiliyor. Değişik optik aygıtlar bunlar dışında çok değişik dönüşümlere de izin veriyor.

Bennett ve Wiesner, Berna'nın dört farklı dönüşüm seçeneğinden birini kullanarak, iki parçacığı Bell durumları olarak adlandırılan dört özel kuantum durumundan birine sokabileceğini gösterdiler. Bell durumlarının en önemli özelliği, bir ölçümle iki parçacığın bunlardan hangisinde olduğunun belirlenebilmesi. Dolayısıyla, Berna dört dönüşümden birini gerçekleştirerek kendi parçacığını Ali'ye gönderir. Ali'de iki parçacık üzerinde yaptığı bir ölçümle bunların hangi Bell durumunda olduğunu anlayarak, Berna'nın seçimini öğrenir. Böylece, sadece tek bir kubit göndererek iki bitlik (dört farklı değer alabilen) bir bilgi iletilmiş olur.

Bu konudaki kuramsal ve deneysel çalışmaları yapanların adlarından da görülebileceği gibi, yoğun kodlama ile ışınlama arasında çok yakın bir ilişki var. Her ikisinde de bir kubit üzerine uygulanan dönüşüm ve iki kubit üzerine Bell durumlarının analizi tamamen aynı nitelikte. Fakat, iki olayda bunlar, farklı amaçlara erişmek için farklı sıralarda uygulanıyorlar.

nık olduğunu bildiği 2'nci parçacık var. Normalde bu iki parçacık birbirinden bağımsız kuantum durumlarına sahipler. Fakat Ali bunları bir bütün olarak, özellikle iki kubit kapasiteye sahip bir fiziksel sistem olarak düşünebilir. Böyle bir sistem üzerinde yapılacak bir ölçüm, ne ölçülüyor olursa olsun, en fazla dört farklı sonuç verecektir. Bunun dışında böyle bir ölçüm, kuantum yasalarına göre iki kubitin içeriğini geri dönülmez bir şekilde değiştirecektir (çökme). Ali özellikle elindeki iki parçacığı en yüksek düzeyde dolanıklaştıracak bir ölçüm alıyor. Bennett ve ekibi, Bell durumları olarak adlandırılan dört olası durumdan birine çökmeyle sonuçlanacak bir ölçüm sonucunda, bilinmeyen kubitin içeriğinin deforme olmuş bir şekilde Berna'nın kubitine aktarıldığını gösteriyorlar.

Bu aşamada Ali'nin elindeki kubitlerdeki bütün orijinal kuantum bilgile-

ri siliniyor, 1'nci ve 2'nci parçacıklar dolanıklaşıyor ve son olarak 2'nci ve 3'ncü parçacıklar arasındaki dolanıklık kayboluyor. Berna'nın elindeki parçacık, ışınlanacak olan parçacığın durumuna sahip ama orijinal bilginin yeniden oluşturulması için Berna'nın, Ali'nin elde ettiği ölçüm sonucuna ihtiyacı var. Ali, ölçümü sonucunda parçacıklarının dört olası Bell durumundan hangisine çöktüğünü Berna'ya bildirmek zorunda. Bunu yapmak için Berna'ya telefon ederek hangisi olduğunu söylemesi yeterli. Ali'nin bu aşamada Berna'ya ilettiği iki bitlik klasik bir bilgi (dört olasılıktan hangisi). Son olarak Berna, Ali'den aldığı bilgiye dayanarak elindeki kubit üzerinde bir dönüşüm gerçekleştirir. Sonuçta, elindeki parçacık, Ali'deki 1'nci parçacığın orijinal duruma girecektir.

Bu işlemin en karmaşık aşamasının Ali'nin yaptığı ve Bell durumlarına çökmenin gerçekleştiği ölçüm olduğunu fark etmişsinizdir. Bu aşamayı kuramsal olarak anlamak ne kadar zorsa, deneysel olarak gerçekleştirmek çok daha zor. Avusturya'lı fizikçi Anton Zeilinger ve ekibi, 1997 yılında gerçekleştirdikleri deneyde bu zorluğu kısmen yenmişler. Deneydeki en büyük güçlük, en verimli dolanık parçacık kaynağının fotonlardan oluşmasından kaynaklanıyor. Fotonlar çok hızlı hareket ettiği için, hem Ali'nin ölçümündeki iki fotonun ölçüm aygıtına aynı zamanda girmesi gerekiyor, hem de ölçüm sonucunun üçüncü fotonu dönüştürmek için hızla kullanılması. Ekip, ışınlama deneyini tam anlamıyla gerçekleştiremese bile, elde ettikleri sonuçlar, Bennett'in öngörüleriyle uyumlu.

Peki, Ali'nin iki parçacık üzerinde gerçekleştirdiği ölçüm aynı zamanda bilinmeyen kubit üzerinde bir ölçüm anlamına gelmiyor mu? Bennett ve ekibi, ışınlanacak olan 1'nci parçacık hangi kuantum durumunda olursa olsun, Ali'nin dört olası sonucu eşit olasılıkla elde ettiğini bulmuşlar. Dolayısıyla Ali, bilinmeyen kubitin içeriği hakkında en ufak bir bilgi bile edinemiyor. Ali'nin ölçümünün Berna'nın parçacığına belli bir kuantum durumunu aktarmak dışında başka hiç bir işlevi yok.

Bunun dışında, başarılı bir ışınlanmanın tamamlanması için, Ali'nin Berna'ya en az iki bitlik bilgi iletmesi gerekiyor. Bu gereklilik sadece Bennett'in yöntemi için değil, gelecekte ortaya atılabilecek diğer olası ışınlama yöntemleri için de geçerli. Bir mesaj iletme zorunluluğu, ışınlamanın ışıktan hızlı bir şekilde gerçekleştirilemeyeceğini söylüyor. Örneğin, Berna'nın bizden dört ışık yılı uzaktaki Borg gezegeninde olduğunu düşünün. Ali, Bell durumlarına çökmeyle sonuçlanan ölçümü aldığı anda Berna'nın kubiti değişir. Ama ışınlamanın tamamlanması için Ali'nin gönderdiği iki bitlik mesajın Berna'ya ulaşması gerekir; bu da aradan en az dört yıl geçmesi anlamına gelir. Dolayısıyla bir mesajın ışıktan hızlı gönderilemeyeceğini söyleyen yasa burada da işin içine giriyor.

Peki bir kubiti aktarmak için neden en az iki bit iletmek gerekiyor? Bu, kuantum yasalarının matematiksel özelliğinden kaynaklanan bir gereklilik. Aksi halde, eğer daha az klasik bilgi iletmenin yeterli olduğu bir ışınlama yöntemi mümkün olsaydı (örneğin sadece bir bit göndermek gibi), o zaman Berna, Ali'nin klasik mesajını beklemeden rasgele tahminlerde bulunarak ışınlanan kubit üzerinde ölçümlerde bulunabilir ve bir miktar bilgi edinebilir. Bu da, özellikle çok sayıda kubitin ışınlanmasıyla, Ali'nin Berna'ya ışıktan hızlı mesaj gönderebilmesinin yolunu açıyor. Böyle bir şey olanaksız olduğu için en az iki bit bilgi ihtiyacı ışınlama yöntemi ne olursa olsun var.

Son olarak neden ışınlamada dolanık parçacık çiftlerinin kullanılmasının zorunlu olduğunu açıklayalım. Eğer dolanık parçacıklar kullanılmadan, sadece Ali'nin ilettiği klasik bilgiye dayanarak bir ışınlama gerçekleşebiliyor olsaydı, Berna bu kubitin sadece bir değil, birden çok daha fazla sayıda kopyasını çıkarabilirdi. Halbuki, ünlü "kopyalamak yasaktır" teoremi bize içeriği bilinmeyen bir kubitin birden fazla kopyasının oluşturulamayacağını söylüyor. Işınlama olayında da, kubit'in aktarılması sırasında önce Ali'nin kubitindeki bilgi siliniyor, sonra aynı bilgi Berna'nın kubitinde ortaya çıkıyor. Kubitin içeriği aynı anda evrenin iki farklı yerinde birden var olamıyor. Bilim-kurgu filmlerinde de aynı kavram geçerli. Işınlama makinesi önce kahramanlarımızı yok eder, sonra da başka bir yerde ortaya çıkmalarına neden olur. Makine, hiç bir şekilde, kahramanlarımızın birden fazla kopyasını oluşturmak için kullanılmaz.

Dolanık parçacıklar kullanma zorunluluğu, Ali'yle Berna arasında bu parçacıkların paylaşılması sırasında bir kuantum iletişim kanalının kullanılması gerektiği sonucunu doğuruyor. Eğer böyle bir kanal kullanılabiliyorsa o halde ışınlamaya ne gerek var diye sorabilirsiniz. Ali, elindeki parçacığı doğrudan gönderebilir, ya da parçacığın kubitini bir fotona aktarır ve fotonu fiber-optik kablolar aracılığıyla yollayabilir. Bu çoğunlukla doğru olsa da, bazı özel durumlarda ışınlamanın kubiti doğrudan göndermekten daha pratik olduğu açık. Örneğin, Berna'nın dört ışık yılı uzaklıktaki Borg gezegeninde olduğu durumu düşünün. Ali'nin bu gezegeni hedefleyerek bir foton göndermesi ve Berna'nın doğru zamanda doğru yerde bulunarak bu fotonu yakalaması imkansız. Üstelik, bu fotonun yolda bir toz parçacığına çarparak yolundan sapması ya da kubitinin içeriğinin değişmesi olasılığı da var. Buna karşın, normal radyo dalgalarıyla yapılacak klasik bir iletişim her zaman Berna'ya ulaşabilir. Ulaşmamış olsa bile aynı mesaj tekrar gönderilebilir. Doğal olarak bu yöntemin kullanılabilmesi için, Ali'yle Berna'nın geçmişte bir gün "ne olur ne olmaz" diyerek çok sayıda dolanık parçacık çifti paylaşmış olması ve bu parçacıkların uzun süre saklanabilmesi gerekir. Bunun gibi, ışınlamanın kullanım alanı bulabileceği bir çok yer düşünebilirsiniz.

Son söz olarak, kuantum ışınlama bilim-kurgu filmlerindeki ışınlamaya bir çok açıdan benziyor. Benzeşmedikleri yönler de var kuşkusuz. Örneğin, Uzay Yolu dizisinde mürettebat daha önce hiç gitmedikleri bir gezegenin yüzeyine kendilerini ışınlayabiliyordu. Kuantum ışınlamadaysa, bunun mümkün olabilmesi için gezegene çok sayıda dolanık parçacığın önceden gönderilmiş olması gerekiyor. Ama, bu konuda kesin konuşmak için henüz erken. Kim bilir, belki bilim adamları bunun da üstesinden gelebilir.

Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

POINCARÉ VARSAYIMI, İSPAT YOLUNDA MI?

MATEMATİK DÜNYASINI ÇALKALAYAN GELİŞME



İki boyutlu yüzeylerde, eğriliği negatif olan geometrinin (kırmızı) delik oluşturması kaçınılmazdır.

Matematiğin çözümlenmemiş en zorlu problemlerinden biri, belki bu sefer gerçekten de çözüm yolunda. Ama değilse bile, uzmanlara göre, çözümü sunan kişinin müthiş birşeyler başardığı kesin...

Poincaré Varsayımını İspatlamak = Sonsuz Şan Şeref. Matematikçiler, isimlerinin bu denklemde yer alması için 99 yıldır boşuna çabalayıp durmuşlar. Üç yıl önce, 2000 yılında, Cambridge, Massachusetts'deki Clay Matematik Enstitüsü'nün ispat için koyduğu bir milyon dolar ödül de, bu şan şeref pastasının kaymağı. Ancak şimdi, yıllardan beri ilk kez çok güvenilir bir aday, temkinle ve bölümler halinde, belki de zaferle sonuçlanabilecek bir çözüm açıklamakta.

Bundan birkaç hafta önce Rusya, St. Petersburg'daki Matematik Enstitüsü'nden Grigori Perelman, Cambridge'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT), heyecanla beklenen bir konferans dizisinde bu varsayım için verilebilecek bir ispatın ana hatlarını açıkladı. Geçmişteki başarısızlıklardan olacak, Perelman dahil hiç kimse zaferden söz etmedi; hatta Perelman bu makale için görüşmeyi bile kabul etmedi. Ancak uzmanların çoğu, bu çalışmanın çok özel olduğunu söylüyor. MIT'de topolog olan Tomasz Mrowka şöyle diyor: "Yaptıklarını var gücümüzle anlamaya çalışıyoruz. Birşeyler yaptığı da ortada. Makale ve yazılarını okuyup incelemek için bunca zaman harcadıktan sonra, elleriniz bomboş çıkmayacağınız kesin." San Diego'daki California Üniversitesi'nden, diferansiyel geometri konusunda uzman Bennet Chow ise "Önemli bir açıklama yaptığı belli, ancak varsayımı ispatlayıp ispatlamadığını söylemek için henüz erken" diyor.

Bu başardı-başaramadı oyununun başlangıcı, Perelman'ın 12 Kasım 2002'de İnternet'te verdiği gizemli bir yazı: "Poincaré varsayımının ispatının bir özetini veriyoruz." Okuyanların çoğu, Perelman'ın yalnızca olası bir ispat yönteminin ana hatlarını vereceğini düşünmüş, ancak Perelman durumu e-postayla açıklığa kavuşturmuştu: açıklayacağı, ispatın kendisiydi! 10 Mart'ta İnternet'te çalışmasını daha ayrıntılı anlatan ikinci bir makale yayımlayan Perelman, bir sonraki makaleyle de işi bitireceğini söylüyordu. İşte MIT'deki konferanslar, her üç bölümden de bilgi içeriyordu.



Henri Poincaré (1854-1912)

Aslında Perelman, Fransız matematikçinin ortaya attığı problemden daha büyük çaplı bir problemi hedeflemişti. Poincaré, günümüzde topoloji adı verilen matematik dalının temelini atarken, aynı zamanda topolojinin en basit üç-boyutlu nesnesini; dört boyutlu bir yumurtanın yüzeyini belirlemek için yeterli araçlara sahip olup olmadığını düşünüyordu. Yani hiçbir belirleyici niteliği –delik, Möbius benzeri bükülme, kulp, kenar gibi– olmayan bir üç-boyutlu uzay, mutlaka üç-boyutlu bir küre mi olmak zorundaydı? Eğer Perelman'ın ispatı

doğruysa, çok daha genel bir tez de doğrulanmış olacak. Davis'teki California Üniversitesi'nden William Thurston'un bu tezi, 19. yüzyıl Alman matematikçisi Bernhard Riemann'ın dönüm noktası niteliğindeki bir teoreminden kaynaklanıyor. Riemann, herhangi bir iki-boyutlu uzayın, yani yüzeyin, bir tür 'masajlamayla', eğriliği her yerde aynı (pozitif, negatif, ya da dümdüz) olacak biçime dönüştürülebileceğini söylemişti. Bu şekilde "geometrikleştirilmiş" bir yüzeyin negatif eğriliği arttıkça, deliklerinin sayısı da artar. Öyleyse, delik içermeyen bir yüzeyin eğriliği pozitif olmak zorundadır ve bu nedenle de yüzey, topolojik olarak bir küreye denktir.

Thurston, bu "geometrikleştirme varsayımı" ile Riemann'ın teoremini üç-boyuta taşımayı amaçlıyordu. Üç-boyutlu uzaylar, iki-boyutlu uzaylardan çok daha karmaşık oldukları için, matematikçilerin onları Riemann yöntemiyle sabit bir eğrilik verecek biçime 'masajlamaları' olanaksız Ancak 1970'lerin sonuna doğru, o zamanlar Princeton Üniversitesi'nde olan Thurston, bundan geri kalmayacak birşey yapmayı önerdi. Herhangi bir üç-boyutlu uzay, doğru yerlerden kesilerek, hiperbolikten (eğriliği negatif) küresele (eğriliği pozitif) uzanan, son derece tek-biçim sekiz geometriden birine dönüştürülebilirdi.

Eğer bu geometrikleştirme varsayımı doğruysa, matematikçilere üç-boyutlu uzayları sınıflandırmak için bir tür "periyodik" tablo sağlanmış olabilirdi. Topolojik geometrilerin yedisi de kendilerini açığa vuran izler bırakacağı için, bu izleri taşımayan bir uzayın küresel olması gerekirdi. İspatlanması gereken de, bu varsayımdı. Ama nasıl?

1980'lerin başında, şimdi Columbia Üniversitesi'nde olan Richard Hamilton, ısının bir demir çubuktan 'aktığı' gibi, üç-boyutlu bir uzayın da kendini geometrikleştirmek için 'akmaya' yönlendirilebileceğini ortaya attı. 1988'de de, Riemann'ın iki boyutlu yüzeyler için verdiği teoremi, bu "Ricci akışları"nı kullanarak yeniden ispatladı.

Ne var ki Hamilton'un planı, üç-boyutta bir soruna yol açtı. Bir uzayın farklı bölgeleri, farklı geometrilerini büyütecek biçimde akacak ve aralarındaki sınırları, giderek incelen "boyunlar" oluşacak biçimde gereceklerdi.



Perelman, ABD'de verdiği bir konferans sırasında

Hamilton'ın Harvard Üniversitesi'ndeki meslektaşı Shing-Tung Yau, bu boyunların, matematikçilerin Thurston varsayımının gerektirdiği "ameliyatları" yapabilecekleri yerleri işaret ettiklerine dikkat çekti. Ancak boyunlar zamanından önce koparsa, ya da uygun olmayan şekiller –özellikle de sorun çıkaran "puro" şeklini– alırsa, ameliyat başarısız olurdu. Dahası, bu ameliyatları Hollywood yıldızlarının estetik ameliyatları gibi, sürekli yinelenmekten alıkoyacak birşey var mıydı? Yau ve Hamilton bu sorularla yıllarca boğuştu. Perelman onların geliştirdiği tekniklerin birçoğunu kullandı; ancak onlara çok önemli bir kavram ekledi: yüzey aktıkça artan bir tür "entropi"; Perelman'ın entropisi, Ricci akışlarına bir yön kavramı getirmekle, ileriye doğru hareket eden bir uzayın geometrikleşmesine yardım etmiş oluyordu. Bunun yanısıra, Perelman'a, çöken bölgelerin büyüklüğünü ve biçimini kontrol etme olanağını veriyorlardı.

Uzmanların hepsi olmasa da çoğu, Perelman'ın "puroları söndürüp" dar boyunları da ehlileştirdiğinden eminler. Ancak ameliyatların sayısını kontrol edebileceğinden o kadar emin değiller. Yau, bunun sonucunun da hüsran olabileceği, Poincaré varsayımını ispatlama girişimlerinin hepsinin, bu tür bir eksik adım yüzünden tepetaklak olduğu uyarısını yapıyor..

Perelman temel amacına (ve bir milyon dolarlık ödüle) ulaşamasa bile, Chow, onun çalışmalarının Ricci akışlarını anlamada çok büyük bir ilerleme sağladığını söylüyor: "Bu, dağa tırmanmak gibi birşey; tek fark, gerçek yaşamda dağın ne kadar yüksek olduğunu bilmemiz. Hamilton'un yaptığı, inanılmaz bir yüksekliğe, beklenebileceğin çok ötesine tırmanmaktı. Perelman, Hamilton'un bıraktığı yerden başlayıp daha da yukarılara çıktı; ne var ki, dağın yüksekliğine ilişkin bilgimiz hâlâ yok."

MacKenzie, D. "Mathematics World Abuzz Oven Possible Poincaré Proof" Science, 18 Nisan 2003

Çeviri: Nermin Arık

Asal Sayılar Konusunda Atılan Adım, Biraz Kısa mı?...

Geçen sayımızda, "İkiz Asallar" başlığı altında matematik-severlere müjdeli bir haber vermiştik. California'daki San Jose Üniversitesi'nden Dan Goldston ve Boğaziçi Üniversitesi'nden Yalçın Cem Yıldırım, geçtiğimiz Mart ayı sonunda ABD'de verdikleri bir konferansta, "Asal Sayılar Arasındaki Küçük Boşluklar" makalelerinin sunumunu yaparak, matematikçileri çok uzun süredir uğraştırmış bir probleme güçlü bir yanıt getirmişlerdi. Çalışmalarında asal sayıların (yalnızca kendilerine ve 1 sayısına bölünebilen tamsayılar) sayı doğrusu üzerinde tahmin edilenden daha sıkı kümeleşmeler oluşturduklarını ispatlamışlardı. Bu, aynı zamanda sayı teorisi alanında bilinen en eski ve ünlü varsayımlardan birinin ispatı yolunda atılmış, çok büyük bir adımdı. "İkiz Asallar Varsayımı" olarak anılan bu varsayım, 3 ve 5 ya da 1.000.000.007 ve 1.000.000.009 gibi, birbirinden yalnızca iki sayı farkla gelen ardışık (ikiz) asallardan sonsuz sayıda olduğu tezini ortaya atar. Ancak matematikçiler, varsayımın ispatının daha çok bekleyeceği görüşünde birleşmişlerdi.

Geçtiğimiz Nisan ayındaysa, sayı teorisyenleri Kannan Soundararajan (Michigan Üniversitesi) ve Andrew Granville (Montreal Üniversitesi), Goldston ve Yıldırım'ın tekniğini uygulayarak, aralarındaki fark 12 olan asal sayı çiftlerinden de sonsuz sayıda olduğunu gösterme girişiminde bulundular. Ancak aldıkları sonuçlar, ikiz asallar varsayımına öylesine yakındı ki, işin içinde bir bityeniği olduğundan kuşkulanarak Goldston ve Yıldırım'ın çalışmasını yeniden masaya yatırmaya karar verdiler.

Uykusuz birkaç gece... ve hata bulundu. İspattaki 'delik'se ne Goldston ne de Yıldırım tarafından henüz kapatılabilmiş değil. Matematikçiler, bu işin de epey zaman alabileceği görüşündeler. Ancak bu hata, tüm çalışmayı çöpe atmış değil. Goldston'sa hâlâ ümitli. Çalışma yinelenip de pürüz temizlenebilirse, ortada yine atılmış bir adım olacağına kesin gözüyle bakılıyor. Sorun, adımın büyüklüğünde gibi...

Zeynep Tozar

Kaynak: MacKenzie, D. Prime-Number Proof's Leap Falls Short, Science, 16 Mayıs 2003



6. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

22-24 AĞUSTOS 2003

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin altıncısı, 22-24 Ağustos tarihleri arasında, Antalya – Saklıkent'te yapılacak. Bilim ve Teknik dergisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği bu şenliği, gökyüzüne ilgi duyan okurlarıyla bir araya gelmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla düzenliyor. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşul yok. Katılımcıların, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracına sahip olmaları ya da gökyüzü gözlemciliği konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmiyor.

Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü hakkında bilgilendirici seminerler veriliyor, çeşitli konularda çalışma grupları oluşturuluyor. Ayrıca, saydam ve video gösterileri, gökbilim sohbetleri, bilgi yarışmaları ve doğa yürüyüşü gibi etkinlikler yer alıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde çıplak gözle ve teleskoplarla yapılıyor. Gökyüzü gözlemleri, küçük gruplar halinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az bir uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor.

6. Gökyüzü Gözlem Şenliği iki gece – üç gün sürecek. Geceleri büyük oranda gözlemlere ayrılırken, öteki etkinlikler gündüzleri gerçekleştirilecek. Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece, katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Dergimize gelen telefon ve mektuplardan, gökyüzüne ilgi duyan okurlarımızın bu topluluklara ulaşmakta güçlük çektiğini biliyoruz. Bu, hem onlar için, hem de gökyüzü tutkunlarına ulaşmak isteyen topluluklar için iyi bir buluşma fırsatı olacak. Ayrıca, bazı teleskop firmalarını da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.

Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlıtepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi.



Şenlik programına katmayı düşündüğümüz bir başka etkinlik, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi. Ulusal gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. Ancak, gözlemevinin bulunduğu Bakırlıtepe'ye ulaşımda bazen güçlükler yaşanıyor. Bu nedenle geçen yıl katılımcılar gözlemevine çıkartılamamıştı. Bu yıl, gözlemevi gezisinin yapılıp yapılamayacağı, yine ancak şenlikten kısa bir süre önce belli olacak. Geçen şenlikte gözlemevi gezisi yapılamamış olsa da, katılımcılar gözlemevinde yer alan 1,5 metre ayna çaplı büyük teleskoptan gözlem yapma fırsatı buldular. Teleskoptan alınan görüntü, canlı olarak şenlik alanına aktarıldı. Bu yıl yine benzer şekilde gözlem yapma olanağımız olacak. Bunun yanında, olağan gökyüzü gözlemleri, şenlik alanında bulunan teleskoplarla yapılacak.

Şenliğin yapılacağı Ağustos ayı sonları, gökyüzünün en hareketli olduğu dönemlerden biri. Akşamüstü yaz gökyüzü izlenebilirken, ilerleyen saatlerde sonbahar ve kış takımyıldızları yükseliyor. Şenlikte, öncelikle çıplak gözle takımyıldızları ve belirgin gökcisimlerini tanıdıktan sonra teleskoplu gözlemlere geçilecek. Şenlik yerinden bakıldığında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı Bakırlıtepe'nin üzerinde gökyüzünün en zengin bölgesi olan Yay Takımyıldızı yer alacak. Bu bölgedeki ve gökyüzünün çeşitli yerlerindeki çok sayıda yıldız kümesi, bulutsu, gökada, ikili yıldız sistemi gibi gökcisimlerine teleskoplarla bakılacak. Bunların yanında Ay ve gezegen gözlemleri de yapılacak.

Şenlik tarihleri belirlenirken gezegenlerin ve özellikle Ay'ın konumları belirleyici oluyor. Ay, gökyüzünde yer aldığında, ışığıyla öteki gökcisim-

lerini görmemizi büyük oranda engelliyor. Bu nedenle, Ay'ın sadece belli saatlerde doğduğu ya da battığı günler şenlik için seçiliyor. Şenlikte, Ay, gece yarısından ilk gece 2 ikince gece 3 saat sonra doğacak ve gözlemler Ay gözlemiyle bitirilecek. Bu yıl gözlenebilecek gezegenler arasında Mars ve Satürn yer alıyor. Mars, gökyüzünde olabilecek en iyi konumunda ve çok parlak. Gezegen, Dünya'ya yakın konumda olduğu için, teleskoplarla yüzey ayrıntılarını görmek olası. Satürn ise, gece yarısından sonra, Ay'la birlikte doğuyor.

Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Ancak, buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimlerinizi, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılayabilirsiniz. İlk şenliklerde, motellerde konaklamayı seçen katılımcıların sayısı fazlayken, özellikle önceki yıl ve geçen yıl, kamp yapmayı seçen katılımcılarımız çoğunluktaydı. Motellerde konaklamak isteyen katılımcılar için, önümüzdeki sayımızda Saklıkent'teki motellerin telefonlarını yayımlayacağız. Motellerin yatak sayısının sınırı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz.

6. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 40 milyon TL, öğrenciler içinse 20 milyon TL.



Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarınızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 20 milyon TL. otobüs ücretini de yatırmaları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 60 milyon, öğrenci olanların 40 milyon TL ücret yatırması gerekiyor. 18 yaşından küçük katılımcıların, velisiyle birlikte gelmesi gerekiyor.

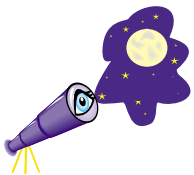
6. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen son başvuru tarihi, 25 Temmuz 2003. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyle birlikte, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenlik programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Yıldızların altında buluşmak dileğiyle...

Alp Akoğlu

6. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **25 Temmuz Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **40 milyon**, öğrenciler için **20 milyon TL**'dir.
Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **20 milyon TL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 6. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?
Yok Dürbün (.... x ....)
Teleskop (Çapı: ..... mm, Tipi: .....)
Diğer: .....

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?
Evet Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
Daha önce hiç ilgilenmedim
Kitaplar okuyorum
Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum
.....topluluğu/derneği üyesiyim
Sık sık gözlem yapıyorum
Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?
Kendi aracımla
Antalya'dan sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:

.....

.....

.....

.....

MAXWELL'İN CİNİ

Aralık 1867'de James Clerk Maxwell'in, Edinburgh Üniversitesi'ndeki arkadaşı Peter Guthrie Tait'e gazların davranışları hakkında yazdığı bir mektup, bilim tarihinin en önemli paradokslarından birinin doğuşuna sebep oldu. Maxwell'in Cini adı verilen bu paradoks, kapalı ve içi gaz dolu iki oda arasındaki tek geçit olan mikroskopik bir kapıyı kontrol eden bir cin ile ilgili. Bu cin öyle gelişmiş algıya ve reflekslere sahiptir ki, hareket eden her bir molekülün hızını ölçüp belirli bir hızın altındakileri bir odaya, üstündekileriyse öteki odaya geçirecek şekilde kapıyı açıp kapatabilir. Belirli bir süre sonra hızlı atomların olduğu oda ısınmaya başlarken yavaş atomların olduğu oda soğumaya başlar. Böylece, Maxwell'in Cini yalnızca aklını ve kapıyı açıp kapamak için harcadığı çok küçük, hatta sıfır sayılabilecek bir enerjiyi kullanarak odaların tekini, yavaş molekülleri topladığı odayı, soğutmayı başarır. Enerji kullanmadan bir odayı soğutmak, termodinamiğin ikinci yasasının ihlali anlamına geldiğinden Maxwell'in Cini bu hayali düzenekte doğanın değişmez kabul edilen yasalarından birini çiğner.

Maxwell'in, atomların hareketlerinin kontrol edilebilmesi durumunun olası sonuçları hakkındaki merakı sonucu ortaya çıkan bu kurgusal deney ve bunun baş kahramanı olan cin, bilimadamlarını uzun bir süre rahatsız edecek "Termodinamiğin ikinci yasası çiğnenebilir mi?" sorusunun ortaya çıkmasına neden oldu. Bu sorunun yanıtı, 1929 yılında Leo Szilard tarafından verildi. Szilard'ın yanıtına geçmeden önce, Maxwell'in Cini'nin termodinamiğin ikinci yasasını nasıl çiğnediğine daha ayrıntılı bir şekilde bakalım.

Termodinamiğin İkinci Yasası

Temodinamiğin ikinci yasasına göre, dışındaki ortamla hiçbir etkileşimi olmayan kapalı fiziksel bir sistem, kendiliğinden ve geri dönüşü olamayacak bir şekide maksimum düzensizlik diye adlandırılabilecek bir denge durumuna ulaşma eğilimi gösterir. Bir engelle eşit iki bölüme ayrılmış, bölümlerden biri gazla dolu, diğeriyse boş olan bir kapalı kap düşünelim. Eğer aradaki engeli kaldırırsak, gaz moleküllerinin dolu olan bölümden boş olana doğru yayıldıklarını gözlemleriz. Belli bir zaman sonraysa her iki bölümdeki ortalama molekül sayısı eşit olacaktır. Gaz moleküllerinin yaptığı, difüzyon adı verilen bu yayılım, termodinamiğinin ikinci yasasının en basit örneklerinden biri sayılır. Başlangıçta düzenli olan sistemimizde her iki bölümün sıcaklığı birbirinden farklıydı (gazla dolu olan bölümün sıcaklığı, gaz moleküllerinin hareketlerinden dolayı boş olana göre daha yüksekti); ancak, aradaki engel kaldırıldıktan sonraki son durumda sistemin düzensizliği (entropisi) arttı ve kabın sıcaklığı her yerde aynı oldu.

Daha açık bir şekilde söylemek gerekirse, termodinamiğin ikinci yasasına göre kapalı bir sistemde ısı, hiçbir zaman soğuk olan bölümden sıcak olana doğru bir akış gerçekleştiremez. Böyle bir akış, ancak enerji harcanımı sonucunda gerçekleşebilir.

Akıllı Makine

Yukarıda kurduğumuz kapalı sistem içerisine Maxwell'in Cini'ni yerleştirirsek ne olur? Bu sorunun yanıtını daha anlaşılır bir şekilde verebilmek için, önce cinimizi akıllı bir makineyle değiştirmemiz gerekiyor. Akıllı makinemiz cinimizle aynı şekilde düşünen, ancak ondan farklı olarak, hızlı moleküller yavaş olanlarından tümüyle ayrıldıklarında harekete geçecek bir ısı motoruna sahip bir makine. Elbette burada akıllı makinemizin kapı açmak ve kapamak gibi eylemlerde bulunmak yerine, mikroskopik bir kapakçığı kullandığını belirtmek gerekiyor. Eğer bu makineyi, ısı motoru daima sıcak olan kısımda olacak şekilde kapalı sistemin içindeki engelin tam ortasına yerleştirirsek, belirli bir süre sonra sistemde iki farklı sıcaklığın oluştuğunu gözlemleriz.

İşte bu noktadan başlayarak, akıllı makinemiz Maxwell'in Cini'nden farklı olarak, ısı motoru sayesinde bölümler arasındaki sıcaklık farkını kullanıp bir iş gerçekleştirir. Isı motorunda sürtünmenin bulunmadığını varsayarsak, kullanılamayan enerji sıfıra çok yakın bir değer olur ve bütün enerji işi gerçekleştirmek için kullanılır.

Görüldüğü gibi Maxwell'in Cini yalnızca odayı soğutmakla kalmayıp, aynı zamanda doğru bir düzenek yardımıyla bize iş enerjisi sağlamayı da başarır.

Cinin Bilgi Aktarımı

Yaptığımız bu zihinsel deneyde kullandığımız kap, entropi, sıcaklık, ısı motoru, iş gibi bütün fiziksel nesne ve parametreler makroskopik



James Clerk Maxwell



Peter Guthrie Tait, Maxwell ile elektromanyetik alan teorisi üzerine çalışmış İskoç bilimadamı. Ayrıca Kelvin ile mekanik ve dinamik üzerinde çalışmaları da vardır.

boyutta bulunurken, kabın içindeki gaz molekülleri bunlardan farklı olarak mikroskopik boyutta. Maxwell'in Cini hızlı ve yavaş molekülleri birbirinden ayırırken, aynı zamanda mikro ve makro boyutlar arasında bir bağ oluşturuyor. Cinin boyutlar arasında kurduğu bu bağ, bilgi aktarımının (enformasyonun) en genel özelliği sayılır. Enformasyonun bu özelliğiyse organizmaların çevreden aldıkları sinyallere karşı verdikleri tepkiler üzerine yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıktı. Herhangi bir sinyal, hücre tarafından mikroskopik bir boyutta alınırken, organizmanın verdiği tepki makroskopik olmakta.

Böylece cinimize üçüncü bir özellik daha eklenmiş oldu. Cin, iki oda arasındaki mikroskopik kapıyı açıp kapatırken, mikro ve makro boyutlar arası bilgi aktarımını da sağlamakta.

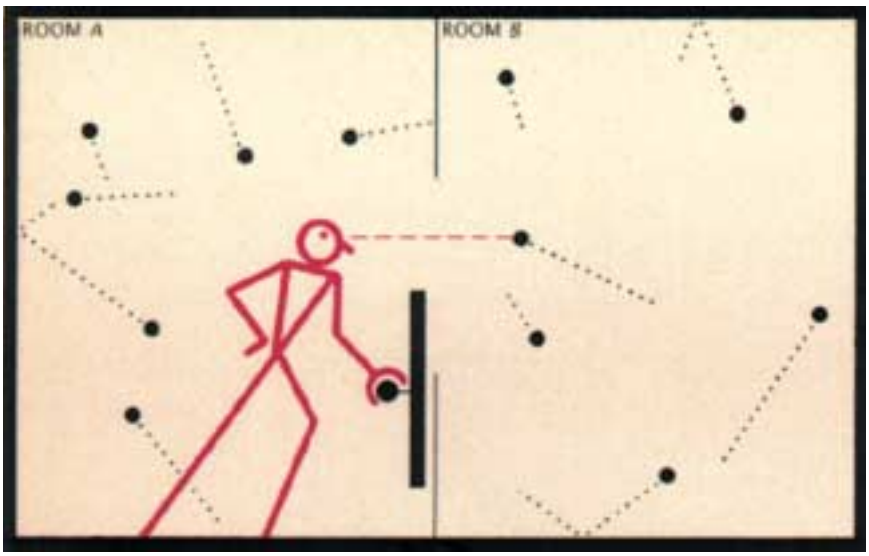
Ve Szilard'ın Cevabı

Maxwell'in Cini yoktan enerji yaratarak enerji sorununa kesin bir çözüm getiriyor gibi görünse de, günümüzde moleküllerin hızlarını algılayan bir makinenin olması durumunda bile bunun mümkün olamayacağı biliniyor. Maxwell'in Cini, ya da akıllı makine, her koşulda moleküllerin hızlarını öğrenmek için bir enerji harcamak zorunda ve harcadığı bu enerji, dolaylı yoldan sistemin entropisini yükseltir.

İlk kez Szilard'ın ortaya attığı bu düşünce, alınan her bilginin karşılığının enerji olarak ödenmesi zorunluluğuna dayanıyor. Szilard, çalışmalarında moleküllerden ışık sinyalleri biçiminde alınan bilgi sonucu ödenmesi



Leo Szilard, 1898-1964 yılları arasında yaşamış ve nükleer fisyon kullanılarak atom bombası yapılabileceğini farketmiş bilimadamı. Ayrıca istatistiksel mekanik, genetik, moleküler biyoloji alanlarında da önemli katkılarda bulunmuştur.



gereken bedelin, kapalı sistemden elde edilen enerjiyle aynı olduğunu gösterdi. Ancak Szilard'ın çalışmaları, cinin bilgiyi nasıl aldığını ve entropinin nasıl yükseldiğini tam olarak açıklayabilmiş değil.

Szilard'ın yanıtını 1956 yılında Leon Brillouin tamamladı. Brillouin, Maxwell'in Cini'nin moleküllerin hızını ölçmek için kullandığı enerjinin, foton biçiminde olduğunu belirtti. Cin, ölçüm yapmak istediği atom üzerine foton yollar ve yapılan bu ölçüm, daima sistemin entropisinde bir artışa neden olur. Brillouin ayrıca entropi değişiminin, alınan bilgi miktarından daha yüksek olacağını gösterdi.

Biyolojik Makromoleküller

Günümüzde Maxwell'in Cini hakkında "Enformasyon Teorisi" çıkışlı daha birçok açıklama getirilmiş. Bu

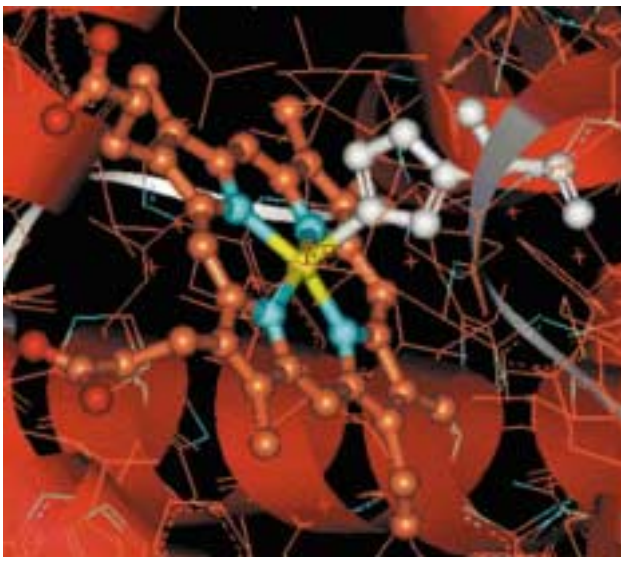


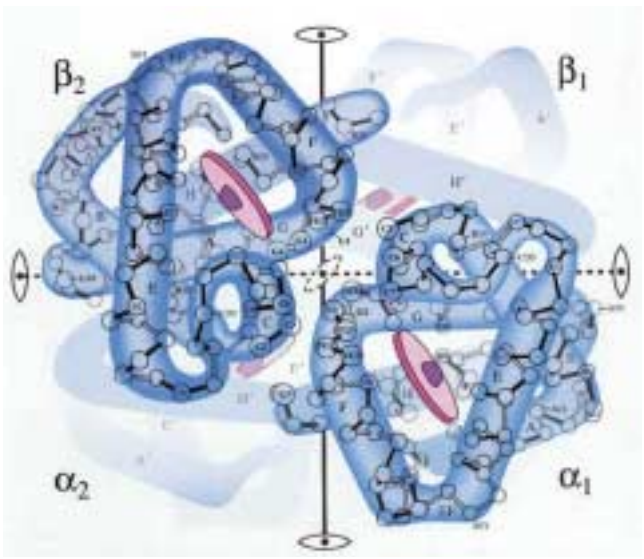
Leon Brillouin, kuantum mekaniği üzerine önemli çalışmalarda bulunmuş Fransız bilimadamı.

açıklamalarla birlikte Maxwell'in Cini bir paradoks olmaktan çıkıp yanıtlanmış bir soruya dönse de, bu yanıtlar onun gizinden hiçbirşey alıp götürmeyi başaramadı. Eğer Maxwell'in Cini'ni kapalı bir kap içinde molekülleri hızlarına göre ayıran hayali bir cinden farklı biçimde, kendi yapısal enerjisine bağlı olarak mikroskobik boyutta bilgi aktarımını sağlayan kompleks bir molekül olarak düşünürsek, onu kapalı bir kaptan çıkartıp, yaşamın temel taşları olan biyolojik makromoleküllerin içine yerleştirmiş oluruz. Biyolojik makromoleküller hakkında yapılan araştırmalar, bu makromoleküllerin, ısıyı enerji kaynağı olarak kullanarak yapısal enerjileriyle bilgi aktarımını sağladıklarını, böylece Szilard'la Brillouin'in düzeltmeleri dahilinde Maxwell'in Cini'inin çalıştığı gibi çalıştıklarını gösteriyor.

Biyolojik Bilgi Aktarımı

Maxwell'in Cini mikro ve makro boyutlar arasında kurduğu bağla bilgi aktarımını oluşturuyordu. Bilgi aktarımı gibi boyutu olmayan fiziksel bir paremetre, nasıl oluyor da boyuta sahip olan ortamlar arası bir etkileşime neden oluyor? Bu sorunun yanıtı bilgi aktarımının amacında gizli. Bilgi aktarımı, amacı olan bir iş olduğu süreç içerisinde varolur. Eğer cin ya da akıllı makine, ısı motoru sayesinde iş üretiyor olmasaydı, bilgi aktarımı da olmayacaktı. Cansız ortamlarda gerçekleşen prosesler kendi başlarına en-





formasyon içerikli bir amaca sahip olamayacaklarından, onlara bağlı bir şekilde bulunan insan yapımı bir makine ya da hücre metabolizması içinde işlev gören biyolojik bir makromolekül olmaksızın, herhangi bir bilgi aktarımına sahip olamazlar. Bu yüzden cansız ortamları rahatlıkla deterministik doğanın fiziksel yasalarıyla açıklayabiliriz.

Bütün bu bilgilerin ışığı altında biyolojik bilgi aktarımının temel olarak iki özellik taşıdığı söylenebilir. Mikro ve makro boyutlar arasısında bağ kurmak ve bu bağ aracılığıyla, amacı olan bir iş gerçekleştirmek.

Hemoglobin

Biyolojik makromoleküllere iyi bir örnek olarak, alyuvarlarda oksijen taşıyan bir protein olan hemoglobini verebiliriz. Her hemoglobin, oksijen bağlayan ve demir içeren "heme" grubuna sahiptir. Dört heme kısmı da oksijen molekülleriyle bağ yaptığı, zaman hemoglobinin yapısı değişir. Yapı değişikliği hemoglobinin yeni oksijen molekülleriyle bağ yapmasını önler. Alyuvar oksijeni bırakacağı dokuya ulaştığında, hemoglobinin yapısı yeniden değişir ve oksijen molekülleri dokuya bırakılır. (Ayrıca bu yeni konformasyon, bırakılan oksijenle hemoglobinin yeniden bağ yapmasını engeller.) Alyuvar akciğere döndüğü zaman hemoglobin oksijen molekülleriyle yeniden bağ yapar. Bu yapısal değişim döngüsü alyuvarın yaşam süresinin sonuna kadar devam eder. Hemoglobinin geçirdiği bütün bu yapısal değişimler, biyolojik bilgi aktarımı açısından incelenebilir. Bilgi aktarımının ve enerji akışının doğasında basit olarak işleyen iki parelel yol vardır. Eğer sembolik bir şekilde gösterirsek hemoglobin molekülünde gerçekleşen eylemler:

(A) ... sinyal → bilgi aktarımı → amaç,

(B) ... ısı → iş → enerji,

şeklindedir. Yukarıda (A) boyutsuz bilgi aktarım zincirini gösterirken, (B) boyutlu enerji zincirini gösteriyor.

Sinyalin biyolojik makromolekül tarafından alınmasıyla bilgi aktarımı başlar; hemoglobinin yapısı yeniden düzenlenir. Hemoglobin yeni ve daha düzenli duruma geçtiğinde amaç gerçekleştirilmiş olur; bu durum bilgi aktarımının bittiğini gösterir. Enerji akışı da bilgi aktarımıyla paralel bir şekilde gerçekleşir. Isı, biyolojik makromolekül tarafından yeniden yapılanma işi için alınır. Yeniden yapılanma sonlandığı zaman, yapı enerjisi hemoglobin molekülünün içinde kalır. Böylece hemoglobin molekülü amacına maksimum enerji kapsayarak, maksimum hacim ve düzen sağlayarak ulaşmış olur. Bu durumdan sonra biyolojik makromolekülün ilk durumuna dönmesiyle sonuçlanacak, birbirine paralel ters yönlü iki işlem başlar.

(C) ... amaç → eksi sinyal,

(D) ... enerji → eksi ısı,

Yukarıda (C) boyutsuz bilgi kaybı zincirini gösterirken (yapının düzenliliğinin kaybı), (D) hemoglobin molekülünün boyutlu bir şekilde yapı enerjisini ısı olarak dışarıya aktarmasını gösterir. Eksi sinyalin ve ısının ortaya çıkışıyla aynı anda hemoglobin molekülünün hacmi azalmaya başlar, böylece biyolojik makromolekül ilk durumuna geri döner. Hemoglobin molekülü ilk durumuna kavuşur kavuşmaz, aynı döngü en baştan gerçekleşir.

Son Söz

Hemoglobin molekülü, aldığı ısı enerjisini içsel yapım işi için kullanıp bunun sonucu olarak entropide hiçbir değişim olmaksızın, ısıyı tümüyle yapı enerjisine çeviriyor. Daha sonraysa bu enerjiyi dış ortama ısı olarak eksiksiz bir şekilde geri verip yeniden aynı döngü için hazır oluyor. Hemoglobin molekülünün yaptığı enerjideki bu dönüşüm bize, Maxwell'in Cini çıkışlı akıllı makinelerin hiç de sanıldığı kadar hayali olmadığını gösteriyor. Günümüzde nanoteknoloji genel adı altında biyolojik makromoleküllere benzer bir şekilde çalışabilecek makinelerin gerçekten yapılıp yapılamıyacağı araştırılıyor.

Ozan Selvi

Kaynaklar

L. Brillouin: Science and Information Theory. Academic Press, New York 1956

K. S. Trincher: Information and Biological Thermodynamics

M.V. Volkenstein: Physics and Biology, Acedemic Press, New York 1982

Thomas D. Schneider: Sequence Logos, Machine/Channel Capacity, Maxwell's Demon, and Molecular Computers: A Reveiew of the Theory of Molecular Machines

Jacques Monod: Chance and Necessity, Random Hause Trade Paperbacks 1972

scienceworld.wolfram.com



YAŞAM ERKEKLERİN ALEYHİNE Mİ İŞLİYOR?

ERKEK ÖLDÜREN BAKTERİLER

Son yıllarda parazitlerin, hatta onların neden oldukları hastalıkların evrimi üzerine yapılan çalışmalar, bilimadamlarını cinsiyetle ilgili araştırmalara yönlendiriyor. Bu araştırmalar sonucunda varılan en ilginç bulgulardan biri, bakterilerin, cinsiyet tayini ve üreme davranışları üzerine etkileri. Bakterilerin istilası dişilerin yaşamını destekler gibi görünüyor.

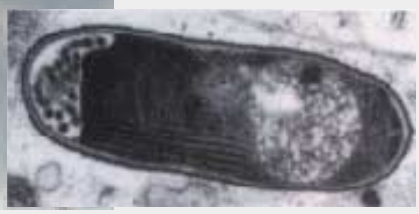
Haberler hızla yayılıyor: Dişilerin döllenmemiş yumurtaları, sağlıklı yeni dişi bebekler meydana getiriyor. Başka bir haber: Yeni doğan erkek bebeklerin bir kısmı dişiye dönüşüyor. Erkek öldüren bakterilerin istilası yayılıyor. Yoksa bu, erkek milletinin sonu mu? Bunlar gibi atılan pek çok başlık şaşkınlığımızı artırıyor. Neyse ki, bu haberler henüz insanları kapsar nitelikte değil. Ancak, yapılan bu araştırmaların henüz elde edilmiş sonuçlarını görüp de endişelenmemek elde değil! Böcekler, örümcekler, kabuklular ve yabanarıları gibi daha pek çok omurgasızı kapsayan bu haberler, mikroorganizmaların kendi yaşamlarına sımsıkı sarılışlarının bu hayvanlar üzerindeki "gizemli" etkilerini gözler önüne seriyor.

Bu mikroorganizmalardan biri *Nosema granulosis*. Bu protozoa, küçük bir karidesin hücrelerinde yaşayan tek hücreli bir bakteri. Bu bakteriye ev sahipliği yapan dişi karides ürediğinde, bakteri yumurta sitoplazmalarına bulaşarak bu yolla yavrularına geçiyor. Eğer bu protozoanın ev sahibi bir erkek bireyse, sperm hücresi aracılığıyla yavrulara geçiş yapması mümkün olmuyor; çünkü sperm hücresi protozoanın barınması için yeteri kadar sitoplazma içermiyor. Yani, *N. granulosis*

yalnızca dişiler aracılığıyla bir sonraki nesile bulaşabiliyor.

Peki, protozoa erkek yavru bireye bulaşırsa ne olur? Çıkmaz yol gibi görünse de, aslında birkaç seçenek var önünde. Protozoa, karidesin "cinsiyet tayini" mekanizmasında yaptığı "ufak" bir değişiklikle, durumu kendi lehine çevirmeyi başarabiliyor: Erkek birey dişiye dönüşüyor. Ancak, henüz bu mikroskopik canlının bu "sihri" nasıl gerçekleştirdiği çözülebilmiş değil! Eğer bu protozoaların konak populasyonundaki sayısı çok fazla artarsa, bu, karidesler için oldukça hazin bir son anlamına gelebilirdi. Ne var ki, protozoalar anne karidesin yavrularının tümüne değil; yalnızca yarısına bulaşıyorlar. Bu sayede, her iki tür de yaşamını sürdürebiliyor.





Yandaki, bir tür karides (*Gammarus duebeni*). Alttakiyse, bu karidesin yumurta hücreleriyle bir sonraki nesle geçen protozoa (*Nosema granulosis*). Bu protozoa, erkek konağını dişiye dönüştürebiliyor.

Konak canlının cinsiyetini değiştirebilen parazitlere, "üreme (reproductive) parazitleri" deniyor. Bu beceriye sahip parazitlerin sayısı oldukça fazla. Bunların bir kısmı, erkeği dişiye dönüştürürken, kimisi de erkekleri öldürerek yalnızca dişi yavruların yaşamasına izin veriyorlar. Örneğin *Amlyospora californica*, bulaştığı dişi sivrisineğin yumurtalarıyla yayılıyor, ancak erkek yavruların yaşamasına izin vermiyor. Bu durumda da, protozoaların bir kısmı yaşam döngüsünde yerini korumayı başarıyor: Erkek bireydeki protozoalar, özel sporlar içinde gelişiyor. Bunlar, bir sonraki nesile geçiş yapamasalar da, kabukluların bir altsınıfı olan kopepotlara (kürek ayaklılar) geçebiliyorlar. Sivrisinek larvaları kopepotların menüsünde yer alıyor. Dişi kopepot, sivrisineğin larvasını yediğinde, larvadaki sporlar da beraberinde kopepoda geçiyor. Kendine yeni bir "yuva" bulan protozoalar, kopepotun yumurtalıklarını "protozoa fabrikası" haline getiriyorlar; burada, sivrisinek larvalarına bulaşabilen yeni sporlar üretiyorlar. Sivrisinek larvaları, suyu süzerek beslenirken, sudaki sporları da alıyorlar ve böylece döngü tamamlanmış oluyor. Bu parazit, yaşamını sürdürmek için her iki cinsiyeti de en iyi şekilde kullanmakta oldukça başarılı görünüyor: Yumurta yoluyla bir sonraki nesle geçişi dişiyle, yeni bir konağa geçişiyse erkek bireyle sağlıyor. "Beyinsiz" bir organizma için oldukça zekice!

"Erkek öldüren" öteki mikroorganizmalar da konak olarak sirkesineği, yabanarısı, kelebek ve arıları kullanıyorlar. Mikroorganizmaların, bu konaklar aracılığıyla bir sonraki nesle geçmelerinin tek yoluysa, yine dişi bireylerin yumurtaları. Ancak, cinsiyet değiştirme ya da başka bir konağa geçiş operasyonları, bu böceklerde başarılı olmuyor. Yani, bu böcekleri "konak" olarak kullanan ve kendini erkek bireyin vücudunda bulan parazitler için pek de fazla bir seçenek yok. Erkek konağı öldürmek, onun vücudunda bulunan parazitler için bireysel bir çıkar sağlamıyor. Peki öyleyse, neden kendi yaşamlarını da sonlandırmak pahasına erkek bireyin ölmesine neden oluyorlar?

Bazı durumlarda erkeğin ölümü, dişi kardeşin yaşam şansını artırıyor. Dişi yavru, hem besin kaynaklarını paylaştığı rakipten kurtuluyor, hem de ölen kardeşiyle menüsünü zenginleştiriyor. İlk bakışta bu bir yarar gibi görünmese de, aslında parazit ailesinin yararına oluyor. Çünkü, erkek kardeşteki parazitler ölse de, dişilerdeki parazitlerin yaşam şansları artıyor. Böylece, parazitler konak populasyonda daha çok yayılabiliyorlar.

"Erkek öldüren" bakteriler yaygınlaşarak, konaklarının çiftleşme öncesi kur yöntemlerini değiştirebiliyorlar. Bununla ilgili bir çalışma yapan Cambridge Üniversitesi'nden Biyolog Francis M. Jiggins, bazı Afrika kelebeklerinde oldukça ilginç bir değişim saptamış. Afrika kelebeklerinden bir aile olan *Acraea*'larda dişiler oldukça yoğun miktarda bu mikroorganizmalardan barındırdığı için, erkek birey



Fotoğraftaki sivrisinek türünün (*Culex pipiens*) erkeğine *Wolbachia* bakterileri bulaştığında, spermleri konak dişinin yumurta hücreleriyle uyuşmazlık gösteriyor.

sayısı hayli azalmış. Bu durum, populasyonun çiftleşme öncesi kur davranışlarında büyük değişikliklere yol açmış. Normalde bu kelebeklerin erkek bireyleri, populasyonun beslendiği bitkilerde toplanıyor. Çiftleşme, dişi kelebek yumurtalarını bırakmak için oraya ulaştığında gerçekleşiyor. Ancak, bazı türlerde erkek öldüren bakterilerin yoğunluğu nedeniyle, durum bundan epeyce farklı. Bu türlerde, dişiler, "kur" bölgesine gidip az sayıda kalan erkek bireyleri kendilerine çekmeye çalışıyorlar. Erkekler pek çok kez çiftleşse de, yeterince sperm olmadığı için dişilerin çoğu çiftleşemiyor. Doğada, "kur" bölgesinde erkekler toplanarak dişiyi etkilemek için uğraşırken (Ne İster Bu Dişiler, Bilim ve Teknik Dergisi, 416. sayı), bu kelebeklerde bu kez dişiler "şanslı" birey olmayı bekliyorlar. "Erkek öldüren" bakterilerin baskısıyla, *Acraea* kelebeklerinin kur davranışları yeniden evrimleşmiş.

Wolbachia Sahnede

Bir başka karşı konulmaz üreme parazitiyse *Wolbachia* cinsi. Bunlar da yine yumurta sitoplazması aracılığıyla bir sonraki nesle geçiş yapıyorlar. Bu parazitlere ev sahipliği yapanlarsa böcekler, karıncalar, örümcekler, kabuklular ve yuvarlak kurtçuklar. Şu ana kadar böcek türlerinin %20'sinin bu bakterilere ev sahipliği yaptığı saptanmış, üstelik bu sayının %70'e kadar çıkması bekleniyor. Yani *Wolbachia,* yeryüzünde en geniş yayılım gösteren bakteri cinsi. Yapılan DNA analizleri, bu bakteri cinsinin en az 50 milyon yıldır böcekler üzerinde ve 100 milyon yıldır da omurgasızlar üzerinde yaşadığını gösteriyor. *Wolbachia,* 10 yıl önce yalnızca küçük bir grup bakteri olarak görülürken, şu anda biyologların gözdesi haline geldi. Bu geniş dağılımı, *Wolbachia*'yı gizemli kılan şeylerden biri: Nasıl olur da bir bakteri cinsi bu kadar çeşitli konak canlıya sahip olabilir?

Omurgasızların üreme ve hücre biyolojileriyle oynamakta, bu bakterilerin üzerine yok. Tıpkı öteki üreme bakterileri gibi, bunların da bir kısmı bulaştıkları erkek bireyi öldürürken, bir kısmı da dişiye dönüştürüyor. Kimiyse, konaklarının kendi başına üreme becerisini tetikleyebiliyor; yani, yumurtalar döllenmeden dişi birey oluşturuyor (parthenogenesis). Bu özellik, başta yabanarıları olmak üzere 30'dan fazla böcek türünde görülüyor. Bakteriler, bu işi bazı temel hücre işlemlerini değiştirerek yapıyorlar. Yumurta hücresindeki bir set kromozomu eşliyorlar (duplicate). Böylece döllenmemiş yumurta, dişi olarak gelişiyor.



Küçük bir yabanarısı türü olan *Trichogramma kaykai*, yumurtalarını kelebek yumurtasında saklıyor. Yumurtalıklarında barındırdığı *Wolbachia*, bu yabanarısının sperme gerek duymadan kendi kendine üremesini sağlıyor.

Bu böceklerdeki bakteriler, tetrasilin gibi antibiyotiklerle öldürülebiliyor. Bu durumda, bakterilerden arındırılmış böcek, genellikle eşeyli üremeye dönüş yapıyor. Ancak, böcek bazen antibiyotik tedavisi sonrası bu becerisini kaybedebiliyor. Örneğin, bir tür yabanarısı olan *Encarsia formosa*, tedavi sonrasında yine erkek yavru üretimine devam edebiliyor; ancak, bu erkek bireyler çiftleşme için gerekli genlerini kaybediyorlar. Bazılarında, dişiler artık çiftleşemezken, bazılarında da erkekler sperm üretemiyorlar. Yeterince uzun zaman bu bakterilerin baskısı altında kalırlarsa, eşey karakterini oluşturan genlerde değişiklikler (mutasyon) oluşuyor ve bu eşeyli üremeye dönüşü engelliyor. Bu böcekler üreyebilmek için, hücrelerinde yaşayan üreme bakterilerine bağımlı hale geliyorlar.

Ancak, *Wolbachia* cinsinin üyelerinin bazılarının konak üzerinde en ilginç etkisi, sperm ve yumurtalarda uyuşmazlığa neden olmak. John H. Werren'ın Natural History'de yayımlanan araştırmasında bu özelliğin, böcek türlerinin birbirinden ayrılmasında mikroorganizmaların etkisinin bir göstergesi olabileceğini söylüyor. Aslında bu bakterilerin yumurta hücrelerindeki sitoplazmadaki varlığı uzun zamandır biliniyor. Ancak, işlevi ve etkileri yeni yeni anlaşılmaya başlıyor.



Fotoğraftaki yabanarısı türünde barınan bir tür bakteri, bu yabanarısının kendi kendine üremesini sağlıyor.

Her ne kadar gizemini elden bırakmasa da, mekanizma kabaca şöyle: *Wolbachia* cinsinden bir tür bulaşmış dişinin yumurtaları, farklı bir tür bulaşmış olan spermlerle uyuşmazlık gösteriyor. Erkeğin testislerindeki bakteri, gelişen spermi, muhtemelen sperm DNA'sına bağlanan proteinleri değiştirerek biyokimyasal olarak 'şifre'lendiriyor. Bu durumda, spermle uyumlu olması için yumurta hücresinde de aynı bakteri türünün olması gerekiyor. Yoksa, spermden gelen kromozomlar döllenmiş yumurtada işlevini yerine getiremez ve bunun sonucunda embriyo ölür.

"Şifrelendirme" mekanizmalarının çeşitliliği, bu bakterilerin yeni böcek türlerinin evrimleşmesinde önemli bir rol oynayabileceği olasılığını destekler gibisinden. Aynı türün farklı populasyonları ya da birbiriyle çok yakın türler, farklı *Wolbachia* türleriyle istila edildilerse, bu durum bakterilerin gen havuzlarının karışmasını engelleyebilir. Buna verilebilecek en güzel örnek yine bir tür yabanarısı. Farklı *Wolbachia* türleri tarafından istila edilmiş birbiriyle çok yakın yabanarısı türleri, bakterilerin farklı etkinlikleri yüzünden artık çiftleşemiyor ve melez türler meydana getiremiyorlar. Yani, bu iki yakın tür arasındaki engel ne bir nehir, ne yüksek bir dağ, yalnızca mikrobal enfeksiyon.

Mitokondriyle Akraba

Hemen hemen tüm çekirdekli hücrelerin sitoplazmasında gelişen mitokondri, kendi DNA'sı olan özelleşmiş bir organel. Hücrenin güç istasyonu; yani hücre için gerekli enerjiyi üretiyor. *Wolbachia* ya da mikrop alemine ait olan üreme parazitlerinin yanında, mitokondri de sahnedeki yerini alıyor; çünkü, mitokondrinin çekirdekli hücrelerin evrimi sırasında ortak yaşamlı (simbiyotik) bakterilerden evrimleştiğini gösteren güçlü kanıtlar var. Dahası, biyologlar, DNA'larındaki benzerlikten dolayı mitokondri ve *Wolbachia*'nın uzak akrabalar olabileceklerini düşünüyorlar.



Fotoğraftaki kene (*Brevipalpus phoenicis*), barındırdığı bakteri sayesinde kendi kendine üreme becerisine sahip.

Tıpkı *Wolbachia* gibi, mitokondri de sitoplazma aracılığıyla babadan değil anneden geçiyor. Ve tıpkı *Wolbachia* gibi, cinsiyet oranını dişilerden yana değiştiren mitokondri de doğal seçilimle seçilebiliyor. Biyologlar, mısır ve çavdar gibi pek çok bitkide mitokondriden kaynaklı değişikliklerin erkek organının, yani polen üreten başcıkların olgunlaşmasına engel olduğunu gösterdiler. Bu etki sitoplazmadan kaynaklı erkek verimsizliği olarak biliniyor ve mitokondrinin geçişini sağlayan tohumların üretiminin artmasına neden oluyor. Bunca benzerlik yanında, öteki organizmaların hücrelerinde yaşama ve hatta onların yumurtalarında kalıtsal olabilme özelliklerine sahipken, neden *Wolbachia* da mitokondri gibi bir organel olarak evrimleşmedi? Werren'a göre, belki de bakteriyologlar örneğin 50 milyon yıl gibi bir zaman dilimini ele alsalar, *Wolbachia*'nın da bazı omurgasız grupları tarafından evcilleştirilerek bir çeşit hücre organeline evrimleştiklerini görecekler. Bu organelin ne işlevi olacağı da aslında oldukça açık!

"Erkek öldüren" bakteriler üzerine yapılan çalışmalar henüz yeni yeni yayımlanmaya başladı. Ancak görünen o



Acraea kelebeklerinde yaşayan *Wolbachia*'lar, erkek bireyleri öldürüyorlar. Bu bakteriler, *Acraea*'ların kur davranışlarının yeniden evrimleşmesine yol açmış.

ki, çoğu omurgasız, bu bakteriler için ev sahipliği yapıyor. Biyologlar, omurgalı hayvanlardan da bu bakterilere ev sahipliği yapanların olabileceği görüşündeler, ancak bu konuda henüz bir sonuca varılabilmiş değil. En azından insanların kaygılanmasına gerek olmadığından emin görünüyorlar; zira böyle bir durum söz konusu olsaydı, şimdiye kadar çoktan ortaya çıkmış olurdu. Ancak bu bakterilerin insan sağlığı üzerinde de oldukça önemli bir etkisi var: "Nehir körlüğü". Tropik ülkelerde, körlüğe neden olan yuvarlak kurtçuklar, insanlara da yumurtalarını bırakabiliyorlar ve orada üreyebiliyorlar. Bu da, körlüğe neden oluyor. Ancak, yapılan çalışmalar bu kurtçuğun suç ortaklarının da olduğunu ortaya çıkardı. Körlüğün nedeni, bu kurtçuk değil, kurtçuğun barındırdığı *Wolbachia*. Gözde bulunan moleküler bir reseptör özellikle bu bakteriye karşı duyarlı. Bu reseptör uyarıldığında gözde ters bir tepkiye yol açıyor. Bu da katarakt benzeri bir körlüğe neden oluyor. Aslında bu gelişme insanlar için biraz umut verici oldu. Bakterileri, antibiyotik yardımıyla öldürmek mümkün olduğuna göre, bu kurtçuklara yapılacak olan antibiyotik tedavisi sorunu çözecek gibi görünüyor. Ancak, bakterilerin antibiyotiklere karşı geliştirdikleri direnci de göz ardı etmemek gerek!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Nehir Körlüğüne Suç Ortağı

Nehir körlüğü (Onchocerciasis), Afrika, Arabistan yarımadası ve Güney Amerika'da 18 milyon insanı etkileyen tropik bir hastalık. Hastalığa bu adın verilmesinin nedeni, taşıyıcısı olarak bilinen karasineğin verimli nehir kenarlarında bolca bulunması. Bu hastalığa, karasinek tarafından deri altına bırakılan ve orada milyonlarca yavru üreten bir kurtçuk (*Nematoda*) neden oluyor. Deri altında ürettiği yavruları, yalnızca bırakıldıkları yerde kalmıyor, buradan tüm bedene yayılıyor. Ancak, hastalığa neden olan bu kurtçuğun bir de suç ortağı var: *Wolbachia*. Bu bakteri, vücudunun iltihabik (inflammation) tepkisini harekete geçirerek körlük ya da ciddi deri bozulmaları gibi rahatsızlıklara neden oluyor. Eğer bu iltihap gözde oluşursa, saydam korneayı dumanlandırıyor ve katarakt benzeri bir körlüğe neden oluyor. Yani, aslında kurtçuklar değil, onların taşıdıkları mikroplar bağışıklık sisteminin kafasını karıştırıyor.

Elde edilen bu bulgular, hastalığın önlenmesi yolundaki kapıların açılmasına neden oldu. *Wolbachia*'ya ev sahipliği yapan bu solucan, üremek için yine *Wolbachia*'ya bağımlı. *Wolbachia*'yı öldürmek için kullanılan antibiyotikler de solucanın kısırlaşmasına neden oluyor. Bilimadamları, *Wolbachia*'nın bağışıklık sistemiyle olan ilişkisinin, bu hastalığa karşı bir aşı ya da yatıştırıcı ilaç üretimini tetikleyebileceğini söylüyorlar. Bu, elde edilebilecek en iyi tedavi yöntemi olarak görülüyor.

Ancak, buna alternatif olarak düşünülen başka tedavi yöntemleri de var. Şu anda, bazı kimyasallar kullanılarak bu kurtçuğun üremesi engelleniyor ve bu kurtçuğu deri altına taşıyan karasinekler haşarat ilaçlarıyla öldürülüyor. Bu sayede hastalığın yayılması oldukça başarılı bir şekilde engelleniyor. Buna alternatif olarak kullanılması düşünülen başka bir tedavi yöntemiyse antibiyotikler. Bu konudaki denemeler başladı bile, ancak yaygın olarak antibiyotik kullanımının, ilaçlara kısa zamanda direnç mekanizması geliştirebilen bakterilere karşı ne kadar etkili olabileceği konusunda şüpheler sürüyor.



Kaynaklar:
Werren, J., H., Invasion of the Gender Benders, Natural History, 02/03
Clarke, T., Bacteria cause river blindness, Nature, 8 March 2002
Hurst, G., D., D., Jiggins, F., M., Male-Killing Bacteria in Insects, University College London, United Kingdom, Vol.6, No.4, July-August 2000
Wade, M., J., Infectious speciation, Nature , 4009, 675-67

BEYİN GÜCÜYLE HAREKET



Beyin-bilgisayar arayüzleri, felçli ya da diğer ciddi hareket bozuklukları yaşayan kişiler için, bir umut kapısı. Hâlâ gelişme aşamasında olmalarına karşın, beyin sinyallerini deşifre eden cihazlar hızla gelişiyor ve engellilerin dünyayla iletişim kurmalarını sağlıyorlar. Bu cihazlar sayesinde insanlar, kafa derilerinden kaydedilen beyin faaliyetlerini, yani EEG faaliyetlerini kullanarak, bir bilgisayara direktif vermeyi öğrenebiliyorlar. Yapılan çalışmalar, var olan beyin-bilgisayar arayüzlerinin, bireylerin EEG kontrolünün ve bu kontrolün, ekranda görünen imlecin hareketlerinin kontrolüne yansıtılabilmesinin geliştirilmesine yönelik. Yeni nesil çalışmalardaysa beyne yerleştirilen elektrotlar söz konusu.

Motor Nöron Hastalığı olarak da bilinen Amyotrofik Lateral Skleroz (ALS), insanın aklını vücuduna hapsederek, insanı hareketsiz bırakan bir hastalık. Bu hastalık, omurilik ve beyin sapındaki sinir hücrelerine zarar veriyor, bu da kaslarda kuvvet kaybı ve incelmeye neden oluyor. Kişi, konuşamaz, gözlerini dahi hareket ettiremezken, zihinsel fonksiyonlar ve bellek hiç bozulmadan kalabiliyor. Bilimadamları, son birkaç yıl içinde, bu gibi hastalıklar nedeniyle, adeta kilitli hale gelen kişileri iletişim aygıtlarıyla donatarak, kilitleri açmaya başladılar.

Sayıları hızla artan araştırmacılar, bilim kurgu yazarlarının yıllardır kafalarında canlandırdıkları, "doğrudan beyinle iletişim kuran bilgisayar" projelerini gerçeğe dönüştürüyorlar. İlk beyin-bilgisayar arayüzleri, (Brain Computer Interfaces-BCI) 1980'lerde geliştirilmeye başlanmış. O zamandan beri de, beyin sinyallerini okumak için bunların üzerinde rötuşlar yapılarak modeller geliştiriliyor ve yeni yollar aranıyor.

Çoğu BCI, sinir hücrelerinin etkinlikleri sonucu üretilen elektrik tepileri olan beyin dalgalarını, kafa derisi aracılığıyla net olmasa da okuyabiliyor. Hastalar, zihinsel etkinliklerini kontrol ederek, kelime heceleme amacıyla harfleri seçebiliyorlar, imleci idare edebiliyorlar ve kaba robotları yönetebiliyorlar. Bu tür aygıtlar, tek tek nöronlardan iletilen detaylı sinyalleri yakalayıp kullanabiliyorlar. Bu aygıtlardan biri, kısa süre önce, maymunların video oyunlarını oynatabilmelerini ve

hatta robot kolları hareket ettirebilmelerini sağladı.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, BCI teknolojileri oldukça hızlı bir biçimde gelişerek, daha hızlı hecelеme, daha iyi imleç kontrolü sağlarken, protezlerin, çevre kontrol aygıtlarının, akıllı tekerlekli sandalyelerin gelişmesine de yaradı. Fonlar da, sektörün gelişimine katkıda bulundu. Örneğin, ABD'de Sağlık Bakanlığı işlevlerini yürüten Ulusal Sağlık Enstitüsü, bir hasta için hangisinin en iyi olabileceğini görmek için, birkaç BCI sistemini deneyecek yazılımların daha da geliştirmesi için, Wadsworth Grubu'nun başkanlık ettiği bir ortaklığa, 3.3 milyon dolar verdi. Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Dairesi'yse, (DARPA) Duke Üniversitesi araştırma grubuna, BCI tekniklerini geliştirmesi için, 26 milyon dolar vermiş. DARPA'nın sözcülerinden biri, askerlerin düğmelere beyinleriyle basabilmelerini, denizaltı ve uçakları daha hızlı kontrol edebilmelerini, savaş gereçlerini hareket ettiren robot kollarını daha ustalıkla kullanabilmelerini sağlayabilecek teknolojiyle ilgilendiklerini söylüyor.

Şimdiye kadar, çok az sayıda hasta BCI'lardan faydalanabilme imkanı buldu. Çeşitli BCI'ların gelişmesi sırasında test edilen deneklerin çoğu da sağlıklı bireylerdi. Ancak, teknoloji ve yazılımda yeni ilerlemeler, BCI'ları daha kolay elde edilebilir hale getiriyor. 15 yıldan beri geliştirilen ve temeli oluşturan faydalı uygulamaların geliştirilerek, BCI'ların deney basamağından, evlerde düzenli kullanım aşamasına getirilmesi beklenen aşama. Çünkü, BCI teknolojilerinden yararlanmak için binlerce insan beklemede. İlk olarak yararlanacak kişiler, neredeyse bütünüyle felçli olanlar.



Geçirdiği vurgun nedeniyle kolları tutmayan Jim Jatich, BCI teknolojisi sayesinde bir bardağı tutup kaldırabiliyor. Başındaki, üzerinde elektrodlar bulunan başlık tarafından algılanan beyin dalgaları, (fotoğraftaki ekranda görülebiliyor) bir bilgisayar tarafından kolundaki elektrodlara iletiyor. El kemiklerine yerleştirilmiş mıknatıslar, bilgisayara, Jim'in bileğinin ne ölçüde bükülmüş olduğuna ilişkin geribildirim sağlıyor.

Beyin Dalgalarıyla Sörf Yapmak

Beynimizde sürekli olarak küçük elektrik akımları yaratan milyarlarca nöron var. Elektro ensefalogram (EEG) denen detektörler, kafa derisine yapıştırılan elektrotlar yardımıyla bu ince, göze çarpmayan kıvılcımların toplamını ölçerler. Almanya Tübingen Üniversitesi'nde psikolog Niels Birbaumer, insanların bazı beyin dalgalarını kontrol edebileceğini ilk farkedenlerden biri. Birbaumer, korteks diye de adlandırılan beyin kabuğundan yayılan voltaj değişikliklerine odaklandı ve 1990'ların başlarında arkadaşlarıyla birlikte bir imla kılavuzu yarattı. Bu kılavuzla hastalar, iki harf kümesi arasından seçim yapmak için, negatif ya da pozitif kısa dalgaların kullanımını kontrol etmeyi öğreniyorlar. Bir kere seçilince, bir küme ikiye ayrılıyor ve istenen harfi göstermek için eleme işlemine devam ediyor. 1999 Mart'ında, Birbaumer ve meslektaşları iki ay süreyle günde bir saatlik eğitim sonunda, solunum cihazı takılı iki ALS hastasının, dakikada iki karakterlik bir hızla mesaj yazmayı öğrendiklerini gösterdiler.





BCI öncülerinden Jonathan Wolpaw ve meslektaşları, Wadsworth'dan psikolog Dennis McFarland ve program koordinatörü Theresa Vaughan'la birlikte, hastaların bir imleci hareket ettirebilmelerini sağlayan bir sistem geliştirdiler. Kişiler bunu yapmayı genellikle, ellerini yukarı-aşağı hareket ettirdiklerini hayal ederek öğrenmeye başlıyorlar. 1994'de yapılan açıklamalara göre, sağlıklı denekler kabaca da olsa, imleci %70'e varan bir doğrulukla, bilgisayar ekranının köşelerindeki dört büyük hedeften birine yönlendirebiliyorlardı. O zamandan beri, Wadsworth ekibi, istenen EEG frekanslarında, bu sinyalleri imleç hareketlerine dönüştürmede ve bireysel kullanıcıları BCI'lara daha uygun hale getirmek için daha ileri teknikler geliştirdi. Bu ilerlemeler, kullanıcılara çok daha iyi imleç kontrolü kazandırdı. McFarland, Wolpaw ve meslektaşlarınca yapılan bir çalışmada, üniversite öğrencileri imleci, dört ikondan birine denk getirmek için aşağı yukarı dürterek tam istenen uzaklığa getirebildiler. Bu, "beyin dalgası faresi" hedefine doğru bir adımdı. Çünkü Wolpaw'ın da dediği gibi "Fareyi kontrol edebilmeyi bir kere başardığınızda, yazılım dünyasının tümünün kapıları açılıveriyor." Bu BCI, şimdilerde Philadelphia Drexel Üniversitesi Hastanesi'nde hafif ve orta dereceli ALS hastalarında denenmeye çalışılıyor.



Hem Wolpaw'ın, hem Birbaumer'in tekniklerinde, kişilere kendi beyin dalgalarını kontrol edebilmeyi öğretmek, haftalar hatta aylar alabiliyor. Ancak psikolog Emanuel Donchin'in geliştirdiği bir BCI kontrol tekniği, neredeyse hiç eğitim gerektirmiyor. Donchin ve öğrencisi Larry Farwell, alfabe harflerini içeren ve boşluk, geri gitme gibi klavye fonksiyonlarını içeren bir grid tasarladılar. Harfler ekranda sıra ve sütunlar halinde rasgele parlıyor. Kişi, griddeki bir harf üzerine odaklanıyor ve harfi içeren sıra ya da sütun ne zaman aydınlansa zihinsel olarak "işte bu" diye gösteriyor. Daha sonra bilgisayar, dalgayı yaratan sıra ve sütunun kesişimini bularak harfi tanımlıyor. Üniversite öğrencileri üzerinde yapılan son denemeler, sistemin, % 80 doğrulukla, dakikada yaklaşık sekiz karakter yazmak için kullanılabileceğini gösteriyor. Donchin ve ekibi şimdilerde BCI'larını ileri derecede engelli hastalar üzerinde deniyorlar.

Başka bir BCI, kullanıcılarına, taşınabilir bir robot üzerinde 1 saniyeden daha az bir sürede kontrol sağlıyor. José del R. Millián, baştan sona tüm EEG sinyallerini, kafa derisinin sekiz ayrı bölgesinden analiz eden bir BCI geliştirmiş. Farklı şeyleri düşünmenin, farklı EEG'ler üreteceği gerçeğine dayanıyor. Bir bilgisayar, bir sinir ağı algoritması kullanarak, üç çeşit düşünceyi birbirinden ayırt etmeyi öğrenerek belli bir komut vermeye programlanıyor. 2002'de iki sağlıklı birey, Millián'ın BCI'ıyla bir akıllı tekerlekli sandalyenin öncülü, cep boyutunda bir tekerlekli robotu kullanmayı başardılar. Bireyler bu robotu, ileri gitme, sağa sola dönme, durma gibi fonksiyonlarla, model bir evde şaşırtıcı bir hızla kullandılar. Millián, çarpıcı olanın, deneklerin aynı işi beyin kontrolüyle yaparken, bir düğmeye basmaktan, yalnızca %35 daha fazla zaman harcamaları olduğunu söylüyor. Millián, BCI'ını komutları saniyede iki kez vermek üzere programlamış. Böylece kullanıcılar nereye gideceklerine karar verebiliyorlar.



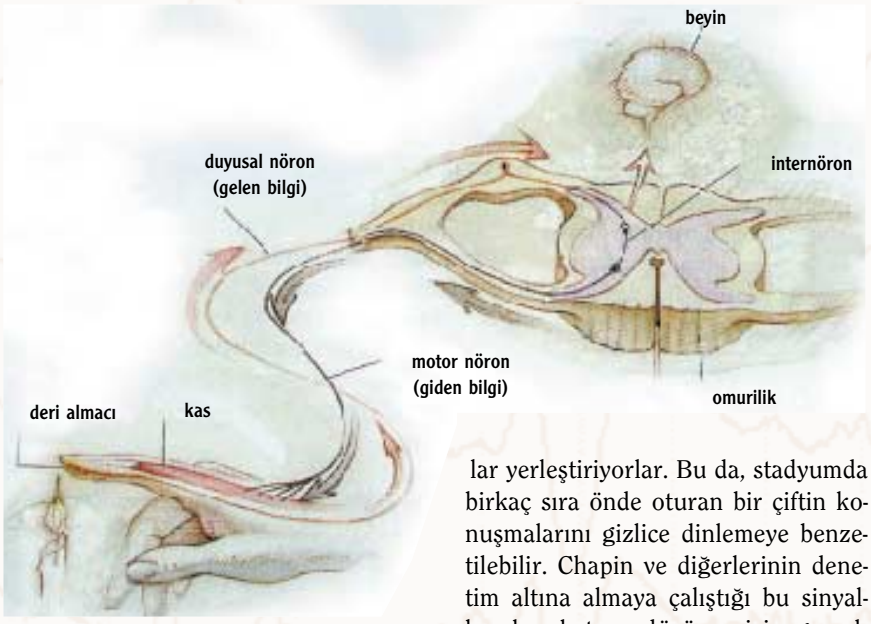
Maymunlar, beyinlerine yerleştirilen elektrotlar sayesinde, fotoğraftaki gibi robot kolları kontrol etmeyi öğreniyorlar.

Bilgisayar İletişimi

BCI teknolojilerinin büyük sakıncalarından biri birbirlerine uyumsuz olmalarıydı. Bu durum, sistemlere yeni özellikler eklemeyi ve öteki gelişmeleri yavaşlatıyordu. Örneğin, Wolpaw, yazılım mühendisi Gerwin Schalk ve öteki ekip arkadaşları, BCI'larını kullanan bir kişi hata yaptığında oluşan bir EEG sinyali keşfettiler. Bu keşif, sisteme hızlı bir "silme" özelliği tasarlamak için kullanılabilirdi. Ancak, böyle bir özellik eklemek, sistemi neredeyse yeniden programlamak anlamına geliyordu. Bu yüzden, Şubat 2002'de Wolpaw, Schalk ve McFarland, Birbaumer ve Tübingen'de yazılım mühendisi Thilo Hinterberger'le birlikte bir ekip oluşturdular. Amaçları, yeni eklerin kolaylıkla denenebileceği ve çeşitli beyin dalgalarının seçilebileceği uluslararası bir BCI platformu, yani BCI2000'i yaratmaktı. Bu girişim sayesinde alana yeni yüzlerin girmesi de kolaylaştı. Ayrıca, hemşireler ya da bakıcılar küçük bir eğitimle, Windows temelli sistemleri kullanabilecekler ve böylece BCI yazılımlarına eşlik eden ve sayıları zaten az olan uzmanlara da gerek-

sinim azalacaktı. Birbaumer, dünya çapında, insanların ücretsiz olarak İnternet'ten indirebilecekleri, kolay kullanılabilen sistemlere gereksinim olduğunu söylüyor.

BCI2000'in, bir BCI'ın 4 ana fonksiyonunu barındıran, kolay uyum sağlayan 4 modülü var. Biri, ham beyin sinyallerini alıyor, kuvvetini artırıyor ve dijital olarak şifresini çözüyor. İkincisi, beyin sinyallerinin istenilen özelliklerini alıyor ve bu sinyali bir komuta dönüştürüyor. Üçüncüsü, İnternet ya da protez bir kol gibi aygıtları kontrol ediyor. Dördüncüsüyse, kullanıcının BCI'ı başlatıp durdurmasını, hız gibi detayları belirlemesini sağlıyor. Bu yazılım, alanında şimdiden büyük etki yaratmış. Örneğin, Moore ve meslektaşları, kullanıcının kendi beyin dalgalarıyla TV, radyo, lamba gibi gereçleri açıp kapatabilmesini sağlayan, çevre kontrol sistemlerini geliştirmek için, BCI 2000'i kullanıyor. Ekip, kişilerin isim, yüklem, nesne gruplarından kelimeler seçebileceği, kelimeleri hatta cümleleri tahmin edebilecekleri, potansiyel olarak geleneksel heceleyici sistemlerin sağladığından daha hızlı bir iletişim sağlayan bir iletişim sistemi de oluşturdu. Bu prototip uygulamaları şimdiye kadar, büyük çoğunlukla yapay beyin dalgaları üzerinde denendi. Ancak Moore, sağlıklı gönüllüler üzerinde denemeler yapanlardan. Kısa zaman içinde de, omuriliği zedelenmiş ya da ALS'nin ilk evrelerindeki hastalarda denemeler başlayacak.



Beyinden Direk Hat

Çoğu araştırmacı, bulanık beyin dalga sinyallerine dayanan BCI'ların çok fazla değere sahip olmadığına inanıyor. Bu cihazlar, kafatasının içindeki milyonlarca nöronun vızıltısını dinliyorlar. Bu, bir stadyumun dışından, içerdeki kalabalığın gürültüsünü dinlemeye benzetiliyor. Sinirbilimci John Chapin, EEG'ye dayalı BCI'ların beyindeki gerçek bilgiyi çıkaramadığını söylüyor. Buna karşın, genç BCI araştırmacıları, beynin içine elektrotlar yerleştiriyorlar. Bu da, stadyumda birkaç sıra önde oturan bir çiftin konuşmalarını gizlice dinlemeye benzetilebilir. Chapin ve diğerlerinin denetim altına almaya çalıştığı bu sinyaller, hareket ve düşünce için gerçek beyin kodlarını içeriyor.


Yeni beyin-bilgisyar arayüzleri, ilk modellere göre, hastaların düşüncelerini kelimelere çevirmede çok daha yardımcılar.

Neural Signals Şirketinin başkanı nörolog Philip Kennedy ve meslektaşları Ron Bakay ve Princewill Ehirim, beyne yerleştirilen elektrotları olan bir BCI yaratan ilk ekip. Ekibin en başarılı olduğu hasta, vücudunun neredeyse tümü felçli olan Johnny Ray. Ray, kendi nöron sinyallerini, imleci hareket ettirmek için kullanmayı öğrenmiş. Böylece, "acıktım" gibi ifadeleri oluşturmak için, hecelemeyi ve ikonları ittirmeyi başarmış. Kennedy'nin ilk insan cyborg olarak nitelendirdiği Ray, 2002'de ölümüne kadar, 4 yıl boyunca BCI'ı başarıyla kullanmış.

Ray, Kennedy'nin icat ettiği yeni bir elektrot teknolojisi sayesinde iletişim kurabilmişti: beyindeki kimyasallar nöronları, elektrotlara doğru uzamaya ve kayıt bantlarına bağlanmaya teşvik ediyor. Bu da, elektrotu demirliyor ve güvenilir bir kayıt yapmayı sağlıyor. Bugünkü tasarımda, Kennedy ve meslektaşları, hastalarının beyinlerine iki adet elektrot yerleştiriyorlar. Hedefleri, aynı anda sekiz taneyi yerleştirebilmek.

2000 yılında, Nicolelis, Chapin ve meslektaşları kapsamlı bir düzeneği, iki maymunun beyinlerine yerleştirdiler. Maymunlara elleriyle bir kumanda kolunu kullanmayı, bir imlece manevra yaptırmayı ya da bir parça meyveyi kapmak için kollarıyla uzanmayı ve onu ağızlarına götürmeyi öğrettiler. Ekibin keşfettiği basit bir formül, 100 kadar nöronun elektriksel faali-

yetinden, maymunun el pozisyonun milisaniye sonraki durumunu önceden tahmin edebiliyor. Araştırmacılar, bu doğal nöron şablonlarını, bir robot kol için komutlara çevirdiler ve robotun uyumlu bir biçimde maymunun kol hareketlerini taklit edişini izlediler. Ancak, bu tür sistemlerin kullanımı elbette kısıtlı. Çünkü, maymunlar, doğru beyin sinyalini üretebilmek için, kollarını oynatmak zorundalar. Bu felçli insanların yapamayacağı bir şey. Ek olarak, maymunlar kendi beyin sinyallerinin bir makineyi kontrol ettiğini bilemeyeceklerinden, robotlar üzerindeki performanslarını geliştirmeyi de öğrenemiyorlar.



Son zamanlarda, sinirbilimci Andrew Schwartz'ın liderlik ettiği bir grupsa, maymunların ellerini bağladı ve onlara, beyin sinyallerinin doğrudan bir imleci kontrol ettiği bir oyun oynattı. 2-3 haftalık çalışmadan sonra maymunlardan biri neredeyse her seferinde doğru hedefi buluyordu. Araştırmacılar, nöronlardaki farkedilebilir değişiklikleri, hayvanların gelişen becerilerine bağladılar.

Benzer şekilde, 2002'de gerçekleştirilen bir çalışmada Nicolelis'in ekibi, 86 motor korteks nörondan derledikleri bilgilerle, bir maymuna, kumanda kolunu bir hedefin içine imleci hızla yerleştirmek için, kullanmayı öğrettiler. Bilimadamları daha sonra, maymunun hâlâ elinde tuttuğu kumanda kolunun bağlantısını kestiler. Maymunun imleci yalnızca düşünerek yönetmeyi öğrendiği ve ellerini hareket ettirmeyi bıraktığı görüldü.

Yine yakınlarda, Duke araştırmacıları, kavrayıcı eli olan yeni bir robot geliştirdiler. Maymun, imleci ekrandaki hedefe doğru hareket ettirdiğinde, robot bir cisme ulaşıyor. Maymun derisine iliştirilen titreşim cihazlarıyla, aynı anda dokunsal duyu da alacak. Bu sayede, kavrayıcı elin nesneyi kavradığını hissedebilecek. Araştırmacılar, maymunların bu sayede, nesneleri ezmeden ya da düşürmeden tutmayı öğrenebileceklerini umut ediyorlar. Nicolelis, bu deneyin protez aletlerin kontrolünün sağlanmasına büyük etkisi olacağını düşünüyor. Dokunsal geri bildirim kullanımının, özellikle ALS hastalarında yararlı olacağı düşünülüyor. Çünkü, çoğu motor nöronları, tahrip olduktan sonra bile, az da olsa biraz duyarlılık taşıyabiliyor. Schwartz ve arkadaşlarınca yürütülen benzer bir çalışmadaysa, bilgisayar ekranındaki yiyeceği ve robotu görmesine izin verildiğinde, maymun, robotun yiyeceğe ulaşmasını ve onu almasını sağlayabiliyor.

Schwartz'ın ve Nicolelis'in çalışmalarında, maymunlara önce hareketleri elleriyle yapmaları öğretildi. Bu, felçli insanların yapamayacağı bir şey. Ancak Nicolelis, insanlar sözlü eğitimle eğitilebileceğinden, bu engelin üstesinden gelinebileceği konusunda iyimser. İnsanlara, bir hareketi yaptıklarını düşünmelerini ve yalnızca bu düşüncenin motor korteksde uygun nöron hareketliliğine yol açacağını anlatabileceklerini umuyorlar. Ancak, bu tür düzenekleri, hastalara yerleştirmeden önce, aşılması gereken pek çok engel var. En basit yerleştirilen elektrotların güvenilirliği kanıtlanmış değil. Schwartz'ın çalışmasında elektrotlardan bazıları 3 yıl kadar dayanmış. Şimdi, Schwartz ve Michigan Üniversitesi'nden bir grup, daha kolay yerleştirilebilecek ve doğal beyin dokusuyla daha emniyetli biçimde etkileşime girecek elektrotlar geliştiriyorlar. Bir başka grupsa, nöron sinyallerini çok daha kolay alabilecek, 100 mikroelektrottan oluşan yeni bir silikon düzenek üzerinde çalışıyor.

Yine de, alandaki bazı araştırmacılar, bu tür düzenekleri insan beynine yerleştirmeye çalışmanın aşırılık olabileceğini düşünüyorlar. Bir protez kolu çalıştırırken, kullanıcı ona yalnızca kaldırmasını, indirmesini, elini açmasını ya da kapamasını, bir nesneyi kavramasını ya da bırakmasını söyler; gerisini robotun yapması gerekir. Wolpaw da bu konuda "BCI'a yalnızca niyeti iletmek için gereksinim var" diyor. Aslında, Gert Pfurtscheller ve ekibi protez elli bir hastanın, kafa derisine bağlanan bir BCI'la birlikte, zihinsel betimlemeyi kullanarak, elini açıp kapamayı öğrendiğini gösterdiler. Hasta, beş aylık bir eğitimden sonra, yeni eliyle bir elmayı tutmayı ve yemeyi başardı. Bazılarıysa, yalnızca beyne yerleştirilmiş BCI'ların, engellilere çok istedikleri çevreyle etkileşim ve doğal hareket imkanı vereceğini söylüyorlar. Bilimadamları farklı görüşleri savunadursunlar, zamanla kimin haklı olduğu, hastaların gösterdiği ilerlemelerden anlaşılacak.

Wickelgren I., "Tapping the Mind", Science, 24 Ocak 2002

Çeviri: Meltem Yenal Coşkun

Ses İçinde Kelime Aramak

Fast-Talk Communications firması, geliştirdiği Fonetik Arama teknolojisi sayesinde konuşma içeren ses kayıtlarındaki sözcük tabanlı aramalarınızı çok daha kolay ve hızlı gerçekleştirebilme imkanı sunuyor.



Bilgisayar üzerinde metin tabanlı uygulamalarla sıkça haşır neşir olan ve zaman zaman bilgisayarda kayıtlı onca sayfanın içinde özel bir konuyu bulmak isteyenler, Find (Bul) komutunun değerini gayet iyi bilirler. Bu komut sayesinde, binlerce sayfa metin arasında ilgilendiğiniz bir veya birkaç kelimeyi kolayca aratmak ve sonuçların saniyeler içinde karşınıza dizilmesini sağlamak mümkün.

Ancak kelime bazlı arama işlemini metinler üzerinde uygulamak ne kadar kolaysa, aynı şeyi sesli olarak kaydedilmiş arşivler üzerinde uygulamak da bir o kadar zor ve zahmetli. Oysa dünya üzerinde ses ve video olarak arşivlenen bilgilerin ulaştığı akıl almaz boyutlar göz önüne alındığında, bu arşivlerin içeriğinde kelime bazlı arama yapabilecek hızlı ve güvenilir bir yöntemin gerekliliği açıkça ortaya çıkıyor. Televizyon ve radyoların yayın arşivlerinin taranmasından şirketlerin çağrı merkezi kayıtlarının kontrolüne, hatta sözcük bazlı otomatik yönlendirme sitemlerine kadar böyle bir teknolojinin hayatı kolaylaştırabileceği bir çok uygulama alanı saymak mümkün.

İşte bu nedenle araştırmacılar, yaklaşık 10 yıldır ses kayıtları içinde sözcük bazlı arama yapabilmenin kolay uygulanabilir ve hızlı bir yolunu bulmak için çaba harcıyorlar. Bundan kısa bir süre öncesine kadar, bu işin gerçekleştirilebilmesi için uygulanan geçerli tek yolun LVCSR (Large Vocabulary Continuous Speech Recognition–Geniş Sözlük Yardımıyla Devamlı Ses Tanıma) temelli uygulamalar olduğu kabul ediliyordu. LVCSR, ya da bilinen diğer adıyla Speech to Text (Sesten Metne Dönüştürme), gerçek zamanlı olarak veya belli bir arşive ait olan konuşmaları veritabanında yer alan sözcüklerle sürekli olarak karşılaştırarak konuşmayı metin haline dönüştüren ve ardından gerekli yerlere indeks ve zaman etiketleri yerleştiren bir teknoloji. LVCSR teknolojisi uzun süredir gündemde olduğundan dolayı, bu teknolojiyi temel alan uygulamalara günümüzde yaygın olarak rastlanıyor. Hatta bu iş için kullanılan ticari geliştirme araçlarının yanında, İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nin HTK (http://htk.eng.cam.ac.uk/) ve Amerika'daki Mississippi State Üniversitesi'nin ISIP (http://www.isip.msstate.edu/projects/speech/) adını verdikleri geliştirme araçlarından ücretsiz olarak faydalanmak da mümkün.

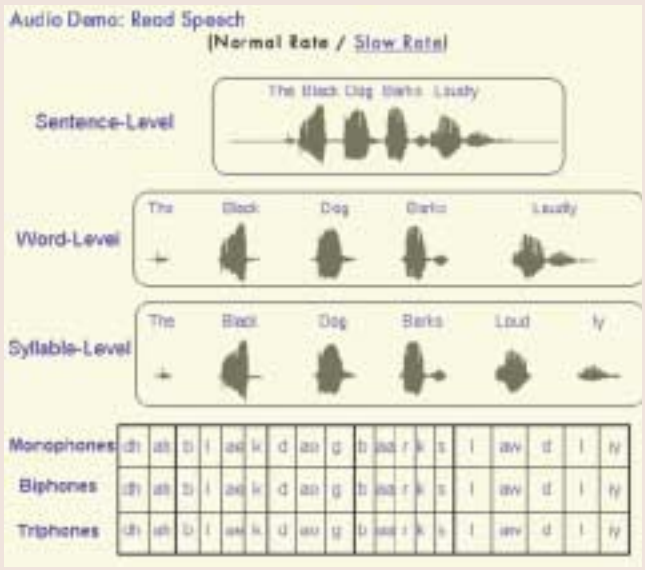
Ancak uzun zamana ve güçlü donanım profillerine ihtiyaç duyan bu işlemin gerektirdiği yüksek maliyet, büyük ses arşivlerinde aranan verinin bulunması için gereken uzun süre ve kullanılan sisteme göre %50'ye kadar düşebilen doğruluk derecesi, tercih edilebilirliğini önemli ölçüde kısıtlıyor. Bu nedenle Fast-Talk Communications (http://www.fast-talk.com) adlı şirket, LVCSR adı verilen yönteme karşı ciddi bir alternatif niteliğinde olan Phonetic Searching (Fonetik Arama) yöntemini geliştirmekle ve yaygınlaştırmakla uğraşıyor.

Fonetik Arama yöntemi, konuşma içeren seslerdeki fonetik unsurları ayırmak ve algılamak için konuşma içeren veriyi önce detaylı bir ön işleme tabi tutuyor. Daha sonra akustik modeller ve fonetik gramerler yardımıyla ses içeriği taranarak bir phonetic search track (fonetik arama izi) oluşturuluyor. Fonetik arama izi, içeriğinde ait olduğu ses dosyasının yüksek oranda sıkıştırılmış fonetik karakterlerini, yani söyleniş biçimlerini barındıran bir dosya ve kolayca depolanabilme, paylaşılabilme ve farklı uygulamalar tarafından kullanılabilme özelliğine sahip. Fonetik arama izi bir kez oluşturulduktan sonra ait olduğu ses dosyasından bağımsız olarak saklanabildiği için, herhangi bir arama yapmak istendiğinde arama gerçek ses dosyasını işin içine karıştırmadan bu iz üzerinden gerçekleştiriliyor. Kullanılan bu yöntem sayesinde, arama işlemi ortalama hıza sahip bir masaüstü bilgisayar sistemiyle bile gerçek zamanlı işlemin yaklaşık 36.000 katı hızında gerçekleştirilebildiği söyleniyor. Daha somut bir şekilde ifade etmek gerekirse; 30 saatlik bir ses kaydında aradığınız kelimeleri bulmak sadece 1 saniye alıyor. Bir saatlik ses kaydının benzer sistemle fonetik arama izinin çıkarılması için gereken süreyse aynı sistemle yaklaşık 6 dakika.

Sistem, arama işlemi sırasında kelime bazlı olarak veya fonetik eşdeğerliğe göre arama yapılabiliyor. Örneğin bir ses kaydının içinde beyin anlamına gelen "brain" kelimesini kolayca aratmanız mümkün, ancak işletmeden işletmeye anlamına gelen ve Business to Business kelimesinin kısaltması olan B2B'yi aramak için ne yapacaksınız? Bu durumda B2B'nin okunuşuna dair fonetik karakterleri sisteme tanıtmanız yeterli. Örneğin "[B IY T UW B IY]" şeklinde yapılacak olan ve ardışık dizildiğinde B2B'nin okunuşundaki fonetik öğelere uygun ses veren bir aramayla, uygun sonuçların karşınıza gelmesini sağlayabiliyorsunuz. Bu yöntem geleneksel sesten metne çevrim yöntemlerinin karşılaştığı sözlükte bulunmayan kelime sorununa çözüm getirirken, aynı zamanda normal sözcüklerin fonetik karakterlerinin yansıtılmasıyla daha doğru sonuçlara ulaşılmasını da sağlayabiliyor. Üstelik geliştiricilerinin söylediğine göre bu yöntemin bir diğer avantajı da sadece kelimelerin değil; mırıldanılan müzik parçalarının veya tanımlanmış seslerin de ses kayıtları içinde aranmasına olanak sağlayacak bir yapıda olması.

Tabii Fonetik Arama sisteminin getirdiği bu değişik ve yenilikçi yaklaşıma rağmen henüz her şey mükemmel değil. Fast-Talk Communications'un Web sitesindeki açıklayıcı PDF dosyalarına bakılırsa, özellikle çoklu kelimelerin aranmasında her iki yöntemin de performansı -her ne kadar Fonetik Arama yöntemi sonuçları itibariyle önde de olsa- ciddi oranda düşüyor. Özellikle de eşsesli olarak telaffuz edilen sözcükleri birbirinden doğru biçimde ayırabilmek hala, bu işi yapan yazılımlar için başlı başına bir problem.

Ancak yine de ortaya koyulan bu yeni yöntem, ses arşivlerinin içeriğinde arama yapabilmek için ortaya koyulan çalışmaların mükemmel sonuca ulaşabilmek için geleneksel kelime bazlı düşüncenin ötesine geçmeleri gerektiği fikrini güçlendiriyor. Fakat en dibe de şu notu düşmek lazım: İster LVCSR olsun ister Fonetik Arama yöntemi, desteklenen diller arasında maalesef şimdilik Türkçe'nin adı bile geçmiyor.



Levent Daşkıran

Kaynaklar
http://www.fast-talk.com
http://www.technologyreview.com/articles/wo_harney043003.asp

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

KONFERANSLARI

Bilim ve Teknik dergisinin, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olmak, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi doğrultusunda düzenlediği konferanslara öğrencilerin sınav yoğunluğu ve ardından gelecek tatil nedeniyle sonbahara kadar ara veriyoruz.

Türkiye ve Jeopolitik

Siyasi coğrafya, coğrafyanın siyasi olarak incelenip değerlendirilmesi ve bunun bilimsel disiplin altında yapılmasıdır. Jeopolitik kavramıysa "siyasi coğrafyanın beşeri değerlerle aktif hale gelmesi" ya da "coğrafyanın politikaya verdiği yöndür.

Jeopolitiğin unsurlarını stratejinin unsurlarıyla parelellik kurarak tasnif edebiliriz. Bu doğrultuda, jeopolitiğin unsurları, değişmeyen ve değişen olmak üzere iki yönlüdür.

Değişmeyen yön, jeopolitiğin coğrafi verilerini içerir. Bu veriler, değerlendirilmesi yapılan ülke ya da bölgenin yeryüzünde üzerinde bulunduğu mevki, sınırlar, coğrafi bütünlük, saha, tabii kaynaklar, ada ya da kıta devlet olmak gibi özelliklerdir. Değişen yönse, beşeri verileri kapsar. Bu veriler zaman içerisinde değişir. Sosyal, ekonomik, politik, askeri ve kültürel konuları içerir.

Türkiye jeopolitik açıdan büyük önem taşıyan bir ülke. Bu önemi, doğal, beşeri özelliklerinden kaynaklanıyor. Örneğin Türkiye dünya üzerinde, üç kıtanın menteşesi, bu menteşe üzerine vurulmuş kilit ve o kilidi açacak anahtar konumunda. Türkiye aynı zamanda ekonomik, sosyal, kültürel bir merkez ve hatta uygarlıklar merkezi. Dolayısıyla Türkiye, bir savaş cazibe merkezi ve jeopolitik düzeyde birçok tehditle karşı karşıya.

Bu tehditlerden biri jeopolitik düzeydeki coğrafi tehditler. Coğrafi tehditleri, coğrafi unsurlarıyla birlikte tek tek ele aldığımızda şu tabloyla karşılaşırız: Türkiye'nin kara hudutlarında savunmayı güçlü kılacak elverişli engebeler yok. Türkiye'nin hudutları için "açık hudutlar" da diyebiliriz. Deniz sınırlarıysa geçmişte engel bazındaydı. Kuzeydeki güçle, güneydeki güç arasında bir engel oluşturuyordu. Bu engellik vasfı da büyük ölçüde askeri, küçük ölçüde iktisadi, sosyal etkilere dayanıyordu. Geçmişte kuzeyden güneye yapılacak bir harekat çok zordu. Oysa şimdi, denizler, uçak, helikopter, füze gibi unsurlarla çok rahat aşılıyor; dolayısıyla Türkiye'nin denizleri de engellik özelliklerini çok büyük ölçüde yitirdiğinden güvenli değiller.

Coğrafi özelliklere bağlı olarak devletler sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmada ada devletleri, kıta devletleri, kenar devletler ve kıtaiçi devletler bulunur. Ada devletinin dört tarafı denizlerle çevrilidir ve bu coğrafi özellik o devlete büyük ölçüde güvenlik sağlar. Ada devletlerinin coğrafi bütünlüğü vardır. Amerika, Avustralya gibi ülkelerse kıta devletleridir. Kıta devletleri de büyük ölçüde güvenli sınırlara sahiptir. Kenar devletin genellikle üç yanı denizlerle bir yanı karayla çevrilidir. İspanya, İtalya, Fransa gibi ülkeler kenar devletlerdir. Kenar devletlerin az sayıda komşusu vardır. Bu özellik bu gibi ülkelerin sınırlarındaki sorunları da azaltır. Almanya, Macaristan, Romanya, Çekoslavakya, Polonya gibi ülkeler kıtaiçi devletlerdir. Kıtaiçi devletlerin fazla sayıda komşuları vardır ve bu devletler sürekli tehdit altındadır. Güçlendiklerinde, komşu devletler güven sağlamak için birleşir ve tehdit oluşturur; zayıfladıklarındaysa, komşu devletler ondan bir şeyler alabilmek için birbirleriyle birleşirler. Kıtaiçi devletlerinin coğrafi bütünlüğü de yoktur. Dolayısıyla kıtaiçi devletlerin uzun süreli yaşama şansları çok azdır. Nitekim, Avrupa'nın ortasında varlığını devam ettirebilmiş tek kıtaiçi devlet Almanya'dır. Ötekilerin hepsi



büyük kayıplara uğramış devletlerdir. Almanya da, yaşama şansını her konuda güçlü olmasıyla elde etmiştir. Türkiye'nin denizler dışında sekiz komşusu vardır. Ülkemiz; Balkanlar, Karadeniz, Kafkaslar, İran, diğer Ortadoğu ülkeleri ve Akdeniz ile çevrilidir. Balkanlar üzerinden Avrupa, Karadeniz; Kafkasya üzerinden Rusya, İran ve Ortadoğu üzerinden Asya ile Hint Okyanusu; Akdeniz üzerinden Afrika ile irtibatlıdır. Dolayısıyla Türkiye bir kenar devlet gibi görünse de diğer özellikleriyle kıtaiçi devlet konumundadır ve bu yönüyle de tehditler altındadır.

Türkiye coğrafyasında zayıf toplumlara yaşama şansı yoktur. Bu coğrafyada bir ülkenin, özgürlüğünü ve geleceğini sürekli kılabilmek için coğrafi bütünlük içinde, üniter ve her konuda güçlü olması gerekir. Türkiye için bu gücün elde edilmesinde önemli olan unsurlardan biri, doğudan batıya kadar hızlı ulaştırma sağlayacak olanaklara sahip olmaktır. Aynı zamanda bir yere yerleştirilecek silahlarla birkaç cephenin aynı anda desteklenebilmesi gerekir. Bu olanakları Türk toplumuna sağlayacak kurumların başında TÜBİTAK gelir. TÜBİTAK'ın, jeopolitiğin Türk coğrafyasına sunduğu verileri Türk savunmasına kazandırması gerekir.

Türkiye bütün evrensel politikaların güzergahı üzerinde bir ülkedir. Şöyle de diyebiliriz: Türkiye evrensel politikalarda ya güzergah, ya hedef ya da politikaların hareket noktasıdır. Dolayısıyla, Türkiye'den geçmeyen evrensel düzeyde politika neredeyse yoktur. Türkiye dünya üzerindeki çok kritik üç noktanın, Balkanların, Kafkasların ve Ortadoğu'nun bağlantı odağıdır. Bu nedenlerle de Türkiye tehdit altındadır.

Türkiye için tehdidi artıran bir diğer unsur tarihtir. Türkiye bir imparatorluk dağıtmıştır. İran dışında sınır komşularımızın hepsi Türkiye'nin dağıttığı imparatorluktan doğmuştur. O dönemde evrensel düzeyde yükselen değer milliyetçilikti. Bu nedenle Osmanlı İmparatorluğu'ndan ayrılan ve komşumuz olan ülkelerin tamamı ulus devletlerini oluştururken, miliyetçiliklerini Türk düşmanlığı üzerine kurmuşlardır.

Türkiye için tehdit yaratan bir diğer unsur evrensel güçlerin ya da komşuların niyet ve amaçlarıdır.

Türkiye; İslâmiyet ve Hıristiyanlığın, Doğu kültürü ile Batı kültürünün, Asya ile Avrupa'nın, tek partili sistemlerle çok partili sistemlerin; serbest pazar ekonomisiyle kontrollü, devletçi sistemlerin de sınırındadır. Bütün bu sınır konumları da Türkiye için tehdit oluşturur.

Türkiye'nin bütün bu jeopolitik zaaflarına rağmen Türkiye'nin sahip olduğu en büyük güç Türk devrimidir. Türk devrimi diğer bütün Batı devrimlerinin üstünde bir yer işgal eder. Batı devrimlerini incelediğimizde şu tabloyla karşılaşırız. Batı gerçekleştirdiği her devrimde birtakım değerler edinmiş ve o değerlerin üstüne diğer devrimlerle ilaveler yapmıştır. Her bir devrim bir diğerini tamamlayacak şekilde gelişmiştir. Türk devrimiyse, bütün bu devrimleri içerir ve tek bir adımda gerçekleşmiştir. Türk devrimi kültürel bir uyum arayışıdır. Türk devrimi evrimleşerek devam etmektedir. Türk devriminden verilecek her tavizse Türkiye'yi zafiyete götürür. Atatürk'ün kurduğu Cumhuriyet'in temel yapısı bağımsız ve egemen ulus devlettir. Atatürk ilkelerinin hepsi bu temellere dayanır.

Bugün küreselleşme karşısında, Avrupa Birliği'nin niyet ve amaçları karşısında, bütün dünya güçlerinin karşısındaki en büyük gücümüz bağımsızlık, egemenlik ve ulus devlet yani Atatürkçülüktür.

Em. Org. Suat İlhan

HAYAT VEREN YAĞLAR:

OMEGA YAĞLARI

Bazı yağlar öldürürken bazıları şifamı veriyor ?

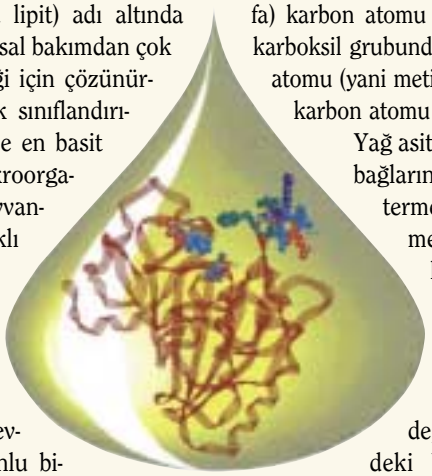
Yağlar, 20. yüzyılın belki de en çok yanlış anlaşılan ve yanlış anlatılan yiyeceği. Fakat günümüzde doğrular yeni yeni ortaya çıkıyor. Artık yağlar iyi ve kötü yağlar olmak üzere ikiye ayrılabiliyor ve konu ile ilgili çok ilginç gelişmeler yaşanıyor. Öyle ki artık kötü yağların ölümlere sebep olduğu ve iyi yağların şifa verdiği bilimsel olarak ispatlanmış gerçekler olarak karşımıza çıkıyor. Ayrıca besinlerle birlikte iyi yağlar olarak sınıflandırılan bu yağlardan alınmazsa, eksikliklerinin çok çeşitli rahatsızlıklara, hatta ölümlere bile neden olduğu görülüyor.

Teknolojik gelişmeler 100 yıldan daha uzun bir süredir beslenme alışkanlıklarımızı, özellikle yağ tüketimimizi çok değiştirdi. Son yarım yüzyıldır uzmanlar tarafından yağ tüketimimiz konusunda korkutularak uyarıldık, yağ tüketiminin obeziteye, kalp rahatsızlıklarına, diyabete hatta kansere neden olduğunu konuştuk durduk. Bütün bunlar söylenirken bilim bir şeyin ayırımına vardı ve bütün yağların kötü olmadığını, hatta bazı yağların sağlıklı bir yaşam sunduğunu, hastalıklardan korunmak için bu yağların şart olduğunu ispatladı. Bu faydalı, hatta iyileştirici yağlar omega yağları olarak bilinen temel yağlardır.

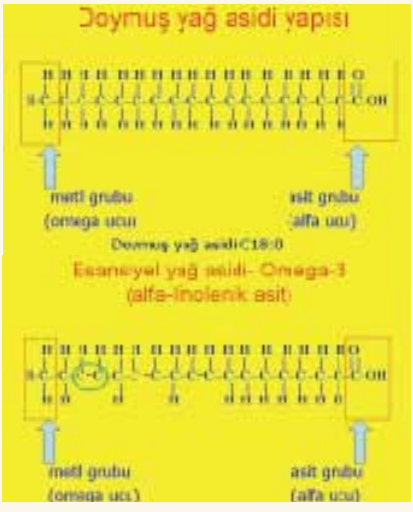
Besinler arasında önemli bir yer tutan yağlar enerji vermek ve depolamak bakımından karbonhidratlardan daha önemlidir. Hücre elemanlarının temel yapı taşlarıdırlar ve hücre zarlarının özellikleri yapılarındaki yağların özelliklerine bağlıdır. Ayrıca yağda çözünen vitaminlerin taşıyıcısı olarak ve akım izolasyon maddesi olarak sinir iletilerinin taşınmasında da çok önemli görevleri vardır.

Yağların Kimyası

Genel olarak suda çözünmeyen ancak eter, benzen, kloroform gibi organik çözücülerde çözünebilen değişik yapılı bileşikler yağ (veya lipit) adı altında toplanır. Yağlar yapısal bakımdan çok farklılıklar gösterdiği için çözünürlükleri esas alınarak sınıflandırılırlar. Yağ asitleri ise en basit yağ grubudur. Mikroorganizmalarda ve hayvanlarda birbirinde farklı yapıda olan 100'den fazla yağ asidi tanımlanmıştır. Doğal yağlarda bulunan yağ asitleri genelde düz zincir türevleridir ve iki karbonlu birimlerden sentezlendikleri için çift sayıda; en az 4, en fazla 24 karbon atomundan oluşurlar. Hayvanlarda 16-karbonlu (palmitik asit) ve 18-karbonlu (stearik asit) yağ asitleri en yaygın olanlarıdır. Bütün yağ asitleri bir ucunda metil grubu, diğer uçunda ise karboksil grubu bulunan uzun bir hidrokarbon zincirinden oluşur. Yağ asitleri ya karbon zinciri uzunluğu veya içerdikleri çift bağ sayısı ile birbirinden ayrılırlar. Doymuş yağ asitlerinde hiç çift bağ bulunmazken doymamış yağ asitlerinde en az bir çift bağ bulunur.



Yağ asitleri genellikle kısa sembollerle ifade edilirler. Yağ asitlerinin yapısında bulunan karbon atomları karboksil grubundan başlanarak numaralandırılır. Karboksil grubuna bitişik karbon atomu α (alfa) karbon atomu olarak adlandırılırken, karboksil grubundan en uzaktaki karbon atomu (yani metil karbonu) Ω (omega) karbon atomu olarak adlandırılır.



Yağ asitlerinin yapısındaki çift bağların sayısını ve yerini göstermek için çeşitli düzenlemeler ve semboller kullanılır. Omega sistemi, doymamış yağ asitlerinin isimlendirilmesinde kullanılan bir sistemdir. Bu sistemde, omega-9 (_-9) şeklindeki bir gösterim omega karbon atomundan (yani metil grubu ucundan) itibaren sayıldığında çift bağın dokuzuncu karbon atomunda olduğunu ifade eder.

Yağ asitleri ayrıca doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri şeklinde de sınıflandırılabilir. Omega grubu yağ asitleri bu sınıflandırmaya göre çoklu doymamış yağ asitleri sınıfındandır. Omega grubu yağlardan özellikle omega-3 ve omega-6 insanlar için önemli olan iki tür çoklu doymamış yağ asidi grubudur. Bu grupta başlıca üç tür omega-3 ve iki tür omega 6 yağ asidi vardır. Bunlar alfa-linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA), ve dekosahekzaenoik asittir (DHA). Omega-6 yağ asidi serisi ise gamma linoleik asit (LA), ve araşidonik asitten (ARA) oluşur.

Özellikle yüksek organizasyonlu bitkilerde ve düşük sıcaklıklarda yaşayan hayvanlarda (soğuk su balıklarında) doymamış yağ asitlerinin miktarı doymuş yağ asitlerine oranla daha fazladır. Aynı karbon atomuna sahip doymamış yağ asitlerinin erime noktası doymuş yağ asitlerinin erime noktasından daha düşüktür.

Yağların Biyokimyası

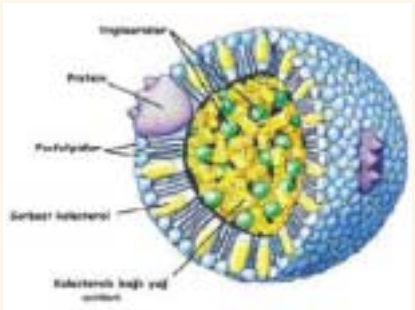
Vücudumuzu oluşturan yaklaşık 100 trilyon hücrenin her birinin hücre zarı yağ asitlerinden meydana gelir. Bu yağ asitleri hem yapısal hem de işlevsel özel-

lik gösterir. Bu zar minerallerin, suyun, besinlerin ve oksijenin hücre içine girişini ve aynı zamanda metabolik atıkların hücreden dışarı atılmasını düzenler ve kontrol eder.

Yağ asitlerinin önemi ile ilgili olarak yapılan ilk çalışmalarda, sütten yeni kesilmiş yahut olgunlaşmamış sıçanlar yağ içermeyen besinlerle beslenmiş ve bir süre sıçanları takip eden araştırmacılar sıçanların çok yavaş büyüdüğünü, derilerinin pul pul olduğunu, tüylerinin döküldüğünü sonunda da daha pek çok patolojik durum göstererek öldüklerini görmüşler. Yapay besinlere bir omega-6 yağ asidi olan linoleik asit (LA) ilave edildiğinde söz konusu belirtilerin hiçbirine rastlanmadığı görülmüş. Yine bu çalışmalarda doymuş ve tekli doymamış yağ asitlerinin bu semptomların kaybolmasında etkili olmadığı görülmüş.

En temel yapı taşından itibaren çok hassas bir denge üzerine kurulu canlı sistemin devamlılığının sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için alınan besinlerin, özellikle yağ asitlerinin dengeli ve yeterli olması gerekmekte. Hücre zarının yapısal bütünlüğü temel yağ asidi (EFA) eksikliğinden etkilenir. Bu nedenle hücre zarı fonksiyonunu yerine getiremez ve hücre membranından geçişteki seçicilik azalır. Bu membran yapısındaki değişiklikler mitokondri aktivitelerinin değişmesine neden olur ki bu da mitokondride yetersiz oksidatif fosforilasyon oluşmasına neden olur. Temel yağ asidi eksikliğinin en önemli göstergesi hücre membranının (yani dış yüzey kaplamasının) zayıflamasıdır. Bütün bu hücrelerde membran yapısında meydana gelen bozulmalar memelilerde dermatit denen hastalığa neden olur. Bu tür temel yağ asidi eksiklerinin neden olduğu bazı rahatsızlıklar; büyüme hızının azalması, parakoratozis, deri su geçirgenliğinin azalması, bakteri etkinliğinin artması, prostaglandin biyosentezinin azalması, miyokardiyal kasılmaların azalması, anormal trombosit yığılması şeklindedir.

İnsan organizmasında ancak tek çift bağ içeren yağ asitleri sentezlenebilirken linoleik, linolenik ve araşidonik asit gibi çoklu çift bağ içeren yağ asitleri sentezlenemez. Diyetle dışardan alınması gereken bu yağ asitlerine temel yağ asitleri denir. Doymamış yağların bir grubunu16 karbonlu yağ asidi (palmitoleik asit 16:1 _ 7) ve diğer üç yaygın grubunu da 18 karbonlu yağ asitleri (oleik asit 18:1, _ 9, linoleik asit 18:2, _ 6 ve alfa linoleik asit 18:3, _ 3) oluşturur. Omega-9 ve omega-7 sırasıyla oleik asit ve palmitoleik asitten sentezlenir. Omega-6 serisi (gama linoleik asit ve araşidonik asit) linoleik asitten, omega-3 serisi (eikosapentaenoik asit ve dekosahekzaenoik asit) ise alfa linoleik asitten kök alır. Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri temel yağ asitleri olarak değerlendirilir, çünkü bu yağ asitleri de vücutta sentezlenemez. Bu yağ asitlerinin her ikisinin de insan gelişimi için temel olduğu artık bilinen bir gerçektir ve bunlar diyetle dışardan alınmak zorundadır. Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri hücre zarlarının önemli yapısal elemanları olmalarının yanı sıra yağ asitleri türevi ve hormon benzeri bir madde olan prostaglandinlerin sentezi için de gereklidir.



Temel Yağ Asitleri Ne Kadar Temel?

1926 gibi çok erken bir tarihte fareler üzerinde yapılan çalışmalarda araştırmacılar farelerin normal gelişimleri için önemli yağ asitlerinin varlığını rapor etmiş. Bu yağ asitlerinin spesifik doymamış yağ asitlerinin sentezi için şart olduğunu ve bunların fareler tarafından sentezlenemediklerini göstermiş. Ayrıca bu temel yağ asitlerinin daha sonraları yalnızca fareler için değil bütün memelilerin, özellikle insanların gelişimi için önemli olduğu gösterilmiş.

Peki bu temel yağ asitleri ne işe yarar? Temel yağ asitlerinin spesifik metabolik fonksiyonlarından biri daha öncede belirtildiği gibi prostaglandinlerin ve diğer eikosanoidlerin öncülü olmalarıdır. Bunlar hücresel fonksiyon ve yağ taşınmasına gerekli esnekliği sağlar. Aynı zamanda lipoproteinlerin (şilomikronlar, VLDL, LDL, HDL) dolaşımı için şart olan yapısal bileşenlerdir.

Prostaglandinler, hayvanların prostat bezinde bulundukları için bu ad verilmiştir ve 14 tanedirler. Prostaglandinler pek çok hücresel sürecin düzenlenmesinde rol oynar. Bu grubun farklı üyeleri birbirinden çok farklı ve olarak birbirinin zıddı işlevlere sahiptirler. Bunlardan bazıları; düz kas kasılması, pulcuk çökelmesi, atardamar duvar gerilimi ve kan basıncı düzenlenmesidir. Prostaglandinler aynı zamanda gastrik salgılamayı inhibe eder ve yağ (adipoz) dokudan yağ asitlerinin salımını kontrol altında tutar. Bu grup bileşikler bağışıklık sisteminin hızlı yanıtında da görev alırlar.





Hangi Omega Yağı Nerede?

1970'lerden sonra omega yağlarının faydalı etkilerinin sayısının ne kadar fazla olduğunu gören insanlar bu yağları nasıl ve nereden sağlayacağı kaygısına düşmüş ve ayrıca diyet konusunda daha titiz davranmaya başlamış. Besinleri içerdiği yağ asidine göre sınıflandırmaya başlayan araştırmacılar linoleik asidin başlıca kaynağının bitkiler olduğunu görmüş. Söz konusu bitkilerden ayçiçeği % 59, soya % 40 ve yer fıstığı % 40 oranında linoleik asit içermekte. Tahıllarda daha çok omega-6 bulunurken omega-3 nispeten az bulunmakta. Linolenik asit ise başlıca deniz ürünlerinde, özellikle de soğuk su balıkları olan somon balığı, sardalya, uskumru ve ringa balığında bulunuyor. Öte yandan son yıllarda gıda endüstrisindeki gelişmelere paralel olarak besin maddelerinin özellikleri istenilen şekilde değiştirilebiliyor. Örneğin; çeşitli besin maddeleri, özellikle süt ve yumurta omega-3 yönünden zenginleştirilebilmekte.

Eskimolar Omega Yağı Bağımlısı mı?

Omega yağlarının (özellikle omega-3'ün) sağlık üzerine etkilerinin araştırılması eskimolar üzerinde yapılan epidemiyolojik araştırmalarla başladı. Yapılan bu çalışmalarda eskimoların çok yüksek oranda kolesterol almalarına karşın çok düşük oranda iskemik kalp rahatsızlıkları riski taşıdıkları görüldü. Sonuç olarak bu insanların neredeyse tamamen omega

Balık Yemek Alzheimer Hastalığına Çare mi?

Bilgi deposu ve bilgisayar işletimcisi gibi görev yapan beyin, vücudun her bir bölgesinden gelen milyonlarca karakterlik bilgiyi sürekli olarak alır ve gerekli düzenlemelerin yapılmasını sağlar. Bütün bu faaliyetler (düşüncelerin tamamlanması, yürümek yerine koşmanın seçilmesi, adların ve kokuların hatırlanması veya kalp atışlarının normal atım hızında olması gibi) beyin tarafından yürütülür. Beynin büyük bir yüzdesini oluşturan yağlar, normal beyin fonksiyonları için çok önemlidir. Yağlarla ilgili elde edilen yeni bilgiler Alzheimer ve mental depresyon gibi yaygın beyin rahatsızlıklarında anormal yağ içeriğinin önemli rol oynadığını göstermektedir. Fosfolipitler beyin yapısını oluşturan önemli bir yağ grubu olup iki yağ asidini içerir, bunlardan biri doymuş yağ asitleri, diğeri doymamış yağ asitleridir. Çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) beyin hücrelerine eşsiz derecede elastikiyet ve akışkan bağlanma kapasitesi sağlar. Beynin en önemli çoklu doymamış yağ asitleri daha öncede belirtildiği gibi omega-3 ve omega-6 serilerinden olan dekosahekzaenoik asit (DHA) ve araşidonik asittir (ARA). Beynin neden bu çoklu doymamış yağ asitlerine ihtiyaç duyduğu tam olarak anlaşılmamış olmakla birlikte, artan veriler, DHA ve ARA'nın ruh durumları, uyku/uyarılma, hafıza ve duygu durumları gibi birtakım beyin fonksiyonları için zorunlu olduğunu göstermektedir. Dışarıdan gelen sinyaller beyin hücrelerinden PUFA'ların salımını sağlar ve bunlar belki de ikincil haberci olarak hücre içinde bazı olayların başlamasına neden olur.

Doğmamış bir bebek beyninin gelişimi gebeliğin son üç ayında gerçekleşir. Bu zaman zarfında fetus çok miktarda DHA ve ARA depolar. Bu çoklu doymamış yağ asitleri plesenta vasıtasıyla anneden alınır. Yeni doğan bir bebek doğumdan sonra anne sütünden ve diğer bebek besinlerinden DHA ile ARA almaya ve depolamaya devam eder. Yeni doğanlara verilen besinler üzerinde yapılan araştırmalarda, ek DHA ve ARA verilen çocukların normal beslenen çocuklara oranlara daha keskin görüş ve daha iyi problem çözme kapasitelerine sahip oldukları görülmüş.

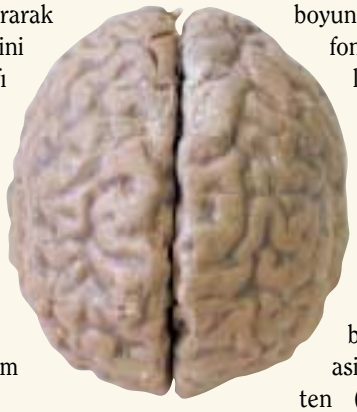
Beyin delta-6-desatuaz enzimi vasıtasıyla, sırasıyla ALA ve LA'den DHA ve ARA'i üretebilme kapasitesine sahiptir. Ancak bu beslenme alışkanlığımızla değişebilir ve sınırlandırılabilir. Deniz ürünlerinin özellikle balıkların önemli miktarda omega-3 (DHA ve EPA) içermesi bu besinler sayesinde beyin için enzimatik sürece gerek kalmadan doğrudan DHA ve ARA sağlanabilir. Aynı şekilde kırmızı et de ARA yönünden zengindir. Normal bir bireyin yağ asidi analizi eser miktarda öncül moleküllerin (ALA ve LA) varlığını ve çok miktarda DHA ve ARA'in varlığını ortaya koyar. Bununla birlikte beyinle ilgili hastalıklarda özellikle Alzheimer hastalarında bu durum çok farklıdır. Bu hastaların beyin dokularında normalin tersine ALA ve LA oldukça yüksek, DHA konsantrasyonu ise düşük görülmekte ve bazı durumlarda ARA da yüksek bulunmakta. Bununla birlikte bu hastalarda DHA'in öncül moleküllerden sentezlenmesini kısıtlayacak enzim eksikliği gözlenmekte.

Alzheimer hastalığı toplumda artan bir sağlık problemi haline gelmiştir. Beslenmeleri yüksek oranda deniz ürünlerine, özellikle balık tüketimine dayalı olan ülkelerde bu durum farklılık gösterir. Örneğin; Norveç ve Japonya'da Alzheimer hastalığı diğer ülkelere oranla daha az görülür. Hollanda'da yapılan ve "Roterdam Çalışması" olarak bilinen bir çalışmada 5500 sağlıklı birey beslenme ve sigara alışkanlıkları ile ilgili olarak hastalıkların erken teşhisine yönelik bir araştırmaya tabi tutulmuş. Bu araştırma kapsamında bireylere laboratuar testleri ile bilme/öğrenmeye yönelik testler uygulanmış. Araştırma aynı bireylerle iki yıl sonra tekrarlanmış ve katılımcıların % 2'sinde Alzheimer hastalığının geliştiği görülmüş. Elde edilen bilgilerden, Alzheimer ve kalp damar hastalıkları açısından aynı risk faktörlerinin (yüksek oranda doymuş yağ asidi içerikli besinlerle beslenme ve sigara içmek gibi) geçerli olduğu görülmüş. Öte yandan düzenli olarak balıkla beslenen katılımcılarda ise Alzheimer hastalığı gelişimine rastlanmamış.

yağ asitleri içeren deniz ürünleri ile beslendiği belirlenmiş. Daha sonraki araştırmalarda da benzer beslenme alışkanlığına sahip olan Japonlar için de aynı durumun söz konusu olduğu görülmüş.

Bir Beyin Besini Olarak Balık

Az bilinen bir gerçek beynin kabaca % 60'ının yağdan oluştuğudur. Sinir hücrelerinin etrafını sararak izole eden ve sinir iletimini hızlandıran miyelin kılıfı % 75 oranında yağ içerir. Bilim adamları ilk zamanlar beynin yağ yapısının alınan besinlerden etkilenmediğini, buna karşı korunduğunu düşünmekteydiler. Artık, alınan yağ asitlerinin bütün yaşam boyunca beyin gelişimini ve fonksiyonlarını etkilediği biliniyor. Beynin başlıca uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri araşidonik asit (ARA) ve dekosahekzaenoik asittir (DHA). Bu yağ asitlerinin her ikisi de vücut tarafından sırasıyla besinlerle alınan linoleik asit (LA) ve alfalinoleik asitten (ALA) sentezlenmesine rağmen bu süreç çok yavaştır. Neyseki araşidonik asit ve dekosahekzaenoik asit besinlerle alınabiliyor. Günümüzde besinlerin çoğunda özellikle araşidonik asit bol bulunmasına rağmen dekosahekzaenoik asit için aynı şeyi söylemek pek kolay değil. Öte yandan dekosahekzaenoik asit eksikliğinin ruhsal rahatsızlıklara yol açtığı ve bilinç üzerine ciddi etkisinin olduğu düşünülüyor.



Omega Yağlarının Kalp Sağlığına Etkileri

Kardiyovasküler (kalp damar sistemi) sistem kanı bütün vücut boyunca taşıyan damarlardan oluşan bir ağ şeklindedir. Kanın taşınımı bir pompa gibi çalışan kalp tarafından sağlanır. Omega yağlarının (özellikle omega-3'ün) kardiyovasküler sistem rahatsızlıkları üzerine etkilerinin araştırılması yine eskimolar üzerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarla başlamış. eskimoların çok yüksek oranda kolesterol almalarına rağmen düşük oranda iskemik kalp rahatsızlığı riski taşıdıkları gözlenmiştir. Beslenme alışkanlıkları üzerine yapılan çalışmalarda eskimoların geleneksel olarak düzenli bir şekilde balık ile beslendikleri ve sonuçta balık yağının kalp krizi riskini azalttığı sonucuna varılmış.

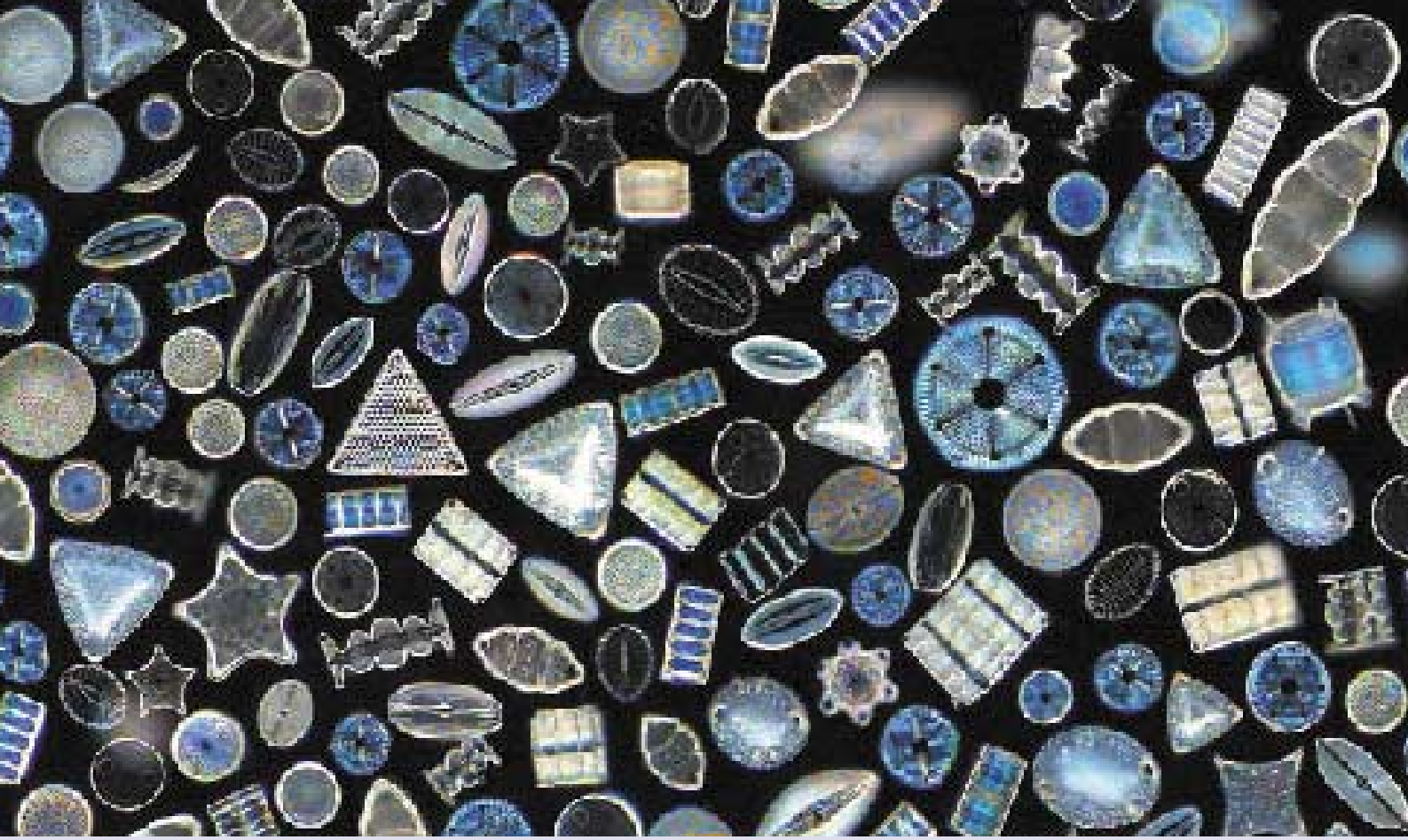
Omega-3 yağ asidinin kalp sağlığı üzerene etkileri şu şekilde özetlenebilir.

- Kandaki trigliserid (TG) seviyesini % 30'dan daha fazla düşürmektedir (Yüksek TG seviyesi kanda pıhtılaşmayı destekler ve kalp krizi riskini artırır).
- Kanı daha az yapışkan ve daha az pıhtılaşabilir hale getirdiği gözlenmiştir (kan damarları içinde oluşabilecek pıhtılaşma tromboza neden olur).
- Kan basıncını kayda değer bir şekilde düşürdüğü gözlenmiştir (yüksek kan basıncı kalp krizi riskinin arttığının habercisidir).
- Kan yoğunluğunu azalttığı, kan inceltici gibi davrandığı gözlenmiştir.
- Ayrıca kan akışındaki düzensizlikleri giderdiği gözlenmiştir.

Sonuç itibari ile, (henüz tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte), bu kadar faydalı etkilere sahip olan omega yağlarının düzenli olarak alınması gerektiği ortadadır. Bu nedenle, söz konusu yağların bulunduğu besinlerden oluşan bir beslenme alışkanlığı tavsiye edilmektedir. Hatta ilaç niyetine haftada en az bir balık yenmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

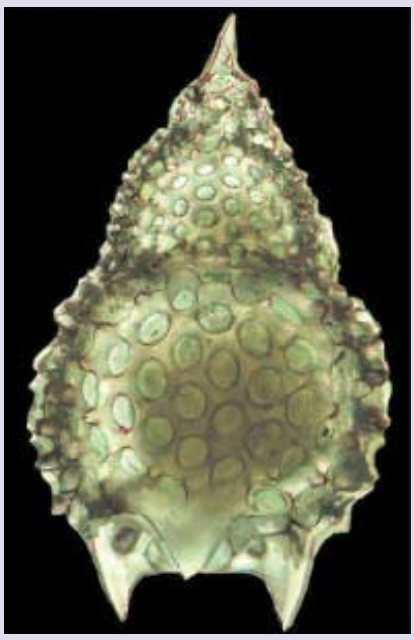
Araş. Gör. Nalan Özdemir
Doç. Dr. Emir Baki Denkbaş
Hacettepe üniversitesi Kimya Bölümü
Biyokimya Ana Bilim Dalı

Kaynaklar
www.askapot.com.inc
www.innvista.com
www.users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/biolgypages/f/fats.htm
www.diet-end-healt/net/nutrients/fats.htm
www.ecwexford.ie/HESS/lipids.htm
www.mercola.com



MİNYATÜR MİMARLAR

Doğadaki tasarım ve mimari, asırlar boyunca sanatçılara, mühendislere ve filozoflara ilham kaynağı oldu. Bunun nedeni, estetik görüntünün yanında, şekilsel ve işlevsel uyumun en güzel örneklerinin de doğada sergilenmesi. Çünkü doğada hayatta kalabilmenin en önemli koşulu, yaşam şekline ve ortam koşullarına en iyi uyumu sağlayabilmek. İşte bu yüzden, tarih boyunca insan yapımı tasarımların çoğunda, çeşitli canlıların vücut şekillerinden ve hareket ilkelerinden faydalanıldı. Günlük hayatta kullandığımız çoğu gerecin tasarımının, doğadaki canlılardan esinlenerek ortaya çıkarıldığını görebilmek için, çevremize biraz dikkatli bakmamız yeterli. Ancak, esin kaynağı olan bu canlıların bir kısmını görebilmek için, biraz daha "mikro" boyutta düşünmemiz gerekiyor.



Yalnızca mikroskop altında seçilebilen bazı tek hücreli canlıların şekilleri, ilk kez gözlenmelerinden bu yana, en çok ilgi gören araştırma konularının başında geldi. Mimari harikaları olarak bilinen bu tek hücrelilerden bahsedildiğinde akla ilk gelenler, su ortamlarının belki de en önemli canlıları olan planktonlar. Serbest hareketleri, suyun akıntı etkisiyle sürüklenmeye dayalı olan canlılara, genel olarak "plankton" adı veriliyor. Planktonlar, bitkisel ve hayvansal özellik göstermelerine göre, iki ana gruba ayrılıyorlar. Bitkisel planktonların en önemli iki grubu, diyatomlar (altın rengi algler) ve dinoflagellatlar (yakamoz bakterileri). Hayvansal planktonların en önemli iki grubuysa, foramini-

ferler ve radiolaria'lar.

Bu mikro-mimari örnekleri, ilk kez 19. yüzyılın sonlarına doğru, Alexander von Humboldt yönetimindeki İngiliz araştırma gemisi HMS Challenger tarafından deniz dibinden toplanan çökelti örneklerinin incelenmesiyle keşfedildi. Challenger'ın büyülü hazinesi, Alman doğa bilimci Ernst Haeckel'in yaptığı özenli karakalem çizimlerinden oluşan "Die Radiolarien (Radiolarialar)" isimli kitapla, 1862 yılında bilim dünyasına armağan edildi. Aslında bu tarihten çok daha önce, 1800'lü yılların başlarında, Christian Ehrenberg isimli araştırmacı tarafından, tebeşir kayaçlarının yapısında olağanüstü şekilli oluşumlar gözlenmişti. Araştırmacının "inorganik oluşumlar" olarak tanımladığı bu şekillerin, aslında "coccolith" adı verilen canlılara ait kabuklar olduğu, çok daha sonra açığa çıkarılabildi. Coccolithler, fotosentez yapan sucul tek hücreliler. Bu canlıların kalker yapıdaki dış iskeletleri, öldükleri zaman deniz dibine çökerek, kayaçların yapısına katılıyor.


Chert kayacı

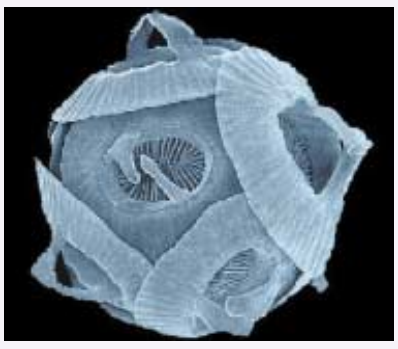
Radiolaria, diyatom ve benzeri canlıların tarih boyunca gelişimleri, fosil kayıtlarındaki zenginlikleri sayesinde, fosil bilimcilerce ayrıntılı olarak incelenebiliyor. Tabii ki bu fosil zenginliği, hayranlık uyandıran iskeletlerinin dayanıklılığından kaynaklanıyor. Silisyum, kalker ve kalsiyum karbonat, doğanın sıkça kullandığı ve harikalar yarattığı yapı malzemeleri. Dünyamızın kabuğunda bulunan bu önemli hammaddeler, oldukça sağlam ve dayanıklı iskelet maddeleri.

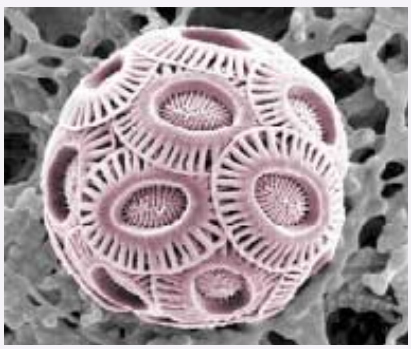
Silisyum içerikli iskeletlerin deniz dibine çökerek birikmesiyle, "chert" adı verilen bir tip kuartz kayacı oluşuyor. Bu kayacın en belirgin özelliği, keskin kenarlarının ve düz kesitlerinin bulunması. Dünya üzerindeki kireçtaşı ve tebeşir kayaçlarının büyük bir kısmı, günümüzden 250-65 milyon yıl önce, yani Mezozoyik zamanında yaşamış olan bu mikroskobik canlıların dış iskeletlerinden oluşuyor. Mısır piramitlerinin yapımında kullanılan taş ocakları da, çoğunlukla radiolaria ve foraminifera gibi kabuklu tek hücrelilerin kalıntılarından oluşmuş.

Sözünü ettiğimiz tek hücreli canlıların dış iskeletleri, diş macunu ve cila yapımında, izolasyon malzemesi üretiminde ve hatta ticari evcil hayvan kumu üretiminde de kullanılıyor. Günümüzde, sitoplazmaları içeriğinde bulunan doymamış yağ asitlerinin (Omega 3), morina balığı karaciğeriyle benzer besinsel özellik taşıması nedeniyle, besin olarak da kültür üretimleri yapılıyor.

Bu canlıların akıntı hareketiyle sürüklenmeleri, su üzerinde rahatlıkla kalabilmelerini gerektiriyor. Hayranlık uyandıran dış iskeletleri de, aslında bu sürüklenme hareketi için kazandıkları gelişmiş bir uyum. Sürüklenmeye uygun yapıdaki biçimlerinin yanında, iskelet yapılarını oluşturan boşlukların havayla dolu olması da, su üzerinde kalabilmelerini kolaylaştırıyor. Fazla besinlerini yağ damlacıkları halinde depolamaları da, yine vücut ağırlıklarını azaltmaları bakımından önemli bir uyum. Ayrıca, ana gövdeden çıkan dikensi çıkıntılar, toplam ağırlığı fazla artırmadan yüzey alanı genişletmenin en akıllıca yolu. Yüzey alanı/hacim oranlarının düşük olması, daha az yüzeyin deniz suyuyla temas etmesi sayesinde, tuzluluk nedeniyle bozulmalarını da engelliyor.

Coccolithler

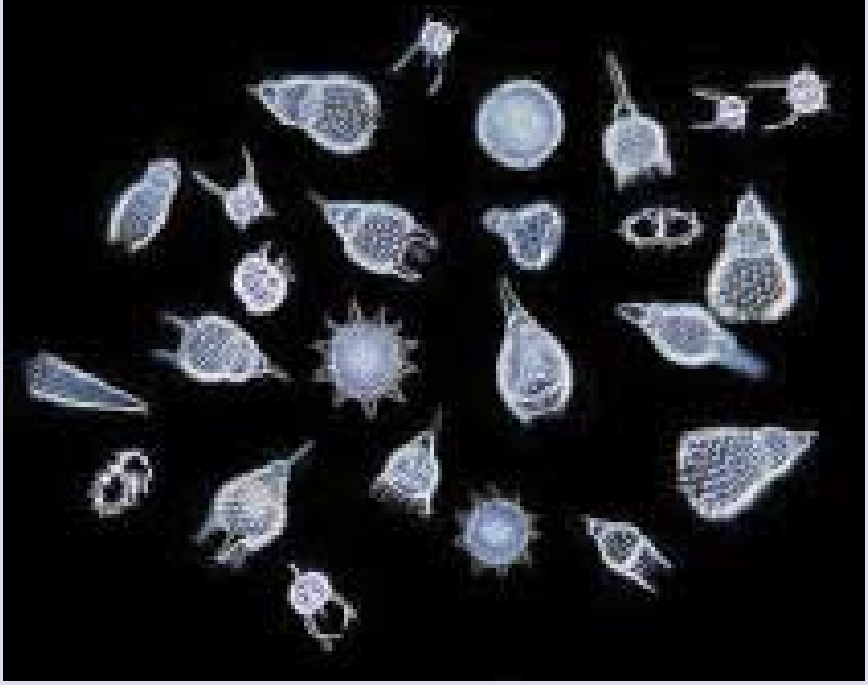




Bitkisel planktonların bir diğer önemli grubunu oluşturan bu canlıların, kalker yapılı plakalar ile korunan, küresel şekilli dış iskeletleri bulunuyor. Bir coccolith küreciğinin çapıysa, ortalama 40 mikron kadar. Okyanuslardaki besin zincirinin önemli bileşenlerinden biri olan coccolithler, denizel kayaçların oluşumunda da rol oynuyorlar. Mikropaleontolojinin kurucusu sayılan Christian Ehrenberg tarafından ilk gözlendiklerinde inorganik oluşumlar oldukları düşünülen coccolithlerin isim babasıysa, Thomas Huxley. İlk bakışta bitki hücrelerine benzetilmeleri nedeniyle, "tahıl taşı" anlamına gelen bu isim verilmiş. Çoğu denizlerde yaşamasına karşın, Coccolithus pelagicus türü, Ürdün'deki Ölüdeniz'de 250 ppt.'ye varan tuzluluktaki bölgelerde bile yaşayabiliyor.

Radiolarialar

Radiolarialar, foraminiferler ile yakın akraba sayılabilecek bir canlı grubu. Radiolariaların su içindeki dağılışını belirleyen etkenlerin başında, su sıcaklığı, tuzluluk oranı ve çözünmüş silisyum bileşiklerinin bulunabilirliği geliyor. Ilık suları seven radiolarialar, bu nedenle daha çok ekvator bölgesinde yayılış gösteriyorlar. Besinlerini



dışarıdan aldıkları için, su içerisindeki dağılışları belli bölgelerle sınırlanmış değil. Fotosentez yoluyla kendi besinini üreten canlıların güneş ışınlarına gereksinim duymaları nedeniyle, dağılışları da suyun ışık alan bölgeleriyle



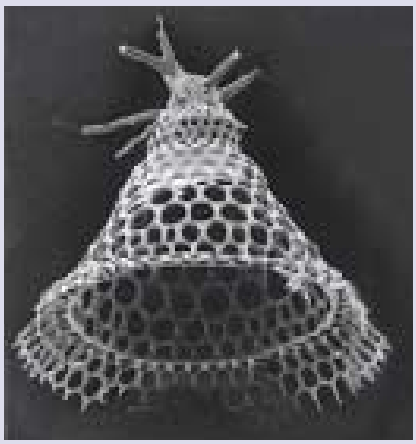
kısıtlanıyor. Oysa, böyle bir kısıtlamaları olmayan radiolarialar, 4000 metre derinlerde bile yaşayabiliyorlar. Ancak, sıklıkla fotosentetik alglerle birlikte yaşadıkları için, yaşam ortaklarının gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla, en azından gündüz saatlerini "fotik bölge" adı verilen ve güneş ışığı alabilen bölgede geçirmek zorundalar.

Radiolaria üyeleri, yaşam döngüleri boyunca, çevrelerindeki su ortamından silisyum bileşikleri alıyorlar ve kusursuz geometrideki dış iskeletlerini salgılıyorlar. Birer doğa harikası olarak adlandırılabilecek güzellikteki hücre duvarı yapıları, bu canlıların en önemli özellikleri. Opalin silikadan meydana gelen hücre duvarları, kafes görünümündeki dış iskeletlerini meydana getiriyor. Tek tek ya da koloni halinde yaşayabilen bu kök bacaklıların opal içerikli dış iskeletleri, deniz suyunda çözünmediği için yıllar boyu fosil kayaçlarının içerisinde kalabiliyor. Ancak deniz suyunun silisyumdan çok daha az yoğun olması nedeniyle, bu canlıların korunmasında iskelet yapılarının sağlamlığı ve gömülme koşulları gibi etkenler önemli rol oynuyor. Dış iskelet üzerinde bulunan deliklerden dışarıya uzatılabilen kök bacakları, hem harekete hem de beslenmeye yardımcı oluyor. Bu kök bacaklar, yakın akrabaları olan amiplerle paylaştıkları ortak bir özellik.

Radiolaria'lar, çeşitli canlı gruplarıyla simbiyoz (birlikte yaşam) örnekleri de gösteriyorlar. Bir kısmı "yakamoz bakterileri" olarak anılan dinoflagellat türleriyle, bir kısmı da alglerle birlikte yaşayabiliyor. Radiolaria iskeletinin üzerine yerleşen algler, hem onlarla birlikte hareket etmiş oluyor, hem de fotosentez sonucunda ürettikleri besinlerini paylaşıyorlar. Yakamoz bakterileriyle birlikte yaşamlarında, radiolariaların görevi, bakterilere amonyum ve karbon dioksit sağlamak. Yakamoz bakterileri de, konakçılarına besin sağlayarak ve korunmalarını güçlendirerek bu birliktelikte üstlerine düşeni yerine getirmiş oluyorlar.

Aynı zamanda "avlanıcı" beslenme tipi de gösteren radiolaria'ların en sevdikleri besinlerin başında, silisyum bileşikleri konusundaki ezeli rakipleri olan diyatomlar geliyor. Anlaşılan diyatomlar ve radiolarialar arasındaki rekabet, yıllardır çok yönlü olarak devam ediyor.

Sistematik çalışmalarında büyük önem taşıyan silika iskeletleri, cinslere göre farklılık göstermekle birlikte, sivri çıkıntılar ve ışınlarla donatılmış bir ana iskelet kütlesinden ya da "merkez kapsül"den oluşuyor. Merkez kapsül, hücre bölünmesinin gerçekleştiği çe-



kirdeği ve diğer organelleri barındıran esas yapı. Kabuğun dıştaki kısmınaysa "dış kapsül" adı veriliyor ve bu kısım, avlanmada kullanılan kök bacakları taşıyor. Kök bacakların bir diğer göreviyse, solunum gazlarının alınması ve metabolizma atıklarının dışa verilmesi için yüzey genişliği sağlamaları. Merkez ve dış kapsül arasında yer alan çubuklar ve ışınlar da, iskeletin dayanıklılığını artırıyor.

Farklı simetri tipleri sergileyen bu canlılar, küre şeklinden çubuk şekline, ve hatta şapka ya da lamba benzeri şekillere kadar çeşitlilik gösterebiliyorlar. Tek bir hücrenin nasıl olup da bu denli olağanüstü bir mimari örneği ortaya çıkarabildiğiyse, halen gizemini koruyan ve bilim adamlarını daha çok uğraştıracak gibi görünen bir konu... Ancak tabii ki, bu iskeletin oluşumu konusunda çeşitli görüşler var. Bunla-

Eden Projesi

Eden (Cennet Bahçesi), İngiltere'nin Cornwall bölgesinde, 2001 yılında ziyaretçilere açılan devasa bir sera. Bu olağanüstü kapalı bahçelerin yapımının bir özelliği de, kubbe şeklindeki sera tavanlarının mimarisinde, arıların peteklerinde ve radiolaria'ların dış iskeletlerinde görülen altıgen (hexagonal) biçimli düzenden yararlanılmış olması.



rın arasında, sitoplazmalarının doğrudan bir başkalaşıma uğruyor olabileceği ya da hücreden salgılanan bir çeşit silika içeriğinin daha sonra polimer haline geçerek iskeleti oluşturduğu fikirleri de var.



Kayıtlı ilk radiolaria fosilleri, Prekambriyen dönemine (545 milyon yıl öncesine) ait. Bu dönemin fosilleri, çoğunlukla sığ sularda yaşayan türler. Derin sularda yaşayan türlerin, daha sonraki dönemlerde ortaya çıktığı düşünülüyor. Jura döneminde (205-142 milyon yıl öncesinde) radiolariaların çeşitliliğinde görülen ani artışın, aynı dönemde, radiolariaların besini olan kamçılı bir hücrelilerin de ortaya çıkmasının bir sonucu olduğu düşünülüyor. Radiolariaların çeşitlenmesindeki bir diğer önemli aşama da, diyatomların ortaya çıkışları. Çünkü, her iki grubun hücre duvarı yapısına da silisyum bileşikleri katılıyor ve deniz suyundaki silisyum için rekabete girilmesi nedeniyle, bu dönemden sonrasına ait radiolaria fosillerinin dış iskeletleri daha ince ve daha az sert.

Diyatomlar

Diyatomlar, bünyelerindeki sarı-kahverengi pigmentler nedeniyle parlak sarımsı renkte görünüyorlar ve "altın renkli algler" olarak anılıyorlar. Yılın belli dönemlerinde aşırı miktarda çoğaldıklarında, içerdikleri pigment nedeniyle, su yüzeyinde renk değişimlerine de yol açabiliyorlar. Serin suları tercih ediyorlar ve besinlerini fotosentez yoluyla ürettikleri için de, suların güneş ışığı alan bölgelerinde kalmak zorundalar.

Bir yere bağlı ya da serbest olarak yaşayabiliyorlar. Bazı türler, jelatin yapıdaki uzantılarla birbirlerine bağlanarak koloniler oluşturabiliyor. Az sayıda tür hareket yeteneğine sahipken, çoğu tür yalnızca kendilerini akıntılara bırakarak yer değiştirme hareketi yapabiliyor. Büyüklükleri, birkaç mikrondan, milimetrelere kadar değişebiliyor ve dünya üzerinde 50 binden fazla diyatom türü bulunduğu düşünülüyor.

Dünyanın her yanında, sucul, yarı-sucul ve nemli ortamlarda yayılış gösteriyorlar. Nemli kayaların ya da ağaç kütüklerinin üzerinde de diyatom topluluklarına rastlanabiliyor.



Diyatomlar, "früstül" adı verilen ilginç hücre duvarlarının yapısıyla, diğer alglerden ayrılıyor. Bu yapı, bir kutunun kapakları gibi iç içe oturan iki yarım kapakçıktan oluşuyor. Bir bağlantı kirişiyle bir arada duran bu şeffaf yapılı kapakçıklar, diyatomların tanımlanmasında büyük önem taşıyor. Çoğunun iki kabuk yarısı, birbirinden farklı yapıda. Bir diyatom hücresi bölüneceği zaman, her yeni hücre, ana hücreden bir yarım kapakçık alıyor ve yaklaşık 10-20 dakika içerisinde, bunun üzerine yeni bir yarım kapakçık oluşturuyor. Bu işlem, günde ortalama 8 kez gerçekleşiyor. Ancak, su içerisindeki çözünmüş silika miktarı, üreme oranını kısıtlayan önemli bir etken.

Hücre duvarları, salgıladıkları silikadan oluşuyor. Bu silika iskelet, bitkisel dokuların deniz suyuyla etkileşmesine yardımcı olan delikler taşıyor. Ürettikleri besinleri yağ damlacıkları halinde depoluyorlar. Bu da, hücrenin yoğunluğunu azaltarak, su üzerindeki hareketine yardımcı oluyor. Sıklıkla küresel şekilli olmaları, hem ışığın ulaşmadığı derinliklere batmalarına karşı direnç oluşturuyor, hem de suyla birlikte sürüklenmelerinde kolaylık sağlıyor.

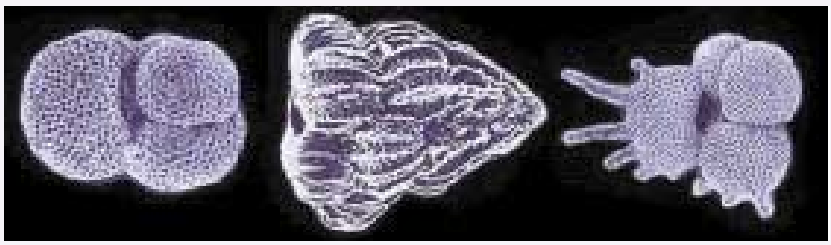
Dış iskeletlerinin mineral yapısı sayesinde deniz altı kayaçlarının içinde zarar görmeden saklanabilen diyatomlar, oldukça önemli fosil kayıtlarının tutulmasına da yardımcı oluyor. Bu dayanıklı yapı sayesinde, günümüzden milyonlarca yıl öncesinde oluşmuş kayaçların içinde kalabiliyorlar. Diyatomların en eski fosil kayıtları, Jura dönemine (205-142 milyon yıl öncesine) ait. Radiolarialar ile birlikte yayılış göstermeye başladıkları alanlarda, eski dönemlere kıyasla çok daha ince yapılı iskeletler oluşturdukları ortaya çıkarılmış durumda. Bu da olasılıkla, deniz suyundaki silisyum bileşikleri için birbirleriyle girdikleri rekabetin bir sonucu.

Deniz Candaş

Kaynaklar

http://micro.magnet.fsu.edu/micro/gallery/radiolarians/radiolarians.html
http://oceanlink.island.net/oinfo/radiolarians/radiolarian.html
http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/radiolaria.html
http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/diyatome.html
http://www.abdn.ac.uk/rhynie/what.htm
http://www.radiolaria.org

Foraminiferler



Bu canlılar, amipler gibi kök bacak taşıyan tek hücreliler. Sıklıkla, ılık sularda yayılış gösteriyorlar. Çok sayıda delik taşıyan hücre duvarları, yapısında bulunan kalsiyum karbonat (CaCO3) nedeniyle oldukça sert ve dayanıklı. Bu sayede, hem kayaçların yapısında uzun yıllar boyunca zarar görmeden kalabiliyor, hem de su tutma özellikleri nedeniyle petrol aramalarında yol gösterici nitelik taşıyorlar. Bu nedenlerle de, oldukça sık rastlanan ve jeolojik açıdan büyük önem taşıyan fosiller.

MERAKLISINA S/B FOTOĞRAFTA BİR RENKLENDİRME TEKNİĞİ

TONLAMA



© Cengiz Oğuz Gümrükçü

Fotoğraf albümlerine bakıp, sararmış fotoğraflarla geçmişe dönmek neredeyse insanın en doğal davranışlarından biri. Kahverengilik, sararmışlık geçmişe götüren bir etki ya da fotoğrafların eskiliğine ilişkin bir ipucu. Bir tür nostalji kısaca. Ama bu renkleri taşıyan her fotoğraf gerçekten de eski mi? Elbette ki hayır! Fotoğrafın gelişkin teknikleri sayesinde dilediğiniz siyah/beyaz bir fotoğrafa nostaljik bir görünüm kazandırmak, eskiymiş gibi algılanmasını sağlamak hiç de zor değil. Bazı fotoğraf teknikleri, bu işi, yalnızca kolaylaştırmakla kalmıyor, fotoğrafçıya başka bir renk dünyasının, yaratıcılığı zorlayan kapısını da aralıyor. Bu tekniklerin başında da tonlama geliyor.

Fotoğraf elde etme süreçlerini şimdiye kadar çekim ve karanlık oda başlıkları altında ele aldık ama, fotoğrafçılıkta üçüncü bir süreç daha var. Çekimi yapılmış, baskısı tamamlanmış bir fotoğrafın üzerinde yapılabilecekler bu süreci oluşturuyor. Baskıdan sonra, "fotoğraf işleme" de diyebileceğimiz bu süreçte, farklı farklı teknikler uygulayarak farklı sonuçlara erişmek olası. Bu tekniklerle, fotoğrafın üzerindeki küçük lekeleri yok etmekten başlayan, ya da fotoğrafı bazen kısmen, bazen de tümüyle yeni bir renge bürüyerek farklılaştırmaya kadar uzanan, geniş bir yelpazede işlem yapmak olası. Rötüş (hata giderme), ağartma (soldurma), tonlama (renklendirme) ya da boyama, S/B fotoğrafçılıkta bu amaç için kullanılan tekniklerden bazıları. S/B baskıların farklı kimyasal müdahalelerle işlenerek yeni olanaklar yaratma-

sı, S/B fotoğrafın en önemli özelliklerinden biri.

Tonlama, birer kimyasal olan tonlayıcılar yardımıyla, S/B fotoğrafı renklendirmeye yarayan kimyasal bir uygulama aslında. Salt renklendirme amaçlı değil, aynı zamanda fotoğrafın ömrünü uzatmak için de sıklıkla başvurulan bir yöntem. Hepsi birbirinden farklı sonuç verebilen, çok sayıda formülle uygulanması olası.





© Serpil Yıldız

Tonlama işlemi, tonlayıcılar yardımıyla, basılı bir kartta duyarkat yüzeyindeki siyah gümüşlerin, başka bir metalik bileşiğe dönüşmesini sağlar. S/B olmak koşuluyla, hem film hem de kartlara uygulanabilen yüksek hızlı tonlayıcılar, özellikle gümüş yüzeyli duyarkatların renklendirilmesi için üretilmişler. Tonlama işlemi doğru yapıldığında, görüntü kimyasal olarak kalıcılaşır. Arşiv amaçlı çalışmalarda da ideal bir teknik olarak kullanılır.

Tonlama işleminde kullanılan yüksek hızlı sıvı tonlayıcılar iki kategoriye ayrılır. PALETTE, BT20 Mavi, RT20 bakır/kırmızı, ST20 selenyum ve AU20 altın tonlayıcılar tek banyolu çözelti içerirler. Görüntü, tonlayıcının kılavuzunda verilen öneriler doğrultusunda hazırlanan çözelti kullanılarak tek aşamada banyo edilir. ST20 değişken sepya, ST10 değişken olmayan sepya ve GT20 yeşil tonlayıcılarsa çift banyolu çözeltiler içerirler. Çift banyolu tonlayıcılarla yapılan tonlamada baskı önce ağartılır; sonra yeterince yıkanır ve ikinci banyoyla da ton verilir. Ağartma miktarı kullanıcının isteğine bağlı. Baskı kartının tümüyle ağartılması, karttaki görüntünün tümüyle kaybolduğu ilk ana kadar bir zaman ister. Bu, aslında sanal bir kaybolmadır yani görüntüye ait herşey baskı kartının hâlâ üzerindedir. İkinci banyoyla tonlanan fotoğrafta tüm görüntü yeniden oluşur. Kısmen yapılan ağartmalarda hala bir miktar siyah gümüş kart üzerinde kalacağından, tonlama sonrasında elde edilen renkler daha koyu olur. Tek banyolu tonlamada, ağartma ve tonlama işlemleri eş zamanlı olur. Tonlama işlemini durdurmak için, baskı kartı tonlayıcının içinden alınarak yıkanır.

Bir başka tonlama türü de, sıçramalı tonlama. Bu tonlama tekniği, farklı renkteki tonlayıcıların, görüntüyle art arda etkileşmesine izin verir ve bir renk karışımı yaratır. İkinci tonlayıcıyla da etkile-

Sepya Tonlama Banyosu

Hazır bir reçete vermeden önce, kimyasallarla çalışıldığını anımsatmak önemli. Bu reçeteleri uygularken olabildiğince havadar bir ortamda çalışmak, olası zehirlenmeleri ya da alerjik tepkileri önleyebilir. Tonlama işlemleri rahatlıkla günışında gerçekleştirilir.

Yüksek hızlı (fotospeed) tonlama banyosu, özellikle bromürlü S/B fotoğraf baskı kartlarında zengin tonlar elde edilmesini sağlayan bir tonlama banyosu. Şehir suyunda bol bulunan demir artıklarının yol açabileceği mavi lekelenmeleri önleyen bir formüle göre üretilmiş. Üç bölümden oluşur; ağartma banyosu; sepya geliştirici A; sepya geliştirici B. Sepya geliştirici B'nin sepya geliştirici A'ya eklenme oranı, baskı sonunda oluşan sepya tonunun koyuluğunu belirler.

Hazırlık

Ağartıcı, 1 ölçü tonlayıcı çözeltisi 9 ölçü suyla karıştırılarak, gereken miktarda hazırlanır. Sepya geliştirici A, ağartıcı ile aynı miktarda ve aynı ölçüde (1+9 oranında) suyla karıştırılarak hazırlanır. Sepya geliştirici B, elde edilmek istenen kahverengi tonunun koyuluğuna göre uygun miktarlarda sepya geliştirici A'ya eklenir; 1 litre çözelti olarak hazırlanmış sepya geliştirici A'ya eklenecek miktarlara göre, baskının alması beklenen renkler şöyle:

Beklenen renk	Karışım miktarı
Sarı/kahverengi	0
Sepya	25
Orta kahverengi	50
Koyu kahverengi	75
Çok koyu kahverengi	100

Uygulama

Tonlama yapılmak istenen kart baskısının saptama ve yıkama işlemlerinin, önceden çok iyi yapılmış olması zorunlu. Tonlama işlemine başlarken kart baskısı ıslak olmalı. Baskı ıslatılmak üzere 1 dakika süreyle su içinde bekletilmeli.

Tonlanacak ıslak baskı kartını ağartıcıya daldırın. Yaklaşık 2 dakika boyunca sürekli çalkalayarak tepkimeyi hızlandırın. Bu süre sonunda baskı kartındaki gümüşten oluşan görüntünün kaybolmasını bekleyebiliriz. Geriye çok silik bir görüntü kalır.

Ağartılan baskı kartını 2 dakika süreyle akan suda yıkayın. Böylece ağartıcıdan kalan tüm kimyasallar temizlenecektir.

Baskı kartını sepya geliştiriciye daldırın ve sürekli çalkalayın. Görüntü yaklaşık 1 dakika içinde koyulaşmaya başlar. Koyulaşma işleminin tamamlanmasını bekleyin.

Tonlayıcıdan çıkardığınız baskı kartını 15 dakika akan su altında iyice yıkayın ve bilinen yollarla kurumaya bırakın.

Kullandığınız banyoları, hava almayacak şekilde saklayabilirseniz, aradan çok süre geçirmeden yeniden kullanabilirsiniz.

Notlar

1 litre sulandırılmış bir tonlayıcı ile yaklaşık 50 adet 20x25 cm boyutlu baskı kartı tonlaması yapılabilir.

Tonlanacak baskı kartının, daha önce yapılmış saptama ve yıkama işlemlerinden kuşkunuz varsa, bu işlemleri yineleyerek tonlama yapmak daha doğru bir seçim olur. Bazen beklenmedik sonuçlarla karşılaşılması doğal. Tüm fotoğrafçılık çalışmalarında olduğu gibi, deneyim kazanmak sorunların üstesinden gelmek için oldukça iyi bir yol.

Dikkat! Sepya geliştirici B çok güçlü bir alkali olan sodyum hidroksit içerir. Deri ve gözler için tahriş edici olabilir. Kullanım sırasında tonlayıcı kılavuzunda belirtilen güvenlik önlemlerine uyulması sağlığınız ya da karşılaşmaktan hoşlanmayacağınız vücut tepkilerini aza indirmek için önemli. Gözle teması ya da göze sıçraması halinde, gözünüze en az 10 dakika su banyosu yapmayı ve akabinde bir göz doktoruna başvurmayı sakın unutmayın. Kimyasallarla çalışırken, eldiven, maske ya da gözlük kullanmak riskleri en aza indirger.


© Serpil Yıldız


© Serpil Yıldız

şmek üzere yeter miktarda tonlanmamış gümüş kalmasını sağlamak için, birinci tonlama banyosunun süresini azaltmak gerekir. Sıçramalı tonlamada sonucu önceden kestirmek biraz zor olabilir; ama genel bir kural olarak, parlak bölgeler ilk tonlayıcının, koyu bölgeler ikinci tonlayıcının rengini alırlar. Ara tonlar da her iki tonlayıcının çakışmasından oluşan farklı bir tona bürünürler. Bir tonlayıcı çözeltisinden çıkarılan baskı kartının, diğerine konmadan önce mutlaka ve her zaman yıkanması çok önemli.

Bütün bu tekniklerin uygulanmasında kullanıcının tercihleri en önemli belirleyicidir. Her türlü tonlama işleminden sonra, yalnızca iyi bir yıkama işlemine gereksinim var. Tonlama teknikleri tümüyle saptanmış ve yıkanmış baskılara uygulanır, bu yüzden normal günışığı koşullarında rahatlıkla yapılır. Eski bir baskı kartıyla çalışmak isterseniz, ve baskının tümüyle saptanıp, yıkandığından kuşkunuz varsa, işleme başlamadan önce saptama ve yıkama banyolarını yeniden yapmanızda yarar var. Tonlama, kullanıcının yaratıcılığını çok artıran bir uygulama. Tonlama sırasında baskı kartındaki ton değişimini gözlemek ve işlemler sırasında önerilere uygun çalışmak, başarılı sonuçlara ulaşmak için oldukça önemli.

Bazı Tonlayıcılar

En yararlı olan iki tonlayıcı, selenyum ve altın. Baskının ömrünü önemli ölçüde uzattıkları için de oldukça yaygın kullanılırlar. Baskı kartının çeşidine göre, her tonlayıcı çok çeşitli sonuçlar verse de fotoğrafçı, elde etmek istediği ton dengesine ulaştığında banyo işlemini durdurabilir. Her iki tonlayıcının da ayrı kullanılabilir olması bu işi kolaylaştırır. Selenyum tonlayıcı genellikle 1-10 dakika arasında bir süre ister; çok dikkatle yıkamak gerekir. Bazen, yalnızca daha koyu tonları olumsuz etkileyen tonlar oluşabilir. Altın- klorür çözeltisiyle yapılan altın renklendirme, 20 dakikaya kadar bir süreye gereksinim duyar. Renkler, bromürlü baskı kartı kullanılmışsa maviye, klorobromürlü baskı kartı kullanılmışsa da turuncu-kahverengiye kayar. Selenyumda olduğu gibi, bu banyoda da sürekli izlemek önemli.

Sepya tonlama, eski fotoğrafların sararmış hallerini anımsatan daha özel etkiler verir. Çoğu fotoğrafçı, sepya tonlanmış bir baskı elde etmek için iki banyolu bir çözelti kullanır. Birinci çözeltiyle yapılan banyo ağartma, yani, görüntünün tümü korunacak biçimde renk kaybedilmesi işlemi. Ağartılan baskı kartı kimyasallardan temizlenmek üzere, bolca durulanır. İkinci banyo bütün görüntüyü, kahverenegi tonlarında yeniden oluşturur. Ağartma işlemininde banyo sıcaklığı düşükse, daha koyu kahverengi tonlar elde edilir.

Sıçramalı tonlamada, farklı tonlayıcılarla seçenekler artar. Önce sepya, sonra mavi tonlayıcılar, parlak bölgeleri sepya, koyu bölgeleri mavi, ara tonları da yeşil yapar. Önce bakır, sonra mavi tonlayıcılar leylak rengi, reylak-mavi karışımı ve mavi verir. Önce sepya sonra selenyum tonlayıcılar kahverengi-mor, önce selenyum, sonra altın tonlayıcılar morumsu-mavimsi orta tonları, önce mavi sonra selenyum mavi koyu alanlar ve soluk sarı parlak alanlar verir. Sıçramalı tonlayıcının kılavuzunda belirtilen önerileri dikkatlice izleyin ve uygulayın; ama baskı kartının ilk tonlayıcıdaki kalma süresini, önerilen normal tonlama süresinden %25 daha az uygulayın. İkinci tonlayıcıya daldırmadan önce iyice yıkayın. İstediğiniz etki oluşuncaya dek ikinci tonlayıcıda bırakın, sonra çıkarıp iyice yıkayın.

Uyarı

Tonlayıcıların tümünün solumayı olumsuz etkileyen ya da cilde zarar veren, alerjik etkilere yol açacak toksik maddeler olduğunu unutmayın. Asla şişeden koklamayın, mutlaka havalandırması olan bir alanda ya da açık havada çalışın. Elinizi, çıplakken çözeltilere daldırmayın. Riskleri en aza indirmek için eldiven, maske ve gerekiyorsa gözlük kullanın. Tonlama işlemini denemek isterseniz, gerekli tonlayıcıları fotoğraf malzemeleri satan profesyonel mağazalardan edinebilirsiniz.

Serpil Yıldız

Baskı Kartı Seçimi

Yüksek hızlı tonlayıcılar, bütün gümüş tabanlı duyarkatlara uygulanabilir. Baskı kartları arasında üretim özelliklerinden kaynaklanan farklılıklar olması doğal. Bu nedenle, tonlama işlemine maruz bırakılan her kart gölge, derinlik ve ton değişimlerinde, büyük olmasa da farklılık gösterebilir.

Kolayca erişilebilen reçine tabanlı değişken kontrast baskı kartları, tonlama için en yaygın kullanılan kartlar. Yıkama süreleri daha kısa olan plastik tabanlı kartlar da kullanışlılar. Normalin altında duyarkatı olan plastik tabanlı kartlar, daha uzun tonlama sürelerine gerek duyarlar ve elyaf tabanlı olanlardan daha az tonal titreşim verirler.

Elyaf tabanlı baskı kartları, tonlayıcıları iyice emerek, zengin tonlar üretir. Daha az tonlama süresine gerek duyarlar ama, reçine tabanlılara oranla, daha uzun süre yıkanmayı ve dikkatli işlem yapmayı gerektirirler.

Dereceli kağıtlar, derecesine göre değişkenlik gösterirler. Yüksek derece güçlü ton anlamına gelir. Değişken kontrast kağıtlar tonlayıcının nüfuzu için oldukça karmaşık yapıda duyarkata sahipler, bu nedenle daha uzun süreli tonlama işlemine maruz bırakılırlar. Hangi kağıt kullanılırsa kullanılsın, tonlama işleminden önce iyi saptanmış ve yıkanmış olması önemli.

Kaynaklar

M. Freeman, The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992

http://www.fotospeed.com/toner_tips.htm

http://www.handcolor.com/studio/traditional/toning/informationguide.htm

http://www.fotospeed.com.au/hints_to_toning.htm

Yere Düşen Cisim Ne Yapar?... Sonrasını Galileo Düşündü

Bir cisim yere düşüyor.... Bu bir kitap, bir taş, bir elma olabilir. Peki, düştükten sonra ne yapar?

Galileo Dünyanın döndüğünü kanıtlayabilmek için 1632'de yazdığı "Dünyanın İki Ana Sistemi Hakkında Diyalog" adlı kitapta diyor ki; Yere hızla bir cisim atsak ve yerkürenin merkezinde açılmış bir kuyu olsa bu cisim düşerken kazandığı hızla merkezin öbür tarafına tırmanır, derece derece hız kaybederek; sonra cisim durma noktasından itibaren yeniden derece derece hız kazanımıyla iner ve beri tarafa tırmanır. Yanı ilk inişe geçtiği üst noktaya varır.

Ne o? Galileo sarkacı mı buldu ? Yoksa tüm saatlerin temel taşı olan İzokronizm'i mi ?

Önce şu soruyu sormak gerekiyor. Neden daha önce böyle bir şey, yani yerküre merkezinin delinerek açılacak bir kuyudan aşağıya hızla ve hışımla inen bir cismin, merkezin öbür tarafına yükseleceği düşünülmemişti. Çünkü, Galileo'den önce binlerce yıl, ta Aristo ve Batlamyus'tan beri yerküre duruyordu; yerkürenin Güneş etrafında döndüğü bilinmiyordu. Aristo ve Batlamyus'a göre yerküre evrenin merkezindeydi ve durağandı. Duran bir yere, dönmeyen bir yerküreye düşen, atılan hızla ve hışımla gönderilen bir cisim"lök" gibi oracıkta kalmaya mahkumdur.

Bu nedenle, sarkacın eşzamanlı olarak bir sağa bir sola gidiş gelişini sağlamak, bu buluşa varmak için olayı kozmos boyutunda düşünmeye başlamak gerekirdi. Daha önce saatler yapılmıştı. Fakat eşzamanlı gidiş geliş olmadığı için kesin ve düzgün ilerleyişten yoksun"zaman"ın gidişi biraz "sarhoş" ca idi.

İş bu kadarla kalmıyordu: Galileo, izokronizm'i bulmak için yukarıdan salıverilen sarkaç ağırlığının ya da eğik düzlemdeki bir cismin örneğin bir kurşun bilyenin kazandığı zamanı hesaplamalıydı. Hareket yasalarının en önemlisini keşfederek, bir cismin yere düşerken kat ettiği mesafenin, o mesafeyi katetmek için geçirdiği sürenin karesine orantılı olduğunu buldu. Bir bakıma Newton'nun ünlü formülünün niteliksel unsurlarını hazırlamıştı. Şöyle ki, tek sayıları 1,3,5,7,9 diye sıraladı ondan sonra da

1+3=4
4+5=9
9+7=16
16+9=25

diyerek bir cismin ilk saniyeden sonraki saniyelerde 2kare 2, 3kare 3, 4kare 4, 5kare 5, mesafelerini kat ettiğini bulmuştu.

Unutmayalım; bu saniyeleri hesaplarken Galileo'nin kolunda saaat yoktu. Güvenilir bir duvar saati de yoktu. Çünkü, ilk güvenilir duvar saatini Galileo'nun izokronizmi sayesinde Hollandalı bilim adamı Huygens yapmıştı.

"Eğik düzlemde düşmeye bırakılan bilye, yüzey üzerine bırakılınca hemen inişe geçer mi?" diye soran Galileo'ya adı geçen kitabında "evet "diye cevap veren kişiye "hayır" diyor Galileo ve şunun ekliyor: Eğik düzlem olmasına rağmen hareket hemen anında başlamaz ve hız kazanımı "yavaşlık dereceleri"nin ilki olan duraganlıktan başlayarak, derece derece verdiğimiz sayılara göre hesaplanarak gerçekleşir.

"Hareket"i duran değil, dönen, hareket eden bir yerküre temeline dayandırdığından Galileo, yerkürenin kendi ekseni etrafında yaptığı 24 saatlik dönme hareketinin yanı sıra, 365 günde Güneş etrafındaki büyük yörünge hareketini yaparken yerküreye eşlik eden uydusu Ay'ın da yerküre etrafında dönerken bir güneş ve yerküre arasına giriş bir yerkürenin öbür yanına geçiş olgusunu ele alarak söyle diyor: "Böylece Ay Güneş'in bir yakınında, bir de uzağında bulunuyor. Ve böylece hızı değişiyor. Uzaktayken yavaşlıyor, yakındayken daha geniş açı çizerek hızlanıyor.

Galileo'nun çok basit ve kolay nedenlere bağlı sanılan sarkaç buluşu kozmos çapındaki düşünce boyutundan kaynaklanıyor olup, gökcisimlerinin birbirlerini çekme förmülünü Newton gibi bulamamış olsa da, verdiği örnekler fizik ve astronomi alanında attığı adımın hem dev bir adım, hem de ilk adım olduğunu ortaya koyuyor.

Galileo, kitabında Vatikan'ın oklarını üzerine çekmemek için hiciv uslubu kullanarak yerkürenin döndüğünü çeşitli örneklerle anlatmaya çalışırken fizik ve astronomi konuları arasına şu cümleyi sıkıştırır:

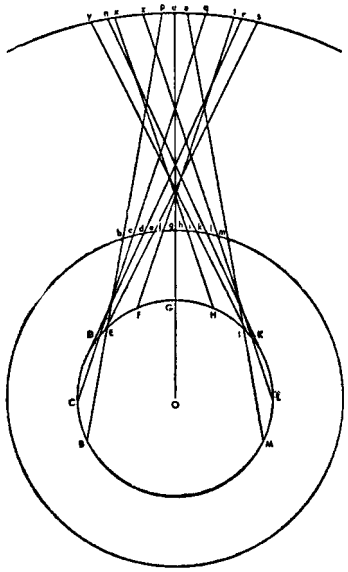
- Durun bakalım; şu "Yerküre"yi gökyüzüne hele bir çıkarabilsek.

Şaka yollu bu çok ciddi cümleyi Fizik ve Astronomi yoluyla kanıtlayabilmek için Galileo, 476 sayfalık kitap yazmak zorunda kaldı. 1632 yılında Engizisyon Mahkemesi tarafından ev hapsine mahkum edilen Galileo, fizik biliminin kurucusudur. Çünkü dönen bir dünyaya ait fizik ve astronomi bilimi yokken, sırf geometri ve matematikle fizik bilimini kurmuştur.

Reşit Aşçıoğlu

Gezegenlerin Dansı

Güneş Sistemi'ndeki Mars, Jüpiter gibi gezegenlerin dönerlerken nasıl olup da bazen duruyor ve hatta geri geri gidiyor görünüyorlardı? Bu sorunun yanıtı binlerce yıl bulunamamıştı. Galileo geometri yoluyla cevabı böyle verdi. O harfiyle gösterilen yerde Güneş olsun, ve onun etrafında BGM harfleriyle gösterilen yörünge Yerkürenin yıllık hareketini sürdürdüğü yörünge olsun. ve Güneş etrafında örneğin Jüpiter'in çizdiği daireyi *b g m* harfleriyle gösterelim ve yıldızlı kürede zodyak'ı da *y u s* harfleriyle; bundan başka Yerkürenin yıllık hareketine ait yörüngesinde birbirine eşit yaylar alalım BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IK, KL, LM harfleriyle göstererek ve Jüpiter dairesinde diğer yaylar çizeceğiz ki bunlar, Yerkürenin kendi yaylarını aynı sürelerde geçtiği *bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm* yayları olsun . Bunlardan herbiri, Yerkürenin yörüngesinde kaydedilenlere oranla daha küçüktürler çünkü Jüpiter, zodyak altında, kendi turunu Yerkürenin yıllık turundan çok daha geç tamamlamaktadır. Şimdi Yerküre B'deyken Jüpiter *b*'de olursa zodyak altında bize *p*'de görünecektir *B b p* çizgisini çekerek anlayabileceğimiz gibi: Şimdi Yerkürenin B'den C'ye mesafe katettiğini düşünelim ve Jüpiter de aynı süre içinde *b*'den *c*'ye gitmiş olsun; Jüpiter zodyak altında *q*'ya gelmiş gözükecektir ve *p, q* işaretleri düzeninde ilerlemiş olacaktır: Sonra, Yerküre D'ye geçince ve Jüpiter *d*'ye, zodyakta *r*'de gözükecektir. Ve E harfine geldiğinde Jüpiter *e* harfine gelmiş olarak zodyakta *s*'de görünecektir yine ileri doğru gitmiş olarak. Fakat Yerküre daha sonra Jüpiter ve Güneş arasına, daha düz sayılacak bir doğru boyunca girmeye başlayınca F'ye ulaştığında ve Jüpiter de *f*'ye geldiğinde bize *t* harfinde gözükecek zodyak altında güya geriye doğru gitmeye başlamış gibi; ve Yerkürenin EF yayını geçmiş olacağı süre içinde Jüpiter *s, t, e* noktaları arasında oyalanacağından bize hemen hemen duruyor gibi gözükecek. Sonra Yerküre G'ye geldiğinde ve Jüpiter de *g*'ye Güneş'le kavuşum karşıtı bir duruma geçmiş olarak u harfinde gözükecek tüm ve kocaman *t u* yayını geriye doğru katetmiş bulunarak: Oysa ki Jüpiter hep düzgün seferini sürdürerek aslında ilerlemesine yalnızca kendi dairesinde devam etmekle kalmamış fakat aynı zamanda zodyak'ın merkezine ve zodyakta bulunan Güneş'e göre de ilerlemiştir. Daha sonra, Yerküre ve Jüpiter, kendi hareketlerini sürdürerek Yerküre H'ye Jüpiter de *h*'ye ulaştığında Jüpiter zodyak altında tüm *u x* yayını geriye doğru katetmiş gözükecektir: Yerküre I'ye ve Jüpiter *i*'ye geldiğinde zodyakta küçücük x y mesafesi boyunca hareket etmiş gözükecek ve burada duragan olarak gözükecektir. Daha sonra Yerküre K'ya ve Jüpiter *k*'ye zodyakta ileri hareketle y n yayını geçecektir; ve seferine devam ederek Yerküre L harfinden Jüpiter'i *l*'de görecektir z noktasında: Ve nihayet Yerkürenin M'sinden Jüpiter *m*'de görülecektir *a*'ya geçmiş olarak ileri hareketle. ; ve Jüpiter'in zodyaktaki toplam gerileyişi *s y* yayı kadar olacaktır. Bu arada Jüpiter kendi dairesinde *e i* yayını geçmiş olur ve Yerküre de kendi EI yayını. Jüpiter için söylediklerimiz Satürn ve Mars için de geçerlidir ve Satürn'de bu gibi geriye doğru gidişler Jüpiter'den daha fazla olur çünkü Satürn'ün güneş etrafında turunu tamamlaması çok daha uzun süre istediğinden Yerküre onu daha kısa sürelerde yakalar; Mars'taysa daha da az rastlanır çünkü Mars'ın turunu tamamlaması Jüpiter'e göre çok daha hızlıdır ve böylece Yerküre onu daha uzun aralıklarla yakalamış olur.



BİLİM TARİHİNİN UNUTULANLARI

İKİNCİ ADAMLAR



Yeni yerlerin keşfi ya da buluşlar, dünyayı değiştiren eylemler. Bu eylemlerin sonucunda insanlık asla eskisi gibi kalmıyor. Bundan dolayı da keşifler ve buluşlar, tarihin belleğinde yer alacak önemli olaylar. Bugün yaşamımızı değiştiren kaşifleri ya da buluşçuları minnetle anmamızın nedeni de bu. Yaratıcı düşünceye değer veriyoruz, hatta bu düşüncelerin eyleme geçirilmesi daha da büyük takdir alıyor. Ne var ki, yaratıcı düşünce dendiğinde akla gelen şey bireysel bir eylemmiş gibi algılanıyor. Oysa birçok kaşif ya da buluşçu, tarihe imzasını attığı sırada yalnız değildi. Yanlarında onları başarıya taşıyan, çalışmalarına katkıda bulunmuş bir yardımcı ya da bir ekip vardı. Belki kaderin bir cilvesi, belki de bu işin kuralı, yalnızca parlak isimler var aklımızda. Tarih ikinci adamları unuttu. Dünyayı Macellan dolaştı, telefonu Graham Bell buldu, Ay'a Neil Armstrong gitti...



Dünyanın çevresini dolaşan ilk insan Macellan olarak bilinir. Oysa Macellan sefer sırasında ölmüş, onun büyük yolculuğunu yardımcısı Del Cano tamamlamıştı. Del Cano, "Victoria" adlı gemiyle Sevilla kentine vardığında mürettebattan geriye yalnızca 18 kişi kalmıştı.



Ekip çalışması. Bu iki sözcük yaşamın birçok alanında olduğu gibi bilim dünyasında da oldukça önemli bir kavramı imliyor. Keşifler tarihi bu iki sözcük üzerine kurulu. Buluşların birçoğu da öyle. Ne var ki tarih, başarıları bir kişiye mal ediyor hep. Buluşlar söz konusu olduğunda bireysel yeteneklerden söz etmek daha kolay. Ancak keşifler dendiğinde, tek bir adamın fazlaca bir şey yapması olası değildi. Bir örnek verecek olursak, dünyayı dolaşan ilk insan dediğimizde aklımıza hemen Macellan'ın adı gelir. Oysa Macellan bu yolculuğu tamamlayamadan ölmüştü. Macellan, İspanya için çalışan bir Portekizliydi. 1519 yılında Sevilla'dan beş gemiyle ayrılan Macellan ve ekibindeki 265 kişiden geriye yalnızca 18 kişi tek bir gemiyle geri dönebilmişti. Geri dönen tek geminin başında da Juan Sebastian del Cano vardı. Tarihin çok iyi hatırlamadığı bu adam, aslında Macellan'ın sahip olduğu unvanı almalıydı. Del Cano aslında bir isyancıydı. Macellan'ın batıya giden bir boğaz aradığı uzun ve zahmetli yolculuğu sırasında, ümitleri kırılıp geri dönmek için isyan eden grupta o da vardı. Ne var ki ayaklanmanın bastırılmasının ardından o da affedilmişti.

Macellan'ın Filipinler'de öldürülmesinin ardından mürettebat arasında tam bir disiplinsizlik yaşanıyordu. Yola çıkan beş gemiden biri batmış, biri kaçmış ve başlangıçtaki 265 denizciden geriye yalnızca 115 kişi kalmıştır. Macellan'ın dışında, dönüş yolculuğu için gereksinim duydukları ve doğu Hindistan kıyılarını avuçlarının içi gibi bilen iki kaptan Duarte Barbosa ve Joao Serrao da sefer sırasında ölenler arasındadır. Elde kalan denizciler üç gemiyi idare edebilmek için yeterli olmadığından, üç gemiden birini kurban etmek gereklidir. Denizciler uzun süre açık denizde yol alabilecek iki gemiyi güçlendirir ve üçüncüyü batırmaya karar verirler. Kısa süre yönetimde kalan ve disiplinsizliğe neden olan kaptan Carvalho yerine üçlü bir yönetim kurulur: Elde kalan gemilerden "Trinidad"ın kaptanı Gomez de Espinoza, "Victoria" nın kaptanı Sebastian del Cano ve kılavuz olarak da Poncero.

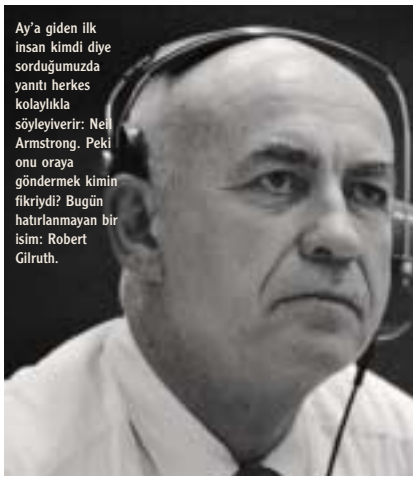
Nereye gideceklerini bilemeden Sunda takımadalarında kaybolan gemileri bir rastlantı kurtarır. Rastladıkları minik bir yelkenliyi korsan gibi soyarlar ve bir esir alırlar. Bu esir baharat adalarına giden yolu bilmektedir. Hatta Macellan'ın adını duymuş ve kaptan Serrao'yu da tanımaktadır. Geminin vakanüvisi Antonio Pigafetta şöyle yazar: "Bize eşlik eden rehber buranın Mölük adaları olduğunu söyledi. Hepimiz Tanrı'ya şükrettik ve sevincimizi dile getirmek için toplarımızı ateşledik. Bu kadar sevinmemize şaşmamak gerekir; çünkü yirmi yedi ayı bu adaları aramakla geçirmiş, sayısız adanın arasında dolanıp durduktan sonra buraya varabilmiştik.."

Gemiler hedeflerine ulaşmıştır. Yerli halk, dost canlısı ve ticarete heveslidir. Mürettebat, burada istedikleri her şeyi gemilere yükler: Değerli baharat, gıda maddeleri, altın tozu. Gemiciler onca sıkıntı ve yokluktan sonra cennette gibidir. Gemilere çılgınlar gibi baharat yüklerler, karşılığında gömleklerini, tüfeklerini, tatar yaylarını bile verirler. İçlerinden bir kısmı yolculuğa devam etmeyip bu adalarda kalmayı ister. Bu nedenle yola çıkmadan kısa süre önce, gemilerden ancak birinin dönüş yolculuğuna dayanabilecek sağlamlıkta olduğu, diğer gemi bakımdan geçirilene kadar yaklaşık yüz adamdan ellisinin bu cennet adalarda kalacağı kesinleşince, denizcilerin çoğu bu haberi sevinçle karşılar. Geride bırakılan gemi, Macellan'ın eski amiral gemisi Trinidad'dır. Diğer gemi Victoria, direğine Aziz Jago'nun "Bu bizim eve sağ salim dönüşümüzün işaretidir" yazılı bayrağı çeker ve Sebastian del Cano'nun liderliğinde denize açılır. Del Cano, bir zamanlar isyan ettiği Macellan'ın görevini tamamlamak üzere yolculuğuna başlar. Bir gemiyi Mölük Adaları'ndan İspanya'ya götürmek çok zor bir iş değilmiş gibi görülebilir. Portekiz gemileri yıllardır her yıl musonlarla birlikte Malezya takımadalarıyla Portekiz arasında mekik dokumaktadır. Ne var ki Del Cano'nun üstesinden gelmesi gereken asıl zorluk, yolu üzerindeki Portekiz limanlarının alabildiğince uzağından geçmek zorunda olmasıdır. Çünkü Macellan'ın adamları Tidore Adası'nda karşılaştıkları kaçak bir Portekizliden, Kral Manoel'in Macellan'ın gemilerinin ele geçirilip mürettebatının korsan diye tutuklanmasını emrettiğini öğrenmişlerdir. Del Cano'nun Sevilla'da bitecek yolculuğu hiç kolay geçecek gibi değildir. Gemide bir süre sonra açlık baş gösterir. Timor'da yeterince tuz bulamadıkları için iyi tuzlanmayan etler bir süre sonra bozulur ve dayanılmaz kokular yaymaya başlar. Beş aylık kumanyayı denize atan denizcilerin elinde yemek için yalnızca pirinç kalmıştır. Bir süre sonra da iskorbüt baş gösterir. Ümit Burnu'nda yakalandıkları fırtına ön direği koparır, ana direği parçalar. Ambarları tonlarca baha-

ratla dolu gemide denizciler açlık ve yorgunluktan bitkin hayaletler gibidir. Portekiz sömürgesi olan Verde Burnu'na yaklaştıklarında 47 kişiden geriye 31'i kalmıştır. Del Cano burada cüretkar bir aldatmacaya karar verir. Portekizlilerden kim olduklarını belli etmeden yiyecek isteyeceklerdir. Kendilerini tanıtmadan limana yanaşır ve bir kayık indirerek Portekizlilere başvururlar. Kayık bir kaç kere kumanyayla dolu olarak limana gider gelir. Ne var ki son seferinden dönmesi gecikir. Bir süre sonra Del Cano bir geminin kendilerini yakalamak üzere limandan ayrılmaya hazırlandığını farkeder. Victoria, geride kalan denizcileri bırakarak aceleyle demir alır. Del Cano amaçlarına bu kadar yaklaşmışken yakalanmak istemez. Yorucu bir yolculuğun ardından 6 Eylül 1522'de İspanya'ya ulaştıklarındaysa hayatta kalabilen on sekiz adam sevinçle toprağı öper. Neredeyse üç yıldan sonra yeniden vatanlarına dönmüşledir. Guadalquivir Nehri boyunca yukarı çekilen Victoria gemisi, yola çıktıkları Sevilla kentine girerken, Del Cano topların ateşlenmesini emreder. Denizciler yıllar sonra kavuştukları kenti selamlar. Del Cano seferden başarıyla döndüğü için ödüllendirilir. Ne var ki, birkaç yıl sonra çıktığı bir deniz yolculuğunda o da ölecektir.

Macellan-Del Cano örneği, ikinci adamların unutuluşlarını çarpıcı biçimde göz önüne sermesi açısından oldukça iyi bir örnek. Coğrafi keşiflerin hemen hepsinde bu durumun söz konusu olduğunu görüyoruz. Sözgelimi Amundsen'in Güney kutbuna varan ilk insan olduğunu söylüyoruz. Ne var ki ekibinden ikinci bir kişinin ismi sorulsa buna iyi bir araştırma yapmadan yanıt veremeyiz. Bunu, keşifler çağının sınırlı bilgi saklama kapasitesine ya da arşivlerin zaman içinde kaybolup gitmesine de bağlayamayız. Çünkü, son yıllarda yapılan keşiflerden bile çokça haberimiz yok. Ay'a ayak basan ilk kişinin Neil Armstrong olduğunu biliyoruz. Birçok insanın Armstrong'la birlikte Ay'da yürüyen Edwin Aldrin'i ve Ay yörüngesinde onları bekleyen Michael Collins'i anımsamakta zorluk çektiği açık. Peki ya onları Ay'a göndermek kimin fikriydi acaba? Apollo Projesi'nin fikir babasının adını hatırlamıyoruz. Amerika Birleşik Devletleri'nin insanlı uzay uçuşları ve ardından gelen Ay'a yolculuk projesi kuşkusuz büyük bir ekip çalışması ve işbölümü gerektiriyordu. Yıllar içinde bu projelere çeşitli insanlar girdi, çıktı. Yılların bilgi birikimi bu projelerin hayata geçirilmesinde en büyük etkenlerden biriydi. Yine de bütün bunların yanında bir isim, her şeye göz kulak olacak, bu projelerin sorumluluklarını üstlenip, zekasını bu işlere yönlendirecek bir isim arıyor insanın gözleri. Bu isim: Robert Gilruth. Houston'daki Johnson uzay üssünün ilk müdürü olan Gilruth, insanlı uzay uçuşlarının babası olarak bilinir. İnsanların atmosferin yüksek tabakalarında ve uzayda karşılaşabilecekleri sorunların ne olduğunu araştırmak üzere "Mercury" ve "Gemini" programlarını tasarlayıp uygulamaya koymak onun fikriydi. Bu projeler insanlı uçuşların önünü açıyordu. Nitekim elde edilen veriler ışığında insanı Ay'a götürecek Apollo projesinin mimarı da Gilruth'du. Astronotlar, başları her sıkıştığında Houston'u aradılar. Karşılarında sorunları çözmek için Gilruth ve ekibi vardı. Uzay yolculuğunun mimarı 2000 yılında öldü. Bu haber öyle çok fazla kişinin dikkatini çekmedi. Ne de olsa Ay'a ayak basan adam Armstrong'du; Gilruth değil.





Ay'a giden ilk insan kimdi diye sorduğumuzda yanıtı herkes kolaylıkla söyleyiverir: Neil Armstrong. Peki onu oraya göndermek kimin fikriydi? Bugün hatırlanmayan bir isim: Robert Gilruth.

Keşifler, bilim adamları için en vefasız alan gibi görünse de, bilimin başka dallarında uğraşan birçok kişi de unutulmuşluktan nasibini alıyor.

Bilimin en önemli kilometre taşlarından biri de Isaac Newton kuşkusuz. Ne var ki Newton'un gölgesinde kalmış, bugün çok da hatırlanmayan bilim adamları da var. Üstelik Newton cana yakın bir insan değildi. Çevresindekilerle giriştiği kavgalar en az bilimsel yanı kadar şöhretliydi. Newton, "Principia Mathematica" adlı kitabının basımının ertesinde hızla yaygın bir ün kazandı. Kraliyet Akademisi'ne başkan olarak atandı ve şövalye yapılan ilk bilim adamı oldu. Çok geçmeden Newton, daha önce "Principia"sı için çok gereksinim duyduğu verileri kendine sağlayan, ama artık istediği bilgileri kendisinden esirgeyen Kraliyet gökbilimcisi John Flamsteed'le bir çatışmaya girdi. Flamsteed, İngiltere'nin ilk kraliyet gökbilimcisiydi. Greenwich gözlemevi onun çalışmaları sonucunda 1675 yılında kurulmuştu. Gözlemevi'nin ilk yönetecisi de olan Flamsteed, 3000'i aşkın yıldızı incelediği ve bir katalog haline getirdiği Historia Coelestis Britannica (İngiliz Gök Tarihi) adlı bir eser hazırlamıştı. Flamsteed'in gerçekleştirdiği bu gözlemler kendisinden önce yapılanlara göre çok daha duyarlı ve ayrıntılıydı. Kuğu 61 gibi birçok yıldız, bugün hâlâ onun hazırladığı katalog numaralarıyla biliniyor. Kendi çağcılı birçok bilim adamı onun gözlemlerinden yararlanmıştı. Isaac Newton ve Edmond Halley, Flamsteed'in çalışmalarını kullanan en önemli isimler. Ne var ki Flamsteed'in sonrala-

rı bu iki isimle giriştiği kavgalar onun bir kenara itilmesine ve çalışmalarının göz ardı edilmesine, isminin tarihte unutulmasına neden olacaktı. Kraliyet Akademisi'nin başkanı olarak Newton'un gücü çok fazlaydı. Yakın dostu Edmond Halley'le birlikte Flamsteed'in gözlemlerini istediler. Flamsteed, çalışmalarını tamamlamadığını ileri sürerek onların istediği bilgileri vermeyi reddetti. Kendi kendini kraliyet Gözlemevi'nin yönetim kuruluna atayan Newton, verilerin hemen basılması için gökbilimciyi sıkıştırmaya başlayacaktı. Flamsteed'in ayak diremesi ve gözlemlerini bitirmek istemesi Newton'un canını sıkmaya başlamıştı. En sonunda Flamsteed'in çalışmasına el kondu ve onun düşmanı olan Edmond Halley tarafından baskıya hazırlanmasına karar verildi. Bu durum Flamsteed'i çileden çıkarmıştı. Mahkemeye başvurmaya karar verdi. 1712'de mahkeme, çalınan çalışmasının basımını ve dağıtımını yasaklayan bir karar aldı. O zamana dek basılan 400 kopyanın 300'ü Flamsteed'in çabalarıyla yakıldı. Newton bu olaylar karşısında küplere binmişti. İntikamını "Principia"nın daha sonraki baskılarında Flamsteed'e yapılan bütün göndermeleri silerek aldı.

Flamsteed'in Newton'un gazabına uğradığı için bilinçli olarak unutturulmak istendiğini düşünebiliriz. Peki ya unutulan dostlara ne demeli? Hemen telefonun bulunuşu öyküsünü hatırlayalım: Sağır bir kıza aşık olan Graham Bell, sağırlara yardımcı olacak bir makine yapmak için çalışıyordu. Boston Üniversitesi'nde ses fizyolojisi profesörüyken sesleri mekanik olarak yeniden üretmek fikri kafasını sürekli olarak meşgul ediyordu. Fakat telefonu bulması tamamen rastlantı sonucuydu. 1876'da bir gün sesi taşımak üzere tasarlanmış bir araçla deneyler yaparken pilin asidini pantolonuna döktü. Asistanı Thomas Watson'dan, Watson'un binanın başka bir yerinde olduğunu bilmeden yardım istedi. Bell, bundan sonra neler olduğunu laboratuvar notlarında şöyle anlatır: "Ağızlıktan şu cümleyi söylemiştim: 'Bay Watson buraya gelin, sizi görmek istiyorum.' Şaşılacak şey, ama geldi ve söylediklerimi duyup anladığını söyledi. Ondan sözlerimi yinelemesini istedim. Harfi harfine yineledi. Sonra yer değiştirdik. Watson bir kitaptan ağızlığa bölümler okurken ben alıcıdan dinledim. Çıkan seslerin alıcıdan geldiğine hiç kuşku yoktu. Duyulan ses yüksek, ama anlaşılmaz ve boğuktu. Ne söylendiğini tam çıkaramadım ama rastgele yakaladığım bazı sözcükler çok açıktı. 'to', 'out' ve 'further' sözlerini seçebildim. En sonunda, çok açık ve anlaşılır biçimde 'Bay Bell, söylediklerimizi anladınız mı?' tümcesi duyuldu."


Thomas Watson telefonu bulan Graham Bell'in asistanıydı.

Graham Bell'le birlikte telefonun bulunuşuna katkıda bulunan Thomas Watson hakkında, bilim tarihinin söyledikleri bu kadar. Ertesi yıl Bell telefonun patentini alırken, Thomas Watson, ikinci adam olarak unutulmuştu bile. Peki tarihin bu birkaç sözle geçiştirdiği Thomas Watson kimdi? 1854 yılında Massachusetts'te doğan Watson, ünlü telefon deneyinden sonra yedi yıl daha Graham Bell'le birlikte çalıştı. Bell'in yanından ayrılıktan sonra Avrupa yolculuğuna çıktığı ve evlendiği biliniyor. Ne var ki telefon işini sürdürmedi. Yaşamöyküsüne şöyle yazmıştı: "Yirmi yedi yaşındaydım ve yeni deneyimler kazanmak, hayata daha geniş açılardan bakmak istiyordum." Bir süre çiftçilik yapmayı deneyen Watson, bu işin kendine göre olmadığını anlayınca başka işlere yöneldi. Boston'da makine satan bir dükkan açtı. İşlerini büyütüp yanında 30 kişi daha çalıştırmaya başladığında ilgisini gemiler çekmeye başlamıştı. Bir süre sonra Amerikan deniz kuvvetleri için zırhlı gemiler üreten bir şirket kurdu. 1901 yılında kurulan bu şirket, kısa sürede ABD'nin en büyük gemi üretim merkezi olacaktı. Artık Watson'un emrinde 4000 kişi çalışıyordu. Ne var ki bir süre sonra şirketin yönetim kurulu onun yerine bir başkasını yönetim kurulu başkanlığına seçince, düş kırıklığı içinde bu işi de bıraktı. Bir süre karısıyla birlikte jeoloji ve paleontoloji çalıştı. MIT'den bir jeoloji profesörüyle birlikte bir süre maden cevheri aradılarsa da, bu alanda pek başarılı olamadılar. Watson, 1910 yılından sonra yeniden, Bell'in yanında uğraştığı ses ve güzel konuşma konularında çalışmaya karar verdi. Bir süre yan iş olarak "Shakespeare Kumpanyası" adlı bir tiyatro kumpanyasına katıldı. Burada güzel konuşma dersleri verdi, bazı oyunlarda oynadı, hatta Charles Dickens'ın bazı romanlarını tiyatroya uyarladı. İki Kentin Öyküsü, Oliwer Twist gibi oyunlar, hâlâ onun uyarlamasıyla oynanır. Watson 1912'den sonra telefon, jeoloji, paleontoloji gibi birikimleri üzerine dersler vermeye başlar. 1915 yılında şehirlerarası ilk konuşmayı yine Graham Bell ve Thomas Watson yapar. New York'ta bulunan Bell, Watson'a yine onu görmek istediğini söyler. San Francisco'daki Watson'sa bu kez "Bu bir hafta sürer Bay Bell" diye yanıtlar.


Lise Meitner, hem kadın hem de Yahudi olmasının bedelini ikinci planda kalarak ödedi.

Tarihte unutulan daha pek çok ikinci adam var. Örnekleri çoğaltmak mümkün. Bilimin her alanında, ikinci planda kalan insanların adının unutulduğunu görüyoruz. Özellikle bilimle uğraşan kadınların yakın zamana dek sürekli geri planda kalmak zorunda olduklarını hatırlayacak olursak, belki daha anlaşılır bir tablo çıkar karşımıza. Sözgelimi hem kadın hem de Yahudi olduğu için Lise Meitner, uranyum çekirdeğinin bölünmesini bulan kişi olarak değil de, Otto Hahn ya da Fritz Strassman'ın çalışmalarına katkıda bulunan kişi olarak kalır. Ne var ki eski bir atasözünün dediği gibi "Felek adil değil, âlicenaptır". Belki bugün adını bile hatırlamadığımız, bilmediğimiz, hiç öğrenemediğimiz pek çok isimsiz kahraman, bilimin ilerlemesine katkıda bulundular. Onlar ikinci adamlardı...

Gökhan Tok

Kaynaklar:

Berry, A., Bilimin Arka Yüzü, Çeviren: Levent Aysever, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1996.

Zweig, S., Macellan, Çeviren: Zehra Aksu Yılmazer, Kabalcı Yayınları, 2002.

http://www.spaceflight.nasa.gov/history/gilruth/index.html

http://www.uh.edu/engines/epi1177.htm

http://www.pbs.org/wgbh/amex/telephone/peopleevents/pande04.html

Türkan Yöney

Gece Görüşü Nasıl Çalışır?

Gece karanlığında görmek mümkün mü? Elbette... Doğru gece-görme donanımıyla, Ay'sız bir gecede yaklaşık 180 metre uzakta duran birini görmek pekala mümkün. Kullanılan teknolojiye bağlı olarak gece görme iki farklı şekilde çalışabilir.

İmge güçlendirme – Bu yöntem, mevcut olan ancak gözle algılayamadığımız, kızıl ötesi ışık izgesinin en alt bölümlerini de içine alan minik miktarlardaki ışığı toplayıp, imgeyi kolaylıkla seçebileceğimiz noktaya kadar büyütür.

Isıl imgeleme – Bu teknolojiyse, nesneler tarafından ışık olarak yansıtılan değil de, ısı olarak yayılan kızıl ötesi izgenin üst bölümünü yakalayarak çalışır. Sıcak bedenler, ağaçlar ya da binalar gibi soğuk nesnelerden daha fazla bu ışıktan yayar.

Işık dalgasındaki enerjinin miktarı dalga boyuna bağlıdır. Kısa dalga boylarında daha yüksek enerji vardır. Görünebilir ışık içinde mor en fazla enerjiye, kızıl ise en az enerjiye sahiptir. Görünebilir ışık izgesinin hemen yanında kızıl ötesi izge yer alır.

Kızıl ötesi ışık üç kategoriye ayrılabilir:

- Yakın Kızıl ötesi (yakın KÖ)– Görülebilir ışığa en yakın olanı, yakın KÖ, 0.7 mikrondan 1.3 mikrona kadar değişen ya da metrenin 700 milyarda biri ile metrenin 1300 milyarda biri arasındaki dalga boyuna sahip.

- Orta Kızıl ötesi (Orta KÖ) – Orta KÖ'nin 1.3' ten 3 mikrona kadar uzanan bir dalga boyu var. Yakın ve Orta KÖ'ler, uzaktan kumanda aletleri dahil çeşitli elektronik alette kullanılıyor.

- Isıl Kızıl Ötesi (ısıl KÖ) – Kızıl ötesi izgesinin en büyük bölümünü oluşturan ısıl KÖ'deyse 3 mikrondan 30 mikrona kadar uzanan bir dalga boyu var.

Isıl kızıl ötesi ile diğer ikisi arasındaki en önemli fark, ısıl KÖ'nin bir nesneden yansıtılması yerine o nesne tarafından yayılıyor olması.

Üzerinde oturduğumuz sandalyenin atomları da dahil olmak üzere tüm atomlar sürekli hareket halindedir. Sürekli titreşir, hareket eder ve dönerler. Atomlar farklı uyarım hallerinde, yani farklı enerjilere sahip olabilirler. Bir atoma fazla miktarda enerji uyguladığımızda, en düşük enerji düzeyini terk edip, uyarılmış düzeye geçebilir. Uyarım düzeyi, ısı, ışık, ya da elektrik aracılığıyla atoma uygulanan enerjinin miktarına bağlı.

Atomun proton ve nötronlar içeren bir çekirdeği ve bir de elektron bulutu var. Bu bulut içindeki elektronların çekirdek etrafında farklı pek çok yörüngede döndüğü düşünülebilir. Atoma biraz ısı uyguladığımızda, düşük enerji yörüngelerindeki elektronlardan bazılarının, daha yüksek enerji yörüngelerine geçmelerini, çekirdekten uzaklaşmalarını bekleyebiliriz. Elektron bir kez daha yüksek enerji yörüngesine çıktığında, tekrar en düşük enerji düzeyine dönmek ister. Bunu gerçekleştirdiğindeyse, enerjisini foton yani bir ışık parçacığı biçiminde salar. Bu fotonun, yayıldığı sırada elektronun enerji durumuna bağlı olan çok özgül bir dalga boyu (renk) vardır.

Canlı cansız tüm nesneler enerji kullanır. Enerji kullanımıysa, ısı üretir. Bunun sonucu olarak ısı bir nesne içindeki atomların ısıl-kızıl ötesi izgede fotonlar göndermelerine neden olur. Nesne ne kadar sıcaksa, yaydığı kızıl ötesi fotonun dalga boyu da o kadar kısadır. Hatta çok kızmış bir nesne, kırmızı olarak parlayıp, sonra turuncuya, sarıya, maviye ve sonuç olarak beyaza dönüşecek fotonları görünür izgede yaymaya başlayabilir. İşte gece görüşünde, ısıl imgeleme bu kızıl ötesi emisyondan yararlanır.

Isıl İmgeleme Nasıl Çalışır?

1. Özel bir mercek, görünüm alanı içindeki tüm nesnelerin yaydığı kızıl ötesi ışığı odaklar.

2. Odaklanan ışık, kızıl ötesi saptayıcı öğelerin evreli düzeneğince taranır. Saptayıcı öğeler, termogram denen son derece ayrıntılı bir ısı kalıbı yaratmak için gerekli ısı bilgisini saniyenin otuzda biri gibi çok kısa bir sürede tarayarak elde eder. Bu bilgi, saptayıcı düzeneğin görüşü içinde bulunan alandaki binlerce noktadan elde edilir.

3. Saptayıcı öğeler tarafından yaratılan termogram, elektrik itkilerine dönüştürülür.

4. İtkiler, ayrılmış bir çipe sahip devre levhasından oluşan ve öğelerden gelen bilgiyi görünebilir veriye dönüştüren bir sinyal işleme birimine yollanır.

5. Sinyal işleme birimi bilgiyi, kızıl ötesi yayımın yoğunluğuna bağlı olarak çeşitli renklerde görüntülenen gösterme bölümüne yollar.



Saniyede otuz kez gibi bir tarama hızı olan ısıl-imgeleme aygıtlarının çoğu, -20˚C ile 2000˚C arasında değişen ısıları algılayabilir ve normalde ısılardaki 0.2˚C lik değişiklikleri de saptayabilir.

Isıl-imgeleme aygıtlarının iki yaygın tipi bulunuyor:

Soğutmasız – Bu en yaygın ısıl-imgeleme aygıtı. Kızıl-ötesi algılayıcı öğeler oda sıcaklığında çalışan bir birim içinde toplanmış. Bu tip bir sistem tümüyle sessizdir, anında etkinleşir ve pille çalışır.

Kriyojenik (derin soğutmalı) – Daha pahalı ve kaba kullanımda bozulma olasılığı daha yüksek olan bu sistemde öğeler, ısı sıfırın altındaki derecelere indirilerek soğutulan bir kap içinde saklanır. Öğelerin soğutulmasıyla elde edilen inanılmaz çözünürlük ve duyarlılık, bu sistemi avantajlı kılıyor. Kriyojenik-soğutmalı sistemler, 0.1˚C'lik bir sıcaklık farkını 300 metre uzaktan algılayabilir ve böylelikle bu uzaklıktaki bir insanın silah taşıyıp taşımadığı saptanabilir.

İmge Güçlendirme

Gece görüşünden söz edildiğinde, en yaygın kullanılanı imge-güçlendirme teknolojisi. Aslında imge-güçlendirme sistemlerine normalde gece-görüşü aygıtları (GGA) deniyor. GGA'lar, kızıl ötesi ve görünür ışığı toplayıp büyütmek için, imge büyütücü tüp denen özel bir tüp kullanıyor.

İmge güçlendirme şöyle çalışıyor:

1. Objektif mercek denen geleneksel bir mercek çevredeki ışığı ve yakın kızıl-ötesi ışığı yakalar.

2. Toplanan ışık imge-yoğunlaştırıcı tüpe yollanır. Çoğu GGA'da gereksinilen güç pille sağlanır. Tüp 5,000 volt gibi yüksek voltajı, imge-tüp bileşenleri için üretir.

3. İmge yoğunlaştırıcı tüpün, ışık enerjisinin fotonlarını elektronlara dönüştüren bir foto katodu bulunur.

4. Elektronlar bu tüpten geçtikçe, tüp içindeki atomlar tarafından benzer elektronlar serbest bırakılır, ve tüpteki mikro kanal plakanın (MKP) kullanımıyla, elektronların ilk sayısını binlerle katlayabilecek bir elektron sayısına ulaşılır. MKP, üzerinde milyonlarca mikro delik bulunan, fiber-optik teknolojiyi kullanan küçük bir cam diskten ibaret. MKP vakumlu bir ortamda bulunuyor ve diskin her iki tarafında metal elektrotlar var. Her bir kanal, genişliğinin 45 katı kadar uzunluğa sahip ve bir elektron çarpanı olarak kullanılıyor. Foto katottan gelen elektronlar, MKP'nin ilk elektrotuna çarptığında, elektrot çifti arasından yollanan 5.000-V patlamalarla camdan mamul mikro kanallara doğru hızlandırılırlar. Elektronlar mikro kanallardan geçtikçe, kademeli ikincil emisyon denen işlemi kullanarak her bir kanalda binlerce elektronun da serbest kalmasına neden olurlar. Temel olarak ilk elektronlar kanalın kenarlarıyla çarpışarak atomları uyarıp başka elektronların da serbest kalmasına yol açarlar. Bu yeni serbest kalanlar da aynı şekilde devam edip bir zincirleme reaksiyon meydana getirerek çok az sayıda elektronun girdiği kanaldan binlercesinin çıkmasına neden olurlar.

5. İmge-yoğunlaştırma tüpünün sonunda, elektronlar fosforla kaplı bir ekrana çarparlar. Bu elektronlar ilk fotonlarla aynı hizada kalarak, geçtikleri kanala göre konumlarını korurlar, bu da mükemmel imgeler oluşmasına neden olur. Elektronların enerjisi fosforların uyarılmalarına ve foton yaymalarına neden olur. Bu fosforlar, ekranda gece görüşünün karakteristiği olarak bilinen yeşil imgeyi yaratırlar.

6. Yeşil fosfor imge, oküler mercek denen bir başka mercek ile görülür, ve imgeyi büyütmeye ya da odaklamaya izin verir. GGA, monitör gibi elektronik bir gösterim aletine de bağlanabilir ya da imge doğrudan oküler lenslerden izlenebilir.

Gece Görüş Gereçleri Neler?

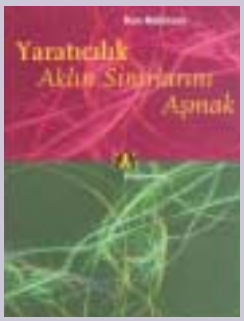
Esas olarak gece görüşünün ilk amacı düşman hedeflerinin gece de görünmesini sağlamaktı. Dolayısıyla da geniş olarak orduda kullanılmış ve kullanılmakta. Yanı sıra polis ve güvenlik teşkilatlarında, avcılıkta, doğa tutkunlarınca kullanıldığı biliniyor. Dedektifler ve özel araştırma uzmanları gece görüşü aygıtlarından yararlanırken pek çok iş yeri de artık çevreyi gösteren gece görüşlü kameraları sürekli olarak iş yerlerine yerleştirmeye başlamış bile.

Isıl imgelemenin en şaşırtıcı özelliği, bir alanda çıplak gözle fark edilemeyecek bir kazma olayının olup olmadığını saptayabilmesi. Örneğin çalıntı para, uyuşturucu madde ya da katledilmiş cesetlerin gömüldükleri yeri saptayabilme özelliği yasal takibatta kullanılmasına yol açmış.

Gökhan Tok

Yaratıcılık

Aklın Sınırlarını Aşmak
Ken Robinson
Çeviren: Nihal Geyran Koldaş
Kitap Yayınevi

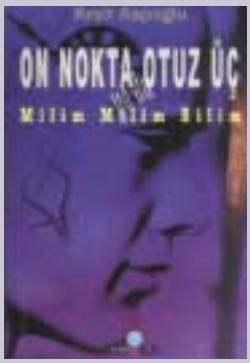


Bir zamanlar herhangi bir üniversiteden iyi bir dereceyle mezun olmak, iş bulmanın garantisiydi. Artık böyle değil. Bugün bu sınır yukarı çekilmiş durumda. Bir master, hatta bir doktora derecesi artık işverenlerin seçiminde çok etkili oluyor. Ne var ki üniversitelerde verilen eğitim kişinin yaratıcı olabilmesi için tek başına yeterli değil. Yaratıcılık genelde bütünüyle bireysel bir performans olarak çıkıyor karşımıza. Bu performans, bir şekilde yaratıcı olan insanlar ya da yaratıcı olmakla görevli bölümlerce gerçekleştiriliyor. Çoğu şirket ya da kurum "yaratıcılarını" ayrı bölümlerde tutuyor. Bu insanlar kot pantalon giyiyorr, kravat takmıyor ve işe istedikleri saatte geliyorlar çünkü kafalarında yeni bir fikirle boğuşmaktalar ve bunun için sınırlamalardan kurtulmuş olmaları gerekiyor.

Ken Robinson, "Yaratıcılık" adlı bu kitabında, yaratıcılığın neden önemli olduğunu ve yaratıcı düşünceyi besleyip geliştirmek için neler yapılması gerektiğini anlatıyor.

On Nokta Otuz Üç

Ya da Milim Milim Bilim
Reşit Aşçıoğlu
Ozan Yayıncılık



Bilim ve teknoloji dendiğinde aklımıza gelen, hep Batılı ülkeler oluyor. Sık sık Türkiye'nin Avrupa'nın çok gerisinde olduğundan şikayet ediyoruz.

Ne var ki bu farkın kapatılması için yapılması gerekenler, nedense bir türlü yeterince yapılamıyor. Oysa bu durum bizim için hiç de yeni bir şey değil.

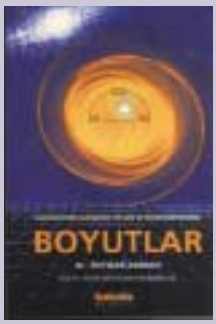
Reşit Aşçıoğlu, bu durumu kitabında şu sözlerle anlatıyor: "1700-1850 yılları arasında gerçekleşen Sanayi Devrimi, Avrupa'da tamamlanırken, Osmanlı İmparatorluğu 'Filmin birinci yarısını kaçırmış olarak' sonuna doğru uyanır.

Sultan Abdülaziz 1860 yılında, 'Tren memlekete gelsin de isterse Topkapı Sarayı'ndaki yatak odamdan geçsin' diye çırpındığında, Buhar makinesi icad edileli 160 yıl olmuştur ve 160 yıl içinde İngiltere ve diğer Avrupa ülkeleri 'yeni tür' bir 'güç' kazanmıştır. Makina gücü..."

Reşit Aşçıoğlu, sanayi devriminden yola çıkarak bilim tarihini anlattığı bu kitabında bir yandan da bilimsel olarak neden bizim geri, Batı'nın ileri olduğunu irdeliyor.

Eukleides'ten Günümüze Felsefe Bilim Dünyasında Boyutlar

Toygar Akman
Kaknüs Yayınları



Geometrik bir ölçü birimi olarak kullandığımız boyutlar, Öklid zamanından beri en, boy ve derinlik olarak üç yöne uzanımı belirliyordu. Tek boyut, bir yöne uzanım olan çizgiyi, iki boyutsa kare, daire, elips gibi bir düzlemi meydana getiriyor, ancak üç boyutla hacim oluşuyor ve cisimler ortaya çıkıyordu. 19. yüzyıla dek, üç boyut dışında herhangi bir boyut düşünülemez olmuştu. 1840 yılında bir Rus profesör olan Lobaçevsky, Rusya'nın geniş arazisi üzerinde yaptığı geometrik ölçümlerde, Öklid'in "Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180 derecedir" postulasının kayboldüğunu ve ortaya iç açılarının toplamı 180 dereceden fazla olan üçgenler çıktığını görmüştü. 20. yüzyıldaysa Einstein, içinde yaşadığımız evreni değerlendirirken zamanın ayrı bir boyut, yani dördüncü boyut olduğunu ortaya koyuyordu. Diğer yandan, aynı yüzyılda atom evreni içinde yaptığı çalışmalar sonunda Erwin Schrödinger "yedi boyutlu dalgalar sistemi" ile karşı karşıya geldiğini ileri sürüyordu.

Bu kitapta günümüze dek ortaya atılan "çeşitli boyutlar" okuyucuya sunuluyor ve boyut konusu tartışılıyor.



Kendimi Engelletmem
Gerald Metroz
Çeviren: Berran Tözer
İş Bankası Kültür Yayınları



Adım Adım Microsoft Visual C++.Net
Julian Templeman
Andy Olsen
Çeviren: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınevi



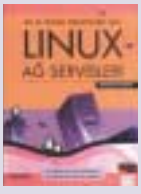
Derin Uyku
Bahar Aslan
Kül Yayınları



Kısa Süreli Grup Terapileri
Irvin Yalom
Kabalcı Yayınları



İnsan Yavrusunun Psikolojik Doğumu
Margaret S. Mahler
Fred Pine
Anni Bergman
Çeviren: Ali Nahit Babaoğlu
Metis Yayınları



Ağ ve Sistem Yöneticileri İçin Linux Ağ Servisleri
Mustafa Başer
Pusula Yayınları



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

'Kuşkucu Çevreci'nin Yol Açtığı Kuşkusuz Tartışma

Dr. Bjon Lomborg'un, ingilizcesi 2001 yılında yayımlanan "Kuşkucu Çevreci (The Skeptical Environmentalist)" adlı kitabı, yayımlandığı günden bu yana bilimsel çevrelerde ve toplumda yoğun tartışmalara yol açtı. Ünlü bilim adamları, bilimsel dergiler, popüler bilim dergileri, çevreci gruplar ve hatta politikacılar bu hararetli tartışmalara katıldı. Kitabın baskısının üzerinden birkaç ay geçmeden Danimarka Bilimsel Düzenbazlık Komitesi'ne, kitaba ve Lomborg'a dair beş bilim adamının hazırladığı üç şikayet dosyası ulaştı.

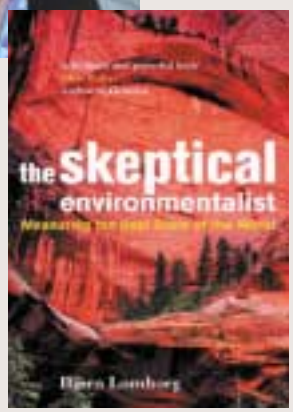
Komite'nin yaklaşık bir yıl süren incelemelerden sonra geçtiğimiz Ocak ayında açıkladığı kararına göre "nesnel olarak bakıldığında kitap, bilimsel düzenbazlık kavramı içinde sayılabilir". Kitabın 'düzenbazlık' damgası yemesiniyse geçtiğimiz ay Nature dergisinde yayımlanan bir haber izledi. Habere göre, sosyal bilimciler, Danimarka Bilimsel Düzenbazlık Komitesi'nin dağıtılmasını istiyor. Peki neydi tartışmayı yaratan? Bjon'un kendisi mi? Kitabın içeriği ve biçemi mi? Kitabı beğenmeyen karşıtları mı? Kitabı destekleyenler mi? Yoksa sosyal bilimler ve fen bilimleri arasındaki farklılıklar mı? Görünen o ki bu sorular, aynı zamanda aradığımız yanıtın da parçaları.

Bjon Lomborg Danimarka'da politika bilimlerinde istatistik öğretim görevlisi. Bir zamanlar Greenpeace'e üyeymiş. Söylediğine göre aktif militanlık hiç yapmamış. Ancak, kitabında öne sürdükleri, Greenpeace'deki geçmişiyle çelişiyor: 'Kuşkucu Çevreci' adlı kitabında Dr Lomborg istatistik verilerine dayanarak dünyadaki ormanların aslında arttığını, türlerin tükenmediğini, okyanus ve hava kirliliğinin gittikçe azaldığını ve dünyadaki doğal kaynakların tükenmediğini iddia ediyor. Evet, ilgi göstermemiz gereken sorunlar var, ama Lomborg'a göre çevreci grupların dünyanın geleceğinin tehlike altında olduğuna dayanan mesajları abartıdan ibaret. Kuşkusuz Lomborg, okuyucularını, böylesine kabul edilir söylemlerin karşıtlarına inandırabilmek için kabarık bir kaynaklar listesi kullanmış. Listede 1800 yayın var ve 3000'e yakın dipnot Lomborg'un söylemlerine destek veriyor. Kitap, akademik kitaplar basan Cambridge Universtiy Press tarafından basılmış ve basımevinin sosyal bilimler listesinde yer alıyor.

Kitabın içeriğini duyunca insan 'neden olmasın?' diyor, demokratik bir toplumda yaşıyoruz ve birileri çıkıp kabul edilenin aksini savunabilir. Bunda yanlış olan ne? Niye bu kadar tepki aldı? Anlaşılan, kitabın aldığı tepkinin nedenlerinden biri, savunduğu düşünceler değil; bunu nasıl yaptığı. Çevrebilim, pek çok bilim dalının araştırma alanına giriyor. Biyolojiden tutun da kimyaya, jeolojiye kadar pek çok fen bilimini içine aldığı gibi sosyoloji, ekonomi, hukuk ve politik bilimlerinin de katkısını gerektiriyor. Yani çevrebilimi deyince, fen bilimci olsun, sosyal bilimci olsun herkes işin bir ucundan tutuyor. Lomborg'un kitabı ilk bakıldığında kaynaklarıyla, dipnotlarıyla daha çok fen bilimlerinden bahseden bir kitap görünümüne sahip. Oysa bir sosyal bilimcinin düşünce yapısını ve yöntemlerini yansıtıyor. Danimarka Bilimsel Düzenbazlık Komitesi de kitabı hangi kategoriye yerleştirileceği konusunda kararsızlık yaşamış.



Kuşkucu çevreci Bjon Lomborg. Lomborg Danimarka'da Aarhus Üniversitesi'ndeki akademik kariyerine bu yılın Temmuz ayına kadar ara vermiş.



Özetle, Komite kitabı bilimsel bir yayın olarak değerlendirmiş ve fen bilimleriyle uğraşan bilim adamlarının uyması gerektiği standartları ihlal ettiği gerekçesiyle kitabı düzenbazlık sınıfına dahil etmiş. Komiteye göre Lomborg kendi savunduğu fikirleri destekleyen kaynakları seçmiş, kitap herhangi bir kontrol mekanizmasından geçmemiş. Komite, bunun yanısıra kararın, kitabın doğruluğu ya da yanlışlığı üzerine bir değerlendirme olmadığını da vurguluyor.

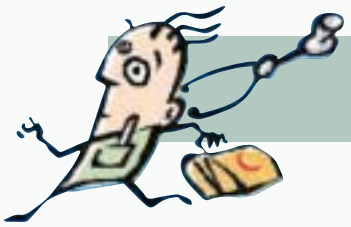
Kitaba ilişkin tartışmalara bilim adamlarının, bilimsel ve popüler bilim dergilerinin, politikacıların ve çevreci grupların katıldığından bahsetmiştik. Nature, 8 Kasım 2001 sayısında Stuart Pimm ve Jeff Harwey tarafından yazılmış, "Gelecek için kaygılanmaya gerek yok" başlıklı bir makaleye yer verdi. Pimm, Columbia Üniversitesi Çevre Araştırmaları ve Koruması Merkezi'nden ve Harwey ise Hollanda Ekoloji Enstitüsü Kara Ekolojisi Merkezi'nden. Yazarlar, makalelerinde Lomborg'un kitabını derğerlendiriyor, kullandığı kaynakların büyük kısmının (daha önce yayımlanmış başka kaynakları kullanan) ikincil kaynaklar olduğunu, istatistik hesaplamalarında yanlışlıkların olduğunu ve Lomborg'un konuya ilişkin kritik öneme sahip kaynaklara başvurmaktan kaçındığını ileri sürüyorlar.

Nature'ı Science dergisi izliyor. Science, kitaba ilişkin yorumlarını yapıyor, ancak Nature kadar yoğun bir çaba harcamıyor. Lomborg'un kitabına karşı kampanyanın en kapsamlısı, ünlü popüler bilim dergisi Scientific American'dan geliyor. Ocak 2002 sayısının 11 sayfası 'Kuşkucu Çevreci'ye ayrılmış. Kitabı eleştiren makaleler dizisinin başlığı "Bilim Kendini Kuşkucu Çevreci'ye karşı savunuyor... Dünya Hakkındaki Yanıltıcı Matematik".

Kitabı yerden yere vuranların yanısıra destekleyenler de elbette var. İngiliz kökenli popüler bilim dergisi New Scientist kitaba ilişkin olumlu bir eleştiri yayımlamanın yanısıra, Danimarka Bilimsel Düzenbazlık Komitesi'nin kararına karşı olduğunu ve Lomborg'un verileri işine gelir biçimde sunmadığını, en kötü olasılıkla seçici davrandığını öne sürüyor ve devam ediyor: "Herkes aynı şeyi yapmıyor mu? Scientific American'da Lomborg'u eleştirenlerden bir kısmı aynı suçlamadan (seçici davranmaktan) kendilerini sıyıramazlar". Lomborg'a destek veren bir başka dergiyse, tartışmada tarafsız olduğunu söyleyen The Economist oldu. The Economist, Lomborg'un çevreye ilişkin siyasetini belirlerken, bilim adamlarının gerçekleri kendi çıkarları çerçevesinde yönlendirdiklerini ileri sürüyor ve şöyle bitiriyor makaleyi: "Bilimin kendini Lomborg'a karşı savunmasına hiç gerek yok. Bilimin Mr Schneider (Scientific American'daki makalelerin yazarlarından biri) benzeri şampiyonlardan korunmaya gereksinimi var."

Kuşkusuz yukarıdaki dergiler Lomborg ve kitabıyla uğraşırken Lomborg'un eli armut toplamıyordu. www.lomborg.com adresli web sitesinde Lomborg, kitabına karşı tüm eleştirileri yanıtlıyor. Ayrıca, Greepeace'in kurucusu Patrick Moore da her ne kadar Lomborg'un söylediği herşeye katılmasa da, ona destek veriyor ve eleştirilere verdiği yanıtları yaymada kendisine yardımcı oluyor. Adı geçen dergilerin okuyucuları da, yayımlanan makalelere destekleyici ya da eleştirel mektuplar yazdılar. Bir moleküler mikrobiyolog, Nature'a yazdığı mektupta Pimm ve Harvey'i eleştiriyor, böylesi bir konuda açık ve demokratik bir tartışmanın zorunlu olduğunu vurguluyor. Aynı zamanda demokrasinin, yaşadığımız dünyadaki sorunları birilerinin yüksek sesle dile getirmesine gereksinimi olduğunu söylüyor.

Tüm bu tartışmalar Danimarka'da önemli bir değişim başlattı. Lomborg, şimdi Danimarka'nın çevreye ilişkin politikalarında etkili Çevre Değerlendirme Enstitüsü'nün başkanı. Sosyal bilimcilerin çağrısı üzerine Danimarka'nın Bilim Bakanı Helge Sander, bir çalışma grubu kurulmasını ve Danimarka Bilimsel Düzenbazlık Komitesi'nin yasal yapılanmasının ve prosedürlerinin incelenmesini istedi. Bunun üzerine fen bilimleriyle uğraşan 600 kadar araştırmacı, Komite'yi destekler bir dilekçe imzaladı. "Bilimsel Düzenbazlık" kavramını yeniden tanımlamaya hazırlar; ama komitenin dağıtılmasını istemiyorlar.



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Selülit

Selülit yüzyıllardır kadınların en önemli sorunlarından biri. Genellikle bacaklarda görülen, özellikle cilt sıkıştırıldığında belirginleşen portakal kabuğu şeklindeki yağ gruplarına 'selülit' deniliyor. Selülit, fazla kiloya veya bazı zararlı maddelerin cilt altı dokusunda birikimine bağlı olarak cilt gerginliğini sağlayan tabakanın ve kollajen yapısının bütünlüğünün bozulması sonucunda oluşuyor. Bu nedenle selülit pürüzlü deri görünümüne neden oluyor. Ergenlik çağından önce görülmeyen selülit, erişkin kadınların % 85'inden fazlasında oluşuyor. Sıklıkla bölgesel olan selülit, kilolu, zayıf, balık etli, uzun, kısa her yaştaki erişkin kadında görülebiliyor. Selülit nadiren erkeklerde de oluşuyor, ancak kadınlarda daha büyük sorun olması, östrojen hormon düzeyinin kadınlarda daha fazla olmasına bağlı. Östrojen hormonu erkeklerde de bulunuyor; ancak miktarı oldukça az. Bu nedenle selülit daha az görülüyor. Selülitin tek nedeni östrojen değil; başka tetikleyiciler de var. Sigara, alkol, yanlış beslenme alışkanlığı, hızlı kilo alıp verme ve hareketsizlik, selülit oluşumuna neden olan faktörler arasında. Sigara, damarların en büyük düşmanı. Güçlü bir damar daraltıcı özelliğe sahip olan sigara, cildin yeterince beslenmesini engelleyerek selülite neden oluyor. Hareketsiz yaşam biçimi, sürekli bacak bacak üstüne atarak oturmak, çok dar pantolon ve diz altı çorap giymek dolaşım sistemini ve lenf sisteminin düzenli çalışmasını engelleyerek selülite yol açabiliyor. Bunlar, kişinin yaşam tarzı ve alışkanlıklarına bağlı etkenler. Ancak selülitin, kan dolaşımındaki bozukluklar, ailesel yatkınlıklar ve hormonal etkenler gibi elimizde olmayan nedenleri de var. Beslenme ve yaşam biçimi sağlıklı bir şekle dönüştürüldüğünde, selüliti azaltacak yoğun tedavilere genellikle gerek kalmıyor. Selüliti önlemek için ilk alınacak



önlem, sigarayı bırakmak. Düzenli spor yapmak yalnızca genel vücut sağlığı için değil, selüliti önlemek için de çok önemli. Günde 30-60 dakika arası yapılan yürüyüş, bisiklete binmek veya merdiven inip çıkmak kan dolaşımını düzenleyerek selülit oluşumunu engelliyor. Yalnızca kilo vererek selülitlerden kurtulmak mümkün değil. Beslenme alışkanlığını değiştirip, bilinçli beslenmeye geçmek önemli. Vücudun ihtiyacı olan besin gruplarını bilinçli bir şekilde tüketip günlük aktiviteyi artırmak, selülit oluşumunu önleyen önemli faktörler. Beslenme ne kadar tek yönlü olursa, selülit de o kadar çabuk oluşuyor. Özellikle "fast food" ve hazır yemekler, dokuları kötü yönde etkiliyor. Hayvansal yağlar, fazla şeker ve tuz da oldukça zararlı. Bunlar yağ hücrelerini şişiriyor, dokularda su birikmesine yol açıyor ve vücudun atıklardan temizlenmesini önlüyor. Günlük beslenme programında tuz, şeker ve yağdan fakir, sebze ve meyvelerden zengin bir diyet kan dolaşımını artırıp bağırsakların düzenli çalışmasını sağlıyor. A ve C vitamini alımını artırmanın selülti azalttığı düşünülüyor. Bu nedenle, günde mutlaka birkaç meyve yemeğe özen göstermek gerekiyor. Bol lifli gıdalar ve çinko alımı da selüliti engelliyor. Selülit önlemekte bol su içmek de önemli. Su, idrar oluşumunu artırarak vücuttan zararlı maddelerin atılımını sağlıyor.

Hareketli bir yaşantıya ve sağlıklı beslenmeye rağmen engellenemeyen selülitlerin tedavisinde uzman yardımı gerekiyor. Etkili yöntemlerle selülit artık tedavi ediliyor. Selülit tedavisinde en önemli yöntem masaj. Masaj, kan ve lenf dolaşımını harekete geçirerek dokuların taze oksijenle dolmasını sağlıyor. Masajın, hem elle, hem de aletle uygulanan şekilleri var. Elle yapılan masajın etkisi daha yüzeysel olurken, aletli masajın derinlemesine bir etkisi var. Akupunktur, selülit tedavisinde kullanılan diğer bir yöntem. Bu yöntemin etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, sinir uçlarını uyararak metabolizmayı düzenlediği düşünülüyor. Ozon banyosu, dokulardaki kan dolaşımını hızlandırarak zararlı artıklarla dolu olan selülit hücrelerini oksijenle temizlemeye yönelik bir tedavi şekli. Bu yöntem, selülitli bölgenin oksijenle dolmasını sağlayarak etkisini gösteriyor. Lazer tedavisiyse, selülitle savaşta bir diğer yöntem. Lazer, selülitli bölgedeki hücreleri geçerek o bölgede dolaşımı artırıyor ve su tutulmasını engelliyor. Ultrason tedavisi neredeyse farkedilemeyecek kadar küçük yağları bile parçalayabiliyor. Daha fazla yağlanmanın olduğu bölgelerde de, daha derine gidilerek lenfleri uyarıp yağları parçalamak mümkün. Basınç terapisindeyse bacaklar sarılarak basınç uygulanıyor. Uygulanan bu basınçla lenfatik dolaşım ve kan dolaşımı harekete geçiriliyor. Mezoterapi, sıvı haldeki ilaçların şırınga darbeleriyle selülitli bölgelere uygulanması temeline dayanıyor. Lipoelektro da, uzun iğnelerden yararlanmak suretiyle uygulanan bir yöntem. Bu yöntemde uzun, çok ince uçlu ve keskin iğneler kullanılarak elektro ile yağlı bölge arasında bir bağlantı kuruluyor. İğne, selülitli bölgedeki yağları parçalıyor.

Her türlü teknolojik tedavi şekli ve yeni ilaçlara rağmen selülit tedavisinde en önemlisi, yaşam ve beslenme tarzını değiştirmek, kısacası sağlıklı yaşamak. Ancak sellülit oluşumunda yaş ve genetik faktörler de çok önemli. Gen mühendisliğindeki ilerlemeler sayesinde hücrelerin yağ metabolizmasını değiştirebilecek genetik düzenlemeler belki de selülit sorununu yakın bir gelecekte kökünden çözecek.

Embriyo Tutkalı

Kısırlık tedavisinde tüp bebek veya mikroenjeksiyon, son yıllarda geliştirilen önemli yöntemler. Bu yöntemler sayesinde doğal yollarla çocuk sahibi olamayan birçok çiftin çocuğu oluyor. Bu yardımcı üreme yöntemiyle laboratuvar ortamında döllenme sağlandıktan, yani erkeğin spermiyle kadının yumurtası birleştirildikten sonra oluşan embriyo (döllenmiş yumurta) rahime yerleştiriliyor. Embriyonun büyüyebilmesi için rahime tutunması gerekiyor. Embriyonun rahime tutunması, yardımcı üreme tekniklerinde başarıyı etkileyen en önemli aşamalardan biri. Tutunma gerçekleşmezse düşük oluyor; yani işlem başarısızlıkla sonuçlanıyor. Bu sorunu çözmek için yeni bir ilaç geliştirildi. "Embryo glue" yani embriyo tutkalı denilen bu ilaç, embriyonun rahime tutunarak sağlıklı büyümesine yardımcı oluyor. İçerdiği "hyaluronik asit" ile yalnızca embriyonun rahime yapışmasını değil, orada daha sağlıklı gelişimini de sağlıyor. Bu ilaç sayesinde tüp bebek veya mikroenjeksiyon yönteminin başarısı iki kat artıyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Saçların erken yaşta beyazlaması nedendir? Beyazlamayı engellemek mümkün müdür?

Saça rengini veren madde "melanin"dir. Saç beyazlaması melanin pigmentlerinin yeterince üretilememesi sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Saçın erken ya da geç beyazlaması tamamen genetik ve biyolojik nedenlere bağlıdır. Bu nedenle engellemek de mümkün değildir.

Kalp krizi nedir? Dilaltı hapları, kalp krizlerine ne kadar sürede ve nasıl etki eder, neyi düzeltir? Kalbe direkt vurulan iğne ve şok aletleri duran kalbi nasıl çalıştırır?

Kalp krizi veya enfarktüs, kalbi besleyen damarların tıkanmasına bağlı olarak, kalp kasındaki hücrelerin ölmesi sonucunda oluşur. Belirli bir bölgeyi besleyen koroner damar tıkanınca o bölgedeki hücreler ölür ve kalbin o kısmı kasılamaz. Böylece kalp, kanı pompalama özelliğini kaybeder. Dil altı haplar birkaç dakika içerisinde koroner damarları genişleterek kalbe giden kanı artırırlar. Ancak bu etki geçici bir süre devam eder. Önemli bir damar tıkanıklığı varsa kalp krizi kalbin durmasına neden olabilir. Bu durumda kalbi tekrar çalıştırmak için kalp masajı ve gerekirse elektroşok uygulanır. Duran kalbi çalıştırabilmek için içerisine doğrudan adrenalin enjekte etmek de gerekebilir.

Civa zehirlenmesi hangi yollarla olur? Belirtileri nelerdir?

Civa bulaşmış olan gıdaların yenilmesi, civa buharının solunum yoluyla alınması, cildin civayla teması civa zehirlenmesine yol açar. Civa, beyin ve böbrekler üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Bulantı, kusma, uykusuzluk, eklem ağrıları, kan basıncında artış, cilt ve gözde yanma, kaşıntı civa zehirlenmesinin belirtileri arasında. Civa gibi ağır metal zehirlenmelerinde, bu molekülü bağlayarak zararlı etkilerini azaltan ilaçlar kullanılıyor. Kalsiyum disodyum edetat, dimerkaprol, ve penisilamin bu ilaçlara örnektir. Bu ilaçlar civa ile birleşerek vücuttan kolay atılmasını sağlar.



Tekno Tezgah

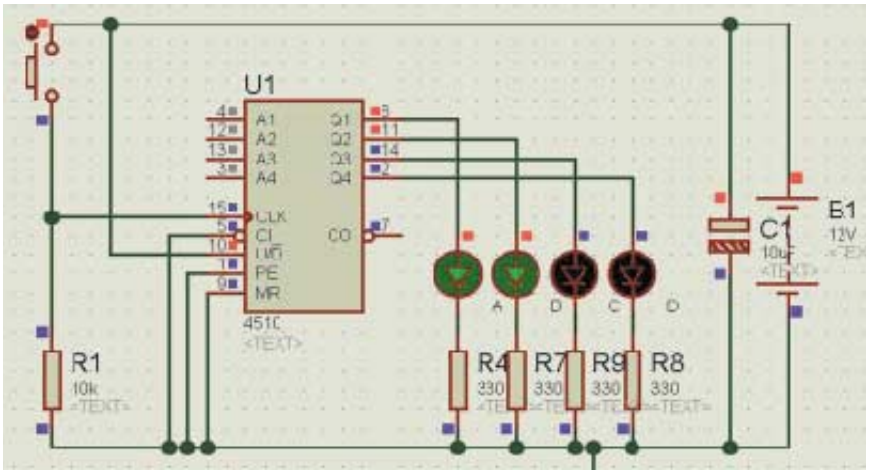
Hacer Erar

Bu sayıda Eylül 2002 sayısında (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında bulabilirsiniz) verilen çekmece açma-sayar projesine bir basamak daha ekliyoruz. Böylece dijital sayıcı (counter) entegre devresini tanımış ve ikili sayı sistemine de bir giriş yapmış olacağız. Projeyi Ankara'dan Ahmet Bağcı geliştirdi. İçi malzeme dolu alet çantası adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com).

Ayın Proje Önerisi: Çekmece Açma Sayar II

Dijital Sayıcı (Counter)

Saat girişine verilen atmanın (clock pulse) kaç kez 0'dan pozitif bir değere değiştiğini sayan devre elemanıdır (up counter, 10 numaralı bacak besleme voltajının pozitif kutbuna bağlı). Q1, Q2, Q3 ve Q4 çıkışlarına bağlanan 4 LED ile çekmecemizin 15 kez açıldığını sayabiliriz (ikili sayı sistemini onlu sisteme çevirmeniz gerekiyor; bkz Şekil 1).



Not: Ben daha fazlasını da saymak istiyorum diyenleriniz olacaktır. Öncelikle masanızı bu kadar boş bırakmanız doğru değil ve de çok istiyorsanız çözümü kendiniz bulun! (H.E.)



Gerekli Malzemeler:

- Dijital sayıcı (4510) entegre devresi ve soketi
- 12 Volt çıkışı olan güç kaynağı veya pil bağlantısı
- LED 4 adet
- 10 kΩ direnç 1 adet
- 330 Ω direnç 4 adet
- 10 µF kondansatör 1 adet
- Maşa tipi açma-kapama anahtarı 1 adet

Devrenin Çalışması:

Devreyi deney tablası üzerinde denedikten sonra delikli pertinaks üzerine taşıyın. Masa çekmecesinin arka tarafa yakın bir yerine açma-kapama anahtarını monte edin. Çekmece her açılışında dijital sayıcının 15 numaralı bacağına (CLK clock) 12 Voltluk bir atma (pulse) gidecek ve bu çıkıştaki LED'lerde ikilli sayı sisteminde sayılmaya başlayacaktır. Besleme voltajının pozitif kutbu 16 numaralı bacağa bağlanacaktır.

Yanan LED'ler ve İkili sayı sistemi	A 2^0 1	B 2^1 2	C 2^2 4	D 2^3 8	Çekmece Açılma Sayısı
HEPSİ SÖNÜK	0				0
A Yanıyor	◆				1
B Yanıyor		◆			2
AB Yanıyor	◆	◆			3
C Yanıyor			◆		4
AC Yanıyor	◆		◆		5
BC Yanıyor		◆	◆		6
ABC Yanıyor	◆	◆	◆		7
D Yanıyor				◆	8
AD Yanıyor	◆			◆	9
BD Yanıyor		◆		◆	10

Şekil 1: ABCD LED'lerinin hepsi yandığında çekmece $2^3+2^2+2^1+2^0=15$ kez açılmış olacaktır.

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını ve gelen yorumları web sayfamızda okuyabilirsiniz.

Muhammet Eker (Adana)
Evin çatısına yerleştirilen bir fotosel ile, biz evde yokken radyoyu çalıştırıp ışıkları yakabiliriz. Böylece hırsızlar evde biri var sanıp yaklaşmazlar.

Fatih Erkan (İzmir)
Sokaklara cep telefonlarının sim kartı ile çalışan ankesörlü telefonlar konulsun. Şarjımız bittiğinde acil durumlarda kullanabiliriz.

Yiğit Kaçar
Yatak odamıza dışarıdaki havanın durumunu gösteren minik bir meteroloji istasyonu yapalım. Yataktan kalkmadan ne yapacağımıza ve ne giyeceğimize karar verebiliriz.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize çok teşekkür ederim H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

(...) Bu gün çay içerken bir şey gördüm ve merak ettim. Çay tabağına bir damla çay dökülmüştü ama tabağın yan tarafında yani oval kısmında duruyor ve dibine inmiyordu. Bu damlaya kaşığın ucuyla dokunduğumda, damladaki sıvının kaşığa doğru hareket ettiğini gördüm. Yani kaşıkla damlaya yukarıdan dokunursam, damla daha önce sabit durmasına ve yer çekimine rağmen kaşığa doğru, yani yukarıya hareket ediyordu. Bunun nedeni nedir? Ayrıca bardağın içine kaşığın ucunu değdirince de kaşığa doğru bir miktar hareketlenme olmaktadır. Bunun nedeni nedir acaba?
Osman Eke (osmaneke@mynet.com)



Eğer kaşık suya değiyorsa bunun nedeni yüzey gerilimidir. Yüzey gerilimi, herhangi bir sıvının yüzeyini azaltmaya çalışan kuvvete verilen ad. Havayla şişirilmiş bir balon bu kuvvete en iyi örnek. Balon yüzeyindeki gerilimin temel işlevi, içindeki havayı içeriye doğru iterek sıkıştırmaktır. Bunun kaçınılmaz sonucu olarak yüzey gerilimi iki değişik etkiye de neden olur. Birincisi, yüzey alanını mümkün olduğunca azaltmaya çalışır. İkincisi de, yüzey üzerinde hayali bir çizgi çizdiğinizde, bu çizginin iki tarafında kalan maddeler birbirlerine çekici bir kuvvet uygularlar. (Bu kuvvetin varlığını göstermenin en iyi yolu, balonu bir jiletle keserek kuvveti ortadan kaldırmak.) Yüzey gerilimini gergin bir ipteki gerilimin iki boyutlu benzeri olarak düşünmek de mümkün.

Su yüzeyinde de aynı nitelikte bir gerilim var. Bu kuvvetin kaynağı temel olarak su moleküllerini bir arada tutan moleküller arası çekici kuvvetler. Suyun içinde olan moleküller her yönden komşu moleküllerle kuşatıldıkları için, üzerlerine etkiyen toplam kuvvet sıfır. Buna karşın, yüzeydeki moleküllerin sadece bir tarafı diğer su molekülleriyle çevrili olduğu için, bunlar içeriye doğru net bir kuvvetle çekilirler. Bu nedenle de balondakine benzeyen bir yüzey gerilimi oluşur. Ne yazık ki, jiletle suyu kesmek mümkün olmadığı için bu kuvvetin varlığını doğrudan göstermek mümkün değil. Ama dolaylı yollar var. Örneğin sabun, suyun yüzey gerilimini azaltıcı bir etkiye sahip. Patlayan balon gibi olağanüstü olmasa da, temiz bir suya sabun soktuğunuzda, sabunlu yüzeyin hızla genişlemesi bu kuvvetin varlığını çok iyi gösteriyor. Benim favorim, lavaboda elimi yıkarken sıçrayan sabun köpüklerinin ince (1 mm yüksekliğinde) su birikintilerinde neden oldukları etki.

Daha önce bu sayfada değindiğimiz gibi, bu kuvvetin bir başka göstergesi küçük su damlalarının küresel şekle girmesi (gerilimin yüzey alanını azaltıcı etkisinden dolayı). Genel olarak Dünya'dayken yüzey gerilimi etkisini en çok küçük su kütlelerinde hissettirir. Bunun nedeni, suyun içinde bulunduğu kaba düzgün yayılmasını sağlayan yerçekimi kuvvetinin de işin içine girmesi. Yerçekimi kuvveti tüm suya etkidiği için suyun hacmiyle orantılıdır; buna karşın yüzey gerilimi suyun yüzey alanıyla orantılıdır. Basit bir hesapla büyük cisimler için yüzey geriliminin önemsizleştiğini görebiliriz. Örneğin, bir kürenin çapı 10 kat artarsa, hacmi 1000 kat artacak, buna karşın yüzey alanı sadece 100 kat artacaktır. Dolayısıyla, yüzey gerilimi kuvvetinin yerçekimi kuvvetine oranı 10 kat azalır! Bu nedenle, bir bardak su gibi büyük su kütlelerinde yerçekiminin daha büyük etkisinden dolayı yüzey geriliminin etkisi önemsiz kalır.

Fakat bir damla gibi küçük bir su kütlesi söz konusuysa yüzey gerilimi kuvveti yerçekiminden çok daha önemli hale gelir. İşte bu nedenle su damlası aşağıya inmeyerek bardağın kenarında durabiliyor. Kaşığı damlaya değdirdiğimizde de yüzey gerilimi kaşığı aşağıya doğru çeken bir kuvvet uygular. Suyun kaşığı aşağıya çekmesi, etki-tepki ilkesinden dolayı kaşığın suyu yukarı çekmesi anlamına geliyor.



Musluğu az açtığımızda kalın akan su neden aşağıya indiğinde damlacık damlacık oluyor?
Tanıl Bilgiç (tanilbilgic@hotmail.com)

Bu olayın analizini ilk defa ünlü İngiliz matematikçi Lord Rayleigh yaptığı için, olaya "Rayleigh kararsızlığı" adı veriliyor. Bu olayda da yukarıda anlattığımız yüzey gerilimi önemli bir rol oynuyor.

Öncelikle dikkat edilmesi gereken şey, su sütununun musluğun hemen altında kalın başlaması, aşağıya indikçe de gittikçe incelmesi. Buna neden olan şey suyun düşme nedeniyle giderek hızlanması. Yani musluktan çıktıktan hemen sonra yavaş hareket eden moleküller, bir süre sonra aşağıda bir yere indiklerinde hızları da artmış oluyor. Suyun daha hızlı olduğu yerlerde de sütunun daha ince olması gerekiyor. Suyun hızıyla, akmak zorunda kaldığı kesit alan arasındaki ters ilişki başka yerlerde de görülebilir. Örneğin nehirler dar yerlerden geçerken suyun akış hızı artar, geniş yere çıkınca da azalır. Musluktan akan sudaysa sadece hızlanma var. Bu nedenle aşağıya indikçe su sütununun kalınlığı sürekli azalıyor.



Sütun yeteri kadar inceldiğinde de yüzey gerilimi kuvveti etkisini hissettirmeye başlıyor. Yüzey alanı en küçük cismin küre olduğunu hatırlayın. Dolayısıyla yüzey gerilimi, uzun silindir şeklindeki sütunu bir yerden koparak, suyu küre şeklinde bir bölgeye toplama eğiliminde. Sütun ne kadar inceyse, yüzey gerilimi de o kadar etkin olacaktır.

Fakat sütunun bir yerden kopması ve ikiye ayrılması için bir mekanizmaya gereksinim var. Lord Rayleigh bunun suyun yüzeyinde oluşan dalgalardan kaynaklandığını bulmuş. Suya dikkatle bakarsanız bu dalgaları görebilirsiniz. Dalgaların en önemli etkisi sütunun bazı yerlerini incelterek bazı yerlerini de kalınlaştırmaları. Kalınlaşan bölgeler silindirden küre şekline geçişin ilk aşaması olduğu için, yüzey gerilimi kuvveti bu kalın bölgelerin daha da kalınlaşmasına neden oluyor. Rayleigh, dalga boyu (yani dalganın iki tepesi arasındaki uzaklığı) sütunun çevresinden uzun olan dalgaların zamanla daha da büyüdüğünü göstermiş. Yani, bir süre geçtikten sonra dalganın sütunda kalınlaştırdığı bölgeler daha kalın, incelttiği bölgeler de daha ince oluyor. Kopma da doğal olarak bu ince bölgelerde gerçekleşiyor.

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Web Sitenizi Nasıl Alırdınız?

İster bir elbise olsun ister otomobil yedek parçası, herhangi bir ürünün tasarım sürecinde, bitmiş ürünün nasıl görüneceği konusunda kabaca fikir vermeyi amaçlayan eskiz çizimleri tasarımın ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Web sitesi hazırlama işleminin de genel görünümde estetiğin sağlanması, ziyaretçilere kolay kullanılan bir platform sunulması gibi birçok faktörün göz önünde tutulmasını gerektiren bir tasarım süreci olduğunu bu işle uğraşanlar gayet iyi bilir. Bu nedenle çoğu Web tasarımcısı, kafalarında kurdukları tasarımları önce kağıt üzerinde eskizler haline getirmeyi ve planlamayı kağıt üzerinde yapmayı tercih ederler.

İşte Kaliforniya'daki Berkeley Üniversitesi'nin Kullanıcı Arayüzü Araştırma Grubu, Web tasarımlarına dair eskizleri kağıt üzerinde oluşturmanın daha kolay bir yolu olabileceğini düşünerek Denim projesini ortaya koymuşlar. Denim, bilgisayar üzerinde Web sitelerinin kağıt üzerindeki temel eskizlerine benzer çalışmaları bilgisayar ekranında oluşturabilmenizi sağlayan bir program. Denim sayesinde ekranınızı çeşitli görünümlere ayarlayarak genel sayfa isimlerini, bu sayfaların hangilerinin hangilerine bağlı olacağını, sayfalara yerleştireceğiniz objelerin hangi konumlarda yer alacağını kolayca planlayıp saklayabiliyorsunuz. Üstelik programın eskiz çizimlerde yer alan objeler arasında köprüler oluşturabilme yeteneği sayesinde, oluşturduğunuz bu eskiz üzerinde tıpkı gerçek siteler üzerinde olduğu gibi linklere tıklayarak gezebiliyorsunuz. Program fareyle kullanılacak şekilde tasarlanmış; ancak gerçek, gücünü elinizde bir çizim tableti olması halinde gösteriyor. En güzeli de, bütün bunlar için herhangi bir ücret ödemiyorsunuz. Web sitesi tasarımıyla amatör veya profesyonel olarak uğraşanların tasarım sürecini büyük ölçüde kolaylaştıran ve saatler içinde bitmiş sitenin aslına uygun bir



Denim sayesinde Web sitelerinin eskizlerini kolayca oluşturabilir, hazırladığınız eskizler üzerinde dilediğiniz gibi dolaşabilirsiniz.

sunumunu hazırlama imkanı sağlayan bu ücretsiz yazılımla ilgili detaylı bilgiye http://guir.berkeley.edu/projects/denim adresinden ulaşabilirsiniz. Bu adreste ayrıca programın kullanımı üzerine ayrıntılı dokümanlar, programın kullanımına ve gelecek sürümlerde eklenecek özelliklere dair videolar ve Denim ile hazırlanmış, üzerinde tıklayarak gezinebildiğiniz örnek bir Web sitesi de yer alıyor.

CD'lere Doping



Plextor'un PlexWriter Premium modeli CD kaydedici cihazları, GigaRec teknolojisi sayesinde standart 700MB'lik CD'ler üzerine 1GB veri sığdırabiliyorlar.

Yazılabilir DVD formatları ve DVD yazıcılar yavaş yavaş rekabetçi fiyat avantajı konusunda CD'lere yaklaşıyor olsalar da, CD'ler mevcut popüler konumlarını uzunca bir süre daha elden bırakacak gibi görünmüyorlar. Ancak modern teknolojinin ortaya koyduğu yenilikler nedeniyle yüksek kapasiteli depolama cihazlarına duyulan sürekli ihtiyaç, bu konuda hala en yaygın, en ucuz ve güvenilir araçlar arasında yer alan CD'lerin mevcut kapasitelerinin zaman zaman yeniden sorgulanması sonucunu doğuruyor.

İşte geçtiğimiz aylarda Plextor ve Sanyo, birbirlerinden bağımsız olarak, bildiğimiz normal CD'lere çok daha yoğun bir şekilde, kapasitelerininde üzerinde bilgi yazılabilmesini sağlayan iki farklı teknoloji ortaya koyduklarını açıkladılar.

Bunlardan Sanyo'nun ortaya koyduğu HD-Burn teknolojisi oldukça etkileyici (http://www.digital-sanyo.com/BURN-Proof/HD-BURN). Sanyo, bu yeni teknoloji sayesinde 700MB'lik standart bir boş CD'ye 1.4GB, yani kapasitesinin tam iki katı bilgi yazılabildiğini söylüyor. Bu işi de DVD'dekine benzer bir yüksek kapasiteli yazım tekniğini CD'lere uygulamak ve CD üzerindeki izleri yeniden şekillendirmek yoluyla gerçekleştiriyor. Ancak maalesef bunun bir bedeli var: Bu teknoloji yardımıyla yazılan CD'ler, sadece bu teknolojiyi destekleyen cihazlarla okunabiliyorlar. Plextor'un ortaya koyduğu teknolojiyse GigaRec adını taşıyor (http://www.plextor.com/english/news/press/pr04142003.html). GigaRec teknolojisi kapasite artırımı konusunda HD-Burn teknolojisine oranla daha az iddialı olan, ancak cihaz seçimi konusunda da daha az naz yapan bir teknoloji. GigaRec sayesinde 700MB'lik standart CD'ye, kapasitesinin %40 fazlası olan 1GB veri yazılabiliyor. Bu şekilde yazılmış olan CD'leri okumak için teknolojisi fazlaca eski olmayan, herhangi bir modern CD-ROM cihazını kullanmak yeterli.

ZDNet'in http://zdnet.com.com/2100-1103-997817.html adresinde verdiği bilgilere göre, Sanyo'nun HD-Burn teknolojisinin lisansını alan ilk firmalardan biri olan Accesstek halihazırda bir DVD kaydedici modeline bu teknolojiyi entegre etmekle uğraşıyor. Plextor'un GigaRec teknolojisiyse PlexWriter Premium modeli CD kaydedici cihazlarda hazır olarak bulunuyor. İlerde satın alacağınız CD ve DVD kaydedici cihazların kutusunda bu iki ibareyi görmek, uzun vadede yüzünüzde ek bir tebessüm oluşmasına neden olabilir. Şimdiden aklınızda bulunsun.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Lâstik Tekerlekli Otoraylar



Fransada bir müddetlenberi tecrübeleri yapılan pneumatic tekerlekli otoraylar İngilterede L. M. S. R. şimendifer idaresince de kabul edilmiştir. İngilterede the Coventry Pneumatic Rollcar müessesesine sipariş edilen bu otoraylar, tekerlekleri içi havalı Richelin lâstiği olup otuyu saatte getiren maksimum 270 beygir kuvvetinde Armstrong Liddeley mamulâtından benzin motorudur. Otu, 54 yolcuyu tam konforla taşıyabildiği gibi azami sürati de saatte 60 mili geçmektedir.

Pneumatic lâstik tekerlekli otoray ihdasındaki maksad, raylara tesirin asgari hadde indirilmesinde temindir. Şimdiye kadar bedhâhir ki çelik tekerleklerin ray üzerinde yaptığı aşınma ve ezme tesiri lâstik tekerlek sathından aldığına inanılır.

Otoraylarin inşasında bütün mihaniki aksam kapalı surette yekdiğerine merbut olup sabit aksleti 9,5 tondur. Bu hale nazaran beher tona 29,5 beygir kuvveti ve bir kaltığında 580 libre kuvvet isabet etmektedir. Otoray şase kısmı alüminiyumdan olup tavan ve pencere çerçeveleri de yine bu madenden ve kapıları sürmeli ve kapı aynaları ise alpakadandır.

Otoray beğaj mahallinin her iki tarafına çelik kapılar konularak emniyet tertibatı alındığı gibi kanape çerçevelerde çelik üzerine krom-aj ve modern bir şekilde tapitaya edilmiştir.

Kanapeler on dörder kişilik dört grup üzerine tanzim edilen otoraylarda yolcular rahatça dinlenen seyyardebilecekleri gibi istasyonlarda da hafif bir baş oynatmasile kapıları görebilirler. Yolcuların beraberlerinde taşıdıkları çanta ve paketler için hafif madenden örgülü rafmalar otoraya başka bir güzellik vermektedir.

Otorayın elektrik tesisatı C. A. V. Bosch müessesesi tarafından imal edilmiştir.

Otorayın alt kısmı kaide parçaları pervin ve kaynakla sağlamlaştırılmış olup hafif olmak gayesile de fazla tefernuattan özade sade ve kuvvetli bir tekniği muhafaza ettiği görülmektedir.

Tekerliklerin kenarları yüksek tazyike mütehammil çelik muhafazalarla çevrelenmiş ve bu suretle her hangi bir tesir neticesi yoldan çıkmak tehlikesi bertaraf edilmiştir.

Otorayın hayati umumiyesi, en hafif aksle ile tekerleklerin azami kuvvete mukavemetini temin etmiştir. Bu suretle şase alt kısmındaki 794 kademelik bir çelik iççiliği sahası zemin 22 ½ İngiliz kantarlık bir aksleti vücude getirmiş ve mihaniki kontrolsuzluğa nihayet verilmiştir. Otomatik olarak otomatik sekizlerden iki garnitür mütekabilen hem şekil ve hem taşıyıcı olan on altı tekerlek üzerine esas aksleti müteaddiyen tahkim edilmiştir.

Tekerleklerin merbut bulunduğu şase (Frame) yüksek mukavemetli çelikten germe usulile yapılmış ve bütün gayri müteharrik parçalar, pervin ve kaynakla yekdiğerlerine yekpare ve herhangi bir arızasında derhal geçmek için mafsal vazifesini görebilecek tarzda imal edilmiş ve her çift tekerleğe müteharrik aksle ihale olunmuştur.

Virajlarda kolayca ve sarsıntısız dönebilmesini temin için esas mihver milinin otoraycığı yatak kaidesi üzerine tabit ve mil kaidesinin her dört köşesine de mukavim lâstik yastıklar konarak bunlar ile şase arasında 2 parçalı bir elastikiyet tesis edilmiştir.



İngilizce: Railway gazetesinden
Çeviren: H. F. Türkuş

Demiryollar Dergisi, Eylül 1936, Sayı 139, s.336-8.



Kömür Tasarrufu Yolunda
Üzerleri Örtülü Lokomotifler

YENİ TRENLER NASIL OLUYOR?

Demiryolları üzerinde seyahat zevkini, içinde yaşadığımız medeniyet ve konfor zarfının bütün ihtiyaç ve icaplarına uygun bir şekilde temin için bütün memleketlerin bütün şimendifer kompanyaları durmadan çalışıyorlar. Mühendislerden, tekniklerden ordular, yanlarında zevki selim sahibi mütehassıslardan yardımcılar olduğu halde müteyakkiden bir seferber halinde uğraşıyorlar ve her sene seyahat, turizm ansiklopedisine yeni tedbirler yeni esaslar ilâve ediyorlar ve her sene, demiryolları üzerinde bir sene evvelkinden daha konforlu ve daha dahili yenilikler gelip görülüyor.

Bu sene de Avrupa trenlerinde ve bilhassa Fransada üzerleri örtülü, kapalı lokomotifler görülmüştür ilgi. Alâkalıların söylediklerine bakılırsa ve gazetelerin bu hususta yazdıklarına inanılırsa gelecek sene Fransada hemen hemen bütün hatlar üzerinde böyle kapalı lokomotifler, hatta vagonlar göreceğiz.

Kapalı lokomotif!

Bu, neye yarar diyeceksiniz.

Şimendifer kompanyaları, bir taraftan halkın boşuna gideceği konfor tertibatını tren kompozisyonlarında tatbik ederlerken diğer taraftan bu yüzden yaptıkları masrafları da başka taraftan kısmak mecburiyetindedirler.

Lokomotiflere örtü koymak da işte böyle masraf kısmak ihtiyacından doğmuştur.

İlk nazarda masrafı azaltmak değil, fakat durdurulurken bir de kaskoca çelik kapak geçirmek suretile aygır bir masraf yapmak gibi görünen bu "lokomotif örtüsü", yapılan tecrübe ile Fransada lokomotif başına senede (32.500) frank tasarruf temin etmiştir.

Devlet hattının yaptırdığı tecrübelerin neticesi şudur: Üzeri örtülü bir lokomotif, saatte 120 kilometre sür'atle giderken 108 beygir ve 150 kilometre sür'atle giderkende 221 beygir kuvveti tasarruf etmektedir.

Bu tasarrufa göre Paris-le Havr arasında gidip gelme sefer yapan bir lokomotif senede 126 ton Kömürden etmektedir. Bu, tek bir lokomotifin kârıdır. Diğer lokomotifler içinde aynı nisbette tasarruf düşünülecek olursa elde edilecek neticenin ehemmiyeti kolaylıkla anlaşılır.



Kompanyalar yalnız lokomotiflere değil, vagonlarda örtüler koymağı düşünüyorlar. Hattâ yeni yaptırdıkları vagonları hava mukavemetine karşı koyabilecek şekilde ve tertibatta yaptırmağı şimdiden tasarlıyorlar.

Fransanın şimal hattı, sürati, intizamı, konforu ve her yeniliği ilk önce tatbik etmesi ile şöhret bulmuştur. Diğer hatların tecrübeden tatbik sahasına geçtikleri (örtülü lokomotif) usulü, pek tabii olarak şimal hattı da ihmal etmemiştir. Hattâ bu usulün ilk inkişafını bu kompanya vermiştir denebilir.

Şimal hattı, daha çok evvellerden katarlarındaki süratı daha ziyade artırmak için hava mukavemetini kırmak lüzumunu hissetmiş ve bunun için de mühendisleri vasıtasile lokomotiflerin önünde yapılan bazı tertibat matlûp neticeyi vermişti.

P. L. M. hattının lokomotif örtüsü tecrübesi müsbet netice verince şimal hattı da hemen bunu kendi lokomotiflerine tatbik etti.

Bütün bu çalışmalar gelecek sene Fransada ve belki diğer Avrupa memleketlerinde lokomotif ve vagonlara güzelce gibi çelik örtüler geçirileceğini hemen katiyetle göstermektedirler.

Demiryollar Dergisi, I. Teşrin (Ekim) 1936, Sayı 140, s.391-3.



Yaşam

Sargun A. Tont

Kafayı Üşütmüş Romalılar...

Biz çocukken, nazara geldiğini zannedenler tedavi için kurşun döktürürlerdi. Tıpkı türbe önünde dua etmek gibi, kurşun dökmenin de İslam'da yeri yoktur; ama günlük yaşamımızda torpil yaptırmaya o kadar alışmışız ki, bu huyumuzu en ulu divana kadar taşımaktan çekinmiyoruz. Küçükken bana da kurşun döküldüğünü çok iyi anımsıyorum. Aklınıza "Sizin neyinize nazar değsin ki?" kabilinden bir soru geliyorsa, bunu bana değil rahmetli nineme yöneltmeniz daha doğru olurdu. Üstüme örtülen çarşafın altında heyecanla beklerken, eritilmiş metalin suyla temas ettiği zaman çıkan "hisssss!" sesi hâlâ kulaklarımdadır. Tabii adet olduğu üzere, sanki kaya altında ezilmiş bir ahtapotu andıran metalin bulunduğu tastan şifa niyetine birkaç yudum su içirildiğimi de unutmamak gerekir. Bu şifalı suyun beni nasıl etkilediğini kestirmek güç; ama eğer mahallenizde yangın çıktığında içinizde karşı koyulmaz bir keman çalma arzusu oluşuyorsa, büyük bir olasılıkla siz de ayni benim gibi o şifalı sudan içmiş olabilirsiniz. Aslında, Roma yanarken İmparator Neron'un gerçekten keman çaldığına dair elimizde güvenli bir kanıt yok; eğer gerçekten öyle bir delilik yapmışsa, büyük bir olasılıkla çaldığı minik bir arpe benzeyen "lir"dir. İster keman ister yaylı tanbur çalsınlar, Roma asilzadeleri arasında "kafayı üşütenlerin" sayısı beklenenin çok üstünde. İmparator Caligula'nın yanında Neron neredeyse akıllı birisine benziyor. Caligula o kadar deliymiş ki, kendini tanrı ilan etmiş, hazineye gelir sağlamak için senatör hanımlarını sokak kadını gibi çalıştırmış, bütün bunlar yetmiyormuş gibi atını meclise senatör olarak sokmuş!

"Peki ama", diyeceksiniz, "o zamanlar ne bugünkü İstanbul ya da Ankara'dakine benzer bir trafik, ne de SSK hastanelerinde muayene olmak için saatlerce beklemek, ne de devlet dairelerinde 'Bugün git, yarın gel' olmadığına göre Roma'lıların neden kafayı üşüttüklerini anlamakta güçlük çekiyorum." Haklısınız; ama son yıllarda ortaya atılan bir tez, bu soruya açıklık getirdi: Uzmanlara göre, eski Roma'daki akli dengesizliğin en büyük nedeni kurşun.

Kurşun, insanoğlunun ilk keşfettiği elementlerden biridir. Zor paslanan, dayanıklı ve kolayca şekillendirilebilen kurşunun bu özellikleri eski Romalıların gözünden kaçmıyor ve kısa zamanda su taşıması kurşundan imâl edilen borularla yapılmaya başlanıyor. (Kurşunun kimyasal semboli Pb zaten eski Latincede plumbum [tesisatcı, borucu] kelimesinden kaynaklanır.) Hernekadar kurşun borulardan akan su hendekten veya taş oluklardan akana göre çok daha temiz görünse de kurşunun çok toksik bir madde olması, bu suyu içenin zehirlenmesine neden olabilir. Zehir, özellikle sinir sistemini, mide ve bağırsaklarla, kan yapan dokuları etkiler. Hastanın rengi solar, kolayca sinirlenir, sık sık kabız olur. Kurşun zehirlenmesi, çocuklarda beyni etkileyip felç, körlük ve sağırlığa yol açabilir.



Roma'lıların yemek içmeye ne kadar düşkün olduklarını duymuşsunuzdur. Zamanın en popüler içkilerinden biri, kurşun fıçılarda saklanan "sapa" dedikleri üzümsuyu. Romalılar sapayı hem içki, hem de yemeklerine tad vermek için salça olarak kullanıyorlarmış.

Eğer siz de benim gibi çevre tarihine meraklıysanız, bir çevre sorunu ortaya çıktığı zaman kısa bir süre sonra bu konuda bir "uyaranın" da ortaya çıktığını, fakat çoğunluğun bu uyarana genellikle kulak asmadığını öğrenirsiniz. Örneğin, ormanların yok edilmesinin, erozyon dahil ne gibi felaketlere yol açabileceğini, ünlü filozof Eflatun MÖ 5. yüzyılda uyarmıştı. Yine aynı zamanlarda, Romalı Tacitus, kendisi mühendis olduğu halde, aşırı baraj yapımına karşı çıkarak örnek bir ekolojik tavır sergile-

mişti. Bugünlerde gündemden düşmeyen hava kirliliğinin sağlığımızı nasıl etkileyebileceğini, İngiliz bilimadamı John Evelyn 17. yüzyılda belirtmiş, atmosfere atılan gazların bir gün küresel ısınmaya yol açabileceği, bundan yüz yıl önce fiziksel kimyanın babası Svante Arhenius tarafından ortaya atılmıştı. Kurşun konusunda durum pek farklı değil. Bu kez uyarıyı yapan Marcus Vitruvius Pollio (MÖ 1. yüzyıl) adında bir mühendis: "Kurşunla çalışanların benizleri soluk olur. Kurşun, dökülürken havayla karışır, ortaya pis kokulu gazlar çıkar ve bu gazlar kişinin vücuduna girerek uzuvlardaki kanı çalarlar. Bu nedenden ötürü, sağlık açısından su, kurşun borularla taşınmamalıdır." (http://www.radford.edu/~wkovarik/lead/quotes.html)

Eski mühendislerin günümüzdekilerden ne kadar değişik bir çevre eğitimi aldıklarını, doğrusu çok merak ediyorum; ama biz yolumuza devam edelim. Romalı doktor Bernardo Ramazzini, 1700 yılında yazdığı bir kitapta kurşun madenlerinde çalışanların hayalet ve kötü ruhlarla karşılaştıklarından bahseder ve Amerikalı Benjamin Franklin (18. yüzyıl) kurşun zehirlenmesinin 60 yıl öncesinden beri bilindiğini, fakat koruma yöntemlerinin alınmadığından yakınır. Bu uyarılara şimdi olduğu gibi o zaman da en ünlü popüler bilim dergisi olan Scientific American dergisi 1852 yılında son noktayı koyuyor:" Kurşun hangi maddeyle karıştırılırsa karıştırılsın, sağlığa zararlıdır".

1920'li yıllarda petrole kurşun karıştırılınca motorun çok daha üstün bir performans verdiği anlaşılıyor ve dolayısıyla tekrar alevleniyor. Harvard Üniversitesi'nden Prof. Alice Hamilton'ın başını çektiği bir grup akademisyen, petrole kurşun yerine alkol eklenirse aynı üstün performansın elde edilebileceğini iddia ediyor. Bu öneriye General Motors şirketinin başı Thomas Midgley sıcak bakarken, büyük petrol şirketleri karşı çıkıyor. Midgley'in sonradan fikir değiştirip kurşunlu benzini desteklemesi, ortalığı daha da karıştırıyor ve Prof. Hamilton, zamanın en büyük petrolcülerinden biri olan Charles F. Kettering'e "Sen bir katilsin!" demekten bile çekinmiyor. Kısacası, ABD'de petrole kurşun eklenmesi bundan ancak 20 yıl kadar önce yasaklanabiliyor. Petrolün ne kadar yaygın bir şekilde kullanıldığını, kaza ve dikkatsizlik sonucu ne kadar kolaylıkla yayılıp çevreyi kirletebileceğini gözönüne alırsanız zararın boyutları kendiliğinden ortaya çıkar.



Gelelim ülkemizdeki gelişmelere: Kayseri-Kültepe'de yapılan kazılar MÖ 2000 yıllarında Anadolu'dan kurşun, gümüş, bakır ve altının Mezopotamya'ya ihraç ve oradan da kalay ithal edildiğini gösteriyor. Truva'da yapılan kazılarda bulunan kurşun parçalarının, MÖ 500 yıllarında, belki de daha öncelerden beri işletildiği bilinen Balya madenlerinden geldiği düşünülüyor. (Z.Akyol ve H. Pehlivanoğlu, Maden Etüd ve Arama Dairesi 50. Yıl Sempozyumu Bildirileri, s:45-53). Madencilik alanında bu kadar eski bir geçmişi olan ülkemizde, kurşunun çok yaygın bir şekilde kullanıldığı gün gibi aşikâr.

Ülke genelinde kurşun kirlenmesinin ne boyutlara ulaştığını kestirmek güç. Elimize geçen birkaç bilgi pek rahatlatıcı. AGİT'e (Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı) göre, Porsuk ve Sakarya bu açıdan Avrupa'nın en kirli nehirleriymiş. Avrupa standartlarına göre kurşun sınırı litrede 10 mikrogram olduğu halde, Porsuk'ta 13,67, Sakarya'da ise 10,33 mikrogrammış.

Tabii, o zaman akla gelen soru: Roma İmparatorluğu'nun sonunu getiren kurşun, atalarımızı nasıl etkiledi? Zaman darlığı yüzünden Osmanlı saraylarında kurşun boruların veya fıçıların ne zaman devreye girdiğini ve ne kadar kullanıldığını öğrenemedik. Osmanlı hanedanından çok değerli sultanların çıktığından kimsenin şüphesi olmasın; ama, arada sırada da olsa delilik açısından Romalı imparatorları aratmayacak olanlar da çıkmamış değil. Örneğin, Birinci Ahmed'in yerine tahta geçen Birinci Mustafa, Divan-ı Humayun'da tazı gibi zıplamaya bayılırmış. Diğer bir eğlencesi de vezirlerin kavuklarını başlarından eliyle çıkartıp yerde yuvarlamakmış. Romalı Caligula'nın atını senatör yaptığından yukarıda bahsetmiştik; aynı şekilde atına çok düşkün olan Deli İbrahim ise, sandala atından inmeden binmeye çalışmış fakat başarılı olamamış. Bu sultanın deli lakâbını ne kadar hakettiğini, sarayın havuzundaki balıkları para atarak beslemeye çalışmasından anlıyoruz. Sarayı kemersiz bir entari giyerek akşamları gizlice terkeden Dördüncü Murat, sokaklarda deliler gibi dolaşıp önüne geleni kılıçtan geçirirmiş. Mustafa ve İbrahim hakkında fazla bilgimiz yok; ama Murat'ın şaraba düşkün bir hükümdar olduğunu biliyoruz. Eğer Osmanlılar şarabı Romalılar gibi yapıyorsa, bu deliliğin kaynağı kurşun olabilir. Umarız genç tarihçilerimizden birisi bu konuda bir araştırma başlatarak bizleri aydınlatır.

Diğer birçok çevre sorununda olduğu gibi kurşun konusunda da işler siyah veya beyaz değil. Günümüzde duvardaki boyalardan tutun, elektrik malzemelerine kadar sayısız endüstriyel üründe kullanılan kurşunun tehlikesi dikkat edildiği takdirde sıfıra indirilmese bile, zararsız bir boyuta indirebilir. Sırası gelmişken, en tehlikeli kurşunun tabanca namlusundan çıktığını söylemekte fayda var. Bütün bu yazdıklarımızı gözönüne alarak "Yar üstüne yar seveni" ille de kurşunlamak isteyen bayanlar, silah çekmek yerine yavuklularına kurşun döktürsün ve tabii "şifalı" sudan içirmeyi de ihmal etmesinler. Fakat acele edin; çünkü benim cefakâr bisikletim Düldül, gelecek seçimleri kazanır kazanmaz kurşun döktürmeyi yasak eden bir kanunu meclise getirecek. Bizden söylemesi.

Aybar Karaçay

TÜRKİYE 1. LİGİ'NDEN

Sideifzade, F. (Antalya Çallı Spor) - Erturan, Y. (Karşıyaka) [A34] Türkiye 1. Ligi

1.Af3 Af6 2.c4 c5 3.Ac3 Ac6 4.g3 d5 5.cxd5 Axd5 6.Fg2 Axc3 7.bxc3 e5 8.0-0 Fe7 9.d3 Fe6 10.Kb1 Kb8 11.Ag5 Fd7 [11...Fxa2? 12.Fxc6 *(12.Kxb7 Kxb7 13.Fxc6 Kd7 14.Af3)* 12...bxc6 13.Kxb8 Vxb8 14.Va4]



Sideifzade-Erturan, 23.Va1

12.Ae4 0-0 13.c4 Va5 14.Kb5 Vxa2 15.Axc5 Fxc5 16.Kxc5 Kfe8 17.Fd2 a6 18.Ke1 Ad4 19.Ka5 [19.Fc3] **19...Vb2 20.Vc1** [20.Fe3 Ab3 21.Kd5 Fc6 22.Kd6 Fxg2 23.Şxg2 Ad4] **20...Vb6 21.e3 Ac6 22.Ka3 Vc5 23.Va1 Diyagram 23...e4!? 24.dxe4** [24.Fxe4? Kxe4! 25.dxe4 Ae5 **A)** 26.Kd1 Af3 27.Şg2 *(27.Şh1 Vh5 28.h4 Vg4)* 27...Vh5 28.h4 *(28.Ka5 Fh3 29.Şh1 Ae5)* 28...Ag5 *(28...Fg4 29.Fb4 Axh4)* 29.Şh2 *(29.hxg5 Fh3 30.Şh2 Fg4 31.Şg1 Ff3)* 29...Vf3 30.Kg1 Vg4 31.Vf1 Af3 32.Şh1 Fc6; **B)** 26.Şg2 26...Af3! 27.Kd1 *(27.Şxf3 Vh5 28.Şg2 Fh3 29.Şg1 Vf3)* 27...Vh5 transpoze olur; 24.Fc3 exd3 25.Fxg7 Ff5] **24...Vxc4 25.Kc1 Ve6 26.f4 Aa7 27.e5 Fc6 28.e4 Ab5 29.Kd3 Kbd8 30.f5 Ve7 31.Kxd8 Kxd8 32.Fe3 Ke8 33.Ff4 Vb4 34.Kb1 Vd4 35.Vxd4 Axd4 36.Şf2 a5 37.Şe3 Axf5 38.exf5 Fxg2 39.Şd4 a4 40.Ka1 Fc6 41.Şc5 g5! 42.fxg6 hxg6 43.h4 Kd8 44.Ka3 Kd5 45.Şb4 Şf8 46.Ka2 Kd3 47.Kd2 Kb3 48.Şc4 Fb5 49.Şc5 Şe8 50.Fg5 Fd7 51.Ff4 a3 52.e6** [52.Ka2 Fe6 53.Ka1 b6 54.Şd4 Kb4 55.Şc3 Ka4] **52...b6 53.Şd6 Fxe6 0-1**

Haznedaroğlu, K. (Eczacıbaşı) - Laçiner, K. (Antalya Çallı Spor) [C92] Türkiye 1. Ligi

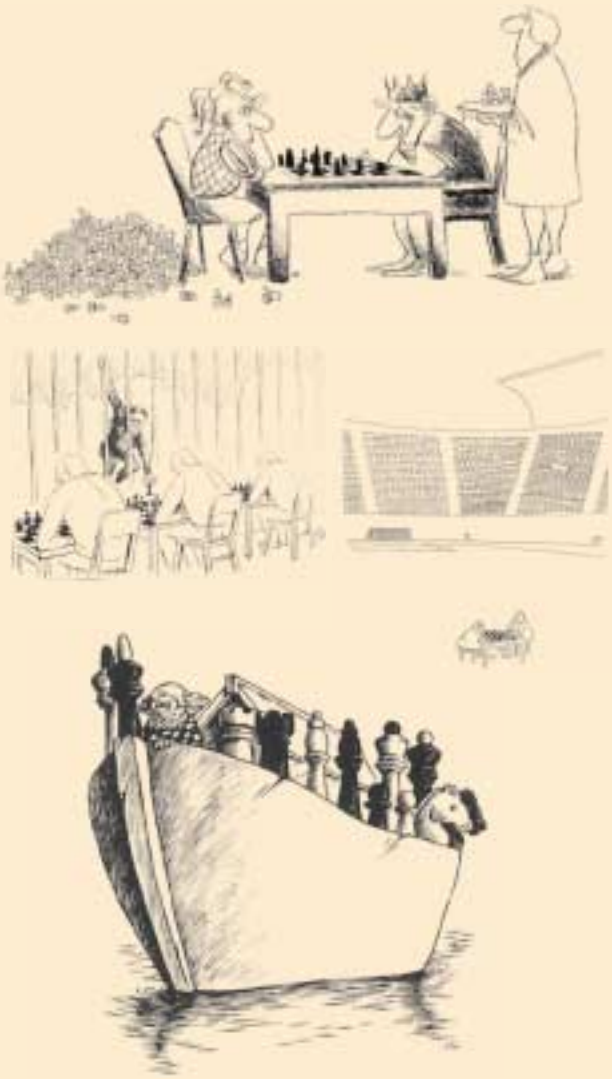
1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 b5 7.Fb3 d6 8.c3 0-0 9.h3 Ad7 10.d4 Ab6 11.Abd2 exd4 12.cxd4 Ab4 13.Af1 c5 14.a3 Ac6 15.Fe3 Aa5 16.Fc2 Abc4 17.Fc1 cxd4 18.Axd4 Ff6 19.Kb1 Fb7 20.b3 Ab6 21.Ae3 Kc8 22.Adf5 d5 Diyagram 23.e5! Fxe5 24.Ag4 [24.Vh5 **A)** 24...g6 25.Ah6 Şg7 26.Vxe5 f6 27.Vg3; **B)** 24...Kxc2 25.Axc2 Fc3 26.Ke3 d4 27.Kg3 **B1)** 27...d3 28.Vh6 Vf6 29.Acd4 Şh8 *(29...Fxd4 30.Kxg7 Vxg7 31.Axg7)* 30.Kxg7 *(30.Vxf6 gxf6 31.Fb2)* 30...Vxh6 31.Fxh6; **B2)** 27...g6 28.Fg5 f6 29.Fh4 Vd7 30.Kxg6 hxg6 31.Vxg6 Şh8 32.Fxf6 Kxf6 33.Vxf6 Şh7 34.Ae7! Ve8 35.Axd4! Fxd4 *(35...Ad5 36.Vh4 Şg7 37.Aef5 Şg8 38.Vg5 Vg6 39.Vxg6 Şf8 40.Ae6; 35...Vh5 36.Vxb6 Fxg2 37.Şxg2 Vg5 38.Şf1 Vxe7 39.Ae6)* 36.Vh4 Şg7 37.Vxd4 Şf7 38.Vf4 Şg7 39.Af5 Şg6 40.Vg4 Şf6 41.Vg7 Şxf5 42.g4 Şf4 43.Vf6 Şe4 44.Kd1 Ve5 45.f3 Şe3 46.Vxe5 Şxf3 47.Kd3; **C)** 24...Şh8 25.Ad6 Fh2 26.Şh1 *(26.Şf1 Kxc2 27.Axb7 Kxf2 28.Şxf2 Axb7 29.g3)* 26...g6 *(26...Kxc2 27.Axb7 Axb7 28.Axc2 Fb8)* 27.Fb2 d4 28.Fxd4 Şg8 29.Vh6 f6 30.Axc8; **D)** 24...h6 25.Axh6 gxh6 26.Vxe5 Kxc2 27.Af5] **24...Fc3 25.Ae7** [25.Vd3 Şh8 *(25...g6 26.Ae7 Şh8 27.Axc8 Vxc8 28.Fd2; 25...Ke8 26.Kxe8 Vxe8 27.Ae7 Şf8 28.Axc8 Vxc8)* 26.Axg7] **25...Şh8 26.Axc8 Vxc8 27.Fd2 d4 28.Ae5 Ad5 29.Fxc3 dxc3 30.Kc1 f5 31.Vd4 Vd8 32.b4 Ac4 33.Axc4 bxc4 34.Fd1 Vg5 35.Ff3 Af4 36.Fxb7 Ae2 37.Kxe2 Vxc1 38.Şh2 c2 39.Vxc4 1-0**



Haznedaroğlu-Laçiner, 22...d5



Ruslar'ın meşhur satranç magazini 64'ün editörü Alexander Roshal'in 1995'den bu yana önayak olarak tekrar düzenlediği 2002 Yılı Satranç Oscar'ını Gary Kasparov kazandı. Dünya'nın çeşitli ülkelerinden satranç yazarlarının kendi ilk onlarına verdikleri puanların toplanmasıyla belirlenen sıralama şöyle oluştu: Garry Kasparov (RUS) 3802, Peter Leko (MAC) 2668, Viswanathan Anand (HİN) 2453, Ruslan Ponomariov (UKR) 2145, Vladimir Kramnik (RUS) 1471, Eugeny Bareev (RUS) 1132, Veselin Topalov (BUL) 964, Judit Polgar (MAC) 771, Anatoly Karpov (RUS) 741

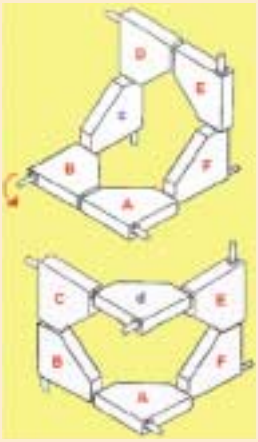


ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Hareketli Plakalar

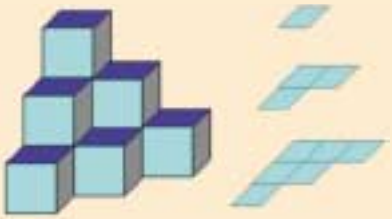
Birbirlerine bağlı olan 6 adet plaka bağlantı noktaları etrafında dönebilmektedirler. Plakaların bir yüzleri kırmızı (büyük harflerle) diğer yüzleri ise mavi (küçük harflerle).



A plakası sabit tututarak B plakası 90 derece aşağıya doğru döndürülünce, ikinci şekil elde ediliyor. Eğer aşağıya doğru değil de yukarıya doğru döndürülseydi hangi şekil elde edilirdi?

Küplü Piramit

Küplerden oluşan bir piramitin birinci katında 1, ikinci katında 3, üçüncü katından 6, ...vb. küp bulunmaktadır.



Eğer bu piramit 100 katlı olsaydı, toplam kaç adet küp bulunacaktı?

Toplar ve Torbalar

Elimizde iki torba bulunuyor. Birinci torbada 5 adet beyaz top var. İkinci torbadaysa siyah renkli toplar var, ancak kaç adet oldukları bilinmiyor. Aşağıdaki işlemler yapılıyor:

1. Birinci torbadan bir top al, ikinci torbaya koy.
2. İkinci torbadan rastgele bir top seçip, birinci torbaya koy.
3. Birinci torbadan rastgele bir top seçip, ikinci torbaya koy.

Bu işlemler sonucunda ikinci torbadan rastgele bir top seçiliyor. Bu topun renginin siyah olma olasılığı 3/5 ise başlangıçta ikinci torbada kaç adet siyah top olduğunu bulun.

Basketbol Ligi

14 takımlı bir basketbol liginde her takım diğer bütün takımlarla 10'ar kez maç yapmıştır. Hiç bir maçın bereberlikle sonuçlanmadığı ligin sonunda, puan cetveli incelendiğinde şöyle bir özellik farkedilmiştir: Her takımın kazandığı maç sayısı ile kendinden bir sonraki takımın kazandığı maç sayısının farkı alındığında, aynı sayı elde edilmektedir.

Puan cetvelinin en sonundaki takımın kazandığı maç sayısı en fazla kaç olabilir?

Dönen Para

Bir para dikdörtgen bir levhanın kenarları boyunca döndürülerek başladığı konuma getirilmiştir. Paranın çevresi, dikdörtgenin kısa kenarının yarısına eşittir. Kısa kenar ise uzun kenarın yarısına eşit olduğuna göre, bu tur boyunca para kendi etrafında kaç kez dönmüştür?



Piyango Bileti

Bir piyango için 6 rakamlı biletler bastırılıyor. 0'dan 999.999'a kadar numaralanmış olan bu bir milyon biletin kaçında ilk üç rakamın toplamı son üç rakamın toplamına eşittir?

Göz Aldanması

Yandaki resimde bir kızılderili mi görüyorsunuz, eskimo mu? (Her ikisini de görmeye çalışın)



Karelerin Üçgeni

Şekildeki üç karenin alanları 8, 13 ve 17 birim karedir. Bu karelerin bir araya gelmesiyle oluşan sarı renkli üçgenin alanını bulunuz.



Geçen Ayın Çözümleri

Yazı Tura
İki para da aynı anda atılır. Her iki paranın aynı gelmesini A, farklı gelmesini ise B olarak adlandıralım. A'nın ve B'nin gerçekleşme olasılıkları aynıdır (%50). 11 mevki için bu işlem yapılır ve futbolculardan birinin A'yı, diğerinin de B'yi tutması istenir.

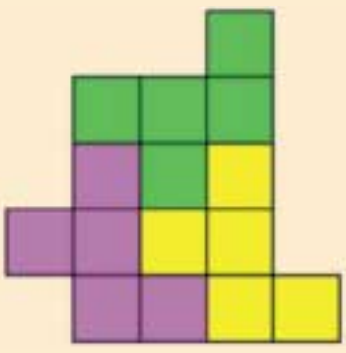
Bay X'in Yaşı
65 yaşındadır.

Tiktakto
4,8
Bu oyun iki şekilde oynanmış olabilir:
4, 1, 9, 6, 7, 8 4, 6, 7, 1, 9, 8
Her ikisinin ilk ve son hamleleri aynıdır.

Saat Dakika Saniye
4 kez (0:00, 6:00, 12:00, 18:00)

Yarım Daireler
Yeşil alanların toplamı ile mavi alan birbirlerine eşittir.

Üç Eşit Parça



Sayı Tahmini
1947

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Yaz Gökyüzünde Parlak Yıldızlar

Havaların ısınıp gökyüzünün gözlem için uygun olduğu yaz ayları geldi. Gökadamızın merkezinin yer aldığı bölge gökyüzünde yükselirken, gözlenebilecek gökcisimlerinin sayısı da artıyor. Yaz gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri olan Vega, hava kararkdığında kuzeydoğu ufkundan yükselmeye başlıyor. Bu yıldız yaz mevsiminin habercisi olarak kabul ediliyor.

Vega'nın bulunduğu takımyıldız olan Lir, gökyüzünde küçük bir alan kaplamasına karşın, amatör gökbilimcilerin ilgisini çeken birçok gökcismini barındırır. Bunlar arasında, "çift çift" diye bilinen ε (epsilon) Lir yıldızı ve Yüzük Bulutsusu başta gelir. Bir çift yıldız olan ε Lir'in bileşenlerini ancak çok iyi gökyüzü koşullarında çıplak gözle görebiliriz. Sisteme bir teleskopla bakıldığındaysa, bu çiftlerin her birinin de aslında birer çift yıldız olduğu görülür. Dörtlünün her bir üyesi, yaklaşık aynı parlaklıktadır. Ne var ki Lir'deki bu gökcisimlerini gözlemek için bir teleskop gerekir.

Mars'ın (Eski Yunanca'da Ares) rakibi anlamını taşıyan Akrep'in kırmızı dev yıldızı Antares, hava kararkdığında güneydoğu ufku üzerinde yer alıyor. Ancak, bu yaz Antares'in en azından parlaklık bakımından Mars'la yarışması zor. Çünkü, Mars bu yaz genelde olmadığı kadar parlak.

Yaz gökyüzünün belirgin parlak yıldızları arasında yer alan bir turuncu dev olan Çoban'daki Arcturus ise haziran ayında neredeyse başucumuzda bulunuyor.

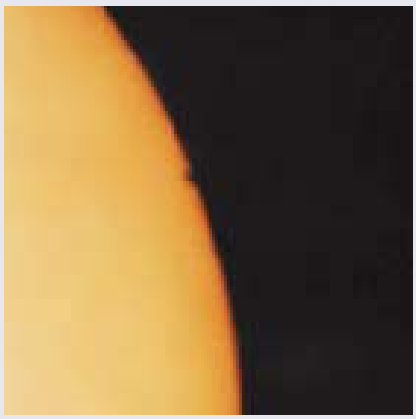
Kuğu'daki Deneb ve Kartal Takımyıldızı'nda yer alan Altair, Vega'yla birlikte Yaz Üçgeni'ni oluşturuyorlar. Yaz üçgeni, sonbahar aylarında da erken saatlerde batıya yaklaşmış olarak gözlenebiliyor.

Haziran'da Gezegenler

Hiç kuşkusuz, yaz aylarında en çok ilgi çeken gezegen **Mars** olacak. Belki, küçük bir gezegen oluşu nedeniyle Jüpiter ve Satürn'de olduğu gibi, yüzey ayrıntılarını görmek kolay değil; ancak, gezegen neredeyse Jüpiter'in parlaklığına ulaşacak. Bunun için önümüzdeki ayları beklemek gerekiyor.

Mars, ayın başlarında gece yarısından biraz sonra doğuyor. Ayın sonlarına geldiğimizde, gezegen gece yarısı civarında doğacak ve parlaklığı gökyüzünün en parlak yıldızı olan Akyıldız'ın parlaklığı kadar olacak. Ancak onun gibi beyaz değil, turuncu parlayacak.

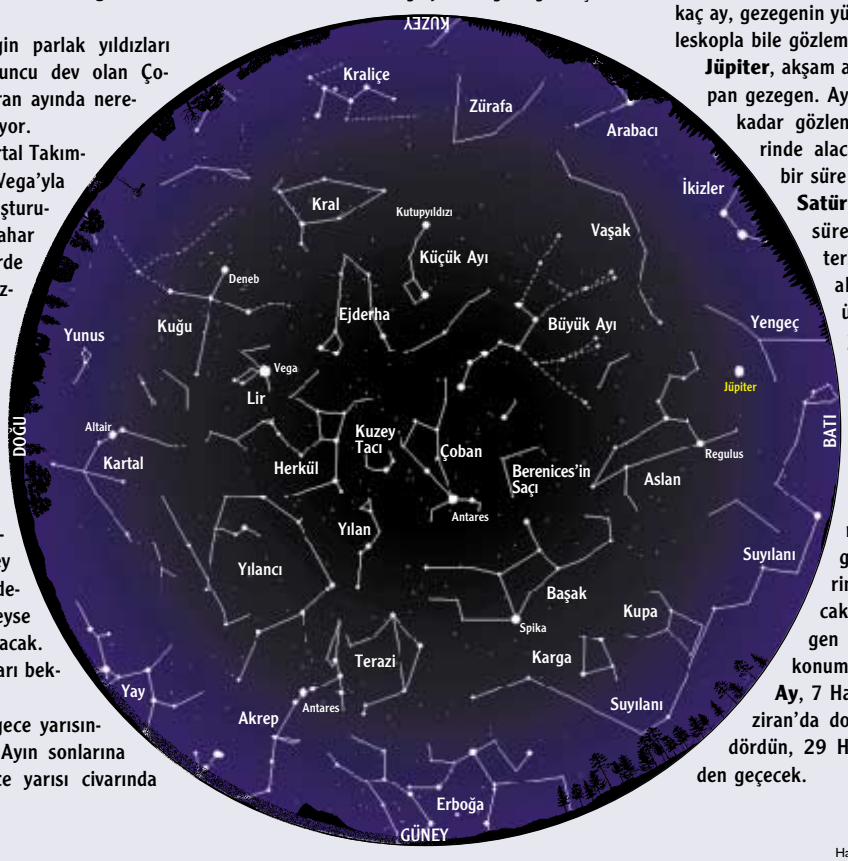




Merkür'ün Güneş'in Önünden Geçişi

Geçen sayımızda da duyurduğumuz gibi, Merkür 7 Mayıs'ta Güneş'in önünden geçti. Bu geçiş, saat 08:12'de başladı ve 13:32'de sona erdi. Gezegenin görünür çapı çok küçük olduğundan, Merkür'ün geçişi ancak güneş filtresi takılmış teleskoplarla izlenebildi. Soldaki fotoğraf saat 11:30'da, sağdakiyse, tutulmanın son anlarında, 13:29'da çekildi. Soldaki fotoğrafta, Merkür yukarıya yakın olan küçük nokta. Daha aşağıda görünen daha büyük koyu leke bir Güneş lekesi. Fotoğraflar, Tunç Tezel tarafından çekildi.

1 Haziran saat 23:00; 15 Haziran saat 22:00;
30 Haziran 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Genelde küçük bir teleskopla Mars'ın yüzey şekillerini görmek olanaksızdır. Ancak, Dünya'ya yaklaşan gezegenin, sadece parlaklığı artmakla kalmayacak, görünür büyüklüğü de artacak. Böylece, Haziran sonu ve önümüzdeki birkaç ay, gezegenin yüzey şekillerini küçük bir teleskopla bile gözlemek olası.

Jüpiter, akşam alacakaranlıkta ilk göze çarpan gezegen. Ayın başlarında gece yarısına kadar gözlenebilirken, ayın son günlerinde alacakaranlığın ardından, kısa bir süre sonra batıyor olacak.

Satürn, bu aydan itibaren, bir süreliğine akşam gökyüzünü terk ediyor. Ayın başlarında, alacakaranlıkta batı ufku üzerinde yer alan gezegen, yaklaşık iki hafta içinde Güneş'in parlak ışığında gözden kaybolacak.

Venüs ve **Merkür**, sabah Güneş'ten yaklaşık yarım saat önce doğuyorlar ve doğu-kuzeydoğu ufku üzerinde yer alıyorlar. Gezegenler, ay süresince birbirlerine yakın konumdalar; ancak, 21 Haziran'da, iki gezegen yarım derece kadar yakın konumda olacaklar.

Ay, 7 Haziran'da ilkdördün, 14 Haziran'da dolunay, 21 Haziran'da sondördün, 29 Haziran'da yeniay evrelerinden geçecek.

Forum

Gülgûn Akbaba

Buldum Buldum...



Bir düşünsenize Arşimet'in "buldum, buldum" diye dışarı fırlamasının nedeni neydi? Suyun kaldırma kuvvetini bulması mıydı? Bence hayır. O kafasını kurcalayanı, gereksinim duyduğunu bulmanın verdiği coşkuyla dışarı fırladı. Bütün icat ve keşiflerin kaynağında hep aynı kavram var. Gereksinimler. Ya insanoğlu sayılara gereksinim duymasaydı? Zaman kavramı ortadan kalkar, tarih olmazdı. Sayıların olmadığı bir yaşamda matematik de olmazdı. İnsanlık bir kaos içinde yok olup giderdi. Neyse ki bir gereksinim sonucu sayılar ortaya çıkmış. Ya Edison geceler boyu çalışırken, kesintisiz bir aydınlığa gereksinim duymasaydı? Güneş battıktan sonra geri kalan saatleri mum ışığında geçirmek pek kolay olmasa gerek. Ya da elektrikle gelen teknolojik gelişmeleri göz ardı etmek.

Kısaca insanoğlu gereksinimleri bitene kadar buluş yapmayı sürdürecek. Bu buluş deryasında tek gereksinimimiz genç beyinlere verilen önemin önce artması, sonra hep sürekli olması.

Hüseyin Ceylan - Kırıkkale

Yeteneğe Yönelmek

Bence insanlara yeteneklerine göre eğitim verilmeli. İnsanlar küçük yaşlarda neye ilgi duyduklarını belli ederler. Resime eğilimi olan, küçük yaşlarda resim yapmaya başlar. Bilime eğilimli olanlar da sarılır bilim kitaplarına, bilim dergilerine.

Bu durumda daha ilkokul yıllarındayken yetenek ve ilgi alanına göre eğitim verilebilir. Oysa bizler ancak üniversitede dallara ayrılıyoruz. Fakat geçen süre insanın içindeki hevesi de, yeteneği de köreltiyor. Bence işsizliğin de asıl nedenlerinden biri bu. İşsizlik sorunu da kendi alanında yetenekli elemanlarla çözümlenebilir. Aslında pek zor da olmayan bu yönlendirme sayesinde oluşan yeni toplumun yapabileceklerini bir düşünün. Zaten çağdaşlığın yolu doğru eğitim değil mi?

Çağrı Abdullah - Sakarya

Fen Liseli Bir Gencin Yakarışı

Cumhuriyet Üniversitesi Matematik Öğretmenliği Bölümü öğrencisiyim. Fen lisesi mezunuyum. Fen liseli öğrencilerin en büyük ortak sıkıntısından söz etmek için yazıyorum.

Liselere giriş sınavında derece yapan öğrencileri bu okullara toplayıp, daha sonra önlerine engeller koyuyorlar. Diğer liselerden daha zor bir eğitim alıyoruz. Bu sıkı eğitimdeki amacın bizleri ilerinin bilim adamları yapmak olduğunu sanıyordum. Ama yanıldığımı anladım. Bırakın bilim adamı olmak için teşvik edilmeyi, engellendik. O kadar çalışmamıza karşın üniversite sınavlarında hiçbir avantaj görmedik. Zaten ÖSS'de çıkan soruların kapsamında, bizim işlediğimiz çoğu konu yoktu. Peki bu kadar zorlama niye? Ben bilim adamı olabilmek için fen lisesini seçtim; ama aldığım eğitimin beni getirdiği yol neresi? Sırf bu nedenle pek çok fen liseli binbir emekle girdiği okulunu bırakıp başka liselere geçiyor. Pek çok fen liseli mutsuz.

Ferda Çetin-Sivas

İnanmak İstiyorum ki...

Bir fen bölümü öğrencisi olarak, Türkiye'nin bilim yolundaki eksikliğinden dolayı büyük üzüntü duyuyorum. TÜBİTAK gibi bir kurum da olmasa halimiz ne olurdu tahmin edemiyorum.

Ben bir bilim adamı adayı olarak eğitimimi genetik üzerinde tamamlayıp, yurtdışında çalışmalarımı sürdürme kararı aldım. Bu kararı ne yazık ki istemeden de olsa aldım. Çünkü ülkemde bilime önem verilmiyor. İsterdim ki Türkiye'de TÜBİTAK gibi pek çok kurum olsun. Biliyorum ki benim gibi yaşamını bilim içinde geçirmeye hevesli pek çok genç var; ama bu gençlere sunulan olanaklar ne? Dilerim, Türkiye'de de bilim hak ettiği değeri alır ve dolayısıyla, ülkemiz insanları da dünyada hak ettikleri konuma ulaşır. Buna inanmak istiyorum.

Onur Yalçınçay - İstanbul

Serbest Kürsü



Kolanın Zararları

Yol açtığı sağlık sorunlarıyla gündeme gelen kola üreticilerinin ABD'deki devlet okullarıyla yaptığı anlaşmalar, bilim adamlarını endişelendiriyor. Sigara kadar zararlı görülen kolanın özellikle okullara sokulmaması uyarısı yapılıyor.

Okullarınıza Kola Makinelerini Sokmayın...

Kola, kırılan kemikler, kadınlarda belli bir yaştan sonra ortaya çıkan osteporoz hastalığı ve şişmanlıkla doğrudan ilgili. Şeker hastalığını tetikliyor, böbrek taşına yol açıyor. Sinirsel rahatsızlıklar, dikkat sorunu, uykusuzluk ve bağımlılık onunla birlikte gündeme gelen rahatsızlıklar. Sağlık üzerindeki bütün bu olumsuzluklarına karşın kolanın dünya üzerinde tüketimi her geçen gün artıyor!

Kola Devlet Okullarında

Son yapılan araştırmalar, kolalı içeceklerin yarattığı zararın, kimsenin öngörmediği kadar büyük olduğu yönünde sonuçlar ortaya koydu. Ama hâlâ Amerika'da tartışılan önemli sorunların başında, gençlerin bu içeceklerden çok miktarda tüketmeleri geliyor. Bu sorunun nedenlerinden biri olarak, pek çok devlet okulunun, özel haklar tanıyarak imzaladıkları pazarlama anlaşmaları. Geçtiğimiz yıl içinde Amerika'daki 31 eyaletin 240 okulunda, üç kola tekeline büyük haklar tanıyan anlaşmalar imzalandı. Her geçen gün de kola şirketleriyle anlaşmalar yapan okul sayısı artıyor. Bu durum başta bilim adamları olmak üzere pek çok kişiyi kaygılandırıyor.

Tıpkı Sigara Gibi...

Bilim adamları "pek çok genç, adi şekerli suyun içinde boğuluyor" diyerek, anne babalara şu çağrıda bulunuyorlar: Meşrubat tüketimini sınırlandırın ve en önemlisi, okulların meşrubat makinelerinden temizlenmesini isteyin. Çünkü kola tıpkı sigara gibi zararlı.

Yapılan bilimsel araştırmalar, ergenlik çağındakilerin süt tüketimlerinin düştüğünü, meşrubat tüketimlerininse iki katın üzerinde artış gösterdiğini söylüyor. Yine meşrubat içen 9-10 yaşlarındaki kız çocuklarının, susuzluklarını diğer içeceklerle gideren yaşıtlarına göre üç kat daha fazla kemik kırılması riski taşıdıklarını saptadı. Daha da kötüsü, kola içen ve bedensel olarak aktif olan kızlar, gazlı içeceklerden uzak duran yaşıtlarına göre beş kat daha fazla kemik kırılması riski taşıyor. Bazı arştırmacılar da koladaki fosforik asitin, vücudun kalsiyum kullanmasını engellediğini öne sürüyor. Kemiklerinin gelişimi için gerekli kalsiyumu alamayan ergenlik çağındaki çocukların kemikleri ince ve kırılgan bir yapıya bürünüyor.

Güney Afrika'da gerçekleştirilen bir araştırma da, kolalı içeceklerin böbrek taşı sorunlarını ağırlaştırdığını gösteriyor. Psikiyatrislerse, giderek artan ve çoğunluğu da çocuklarda görülen uykusuzluk, dikkat bozuklukları ve işe yoğunlaşma sorunlarının nedenlerinden biri olarak, koladaki kafeine dikkat çekiyorlar. Beslenme uzmanları, koladaki şekerin şişmanlığa yol açabileceğini ve şeker hastalığındaki artışın nedeni sayılabileceğini söylüyorlar.

Aslında bu sorun salt Amerikalıları değil tüm dünya insanlarını ilgilendiriyor. Bu artışı önlemenin bir yolu olarak ülkemizde de okul yönetimlerinin okullara kola makinelerini sokmamalarını istiyorum.

Selçuk Kayalı - Malatya

Toplum Sağlığı Açısından Sigara

Tütünün zararları, içenler de dahil olmak üzere herkes tarafından biliniyor. Sigara kanser, bronşit, kalp-damar rahatsızlıkları ve yüksek tansiyon gibi rahatsızlıklara yol açmakta. Ama daha da kötüsü, bu hastalıklara yakalanma riskinin içiciler kadar pasif içiciler için de söz konusu olması. Yani sigara içmediği halde sigara içenlerin yanında bulunan ya da bulunmak zorunda kalan insanlar için de aynı hastalık riskleri var.

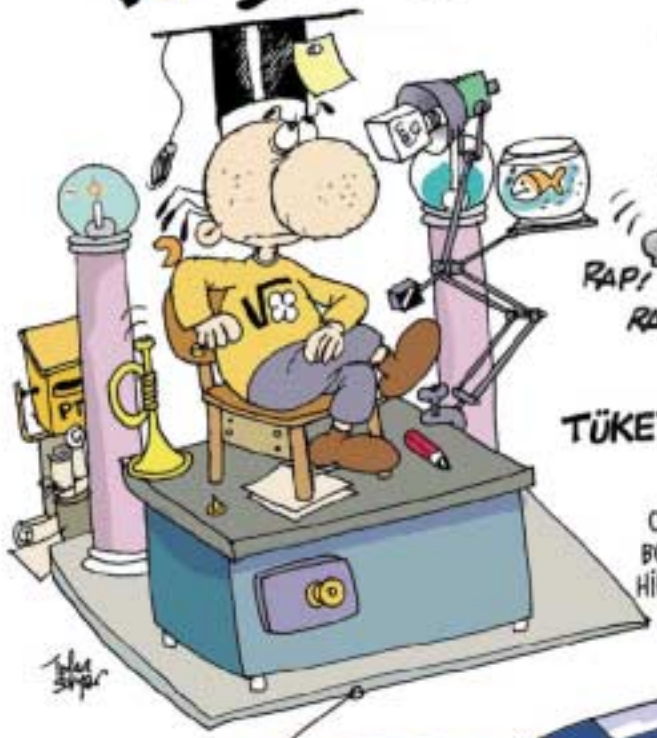
Bu durumda sigara içenlerin çoğunun düşündüğü gibi bilanço yalnızca kendilerini ilgilendirmiyor. Yani "her koyun kendi bacağından asılmıyor!" Asılan koyun, tüm mahalleyi kokusuyla rahatsız ediyor.

Ömer Hızlı - Ankara

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör ZİHNİ V SİNİR



BÖLÜK KASKI procesi :

1-HİZAYI BOZMADAN YÜRÜTÜR.
2-MAKSİMUM KORUMA SAĞLAR.



TÜKETİM KUMKUMASI OLDUK.

AĞIR YÜKÜNÜ OTOMOBİLİNİZE KOLAYCA BOŞALTMANIZI SAĞLAYAN HİDROLİKLİ SEPET PROCESİ.



SICAK YAZ GÜNLERİNİN KEYFİNİ ÇIKARTICAK Bİ KOLA NARGİLESİ procesi...

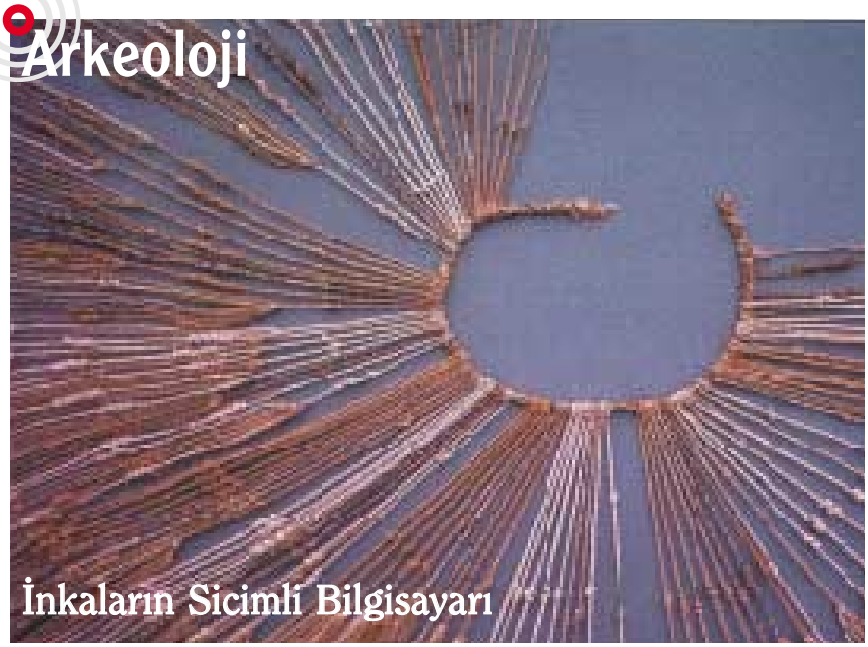


İLETİŞİM SORUNLARI İLE İLGİLİ PROCELER...



Raşit Gürdilek

Arkeoloji



İnkaların Sicimli Bilgisayarı

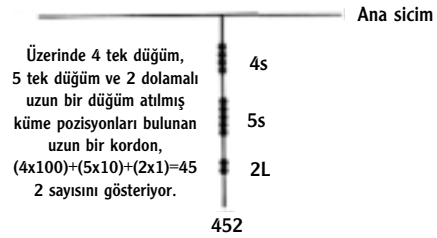
İspanyol "fatihler"in kanlı istilasına kadar Güney Amerika'nın en görkemli uygarlıklarından birini oluşturan İnkalar, "yazısı olmayan tek büyük uygarlık olma" damgasından kurtulmak yolunda görünüyorlar. Çünkü İnkaların "khipu" denen düğümlü sicim demetlerinin, yalnızca bir hafıza yardımcısı ya da muhasebe aracı değil, aynı zamanda "üç boyutlu bir" yazı dili olduğu yolundaki işaretler çoğalıyor. Hatta khipuları ikili sistemi kullanan ilkel bir bilgisayara benzetenler de var. İspanyol istilacılar, başta bir hesap ya da muhasebe aracı olarak gördükleri khipularla fazla ilgilenmemişler. Ancak, günün birinde İspanyol askerlerin durdurdukları bir İnkanın, üzerinde bulunan sicim demetleriyle "İspanyolların sevap ve günahlarını kayda geçirdiğini" söylemesi üzerine sicim demetleri imha edilmeye başlanmış. Bu garip demetlerden yalnızca 600 kadarı günümüze kalmış bulunuyor. Khipular, 0,5-0,7 cm kalınlığında bir sicim üzerine tutturulan ve sayıları 100 ile 1500 arasında değişebilen daha ince sicimlerden oluşuyor. Bu ince sicimlerin üzerine bazen daha da ince sicim salkımlar ekleniyor. Tüm bu sicimlerin üzerinde irili ufaklı düğümler oluyor. Bilim tarihçisi L. Leland Locke 1923 yılında Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'ndeki 100 khipunun, hesap sonuçlarını kaydetmek için kullanıldığını kanıtladı. Sicimlerde 1 rakamını temsil edem düğümler sicimlerin altına atılıyor. Daha sonra bir tür ondalık sistemle, 10'ların, 100'lerin ve 1000'lerin düğümleri düzenli aralıklarla sicimlerin daha üst bölümlerine yerleşiyorlardı. Ancak Locke'un yöntemi, İspanyollardan kurtulan 600 khipunun hepsinin şifresini çözemediği gibi, bu düğümlerdeki sayıların neyin kayıtları olduğunu da açıklayabilmiş değildi. Bunun üzerine, khipuların bir tür yazı olabileceği yolundaki görüşler yeniden gündeme geldi. 1981 yılında Cornell Üniversitesi arkeologlarından Robert Ascher ve matematikçi karısı, khipuların yaklaşık beşte birinin "sayısal olmadığı" tezini ortaya attılar. 1997 yılındaysa bir tekstil uzmanı olan William J. Conklin, ilk kez sicimlerin son derece karmaşık eyrilme, dokunma ve boyanma biçimlerine dikkati çekti, Araştırmacı, sicimlerin her birinin farklı yapı ve boya kodu taşıdığına dikkat çekerek "bilginin %90'ının, daha düğümler bağlanmadan sicime yüklendiği" görüşünü öne sürdü. Bu yaklaşımı benimseyen Harvard Üniversitesi araştırmacılarından Gary Urton, sicim eyirme ve örmenin esaslarından yararlanarak İnkaların bir ikili tercihler sistemi geliştirdikleri görüşünde. Bu sistemde, sicimin yün ya da pamuk olması, ikili (binary) sistemde seçilmiş bir değeri ifade ediyor (tıpkı günümüz bilgisayarlarının kullandığı ikili kodda, 0 ya da 1'in ve bunların tekrarlarının bilgi depolamada kullanılması gibi). Sicimin dönüş yönü ve eğimi, demetteki sicimleri ana sicime bağlayan düğümlerin yönü (düz ya da ters ilmekler) bu ikili tercihler sisteminin birer parçası. Urton'a göre bütün bunlar dikkate alındığında, her düğüm "yedi-bit uzunluğunda bir dizge" haline geliyor. Her dizge de, 2^6 x 24 potansiyel bilgi ünitesinden birini kodluyor. Toplam 1536 olan bu bu birimler, sayısı 1000-1500 olduğu düşünülen Sümer çiviyazısı karakterlerinden biraz fazla. Mısır ve Maya hiyeroglif yazısındaki şekillerinse 2-3 katı. Bu durumda Urton, khipuların yalnızca bir yazı türü olmakla kalmayıp, tıpkı günümüz bilgisayarlarında kullanılan gibi, bir ikili kodlama sistemi olarak geliştirildiğini düşünüyor.



Tabii bu görüşe kuşkuyla bakanlar yok değil. Urton'un destekçilerinden olan Conklin bile, khipuların anlam içerdiği tezini kabul etmekle birlikte, bilgisayar analojisinin aşırı iddialı olduğunu söylüyor. Conk-

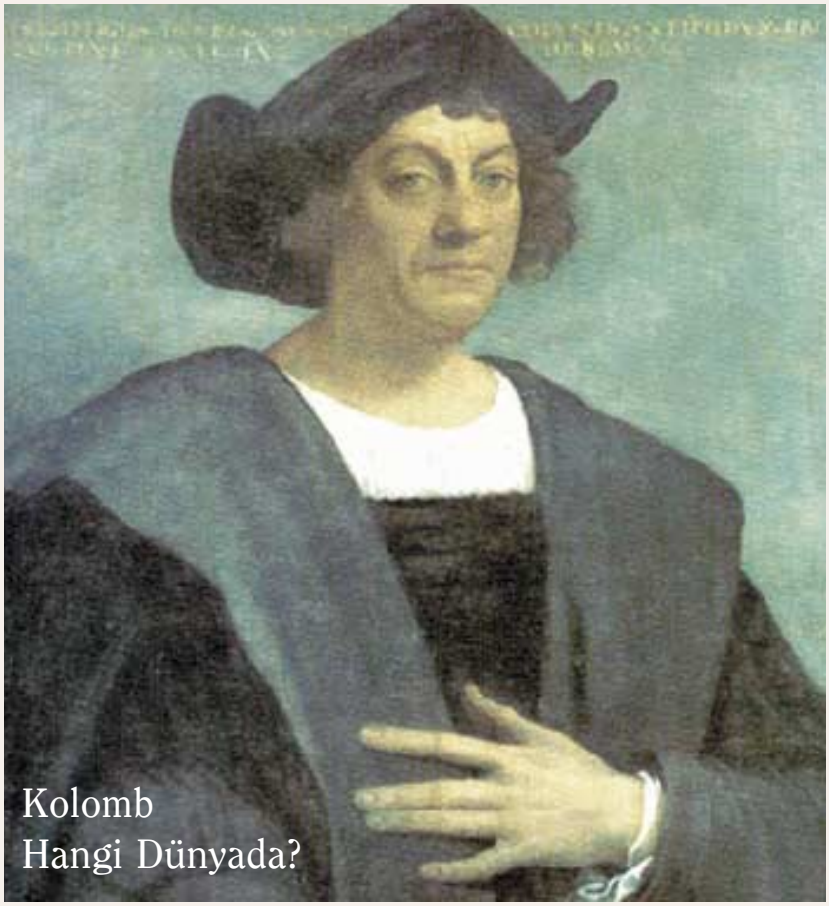


Uzun düğüm 4 dolamalı (L) | Tek düğüm (s) | 8 şeklinde düğüm (E)



lin'e göre günümüz ikili bilgisayar kodundaki 1 ve 0'lar birbirlerinden bağımsızken, And dağlarında geçerli ikililik (dualite) kavramı, bizim bildiğimizden çok farklı. Bunlardaki karşıtlıklar, bir gelgit dalgası gibi, tek bir olgunun ters, ama birbirleriyle etkileşen görünümleri. Bazılarına göreyse, bütün bunlar, İnkaları yüceltme güdüsünün yol açtığı zorlama yorumlar. Bu eleştirmenlere göre khipular değişik bir hesap tahtasından başka bir şey değil. Tartışmayı noktalandıracak tek şey, khipuların yazı olduğunun kanıtlanması. Bunun için de Mısır hiyerogliflerinin çözümünü sağlayan ve üzerinde aynı metnin Mısırca ve daha önce çözülmüş başka dillerle yazılmış olduğu "Rosetta Taşı"nın bir benzeri, yani bir çeviri gerekiyor. 1996 yılında Clara Miccinelli adlı bir İtalyan amatör tarihçinin aile arşivinde, şiir kaydedilmiş bir khipunun ayrıntılı bir İspanyolca çevirisinin bulunduğunu iddia etmesi heyecan yarattıysa da, Miccinelli'nin belgelerini başkalarının kullanımına açmaması, umutları hayal kırıklığına dönüştürdü. Şimdi Urton ile, matematikçi ve web tasarımcısı Carrie Brezine, bir yandan kendi khipu veri tabanlarını oluştururken, bir yandan da kendi Rosetta taşlarını bulma çabasındalar: Örneğin Peru'nun Amazon bölgesinde tutulmuş bazı İspanyolca metinlerin, khipuların doğrudan çevirileri olduğu düşünülüyor.

Science, 13 Haziran 2003
wiscinfo.doit.wisc.edu/chaysimire/ titulo2/khipus/what.htm



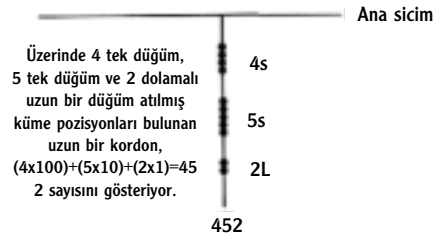
Kolomb Hangi Dünyada?

Amerika kıtasını keşfeden ünlü denizcinin kemiklerini, belki de soyunu çevreleyen sis perdesi yakında aralanacak. Adli tıp uzmanlarından kurulu uluslararası bir ekip, geçtiğimiz ay İspanya'nın Seville kenti katedralinde, oğlu ve kardeşininkiyle birlikte Kristof Kolomb'a ait olduğuna inanılan mezarı da açarak kemiklerden doku örnekleri topladılar. Granada Üniversitesi'nden Jose Lorente başkanlığındaki ekip, alınan dokulardan DNA örnekleri elde ederek, Kolomb'un İspanya'da mı, yoksa keşfettiği ve "Yeni Dünya" diye adlandırılan Amerika kıtası açıklarındaki Dominik Cumhuriyeti'nde mi gömülü olduğu bilmecesine kesin yanıt getirecek. Tarihçiler, Kolomb'ûn 1506 yılındaki ölümünün ardından İspanya'da gömüldüğünü söylüyorlar. Ancak, daha sonra ünlü kaşif, vasiyetinde Amerika kıtalarında gömülmek isteğini yazdığından 1537 yılında kemikleri Santa Domingo katedraline gönderilmişti. Bazı tarihçilere göre kemikler 1899 yılında tekrar İspanya'ya gönderilmişti. Bilmeceyi çözmek için Lorente ve öteki uzmanlar, örneklerden mitokondriyal DNAçıkarmaya çalışacaklar. DNA, hücre çekirdeklerindeki kromozomların üstünden başka, hücrenin mitokondriya denen organelinde de bir miktar bulunuyor. Mitokondriyal DNA'nın özelliği, yalnızca anneden geçmesi. Ekip ayrıca, yalnızca erkeklere özgü Y-kromozomuna ait DNA da elde etmeye çalışacak. Eğer kemikler gerçekten Kolomb'unkilerse, mitokondriyal DNA'sının, kardeşininkiyle aynı olması gerekiyor. Kolomb'un Y kromozomundaki DNA'nınsa, oğlununkine uyması lazım. İncelemelerin, yine tartışmalı olan Kolomb'un milliyeti sorusuna da ışık tutması bekleniyor. İtalyanlar, Kolomb'un Cenova'da doğmuş olduğunu iddia ederken, başkaları kaşifin aslında İspanyol prensi Carlos de Viana'nın gayrımeşru oğlu olduğunu öne sürüyorlar. Prensin kemiklerine geçen yıl DNA testi yapılmıştı.

Science, 20 Haziran 2003

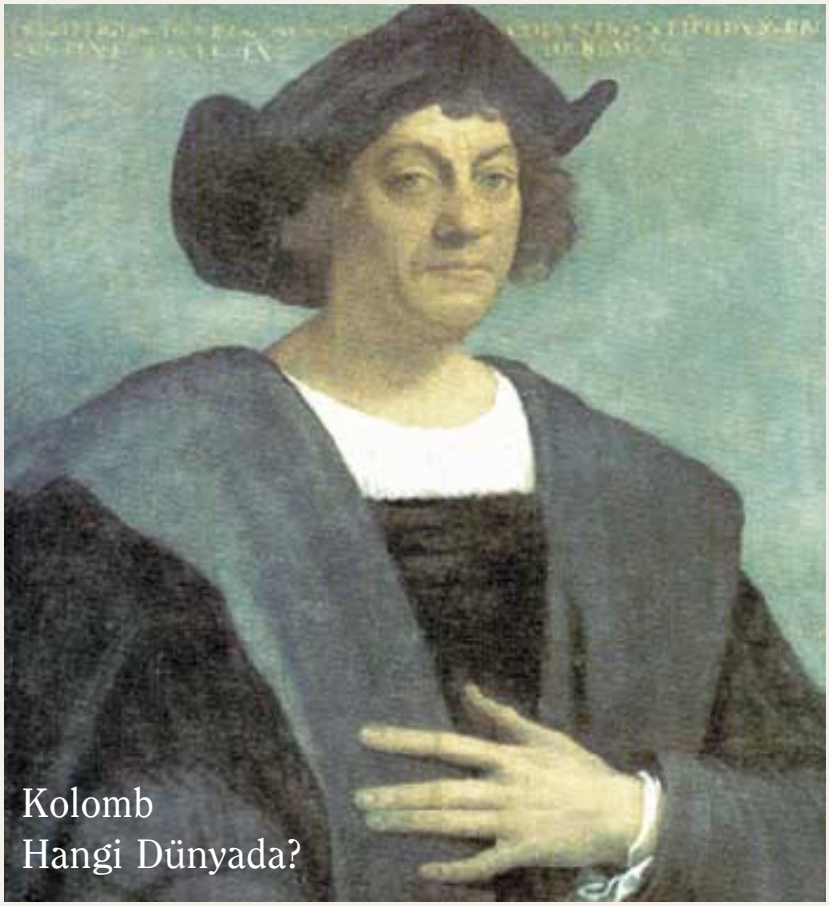


Uzun düğüm 4 dolamalı (L) | Tek düğüm (s) | 8 şeklinde düğüm (E)



lin'e göre günümüz ikili bilgisayar kodundaki 1 ve 0'lar birbirlerinden bağımsızken, And dağlarında geçerli ikililik (dualite) kavramı, bizim bildiğimizden çok farklı. Bunlardaki karşıtlıklar, bir gelgit dalgası gibi, tek bir olgunun ters, ama birbirleriyle etkileşen görünümleri. Bazılarına göreyse, bütün bunlar, İnkaları yüceltme güdüsünün yol açtığı zorlama yorumlar. Bu eleştirmenlere göre khipular değişik bir hesap tahtasından başka bir şey değil. Tartışmayı noktalandıracak tek şey, khipuların yazı olduğunun kanıtlanması. Bunun için de Mısır hiyerogliflerinin çözümünü sağlayan ve üzerinde aynı metnin Mısırca ve daha önce çözülmüş başka dillerle yazılmış olduğu "Rosetta Taşı"nın bir benzeri, yani bir çeviri gerekiyor. 1996 yılında Clara Miccinelli adlı bir İtalyan amatör tarihçinin aile arşivinde, şiir kaydedilmiş bir khipunun ayrıntılı bir İspanyolca çevirisinin bulunduğunu iddia etmesi heyecan yarattıysa da, Miccinelli'nin belgelerini başkalarının kullanımına açmaması, umutları hayal kırıklığına dönüştürdü. Şimdi Urton ile, matematikçi ve web tasarımcısı Carrie Brezine, bir yandan kendi khipu veri tabanlarını oluştururken, bir yandan da kendi Rosetta taşlarını bulma çabasındalar: Örneğin Peru'nun Amazon bölgesinde tutulmuş bazı İspanyolca metinlerin, khipuların doğrudan çevirileri olduğu düşünülüyor.

Science, 13 Haziran 2003
wiscinfo.doit.wisc.edu/chaysimire/ titulo2/khipus/what.htm



Kolomb Hangi Dünyada?

Amerika kıtasını keşfeden ünlü denizcinin kemiklerini, belki de soyunu çevreleyen sis perdesi yakında aralanacak. Adli tıp uzmanlarından kurulu uluslararası bir ekip, geçtiğimiz ay İspanya'nın Seville kenti katedralinde, oğlu ve kardeşininkiyle birlikte Kristof Kolomb'a ait olduğuna inanılan mezarı da açarak kemiklerden doku örnekleri topladılar. Granada Üniversitesi'nden Jose Lorente başkanlığındaki ekip, alınan dokulardan DNA örnekleri elde ederek, Kolomb'un İspanya'da mı, yoksa keşfettiği ve "Yeni Dünya" diye adlandırılan Amerika kıtası açıklarındaki Dominik Cumhuriyeti'nde mi gömülü olduğu bilmecesine kesin yanıt getirecek. Tarihçiler, Kolomb'ûn 1506 yılındaki ölümünün ardından İspanya'da gömüldüğünü söylüyorlar. Ancak, daha sonra ünlü kaşif, vasiyetinde Amerika kıtalarında gömülmek isteğini yazdığından 1537 yılında kemikleri Santa Domingo katedraline gönderilmişti. Bazı tarihçilere göre kemikler 1899 yılında tekrar İspanya'ya gönderilmişti. Bilmeceyi çözmek için Lorente ve öteki uzmanlar, örneklerden mitokondriyal DNAçıkarmaya çalışacaklar. DNA, hücre çekirdeklerindeki kromozomların üstünden başka, hücrenin mitokondriya denen organelinde de bir miktar bulunuyor. Mitokondriyal DNA'nın özelliği, yalnızca anneden geçmesi. Ekip ayrıca, yalnızca erkeklere özgü Y-kromozomuna ait DNA da elde etmeye çalışacak. Eğer kemikler gerçekten Kolomb'unkilerse, mitokondriyal DNA'sının, kardeşininkiyle aynı olması gerekiyor. Kolomb'un Y kromozomundaki DNA'nınsa, oğlununkine uyması lazım. İncelemelerin, yine tartışmalı olan Kolomb'un milliyeti sorusuna da ışık tutması bekleniyor. İtalyanlar, Kolomb'un Cenova'da doğmuş olduğunu iddia ederken, başkaları kaşifin aslında İspanyol prensi Carlos de Viana'nın gayrımeşru oğlu olduğunu öne sürüyorlar. Prensin kemiklerine geçen yıl DNA testi yapılmıştı.

Science, 20 Haziran 2003

Fizik



Kuark-Gluon Plazması Oluştu mu?

Kuarklar, günümüz fiziğinin temel kitabı olan Standart Model'e göre maddeyi oluşturan temel parçacıklardan. Bunlar ve karşı-madde (ters elektrik yük taşıyan ikizleri) karşılıklarının çeşitli bileşimleri, farklı parçacık ailelelerini oluşturuyor. Örneğin, protonlar ve nötronlar, üç kuarkın farklı bileşimleri. Bu kuarkları ve protonlarla, nötronları atom çekirdekleri içinde bir arada tutansa, gluon adlı kuvvet taşıyıcı parçacıklar. Bu gluonlar öylesine güçlü ki, ne kendileri serbest halde görülebiliyorlar, ne de kuarkların çekirdek dışına çıkıp kendi başlarına dolanmalarına izin veriyorlar. Bu serbestlik, yani kuarklarla gluonların serbest halde bir arada bulundukları, kuark-gluon plazması (İngilizce'deki adıyla Quark-Gluon Plasma, kısaca QGP) diye adlandırılan ortam, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin birkaç milyonda biri süresince var olabilmiş. Daha sonra, giderek soğuyan evrenin enerjisi, glüonlarla kuarkların serbest dolaşımına izin vermemiş ve bunlar madde parçacıkları içinde sürekli hapse mahkum edilmişler.

Evrenin başlangıç anlarındaki ortamı laboratuvarda yeniden yaratarak henüz yanıtı bulunamamış soruları aydınlatmak, fizikçilerin ötedenberi peşinde koştukları bir düş. Bu ortama yaklaşmaya izin veren araçlarsa güçlü parçacık hızlandırıcıları. İsviçre'deki Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) ile ABD'deki rakip hızlandırıcılarda bu amaçla çeşitli deneyler yapıldı ve zaman zaman QGP gözlendiği yolunda açıklamalar oldu. Ancak, yapılan açıklamalarda, gözlenen QGP işaretlerinin, başka nedenlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı sorusuna kesin bir yanıt getirilemiyordu. Şimdiyse ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar, bu yanıta biraz daha yaklaşmış görünüyorlar. Laboratuvardaki Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) adlı makinede, yıllardır ağır altın iyonları kafa kafaya çarpıştırılarak, oluşan çarpışma enkazında QGP işaretleri aranıyor.

Peki, kuarklarla gluonların serbest kaldıkları nasıl anlaşılacak? Herhangi bir parçacık hızlandırıcısında ışık hızının çok yakınına (%99'dan fazlasına) kadar hızlandırılan parçacıklar çarpıştıklarında, bir proton ya da nötrondan bir kuark çiftinin ters yönlerde fırladığı olur. Bu kuarkların enerjisi giderek maddeye dönüştüğünden, farklı parçacıklar ortaya çıkar ve bunlar da çok kısa ömürleri süresince bozunarak daha farklı parçacıklara dönüşürler. Sonuçta, zıt yönlerde seyreden, ancak hassas dedektörlerce saptanabilen ve fizik dilinde "jet" diye adlandırılan parçacık fıskiyeleri oluşur.

Bu jetler çok sayıda parçacık çarpışmasında ve geniş bir enerji aralığında oluşabildiğinden, tek başlarına QGP oluşumunun kanıtı sayılamaz. Kuarklarla gluonların (inanılmayacak kadar kısa bir süre için de olsa) serbest kalmasının ilginç bir imzası var: Bazı çarpışmalarda bir kuark çiftinin çekirdekten fırlamasına karşın, dedektörler yalnızca tek bir jet belirleyebiliyorlar. Bu durum, jet sönümlenmesi diye adlandırılıyor. Araştırmacılara göre bu jet sönümlenmesi, QGP'nin varlığının kanıtı. Yorum şu: çarpışma öyle şiddetli ve oluşan çarpışma enerjisi öylesine büyük ki, çe-



kirdekteki gluon ve kuarklar çekirdek dışına fırlayarak çarpışma yönündeki jette oluşan enkaz parçacıklarının delip geçemeyeceği son derece sıcak ve yoğun bir bölge oluşturuyorlar. Böylece alışılageldik parçacık fıskiyesi ortaya çıkmıyor.

Peki, bu jet sönümlenmesi başka nedenlerden kaynaklanıyor olamaz mı? Brookhaven araştırmacıları bu soruya yanıt verebilmek için son aylarda ilginç başka bir deneye girişmişler: Altın iyonlarını birbirleriyle çarpıştırmak yerine, döteron denen ve yalnızca bir protonla bir nötrondan oluşan bir parçacıkla çarpıştırmaya başlamışlar. Çarpışma sonucu, yine çekirdekteki kuarkların saçılması bekleniyor. Ancak, hesaplar çarpışma enerjisinin QGP ortaya çıkaracak kadar büyük olmamasını gerektiriyor.

Bu nedenle araştırmacılar şöyle bir fikir yürütmüşler: Eğer jet sönümlenmesi gerçekten QGP oluşmasından kaynaklanıyorsa, daha düşük enerjili Altın-döteron çarpışmasında görünmemesi gerekiyor. Ama eğer sönümlemede başka nedenler rol oynuyorsa, Altın-döteron çarpışmasında da, altın-altın çarpışmalarında olduğu gibi jet sönümlenmesi görülmeli.

Deneylerin sonucu açık: Jet sönümlenmesi yok. Demek ki, altın-altın çarpışmalarındaki sönümlenmeye, kuark gluon plazmasının oluşma kanıtı olarak daha büyük bir güvenle bakılabilir. Ama araştırmacılar gene de kesin konuşmaktan kaçınıyorlar ve sonucun "geçerli bir alternatif açıklamanın yokluğunu ortaya koyduğu" biçimde yorumlamayı tercih ediyorlar. Bu durumda, kesin kanıt için gözler RHIC'in sonbaharda başlayacak olan yeni çalışma dönemine çevrilmiş bulunuyor. Yeni deneylerde araştırmacılar J/Ψ parçacıklarının tahrip olması gibi QGP'nin daha kesin kanıtlarını gözlemeye çalışacaklar. O zamana kadar da fizikçiler, 5'le 5'in toplamının bir çift sayı olduğunu kanıtlayan, ancak bu sayının 10'mu yoksa 12'mi olduğu konusunda kesin bir şey söyleyemeyen kuramlarıyla birlikte yaşamayı sürdürecekler.

Science, 20 Haziran 2003
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

Kurt Deliği'nden Geçmek Mümkün mü?

Uzayzaman içinde kestirme yollar sağlayan ve uzay gemilerini bir anda evrenin öteki ucuna ulaştıran "kurt delikleri", bilimkurgunun standart malzemelerinden. Çoğumuzun üzerinde düşünmeyi bile gereksiz bulup gerçekmiş gibi kabul etme eğiliminde olduğumuz bu fantezi, onyıllardır teorik fizikçileri düşündürüyor. Şimdiye kadar birçok fizikçinin ulaştığı yargı, bu kurt deliklerinin (teorik olarak) var olabileceği, ama uzay gemilerinin büyük olasılıkla bunların içinden geçemeyeceği merkezindeydi. Ancak, şimdi bir grup fizikçi, bir kurt deliğini geçilebilir kılmanın şaşırtıcı ölçüde koşlay olduğunu ileri sürüyor. Yeni Zelanda'daki Victoria Üniversitesi'nden Matt Visser, bir seyahat acentesine koşup Andromeda'ya bilet ayırtmaya kalkabilecek acelecileri uyarıyor. "Ne bugünün ne de bugünden görülebilen geleceğin teknolojisiyle bir kurt deliği oluşturmak olanaksız" diyor. "Ancak, kurtdelikleri üzerinde çalışmak, bize az çok anlayabildiğimiz kuramları (genel görelilik ve kuantum mekaniği) alıp kafa kafaya vurdurarak, ortaya neyin çıktığını incelemek olanağı sağlıyor". Genel görelilik insanların ya da kütlesi olan herhangi bir cismin ışıktan daha hızlı yol almasını yasaklıyorsa da, kurt delikleri uzayzamanda kestirme yollar anlamına geldiği için bu yasağın etrafından dolaşılabiliyor. Buna karşılık fizikçilerin çoğu, uzayzaman köprülerinden geçmenin ağır bir bedeli olduğu düşüncesindeydiler. Nedeni, genel göreliliğin kurt deliklerinin birer zaman makinesine de dönüşmesine izin vermesi. Böyle olunca da insanların zamanda geriye giderek, örneğin, kendilerini dünyaya getiren ana-babalarını öldürmelerine, yani fizikte asla kabul edilemeyecek paradokslara (çelişki) yol açabiliyor. Paradokslara izin verilmediğine göre, tıpkı karadeliklerin çevresinde bulunan ve içine düşüldüğünde artık bir daha geriye çıkılamayan "olay ufku" gibi, kurt deliklerinin ağzında da içeri giren insanların bir daha çıkamayacakları bir olay ufku bulunduğu varsayılıyordu. Doğa, paradoksları önlemek için adeta bir tür "kozmik sansür" uyguluyordu. Ancak California Teknoloji Enstitüsü'nden kuramsal fizikçi Kip Thorne ve öğrencileri, 1998 yılında bu olay ufkunu ortadan kaldıracak bir yol buldular. Kurt deliğinin boğazına bir parça "egzotik madde", yani aynı hacimdeki boş uzayın enerjisinden daha az enerji taşıyan madde konduğunda, uzay yolcusu olay ufkunu ortadan kaldırıp kurt deliğinden geçebiliyordu. Kuantum mekaniği kuralları, zaten bu egzotik maddenin boş zannedilen uzayda mini ölçeklerde her an ortaya çıkıp yok olmasını gerektiriyor. Ne var ki, bu kuantum dozların, mikro ölçekli olmayan kurt deliklerindeki olay ufkunu kaldırmaya yetmeyeceği düşünülüyordu. Ancak, Vissner ve ekip arkadaşları, Physical Review Letters dergisinin Haziran sayısında, son derece simetrik bir kurt deliğini incelediler ve karmaşık bir matematikle, olay ufkunu yok etmek için ne kadar egzotik madde gerektiğini hesapladılar. Sonuçta, şimdiye kadar inanılanın tersine kuantum ölçekte bir egzotik maddenin bile, kurt deliğini içinden geçilir yapabileceğini gösterdiler. Ancak, öteki kurt deliği teorisyenleri Vissner'in hesaplarına biraz ihtiyatla bakılması gerektiği görüşündeler. Örneğin, NASA'nın Pasadena Jet Fiziği Laboratuvarı'nda görevli Türk fizikçi Ulvi Yurtsever, "Ben olsam, az bir egzotik maddeyle olay ufkunun işini bitirebileceğim iddiasında bulunmadan önce iyice düşünürdüm" diyor. Yurtsever'e göre denklemler büyük miktarda egzotik maddenin, biraz daha az normal maddeyle etkisizleştirilmesine izin veriyor". Şimdilik, Vissner ve arkadaşları dahil hiç kimse, kurt deliklerinin beratını almak için patent bürosuna koşturmuyorlar. Ancak, yoğunlaşan çalışmalar, kurtdelikleri için uzay zaman tünelinin ucunda nihayet ışık göründüğünü gösteriyor.

Science, 6 Haziran 2003

kirdekteki gluon ve kuarklar çekirdek dışına fırlayarak çarpışma yönündeki jette oluşan enkaz parçacıklarının delip geçemeyeceği son derece sıcak ve yoğun bir bölge oluşturuyorlar. Böylece alışılageldik parçacık fıskiyesi ortaya çıkmıyor.

Peki, bu jet sönümlenmesi başka nedenlerden kaynaklanıyor olamaz mı? Brookhaven araştırmacıları bu soruya yanıt verebilmek için son aylarda ilginç başka bir deneye girişmişler: Altın iyonlarını birbirleriyle çarpıştırmak yerine, döteron denen ve yalnızca bir protonla bir nötrondan oluşan bir parçacıkla çarpıştırmaya başlamışlar. Çarpışma sonucu, yine çekirdekteki kuarkların saçılması bekleniyor. Ancak, hesaplar çarpışma enerjisinin QGP ortaya çıkaracak kadar büyük olmamasını gerektiriyor.

Bu nedenle araştırmacılar şöyle bir fikir yürütmüşler: Eğer jet sönümlenmesi gerçekten QGP oluşmasından kaynaklanıyorsa, daha düşük enerjili Altın-döteron çarpışmasında görünmemesi gerekiyor. Ama eğer sönümlemede başka nedenler rol oynuyorsa, Altın-döteron çarpışmasında da, altın-altın çarpışmalarında olduğu gibi jet sönümlenmesi görülmeli.

Deneylerin sonucu açık: Jet sönümlenmesi yok. Demek ki, altın-altın çarpışmalarındaki sönümlenmeye, kuark gluon plazmasının oluşma kanıtı olarak daha büyük bir güvenle bakılabilir. Ama araştırmacılar gene de kesin konuşmaktan kaçınıyorlar ve sonucun "geçerli bir alternatif açıklamanın yokluğunu ortaya koyduğu" biçimde yorumlamayı tercih ediyorlar. Bu durumda, kesin kanıt için gözler RHIC'in sonbaharda başlayacak olan yeni çalışma dönemine çevrilmiş bulunuyor. Yeni deneylerde araştırmacılar J/Ψ parçacıklarının tahrip olması gibi QGP'nin daha kesin kanıtlarını gözlemeye çalışacaklar. O zamana kadar da fizikçiler, 5'le 5'in toplamının bir çift sayı olduğunu kanıtlayan, ancak bu sayının 10'mu yoksa 12'mi olduğu konusunda kesin bir şey söyleyemeyen kuramlarıyla birlikte yaşamayı sürdürecekler.

Science, 20 Haziran 2003
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

Kurt Deliği'nden Geçmek Mümkün mü?

Uzayzaman içinde kestirme yollar sağlayan ve uzay gemilerini bir anda evrenin öteki ucuna ulaştıran "kurt delikleri", bilimkurgunun standart malzemelerinden. Çoğumuzun üzerinde düşünmeyi bile gereksiz bulup gerçekmiş gibi kabul etme eğiliminde olduğumuz bu fantezi, onyıllardır teorik fizikçileri düşündürüyor. Şimdiye kadar birçok fizikçinin ulaştığı yargı, bu kurt deliklerinin (teorik olarak) var olabileceği, ama uzay gemilerinin büyük olasılıkla bunların içinden geçemeyeceği merkezindeydi. Ancak, şimdi bir grup fizikçi, bir kurt deliğini geçilebilir kılmanın şaşırtıcı ölçüde koşlay olduğunu ileri sürüyor. Yeni Zelanda'daki Victoria Üniversitesi'nden Matt Visser, bir seyahat acentesine koşup Andromeda'ya bilet ayırtmaya kalkabilecek acelecileri uyarıyor. "Ne bugünün ne de bugünden görülebilen geleceğin teknolojisiyle bir kurt deliği oluşturmak olanaksız" diyor. "Ancak, kurtdelikleri üzerinde çalışmak, bize az çok anlayabildiğimiz kuramları (genel görelilik ve kuantum mekaniği) alıp kafa kafaya vurdurarak, ortaya neyin çıktığını incelemek olanağı sağlıyor". Genel görelilik insanların ya da kütlesi olan herhangi bir cismin ışıktan daha hızlı yol almasını yasaklıyorsa da, kurt delikleri uzayzamanda kestirme yollar anlamına geldiği için bu yasağın etrafından dolaşılabiliyor. Buna karşılık fizikçilerin çoğu, uzayzaman köprülerinden geçmenin ağır bir bedeli olduğu düşüncesindeydiler. Nedeni, genel göreliliğin kurt deliklerinin birer zaman makinesine de dönüşmesine izin vermesi. Böyle olunca da insanların zamanda geriye giderek, örneğin, kendilerini dünyaya getiren ana-babalarını öldürmelerine, yani fizikte asla kabul edilemeyecek paradokslara (çelişki) yol açabiliyor. Paradokslara izin verilmediğine göre, tıpkı karadeliklerin çevresinde bulunan ve içine düşüldüğünde artık bir daha geriye çıkılamayan "olay ufku" gibi, kurt deliklerinin ağzında da içeri giren insanların bir daha çıkamayacakları bir olay ufku bulunduğu varsayılıyordu. Doğa, paradoksları önlemek için adeta bir tür "kozmik sansür" uyguluyordu. Ancak California Teknoloji Enstitüsü'nden kuramsal fizikçi Kip Thorne ve öğrencileri, 1998 yılında bu olay ufkunu ortadan kaldıracak bir yol buldular. Kurt deliğinin boğazına bir parça "egzotik madde", yani aynı hacimdeki boş uzayın enerjisinden daha az enerji taşıyan madde konduğunda, uzay yolcusu olay ufkunu ortadan kaldırıp kurt deliğinden geçebiliyordu. Kuantum mekaniği kuralları, zaten bu egzotik maddenin boş zannedilen uzayda mini ölçeklerde her an ortaya çıkıp yok olmasını gerektiriyor. Ne var ki, bu kuantum dozların, mikro ölçekli olmayan kurt deliklerindeki olay ufkunu kaldırmaya yetmeyeceği düşünülüyordu. Ancak, Vissner ve ekip arkadaşları, Physical Review Letters dergisinin Haziran sayısında, son derece simetrik bir kurt deliğini incelediler ve karmaşık bir matematikle, olay ufkunu yok etmek için ne kadar egzotik madde gerektiğini hesapladılar. Sonuçta, şimdiye kadar inanılanın tersine kuantum ölçekte bir egzotik maddenin bile, kurt deliğini içinden geçilir yapabileceğini gösterdiler. Ancak, öteki kurt deliği teorisyenleri Vissner'in hesaplarına biraz ihtiyatla bakılması gerektiği görüşündeler. Örneğin, NASA'nın Pasadena Jet Fiziği Laboratuvarı'nda görevli Türk fizikçi Ulvi Yurtsever, "Ben olsam, az bir egzotik maddeyle olay ufkunun işini bitirebileceğim iddiasında bulunmadan önce iyice düşünürdüm" diyor. Yurtsever'e göre denklemler büyük miktarda egzotik maddenin, biraz daha az normal maddeyle etkisizleştirilmesine izin veriyor". Şimdilik, Vissner ve arkadaşları dahil hiç kimse, kurt deliklerinin beratını almak için patent bürosuna koşturmuyorlar. Ancak, yoğunlaşan çalışmalar, kurtdelikleri için uzay zaman tünelinin ucunda nihayet ışık göründüğünü gösteriyor.

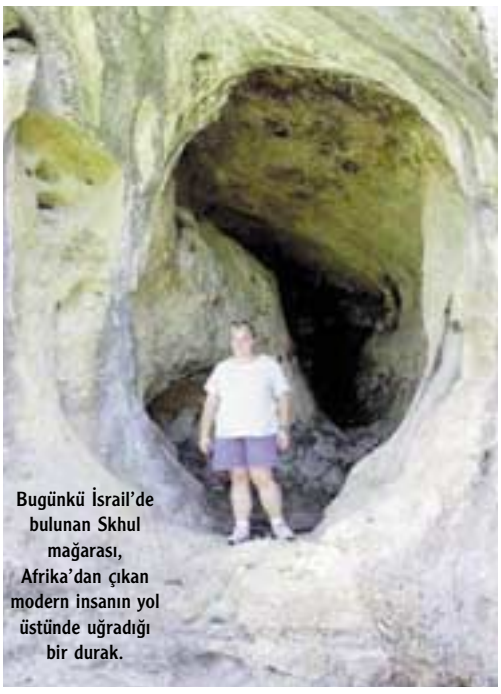
Science, 6 Haziran 2003

Antropoloji

Modern İnsanların En Eskisi



Aralarında bir Türk paleontologun da bulunduğu bir ekipçe Etiyopya'da bulunan üç kafatası fosili, günümüz modern insanının atasının Afrika'dan Dünya'ya yayıldığı yolundaki kuramı kuşkuya yer bırakmayacak biçimde doğruluyor. Fosillerin bulunduğu toprak üzerindeki lav kalıntılarının incelenmesi yöntemiyle yapılan tarihlendirme işlemi, sahiplerinin 154.000 ile 160.000 yılları arasında yaşamış olduğunu ortaya koyuyor. Daha önce modern insana ait olduğundan kuşku duyulmayan en eski kalıntılar 90.000-120.000 yaşında olduğu belirlenen üç kafatası fosiliydi. Bunlar da Afrika'da değil, bugün İsrail topraklarında bulunan Qafzeh ve Skhul mağaralarında bulunmuştu. Bulunma tarihleri 1997 olmasına karşın inceleme sonuçları Nature dergisinde geçtiğimiz ay yayımlanan fosiller, Adis Ababa'nın 230 kilometre güneyinde ikisi toprak üzerinde, birisi de gömülü durumda bulunmuş. California Üniversitesi'nden (Berkeley) Tim White başkanlığındaki ekipte bulunan ve fosillerden birini bulan Türk paleontolog, Cesur Pehlivan. Fosillerin temizlenmesi, hazırlanması ve parçaların yeniden birleştirilmesi üç yıl sürmüş. Daha sonra da bunlar dünyanın başka yerlerinde bulunan 6000 öteki fosille karşılaştırılmış. Sonuçta, şimdiye kadar bulunan en bütün yetişkin kafatası fosilinin açık bir *Homo sapiens* damgası taşıdığı belirlenmiş. Nitekim, pentagon biçimli beyin kabı, geniş üst yüz, hafifçe kubbeli bir alın bölgesi, düz bir orta surat gibi özellikleriyle günümüz insanının kafasını andırıyor. Hatta, daha eski hominid fosillerinin alınlarında ki kalın kaş çıkıntısı da modern insandaki gibi bölünmüş durumda. 1450 santimetreküp hacmindeki beyin kabıysa, günümüz insanınınkinden biraz daha büyük. Ancak, beyin kabının arkasında bir kemik çıkıntısı ve çıkık kaş bölgesi gibi ilkel bazı özellikler, Afrika'da daha önce bulunmuş hominid fosillerle bir bağ oluşturuyor.



Bugünkü İsrail'de bulunan Skhul mağarası, Afrika'dan çıkan modern insanın yol üstünde uğradığı bir durak.

Bulguları değerlendiren araştırmacılar, sahiplerini modern insana yakın gördükleri için, fosilleri yerel Afar dilindeki "yaşlı" kelimesinin karşılığını kullanarak *H. sapiens idaltu* olarak tanımlamış bulunuyorlar. Fosillerin yanında bulunan araç, gereç ve kemikler, modern insanın bilinen en eski atalarının oldukça gelişkin taş aletler kullandıklarını ve bunlarla avladıkları su aygırı (hipopotam) ve manda gibi hayvanlarla beslendiklerini gösteriyor. Harvard Üniversitesi'nden arkeolog Ofer Bar-Yosef , bu fosillerin Skhul ve Qafzeh'de yaşamış olan insanların öncülleri olduğundan kuşku bulunmadığını vurguluyor. Araştırmacılara göre, yeni fosillerin bir özelliği de Neandertallere benzememeleri. Neandertaller, Avrupa'da 400.000 yıl önce ortaya çıkıp 30.000 yıl önce de birden ortadan yok olan bir insan türü. Bu saptama önemli, çünkü modern insanın kökeniyle ilgili tartışmalarda azınlığın savunduğu bir görüş, günümüzde yaşayan insanların DNA'larını temel olarak Afrika'dan çıkan modern insandan miras almakla birlikte Avrupa'daki Neandertallerle, Asya'daki öteki eski insanlardan da bir miktar genetik malzeme edindiklerini öne sürüyor. Washington Üniversitesi'nden Erik Trinkaus'a göre "son fosiller de Neandertallerin, modern insan soyunun bir parçası olmadığını ortaya koyuyor." Araştırmacı, bununla birlikte bu modern Afrikalıların daha sonra Neandertallerle ve öteki eski insan türleriyle karışma olasılığının gözardı edilemeyeceğini de belirtiyor.

Science, 13 Haziran 2003

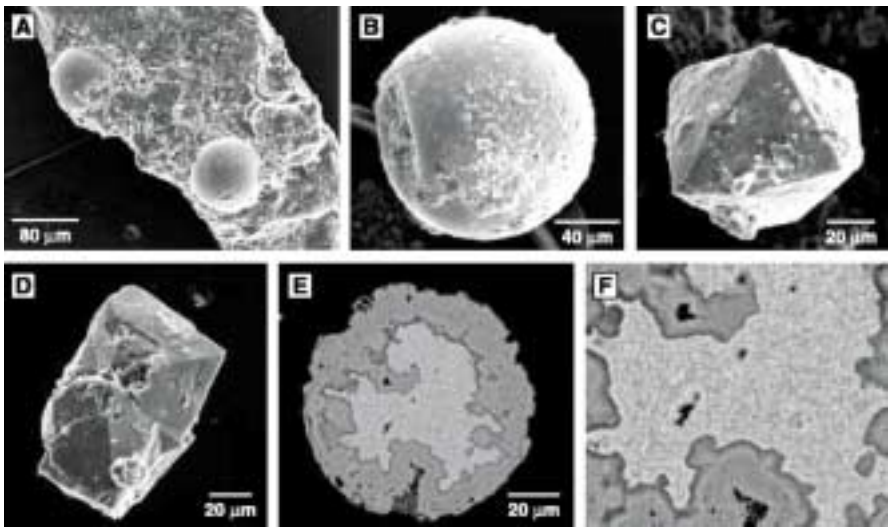
Paleontoloji



Katil Gökcismi Fas'ta Bulundu

Amerikalı ve Faslı araştırmacılardan kurulu bir ekip, Fas çölünde bundan 380 milyon yıl önce Dünya'ya çarparak deniz canlılarının önemli bir kısmının toptan yok olmasına yol açan bir gökcisminin izlerini belirledi.

Louisiana Eyalet Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Bölümü'nden Brooks Ellwood ve ekip arkadaşlarının Science dergisinde yayımladıkları bulgular, büyük bir göktaşının Dünyamıza çarptığının fiziksel ve kimyasal kanıtlarından oluşuyor. Çarpmanın, tüm dünyadaki deniz canlılarının %40'ının yok olmasıyla sonuçlandığı düşünülüyor.



Orta Devonyen zamanında Eifelyen-Givetyen dönemleri arasındaki sınır tortulda belirlenen çarpma izleri, Kacák/otomari toplu yokoluşu diye bilinen olayın tarihiyle örtüşüyor. Daha önce, yalnızca bir başka krater, Şimdi Meksika Körfezi'nin altında bulunan Chixculub krateri, büyük bir toplu yokoluşla ilintilendirilebilmişti. 65 milyon yıl önce meydana gelen bu olayda da Kuzey Amerika kıtasına çarpan bir asteroid, küresel yangınlara, sel baskınlarına ve atmosferin toz ve dumanla kaplanmasına yol açarak, başta dinozorlar olmak üzere kara ve deniz canlılarının büyük bölümünün ortadan kalkmasına neden olmuştu. Araştırmacıların Fas'ta Anti Atlas çölünde Cebel Mech Irdane adlı oluşumun üzerinde belirledikleri kraterdeki çarpışma izleri, Chixculub olayının bıraktığı izlerle büyük ölçüde uyuşuyor. Bunlar, üzerinde şok çizikleri ya da yüksek sıcaklığın yol açtığı yüzey bozulmaları bulunan mikroskopik kuvars parçacıkları, çarpma tortulunda bazı elementlerin (nikel, krom, arsenik, vanadyum ve kobalt) derişimlerindeki ani yükselme, bazı karbon izotoplarının oranındaki ani düşüş, deniz seviyesinin ani değişiminden ve çarpmanın yol açtığı erozyondan kaynaklanan manyetik alan anormallikleri ve çarpma tortulunun hemen üstündeki katmanlarda, yeni deniz canlı türlerinin fosilleri. Araştırmacılar bunu, çarpma sonucu ortadan kalkan canlıların bıraktığı büyük boşluğun, yeni ortaya çıkan ve hızla çeşitlenen canlılarca doldurulmuş olmasına bağlıyorlar. Bulgu ayrıca, çok sayıda felaketin evrim sürecine yön verdiği düşüncesini destekleyen bir kanıt olarak değerlendiriliyor.

Science, 13 Haziran 2003

Gökbilim

Gama Işını Patlamalarının Suçlusu Hipernovalar

Geçtiğimiz 29 Mart günü meydana gelen bir gama ışını patlaması, evrende meydana gelen bu en şiddetli olayların kaynağını kesin olarak belirledi. Araştırmacıların, 19 Haziran'da Nature dergisinde yayımladıkları analiz sonuçları, patlamanın hipernova denen büyük bir süpernova patlamasından kaynaklandığını gösteriyor.

Son yıllarda gökbilimcilerin ilgi odağı olan gama ışını patlamaları, evrenin her yerinde hemen hergün gerçekleşiyor. Böyle bir patlama sırasında yayılan enerji, gama dalga boylarında tüm evrenden gelen ışınımı bastırıyor. Patlamalar saniyenin kesirlerinden, 100 saniyeye kadar sürebiliyor ve kabaca kısa ve uzun patlamalar olarak iki ana gruba ayrılıyor. Patlamalar gama ışınlarını izlemek için geliştirilmiş uzay teleskoplarınca saptanabiliyor. Gerçi gama ışınımı daha sonra yerini, daha uzun dalgaboylarındaki ışınıma bırakıyor ve bu ardıl ışınım; yeryüzündeki teleskoplarla da gözlenebiliyor. Ancak, gama ışın patlamaları rastgele, gökyüzünün herhangi bir yerinde meydana geldiği için, ardıl ışınımı yakalayabilmek her zaman mümkün olmuyor.

29 Mart patlamasıysa, birçok bakımdan araştırmacıların işini kolaylaştırdı. Bir kere, öteki patlamalar 10 milyar ışık yılı kadar uzaklıkta meydana gelirken, bunun saptanan uzaklığı "yalnızca" 2 milyar ışık yılı kadar. Ayrıca ardıl ışıması da geç ortaya çıktığı ve görece uzun sürdüğü için Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki gelişmiş aygıtlarla ayrıntılı bir tayf ölçümü yapılabildi. Tayfölçümleri, patlamanın süpernova denen en enerjik türünden olduğunu gösteriyor.

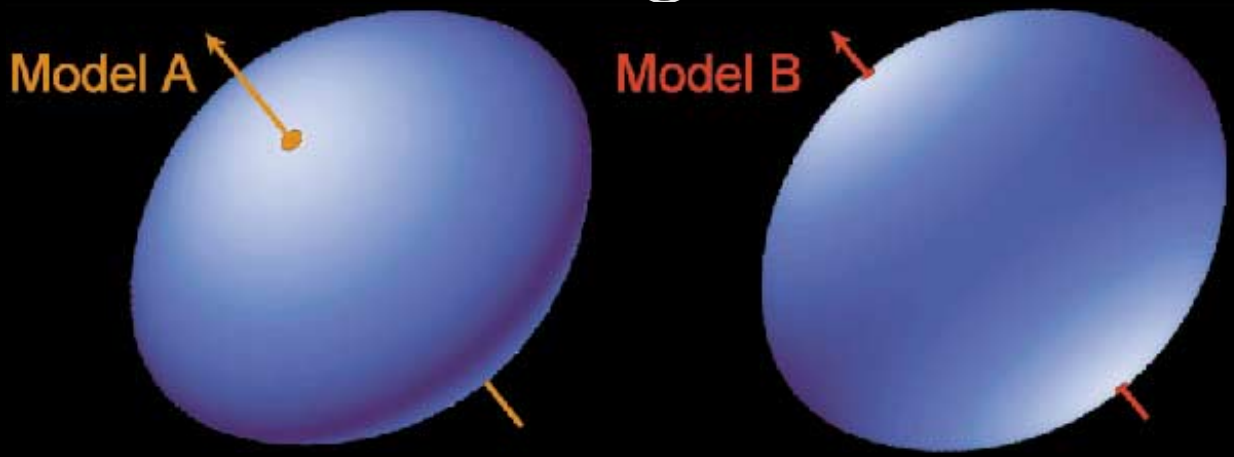
Patlamanın uzaya savurduğu sıcak gaz katmanlarının, saniyede 30.000 km hızla genişlediği belirlenmiş. Bu, olayın Güneş'ten 25 kat daha ağır dev bir yıldızın ölüm imzası olduğunu gösteriyor. Hipernova patlamasının yaydığı ışınımı, daha yakında meydana gelenlerde izlenenlerle karşılaştıran gözlemciler, hipernova patlamasıyla gama ışını patlamasının bir iki günlük bir aralık içinde peşpeşe meydana geldiğini belirlemişler. Vardıkları sonuç, hipernovayla, bununla ilgili gama radyasyonunun ortak bir süreçten kaynaklandığı. Patlamanın, ömrünü tamamlamış bir yıldızın iç bölgelerinin aniden, asimetrik bir biçimde çökmesiyle meydana geldiği düşünülüyor.

Nature dergisinde yayımladıkları ortak makalede 17 araştırma kurumundan 27 gökbilimcinin çizdiği senaryo şöyle:

29 Mart patlamasından binlerce yıl önce, hidrojen yakıtını tüketmekte olan çok büyük kütleli bir yıldız dış kastmanlarının büyük bir bölümünü uzaya salarak sıcak ve mavi bir Wolf-Rayet yıldızı haline geliyor. Yıldızın geriye kalanı, 10 güneş kütlesi kadar helyum, oksijen ve ağır elemanlar içeriyor. Patlamaya birkaç yıl kala, Wolf-Rayet yıldızı geri kalan yakıtını da tüketiyor.

Bir noktada bu, hipernova /gama ışın patlaması olayını tetikliyor. Çekirdek çöküyor, ama dış katmanların daha bundan haberi yok. İçeride bir karadelik oluşuyor; çevresinde de karadelik üzerine düşen maddenin oluşturduğu bir disk. Birkaç saniye içinde karadelikten ters yönlerde ve ışık hızına yakın hızlarda yol alan madde sütunları (jet) fışkırıyor. Jet, yıldızın dış kabuğundan geçiyor ve içerideki karadelik çevresindeki diskte yeni oluşan radyoaktif nikel-56'nın güçlü rüzgarlarıyla birlikte yıldızı parçalıyor. Bu parçalanış, yani hipernova, radyoaktif nikelin bozunması nedeniyle son derece parlak görünüyor. Bu arada karadelikten fışkıran jet, yıldızın yakınlarında daha önce salınmış maddeden oluşan kabuğa ulaşıyor ve 2,6 milyar yıl sonra yeryüzündeki gözlemcilerce farkedilecek gama ışın patlamasına yol açıyor.

NASA Basın Bülteni, 19 Haziran 2003



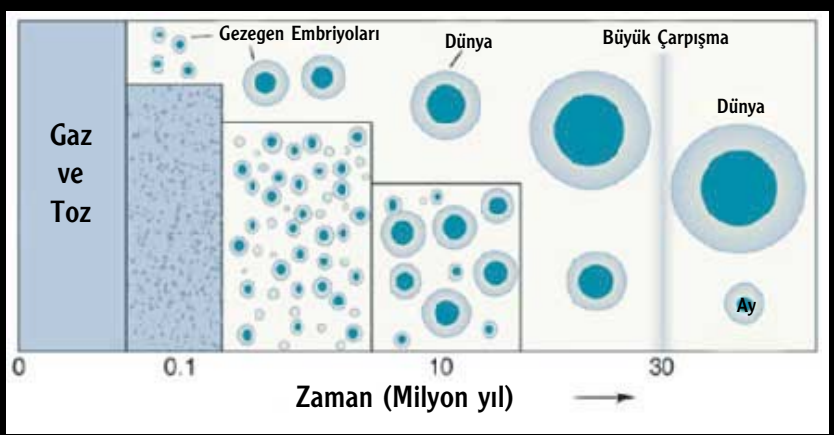
Yassı Yıldız

Dünyamızın tam bir küre şeklinde olmadığını hepimiz biliriz. Gerçi atlaslarda çeşitli edenlerden dolayı dünya çizimlerinin kavun biçiminde olması kafamızı karıştırmıyor değil; Ama aslına bakacak olursak dünyamızın tepeden biraz "basık" olması, ancak ölçüler milimetresine kadar tutmayınca rahat etmeyecek olan insanlar için bir anlam taşıyor. Çünkü dünyamızın ekvator yarıçapı, kutup yarıçapından yalnızca binde üç kadar uzun. Bu da bilemediniz 50-60 kilometre eder.
Ama eğer güney gökkürede bulunan Achernar yıldızının çevresinde dolanan bir gezegende yaşıyor olsaydık, göreceğimiz manzara, atlaslarda gördüğümüzün tıpa tıp aynısı olacaktı.
Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nde bulunan Çok Büyük Teleskop (VLT) interfereometresiyle yapılan gözlemler, Achernar'ın ekvator yarıçapının, kutup yarıçapından %50 daha geniş olduğunu ortaya koydu. Achernar, Dünya'ya 145 ışıkyılı uzaklıkta bulunan bir yıldız. Gözlemler, kütlesinin Güneş'inkinin altı katı olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. İnterferometri, iki ayrı teleskopun aynı hedefi gözlemeleri ve alınan görüntülerin bilgisayarda birleştirilerek daha yüksek çözünürlükte, daha ayrıntılı bir görüntü elde edilmesine verilen isim. Şimdiye değin radyo teleskoplarda yaygın olarak kullanılan bu teknik, son yıllarda optik teleskoplarda da başarıyla kullanılmaya başlandı. Gözlemevindeki 40 cm çaplı iki teleskopun birbirlerinden değişik uzaklıklardayken yaptıkları gözlemler, bir optik görüntü oluşturmuyor; ancak yıldızın profilini gerçeğe oldukça yakın bir biçimde çıkarabiliyor.
Kuramcılar, bir yıldızın nasıl olup da parçalanmadan böylesine bir geometriye ulaşacak kadar hızlı dönebildiğini açıklayabilmiş değiller.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

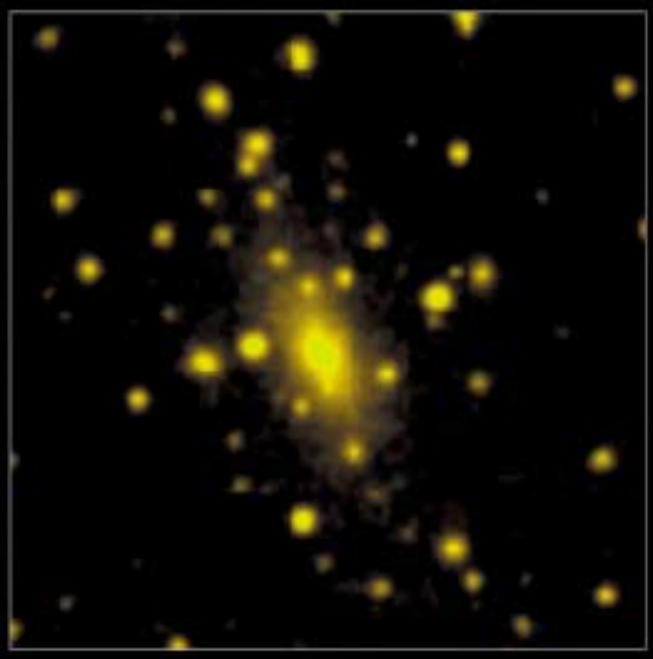
Dünyamız Kaç Yaşında?

Söyleyelim; daha doğrusu Amerikalı bir gezegenbilimci söylesin: Tam 4,577 milyar yıl yaşında. Ay'ın yaşıysa 4,597 milyar. Bu iddialı ölçüde kesin sayıları kimyasal analizlere dayandıran araştırmacı, Dünya'nın Güneş Sistemi'nin ortaya çıktığı, yani Güneş'i oluşturan gaz ve toz diskinin içinde ilk katı parçacıkların oluşmaya başladığı 4,567 milyar yıl öncesinden başlayarak çok kısa bir süre içinde oluşumunu tamamladığı görüşünde.
Harvard Üniversitesi Yer ve Gezegen Bilimleri Bölümü'nden Stein B. Jacobsen'in hesaplarına göre Dünya, bu tarihten itibaren 10 milyon yıl içinde gelişimini büyük ölçüde tamamladı. Ay'sa, Güneş sisteminin oluşmasından 30 milyon yıl sonra Dünya'ya Mars büyüklüğünde bir gökcisminin çarpması sonucu oluştu. Araştırmacı, vardığı sonuçları meteoritler üzerindeki tungsten izotoplarının oranlarına ve yerkabuğu ile gezegenimizin çekirdeğindeki hafnium ile tungsten elementlerinin bozunma takvimlerine dayandırıyor.



Science, 6 Haziran 2003





Chandra'dan Soğuk Karanlık Madde:

Chandra X-ışını teleskobu, büyük bir gökada kümesini gözleyerek, evrendeki maddenin %80'inin, "soğuk karanlık madde"den oluştuğunu doğruladı. Gözlenen, Abell 2029 adlı, Dünya'dan 1 milyar ışıkyılı uzaklıktaki dev bir gökada kümesi. Küme merkezinde birçok gökadanın birleşmesinden oluşmuş büyük bir eliptik gökada bulunuyor. Kümedeki binlerce gökada, milyonlarca derece sıcaklıkta muazzam bir gaz bulutu ve 100 trilyon Güneş kütlesinde bir karanlık madde topağı içinde yüzüyor. Chandra, karanlık maddenin yoğunluğunun, merkeze yaklaştıkça arttığını belirlemiş. Bu da soğuk karanlık madde için geliştirilen modellerle tam olarak örtüşüyor. Evrendeki maddenin çok büyük bölümünü oluşturan ve ışıma yapmadığı için karanlık madde diye adlandırılan madde türü, bildiğimiz maddeyle ve kendi türüyle yalnızca kütleçekim aracılığıyla etkileşiyor. Yukardaki resimlerden soldaki, Chandra tarafından X-ışını dalgaboyunda alınan görüntü. Sağdakiyse aynı gökadanın yeryüzünden optik bir teleskopla alınan görüntüsü.



Centaurus Ne Kadar Uzak?

Uluslararası bir gökbilimi ekibi, Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nin 8,2 metrelik teleskopuyla yakın kızılötesi dalgaboylarında yaptığı gözlemlerde 13 milyon ışıkyılı uzaklıktaki eliptik gökada Centaurus-A'da, 1000 kadar değişken yıldız saptadı. Bunlar Samanyolu'nun da dahil olduğu "Yerel Küme" dışındaki bir gökadada saptanan ilk değişkenler. Ömürlerinin sonuna yaklaşmış kırmızı devler olan ve düzenli aralıklarla şişip büzülen değişken yıldızlar, bize bulundukları gökadanın mesafesini bildiren birer "standart ışık kaynağı" işlevi görüyorlar. Bu yıldızların değişim periyotları, kütleleriyle (dolayısıyla sıcaklık ve parlaklıklarıyla) doğrudan orantılı. Yıldızın değişim periyodu ne kadar uzunsa, gerçek parlaklığı o kadar büyük. Dolayısıyla, aynı periyottaki yıldızlar, aynı parlaklıkta oluyorlar. Bu durumda aynı periyotta olan değişkenlerden biri, ötekine kıyasla bize daha soluk görünüyorsa, bizden daha uzak demektir. Yakındaki bir değişkenin uzaklığını bilen gözlemci, böylece aynı değişkenin varolduğu daha uzak bir gökadanın mesafesini hassas biçimde tayin edebiliyor. Mira türü değişkenlerin periyotları 100-1000 gün arasında olabiliyor.







Derinden Gelen Sesler

Yeni "derin alan" gözlemleri gökadaların oluşumuyla ilgili ilginç bulgular ortaya çıkardı. Yeni başlatılan bir projeyle, Hubble Uzay Teleskopu, Chandra X-ışını Teleskopu ve yeryüzündeki en büyük optik teleskoplar, onbinlerce gökadayı içeren geniş bir gökyüzü bölgesini tarıyorlar. Projeye, Ağustos ayında fırlatılacak olan bir kızılötesi uzay teleskopu da katılacak. Yukarıda, kısa süre önce çeşitli teleskoplarla aynı uzay bölgesinden alınan görüntülerin üst üste bindirilmiş durumu izleniyor.

Projede gökbilimciler geniş bir mesafe ve zaman aralığında gökadaların oluşumu ve evrimini izliyorlar. Şimdiye kadar edinilen bilgiler, evren 1 milyar yıldan, 6 milyar yıla gelinceye kadar gökada büyüklüklerinin düzenli olarak arttığını gösteriyor.

Gökbilimciler ayrıca, yıldız oluşum hızının, evrenin 1 ile 7 milyar yaşları arasında düzenli olarak arttığını, bu noktadan sonraysa eski hızın onda birine düştüğünü belirlediler. Bulgular, gökadaların daha küçük yıldız kümelerinin zaman içinde birleşmeleriyle oluştuğunu söyleyen kuramları da doğrular nitelikte. Ayrıca, gökada büyüklüklerinin çevrelerindeki karanlık madde haleleriyle orantılı olduğu da, gözlemlerin ortaya koyduğu bir başka gerçek.

Kuramlara göre evrenin ilk yıllarında karanlık madde, kütleçekim "gölcükleri" içinde toplandı; daha sonra normal gazı da kendine çekti. Bildiğimiz "baryonik" gaz, hızla yoğunlaşarak yıldız kümelerini ve küçük gökadaları oluşturdu. Bu cüce gökadalar da milyarlarca yıllık bir süreç içinde parça parça birleşerek bugün gördüğümüz dev sarmal ve eliptik gökadaları oluşturdular.



Mars'ta olsaydık...

Kendi evimizi, yıldızlardan biraz daha parlak, güzel mavi bir gezegen olarak görecektik. Tıpkı Mars yörüngesinde dolanan görüntüleme uydusundan algılandığı gibi. Uydu, 8 Mayısta çektiği görüntüde Dünya ve Jüpiteri, Mars'la aynı hat üzerinde yakaladı. Görüntüde Mars'tan 139 milyon km uzaklıktaki Dünya ile, 1 milyar km uzaktaki Jüpiter izlenebiliyor. Soldaysa Dünyamız ve Ay görünüyor.



Genetik



Uzun Ömürlü Kuşun Sırrı

Iowa Eyalet Üniversitesi'nden araştırmacılar, ilk kez yaşlandıkça telomerleri uzayan bir canlı bulduklarını açıkladılar.
Telomerler, hücrelerde kalıtım şifresini taşıyan kromozomların her iki ucunda bulunan baz dizilimleri. Bir benzetme yapmak gerekirse, bunlar ayakkabı bağcıklarının uçlarındaki metal parçalar olarak düşünülebilir. Telomerlerin özelliği, her hücre bölünmesinde kısalmaları ve sonunda hücrenin bölünme yeteneğini kaybetmesine yol açmaları. Dolayısıyla, Iowa Üniversitesi araştırmacılarının uzun ömürlü bir deniz kuşu olan Leach yelkovan kuşunun hücrelerindeki telomerlerin yaşlandıkça uzadığını saptamaları, genetik biliminde devrim yaratabilecek nitelikte bir keşif.

Kuşlar, daha hızlı metabolizma hızlarına karşın, aynı beden büyüklüğündeki memelilere göre daha uzun yaşıyorlar. Bunun nedenini bulmaya çalışan Mark Haussmann ve Carol Vleck adlı araştırmacılar, beş kuş türünün kan hücrelerindeki telomerlerin uzunluk değişim hızını ölçmüşler. Araştırma sonunda ispinoz ve serçe gibi kısa ömürlü kuşların telomerlerinin yaşlandıkça daha hızlı kısaldığı, buna karşılık penguen gibi uzun ömürlülerde bu sürecin daha yavaş gerçekleştiği belirlenmiş. Büyük sürprizse, ömürleri, küçük bedenlerinin sağlaması gerekenin dört katı (36 yıl) olan fırtına yelkovan kuşlarının telomerlerinin uzadığının belirlenmesi. Utah Üniversitesi'nden genetikçi Richard Cawthon'a göre, doğrulanması halinde bulgu, tıpkı kuşlar arasında olduğu gibi insanlar arasında da telomerleri daha yavaş ya da daha hızlı kısalan alt grupların varlığına işaret edebilir. Böyle olunca da telomerleri kısalmayan ya da yavaş kısalan insanlar, hücre bölünmesinin durmasıyla değil, birikmiş oksidasyon hasarı nedeniyle yaşlanıyor olabilirler.



Science, 13 Haziran 2003

İlk Katır Klonu

Klonlanan hayvanlar kervanının başında bir katır yavrusu var. Ancak, 5 Mayıs'ta doğan Idaho Gem (Idaho Mücevheri) adlı katır yavrusunun, yerini yakında bir taya bırakabileceği bildiriliyor. Kulübün yeni üyesi, yalnızca at familyasından klonlanan ilk hayvan olmakla kalmıyor. Tek sayılı kromozom toplamı olmasına karşın klonlanabilen ilk kısır hayvan olma özelliğini de taşıyor.
Idaho Gem'in ailesi şöhrete yabancı değil. Kardeşi Taz da, dünya şampiyonu bir yarış katırı. Araştırmacılar, Idaho Gem için gerekli genetik malzemeyi TAZ'dan almamışlar. Nedeni, "erken yaşlanma" sorununu ortadan kaldırmak. Klonlanan ilk memeli olan kuzu Dolly, yetişkin bir koyundan klonlandığı için akranlarından daha erken yaşlanmıştı. Nedeni, kromozomların uçlarında bulunan telomer adlı uzantıların her hücre bölünmesinde kısalması. Dolayısıyla yetişkin (kromozomlarındaki telomerler kısalmış) bir koyunun hücresinden kopyalanan Dolly, verici koyunun genetik kopyası olduğundan yaşama "sıfır kilometre"den değil, yetişkinlik kategorisine girmiş hücrelerle başlamış oluyor.
Sorunu aşmak için Idaho Üniversitesi araştırmacıları, Taz'ın babası olan eşekle, annesi olan atı yeniden çiftleştirmişler ve 45 günlük ceninden bir somatik hücre (beden hücresi) almışlar. Daha sonra bu hücreyi, bir attan alınan, çekirdeği çıkarılmış bir yumurta hücresine aşılayıp atın rahmine yerleştirmişler.



At familyasından hayvanların klonlanması şimdiye kadar mümkün olmamıştı. Nedeni, at yumurta hücrelerinin kültür ortamında olgunlaşamamaları ve embriyon hücrelerinin de kolay bölünmemesi. Ancak, araştırmacılar at familyasından hayvanların alyuvarlarındaki kalsiyum düzeylerinin, ineklerinkinden daha düşük olduğunu belirlemişler ve bunun klonlanan at embriyolarının gelişimini engellediği sonucuna varmışlar. Kültür ortamına kalsiyum takviyesi yapıldığında, embriyoların bazılarının geliştiği gözlenmiş.
Açılan kapıdan yeni katır ve at klonlarının kervana katılması bekleniyor. Idaho Üniversitesi araştırmacıları, Idaho Gem'in klon kardeşlerinin kısa sürede başka atlardan doğmasını beklediklerini duyurdular. Texas A&M Üniversitesi'nden bir grup da, bir at klonunun, anasının karnında gebelik süresini yarıladığını açıkladı. İşler yolunda giderse, tayın yıl sonuna doğru dünyaya gelmesi bekleniyor.

Science, 30 Mayıs 2003



Erkeklik Daha Ölmedi...

Y kromozomunun kaçınılmaz ölümü ve erkekliğin yakında tümüyle ortadan kalkacağı yolundaki kehanetler abartılmış olabilir. Y kromozomu üzerindeki gen dizisinin tamamlanması, erkekliğimizin bekçisi olan kromozomun ilginç taktiklerle yalnızlığa direndiğini ortaya koydu. Araştırma grubuna başkanlık eden Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden genetikbilimci David Page, genetik kargolarını korumak için "çiftleşen"öteki kromozomların tersine, tek başına olan Y kromozomunun "kendisiyle çiftleştiğini" söylüyor. İnsanın genetik şifresi, 22 normal kromozom ve iki de cinsiyet kromozomu olmak üzere 24 kromozom üzerinde toplanmış bulunuyor. Cinsiyet kromozomları, dişilik getiren X kromozomu ile erkekliği belirleyen Y kromozomu. İnsanlar, katılım şifrelerini annelerinden ve babalarından miras alıyorlar. Her hücrede, biri anneden biri de babadan olmak üzere aynı kromozomun iki kopyasının yanı sıra, bir de cinsiyet kromozomlarından oluşmuş bir çift (yani, toplam 23 çift kromozom) bulunuyor. Cinsiyet kromozomlarından oluşan çift "XX" biçiminde oluşursa çocuk kız, "XY" biçimindeyse erkek oluyor. Normal kromozomlarla dişilik kromozom bileşiminin çift kopya olması, bunları genetik bozulmalara karşı koruyor. Çünkü bunların DNA dizilimleri üzerinde bir değişim (mutasyon) meydana gelirse, geriye genetik şifreyi korumak için sağlam bir kopya kalıyor. Ayrıca kromozom çiftleri üzerlerindeki genleri değiş tokuş ederek de mutasyon hasarını asgariye indiriyorlar. Bir eşten yoksun olan Y kromozomuysa, mutasyonlar sonucu genlerini kaybetme tehlikesine açık. Bazı araştırmacılar, kromozomun 10 milyon yıl içinde tümüyle hurda haline gelebileceğini öne sürüyorlar. Dolayısıyla Y-kromozomu, mutasyonlarla tek başına ve daha büyük gayretle mücadele etmek zorunda. Araştırma ekibinin bulgularına göre, erkeklik kromozomu bozulmaya karşı mücadelesini palindromlar (bakışık cümleler) yoluyla yapıyor (Palindroma örnek: ANASTAS MUM SATSANA). Kromozom üzerindeki 50 milyon DNA cümlesinden 6 milyonu, her iki kol üzerinde, her iki taraftan da aynı okunan dizgeler biçiminde sıralanmış. Page, "Y kromozomu bir aynalı salondan başka bir şey değil" diyor. Bu palindromlar üzerinde birçok gen bulunuyor. Bunların anlamı simetri ekseninin her iki tarafında da aynı genlerin birer kopyasının bulunması. Zararlı mutasyonların ortaya çıkması halinde bunlar yedek şifre oluyor. Bu ayna görüntüsü yapı, DNA bölündüğünde kolların birbirlerinin pozisyonunu almalarını sağlıyor. Genler karışıyor ve kötü kopyalar ayıklanıyor. Page'in ekibi, insan Y kromozomundaki neredeyse kusursuz palindromların oluşabilmesi için her kuşakta gerçekleşmesi gereken değiştokuşu da hesaplamış. Araştırmacılara göre, her erkeğin Y kromozomunda, babasınınkinden farklı 600 DNA harfi (baz) bulunuyor. Bu, normal mutasyon hızından binlerce kat fazla. Duke Üniversitesi'nden Huntington Willard, "genomumuzda bu ölçekte bir dönüşüm olabileceğini kimse aklına getirmemişti" diyor. "Bu, Y'nin kendisini nasıl koruduğu konusunda bir fikir veriyor".

www.nature.com 16 Haziran 2003

Gen-Toto'nun Galibi Belli Oldu



İnsan gen haritasının büyük ölçüde çıkarılmış olmasına karşın, kalıtım şifremizi oluşturan genlerin tam sayısı henüz netlik kazanmış değil. Yine de, üç yıl önce bu sayı için oluşturulan bahsin galibi belli oldu: Amerikalı genetikçi Lee Rowen. İnsan Genom Projesi tüm hızıyla sürerken bahsi düzenleyen, İngiltere'deki Avrupa Biyoenformatik Enstitüsü araştırmacılarından Ewan Birney. O tarihlerde gen araştırmacılarının çoğu, insan genomunun oldukça yüksek sayıda genden oluştuğunu düşünüyor, bazı uzmanların tahmini 100.000'i bile aşıyordu. Buna karşılık bahiste gen sayısının bu rakamın yarısı hatta daha altında olduğunu öne süren araştırmacıların sayısı parmakla sayılacak kadar azdı. Genom çalışmaları ilerledikçe, sayı giderek azaldı ve önce yaklaşık 35.000 olarak açıklanan toplamın daha sonra 30.000'in altına kadar indirilmesi üzerine Birney bahsin galibinin açıklanmasını erteledi. Ancak, gen belirleme teknikleri geliştikçe, sayıyı tam olarak belirlemek daha da güçleşiyor. Birney, günümüzde kabul edilen ölçütlere göre toplam gen sayısının 24.500 olduğuna, bu sayıya 3000 kadar protein kodlamayan (dolayısıyla işlevi olmayan) "sahte gen"in de dahil olduğuna inanıyor. Buna karşılık, 22 kromozom ile, cinsiyeti belirleyen X ve Y kromozomları üzerindeki yaklaşık 3 milyar baz çiftinin oluşturduğu dizilimde bazı bölgelerin yeterince incelenmediği ve buralarda yeni genler bulunabileceği de düşünülüyor. Yine de Birney, sonuç ne olursa olsun toplam sayının 30.000'in altında olacağı artık su götürmediğinden, sonunda bahis sonuçlarını açıkladı. 2001 yılında yaptığı 25.947 tahminiyle birinci gelen Rowen, 1200 dolarlık ödülün yarısını alırken, geçtiğimiz yıl 27.462 tahmininde bulunan İngiliz genetikçi Paul Dear ile, 26.500 tahmininde bulunan Fransız araştırmacı Olivier Jaillon, ödülün öteki yarısını paylaştılar.



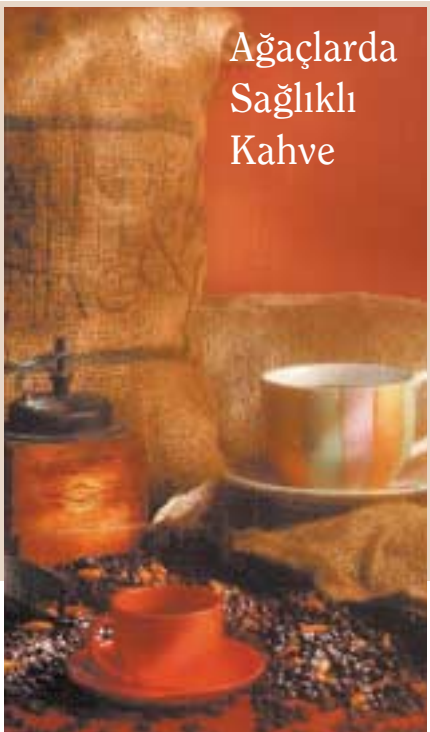
Science, 6 Haziran 2003

Sıra Kendi Mikroplarımızda



Bitki olsun, hayvan olsun, küçük olsun ya da büyük, pekçok organizmanın gen dizilimini çıkartan, hatta tarih öncesi canlıların kopyalarını elde etmeye çalışan genetik araştırmacıları, bu kez dikkatlerini ihmal edilen bir gruba, kendi bedenimizdeki boşluklarda taşıdığımız mikroplara çevirdiler.
Normal bir insanın bağırsağında 500 ayrı tür mikrop yaşarken, 500 kadarı ağızda, bir o kadarı da vajinada yuvalanmış bulunuyor.
İnsan vücudunu mesken edinmiş bakteri ve virüsler, yaşamımız için çok önemli. Örneğin, bağırsaklardaki mikropların hem hazmı kolaylaştırdığı, hem de daha zararlı organizmaları vücut dışına attıkları biliniyor. Ancak bunları laboratuvarda çoğaltmak mümkün olmadığından, özellikleri fazlaca bilinmiyor.
ABD'de bulunan Genomik Araştırmalar Enstitüsü (TIGR) ile, Stanford Üniversitesi'nden bilimadamları, bu nedenle vücuttaki boşluklardan birinden alınan sıvamaları doğrudan, daha önce insan genom projesinde yararlanılan dizgeleme makinelerine atmayı planlıyorlar. Makinelerden sağlanacak verilerin, hangi organizmaların neremizde yaşadıkları bilmecesine ışık tutması bekleniyor.
TIGR araştırmacıları, aslında işe diş ve dişetlerinde oluşan bakteri plaklarından bir örnekle başlamışlar. Araştırmacılara göre, elde edilen dizilimlerin yüzde 40'tan fazlasına şimdiye kadar hiçbir yerde rastlanmamış. Bunların, bilinen bakterilerdeki yeni genler ya da tümüyle yeni türlere ait oldukları düşünülüyor.
Araştırmacılar, projenin sonuçlarının, hangi mikrop bileşimlerinin vücuda yararlı, hangilerinin zararlı olduğunu ortaya koyacağı umudundalar. İlk adım olarak, sağlıklı dişler üzerindeki mikroplarla, ağır bir dişeti hastalığı geçiren bir hastadan alınan örneklerin karşılaştırılmasına başlanmış.
Bir vücut boşluğundaki organizmaların tümü incelenip kayda geçtikten sonra hedef, bunların bir gen çipi üzerine yerleştirilip tanı kiti olarak kullanılması. Örneğin, vajinadaki mikropların DNA dizilimlerinin bulunduğu bir çipin üzerinden bir vajinal sıvı akıtılmasıyla, cinsel temasla bulaşabilen hastalıkların varlığı ya da yokluğu belirlenebilecek.
Hatta araştırmacılar, ileride bağırsak faunasının DNA dizileri bulunan benzer çiplerin, tuvaletlerde de kullanılabileceğini söylüyorlar.
Başlatılan bir pilot çalışmada, insan dışkı örneklerinden süzülen DNA'lar, Crohn hastalığı ya da kolon kanserine yakalanmış, ya da sadece diyet yapan insanlardan alınmış örneklerle karşılaştırılıyor.
Bir hedef de, sağlığa yararlı mikroplarla doldurulmuş "probiyotik" yiyecekler üretip, vücudun doğal faunasını güçlendirmek.
Bağırsak, deri ve vajinadan sonra sıra, kulak, burun ve mideye gelecek.
TIGR projesinin yöneticilerinden Karen Nelson, "teker teker bütün boşluklara el atacağız" diyor.

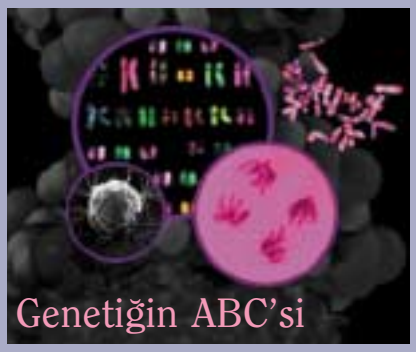
www.nature.com, 16 Haziran 2003



Ağaçlarda Sağlıklı Kahve

Japon araştırmacılarının giriştiği bir deney olumlu sonuç verirse, daha da önemlisi endüstri ile tiryakilerden de destek görürse, kahvelerimizi sağlığımız için fazla endişelenmeden içebileceğiz. Nara Bilim ve Teknoloji Enstitüsü araştırmacıları, kafeinsiz tohum üretmek için gen değişimine uğratılmış kahve fidanlarının bir yaşına girdiklerini ve 3-4 yıla kadar ürün almayı beklediklerini açıkladılar.
Araştırmacı ekibinden Hiroshi Sano'ya göre "teorik olarak yeni ürünün tadı, alıştığımız kahveden farklı olmayacak." Halen kahvenin ana maddesi olan kafein, pahalı endüstriyel yöntemlerle kahveden çıkartılıyor. Karbondioksit ya da organik çözeltiler kafeini kahve taneciklerinden yıkarken, arada tat verici başka maddeler de gidiyor. Sonuçta daha sağlıklı olmasına karşın, tadı tiryakileri hoşnut etmekten uzak bir ürün ortaya çıkıyor. Ancak, doğal "decaf" kahvenin, sağlık ve fiyat avantajlarına karşın yaygın kullanım kazanıp kazanamayacağı şimdilik bilinmiyor. Kafeinsiz kahve üretimi için bildik süreçlere pahalı yatırımlar yapmış şirketlerin beklenen direnci aşılabilse bile, başta İngiltere olmak üzere bazı ülkelerde gen değişimli besinlere karşı duyulan alerji, araştırmacıları ihtiyatlı konuşmaya sevk ediyor.

www.nature.com, 16 Haziran 2003

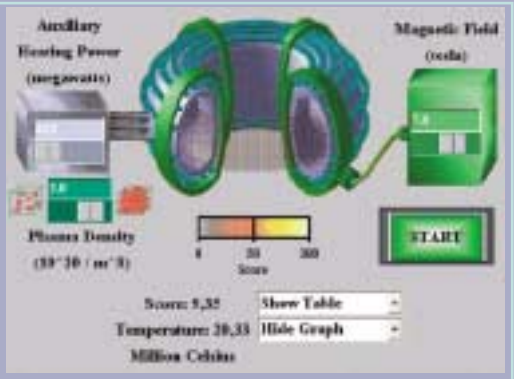


Genetiğin ABC'si

Gözlerim neden mavi değil de kahverengi? Annemden aldığım "alel" mi, yoksa babamınki mi daha baskın? Son yıllarda hızlı bir atılım içinde olan genetik biliminin temel kavramları, ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri (Sağlık bakanlığı işlevlerini yürüten kuruluş) tarafından "sokaktaki adam" için hazırlanmış bu sitede görüntü ve animasyonlarla anlatılıyor. Lise biyoloji öğrencileri için de genetiğe giriş niteliğinde, ustaca hazırlanmış bir site.

history.nih.gov/exhibits/genetics

Atomları Birleştirelim



Birleştirelim de, söylemekle olmuyor. Yıldızların enerjisini sağlayan bu süreci yeryüzünde gerçekleştirerek sınırsız, temiz ve ucuz enerji sağlamak, insanlığın rüyası. Gelgelelim, tüm çabalara karşın deney reaktörlerinde milisaniye düzeylerinde gerçekleştirilen füzyon tepkimelerini sürekli kılarak denetim altında tutmak henüz başarılabilmiş değil. Peki siz şansınızı denemek ister misiniz? Princeton Üniversitesi Plazma Fiziği Laboratuvarı'nca hazırlanan site, lise ve ilk sınıflardaki üniversite öğrencilerine bu olanağı tanıyor. Önce konuya yabancı olanlara, animasyonlar yardımıyla elektrik, manyetizma, maddenin yapısı, kimyasal bağlar vb. gibi konular kavratılıyor. Daha sonra, interaktif araçlarla sanal bir tokamak (içinde milyonlarca derece sıcaklıkta gazın dolandığı çörek biçimli bir tepkime odası) içindeki plazmanın sıcaklığı ve kinetik enerjisiyle oynananarak füzyon deneyleri gerçekleştiriliyor. Temel fizik kavramlarını eğlendirerek öğreten son derece başarılı bir site...

ippex.pppl.gov



Işığınızı Nasıl Alırdınız?

Gizemli kuzey ışıkları (Güneş'ten gelip Dünya'nın manyetik alanında akan elektrik yüklü parçacıklar) şeklinde mi, yoksa gece bulutlarında ya da roket egsozlarında yansıdığı gibi mi? Işık kaynağımız Güneş'in aldığı garip biçimlerde mi, denizdeki dalgaların göz kamaştıran yansımalarında mı, sabun köpüklerinin üzerindeki olağanüstü renk ve desenlerde mi? Finlandiyalı amatör bir gökyüzü gözlemcisinin 25 yıl boyunca çektiği görüntülerden oluşan site, size sınırsız seçenek sunuyor.

www.polarimage.fi

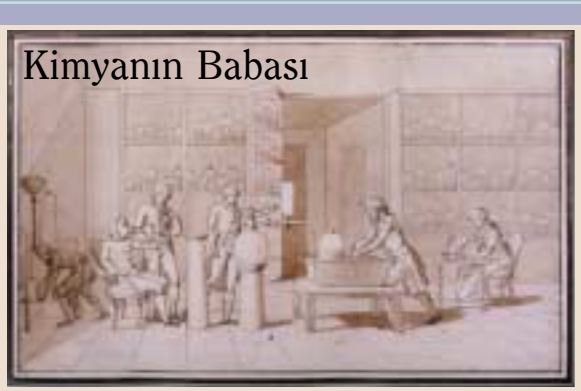
Kimyaya Borçlu Olduklarımız...



Nedendir bilinmez, kimyayı bir meslek olarak seçmeyip de, geçilmesi gereken bir ders olarak görenler için bu disiplin karmaşık, ürkütücü (hatta, nasıl söyleyelim, biraz da sıkıcı) gelir. İşte ChemCases sitesi, tanınan bazı ürünlerin ilginç gelişim tarihi üzerine odaklanarak üniversite öğrencilerine kimyayı sevdirmek amacıyla hazırlanmış. Yaklaşık bir düzine ürünün kimyasal ayrıntıları anlatılmakla kalmıyor, bunların geliştirilmesinde rol oynayan ekonomik ve sosyal faktörlerle güvenlik gerekleri de açıklanıyor.

chemcases.com

Kimyanın Babası



Bir Fransız avukat olan Antoine Laurent Lavoisier, mahkeme salonlarından sıkılmış olmalı ki, bir gün kimyayı icat etti. Oksijene adını veren, günümüz kimyasının kavramlarını oluşturan, maddenin korunumu yasasını ortaya koyan bilimadamı, kafasını Fransız Devrimi sırasında giyotine kaptırıncaya kadar bu bilimin gelişmesi için kullandı. Sitede Paris ve Floransa'dan çeşitli kurumların sağladığı belge ve görüntüler, bu olağanüstü biliminsanının gerçekleştirdiklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlıyor.

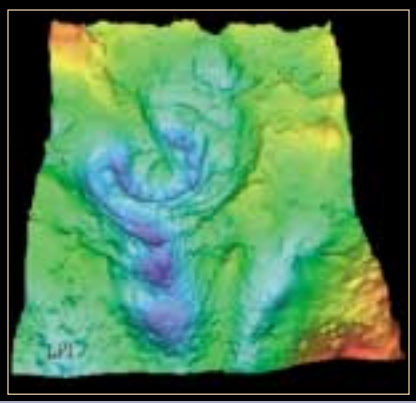
moro.imss.fi.it/lavoisier



Makyajla Örtemediklerimiz...

Biraz da kendi gezegenimize bakalım mı? Daha doğrusu geçmişine (söylemesi hoş değil; ama belki de geleceğine)...Kardeşleri, yeğenleri göktaşlarının, kuyrukluyıldızların amansız bombardımanı altındayken, Dünya'da elbet nasibini aldı. Bazı asteroidlerin, yeryüzünde yaşamı tümüyle yok olma noktasına yaklaştırdığı biliniyor. Gerçi levha tektoniği süreci gezegenimizin kabuğunu sürekli yenileyerek, göktaşlarının oyduğu bu yara izlerinin çoğunu örtmüş bulunuyor; ama biraz yükselince, biraz da özel aygıtlarınız varsa, bu derin yaralar farkedilebiliyor. Adlarına, ya da büyüklüklerine göre (çaplar 1 kilometrenin altından, 300 kilometreye kadar değişiyor) düzenlenmiş tablolara tıkladığınızda, istediğiniz krater, ürkütücü görkemiyle ve tanımlanmış özellikleriyle karşınızda.

www.unb.ca/passc/ImpactDatabase





Soyumuz kafasına koydu bir kere. Üzerinde su bulunmasa da, yaşama dost sayılamazsa da komşu gezegenimize gideceğiz. Peki, ama nasıl? Bilimkurgu romanlarda, filmlerde kolay oluyor; ama yolculuk ince hesaplar gerektiriyor. Bir kere roketiniz iki gezegenin en uygun konumda oldukları zamanı kaçırdı mı, Mars'a hiç varamamak var. Aslında çocuklar için hazırlanmış bu site, gökbilim meraklısı gençlere de işin püf noktalarını interaktif araçlarla öğretiyor. Roketi doğru zamanda fırlatmayı öğrenmek için epey uğraşıyorsunuz; ama bir kere başardınız mı, gezegeni kendi yönlendirdiğiniz bir uçakla, isterseniz de ciple gönlünüzce gezebiliyor, yüzey şekilleriyle tanışıyorsunuz.

www.marsquestonline.org



Göze görünmeyen, ya da güç bela farkedilebilen cisimlerin dev görüntülerini izlemek her zaman heyecan verici. Ancak Bristol Biyotıp Görüntü Arşivi'nin amacı heyecanlandırmak ya da eğlendirmek değil, hastalık yapan organizmaların ya da ürünlerinin daha yakından tanınması. Örneğin, kan damarları içinde yuvalanan schistosome kurtları ya da Alzheimer hastalığından sorumlu beyin plakaları. Sitede tıp, veterinerlik ya da dişçilik alanlarında karşımıza çıkan organizmalarla ilgili 8500 kadar görüntü yer alıyor. Yüksek çözünürlüklü görüntülere erişebilmek için siteye ücretsiz üye olmanız yeterli.

www.brisbio.ac.uk

Nuh'un (Sanal) Gemisi



Efsanedeki gemiyle tufandan kurtulmayı başaran hayvanların bazıları, artık aramızda yok. Ne yazık ki suçlu da, efsanede kendilerini kurtaran türün soyundan gelenler. ARKive Projesi, Dünyada soyu tükenen ya da tükenmekte olan hayvanlarla ilgili verileri arşivliyor. En sonuncusu 1936 yılında hayvanat Avustralya'da bir hayvanat bahçesinde ölen thylacine ya da Tasmanya kaplanı diye adlandırılan keseli yırtıcı gibi. Arşivde, 1100 tür hakkında açıklamalarla birlikte yaklaşık 5000 görüntüyü izleyebilirsiniz.

www.arkive.org

Soğuk, Yapışkan Şeyler

Çoğumuz ayağımıza değdiğinde irkiliriz; ama deniz yosunlarının da meraklıları var. Doğrusunu söylemek gerekirse haklı nedenleri yok değil. Alg denen deniz yosunlarına gelecegin gıda kaynakları olarak da bakılıyor. Ön yargılarınızdan sıyrılıp bu



canlıları daha yakından tanımak istiyorsanız, işte size fırsat. Sitede, Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında bulunan 350 tür alg, yaşam bölgeleri, bollukları, dağılımları ve öteki özellikleri ve 1000 kadar görüntüyle ile birlikte tanıtılıyor.

www.piscoweb.org/cgi-bin/qml/newalgaequery.qml

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



"Antenli" mp3 Çalar

ABD'deki TerraPlayer firmasının ürünü mp3 çalar, 15 metre kadar uzaktan kablosuz olarak ya da USB kanalıyla bilgisayara bağlanıyor. Kullanıcı, aygıtın dokunmatik LCD ekranında albüm kapaklarına dokunarak şarkıları seçiyor. "TR-100" olarak adlandırılan ürünün ABD'deki fiyatı 985 dolar.
www.terraplayer.com



Cep Telefonlu Güvenlik

Ev güvenlik sistemlerinde bir yenilik daha. Nokia firmasının ürünü olan güvenlik kamerasının özelliği, bir GSM alıcısına sahip olması. Ev sahibi nerede olursa olsun, MMS özelliğine sahip bir cep telefonu ya da bunun için tasarlanmış bir web sayfasından, bu kamerayla elde edilen görüntüleri izleyebiliyor ya da sesleri dinleyebiliyor. Kameranın hareket algısı özelliği devreye sokulursa, görüş alanında bir hareket olduğunda ev sahibinin telefonunu çaldırıyor. "Observation Camera" adlı aygıt ABD'de 450 dolara satılıyor.
www.nokia.com/us



İnteraktif Mat

Pyramat Interactive, müzik dinlerken ya da video oyunları oynarken kullanılan üç hoparlörlü bir mat. Amaç: kullanıcının sesleri "içinde" hissetmesi. Hoparlörlerin biri, matın yere serilen bölümünün içinde, ikisiyse üçgen prizma biçimli başlığın iki yanında yer alıyor. Yere serilen hoparlör, bas sesler için. 50 Watt'lık bir amfi, ses kontrolü ve uzaktan kumanda da matın özellikleri arasında. Pyramat Interactive, bütün oyun sistemleri, DVD oynatıcılar, televizyonlar, CD ve mp3 çalıcılar, hatta elektronik gitarlarla bile uyumlu. ABD'deki fiyatı 150 dolar.
www.pyramat.com

Saat-Dedektör



"Acaba, metal dedektörleri ne kadar zararlı ışınım yayıyor?" "Vigilant Watch" adlı saatin içinde zararlı gama ve X ışınlarını ölçen bir Geiger sayacı ve kullanıcının bu ışınlardan ne kadar etkilendiğini gösteren bir doz-metre bulunuyor. İsviçre yapımı bu özel saat, gerçekte nükleer santral çalışanları gibi, risk grubundakilerin kullanımı için tasarlanmış. ABD'deki fiyatı 1100 dolar.

www.vigiwatch.com



mp3 Çalar Kolye

Philips firmasının ürünü olan "Audio Key Ring", hem standart bir taşınabilir mini bellek-sürücü, hem de mp3 çalar. 128 megabyt'lık kapasiteye sahip. Boyuna asılan özel kordonuna takıldığındaysa, mp3 çalıcıya dönüşüyor. Kordonunun üzerinde dokunmatik kontrol düğmeleri bulunuyor.

www.philipsusa.com



Bluetooth Walkman

Sony Ericsson firmasının ürünü olan HBM-30, mp3 çalarla Bluetooth teknolojisini kullanan bir kulaklık setini bir araya getirmiş. Biri telefonunuzu aradığında, kulaklıklar otomatik olarak müziğe ara verip telefona bağlanıyor. Aygıtın göstergesinde şarkı adı yerine sizi cep telefonunuzdan arayan kişinin adı çıkıyor. Aslında aygıtı kullanmak için Bluetooth teknolojisini kullanan bir telefona sahip olmak da gerekmiyor. Aygıt, tek başına mp3 çalıcı olarak da kullanılabiliyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 300 dolar.

www.sonyericsson.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



İzmir muhabirimiz Fatih Bozyiğit'in başlattığı Çevre Eğitimi projesi iyice hız kazandı. Projeyle ilgili Haziran sayımızda yayımlanan tanıtım yazısından sonra, Fatih'e, özellikle üniversite öğrencileri ve öğretim üyelerinden, destek ve yardım telefonları, e-postalar yağdı. Görünen o ki bu proje, çevre eğitimini ülkemizde geliştirme, yayma ve işbirliği içerisinde bilgi alışverişini sağlama amaçlarına teker teker ulaşacak. Bunu da örgütlenme bilincimizle gerçekleştireceğiz... Muhabirimiz, proje kapsamında gerçekleştirdiği çalışmalarını, bu konuda yapılan diğer araştırmalara da yer vererek bizlere aktarıyor.

Yaparak ve Yaşayarak Öğrenmek...

Çevre Eğitimi

Çevre eğitiminde, eğitimin alt seviyesi okul öncesi, üst seviyesiyse yaşam boyu süreğen. Bu eğitimle algıladıklarımızsa kısaca şöyle özetlenebilir: bitki-bitki, hayvan-hayvan ve hayvan-bitki dengesi korunmalı; çevre, yalnızca bu çağa ait değil, gelecek çağlara da ait ve tüm dünyanın ortak mirası; uygulamaya dayalı çevre eğitimi, yapıcı ve yaratıcı; dolayısıyla, bu eğitim topluma, bilimsel düşünen ve bilinçli bireyler kazandırıyor.

Çalışmalarımız...

Çevre Eğitimi projesinin ilk aşamasında, ülkemizdeki eğitim kurumlarında ders olarak verilen çevre eğitimi konularının durumunu, verimliliğini ve öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amaçlandı. İkinci aşamasında, ülkemizde okulöncesi eğitime hazırlanan öğrencilerin çevre eğitimi konusunda akılda iz bırakıcı materyallerle öğrenmelerini sağlamak vardı. Proje kapsamında eğitmenlerin, çevreyi korumak, geliştirmek ve devamlılığını sağlamadaki yaklaşımları irdelenmeye açıldı. Şimdi bu üç konuda yaptığımız çalışmaları inceleyelim.

Projemizde, okul öncesi öğrencilerinin çevre konusundaki gözlemlerini ölçmek amacıyla, İzmir'deki beş ilköğretim okulunda, okulöncesi öğrenime devam eden 90 öğrenciye uygulama yaptırıldı. Uygulamada, öğrencilere önceden çizilen boyanmamış resimlerin kopyaları dağıtıldı ve bunları doğru bir şekilde boyamaları istendi. Renksiz resimlerde ağaç, yaprak, baca ve duman çizim taslakları vardı. Öğrencilerin %79'u ağaç resmini kahverengi-gri ve siyaha, %11'i maviye, % 10'u yeşile boyadı. Yapraklar, % 58 yeşile, %42 kırmızı-siyah ve sarı renklere boyandı. Baca ve baca dumanı boyamasındaysa % 57 mavi, % 53 siyah renk kullandı.

Yapılan bu çalışma sonucunda okul öncesi yaş grubundaki çocuklarımızın, doğanın ve onu kirleten unsurların en temeli olan kavramlar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varıldı. Daha sonra bu öğrencilere resim boyama yöntemine göre gözlem yapma bilgisi ve çevre eğitimi verildi. Bu eğitimden 15 gün sonra boyama yeniden yaptırıldı. Bu kez, ağaçlar %90 kahverengi ve yeşile, yapraklar %79 yeşile, baca ve baca dumanı %75



siyah renge boyandı. Bu kısa süreli çevre eğitimi çalışması bile, oranlarda değişime yol açtı.

Yine İzmir'deki iki ilköğretim okulunun, 1.,2. ve 3. sınıflarında öğrenimini sürdüren 250 öğrenci arasında düzenlenen anketlerden elde ettiğimiz sonuca göre; öğrencilerin, piknik yapılan yerleri temizlemedikleri, yakılan ateşi söndürmedikleri, ağaçlara zarar verdikleri, çevreye çöp attıkları, çöp yığınlarına ve çevresindeki hayvanlara duyarsız kaldıkları, hamile anneleri sigara içerken uyarmadıkları, geri dönüşüm hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları saptandı. Bu da bize ilköğretim 1.,2.,3. sınıflarda, konuların akılda kalıcılığı ve öğrenmeyi (istendik davranışları) tam olarak gerçekleştiremediklerini göstermekte.

Aynı okullarda ilköğretim 5. sınıfta öğrenimini sürdüren 360 öğrenci arasında uygulanan anket sonucuna da bir göz atalım. Bu ankette öğrencilere yöneltilen sorular ve bazı yanıtlar şöyle: En çok geri dönüşüme kazandırılan eşya hangisidir? % 4 dergiler-gazeteler. Elektriği ve suyu daha az harcamak için neler yapılmalıdır? % 95 tasarruf tedbirleri alınmalıdır. Suyu daha az harcamak için neler yapılmalıdır? %92 akan muslukları tamir ederek boşa akmaları önlenmelidir.

"Öğrencilerin ilgisinin artırılması için okul idaresine düşen görevler ne olmalı?" sorusuna verilen yanıtlara gelince: Okul idarelerinden; gezi-gözlem düzenlemesini isteyenlerin oranı %35; geri dönüşüm kampanyalarının düzenlenmesini isteyenler %27; okul bahçesine fidan dikerek bahçe oluşturulmasını isteyenler %26; slayt, dia ve CD gösteriminin yapılmasını isteyenler %12.

Bu yanıtlardan elde ettiğimiz sonuçsa şu: Öğrencilerimiz artık sıralarda oturarak pasif bir biçimde ders işlemek istemiyor. Onlar da, aktif olarak, bir şeyleri yaparak, yaşayarak ve işin içine kendilerini katarak öğrenmek istiyorlar. Bu nedenle, çocuklarımızı gözlem gücüne dayalı bir çevre eğitimine yönlendirmek, onlara günlük yaşamda çevre konularıyla iç içe olduklarını fark ettirmek, işlenen ünitelerde gezi ve gözleme daha fazla yer vermek, görsel ve işitsel basın aracılığıyla somut örnekleri arttırmak gerekiyor.

İzmir'deki 4 ilköğretim okulunun, 8. sınıfında okuyan 180 öğrencimize, "çevre konusu ne zamandır ilginizi çekmeye başladı?" sorusunu da yöneltik. Öğrencilerin yanıtlarının oranı şöyle: Anasınıfında % 8; ilköğretim I. kademesinde %55; ilköğretim II. kademesinde % 25; hâlâ ilgimi çekmiyor %12. Bu sonuçlara göre, çocuklarımız ilköğretimin ilk kademesinde çevre duyarlılığı kazanmaya başlamaktalar. Ancak okul öncesi eğitimdeki oran oldukça az. Bu da okulöncesinde okullaşma oranının az olması ve bu eğitim düzeyinde yeterli ve nitelikli çevre eğitiminin verilemeyişinden kaynaklanmakta. Özellikle bu eğitim düzeyinde öğrencilerimizin bilişsel ve duyuşsal dönemleri dikkate alınarak onların ilgisini çekecek farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmakta. Aynı zamanda soyut düşünme dönemine geçmemiş okul öncesi öğrencilerimizin, hızlı kentleşmeden dolayı doğayı, ağaçları, bitkileri, çiçekleri ve bu ekosistemlerde yaşayan hayvanları görememesinin de öğrenmede çok büyük etkisi var.

Günlük yaşama baktığımızdaysa, az da olsa çevre olgusunun gelişmeye başladığı görülmekte. Örneğin; halen ulusal yayın yapan bir radyo kuruluşu, gün içerisinde verdiği saat başı haber bültenlerinin ardından son haber olarak "çevre ve sağlık" konulu haberler yayımlamakta. Haber içerikli televizyon kanallarındaysa "çevre" konulu açık oturumlar ve tartışma programları yayımlanmakta. Bu haberlerin ve yayınların, tüm medyada, spor haberlerinin verilmesi gibi bir adet haline getirilmesi gerekiyor.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Anketimizde, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine "sizce çevre eğitimi nasıl verilmelidir?" sorusunu da sorduk. Ankete 150 öğrenci katıldı. Soruya verilen yanıtların yüzdeleri şöyle: Gazete, dergi, kitap, broşürlerle: ilköğretimin birinci kademesinde %8; ilköğretim ikinci kademe %10 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %12. Televizyonla: ilköğretimin birinci kademesinde %35; ilköğretim ikinci kademe %40 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %30. Radyoyla: ilköğretimin birinci kademesinde %2; ilköğretim ikinci kademe %5 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %4. İnternet ile: ilköğretimin birinci kademesinde %1; ilköğretim ikinci kademe %4 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %10. Okullarda: ilköğretimin birinci kademesinde %54; ilköğretim ikinci kademe %41 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %44.

Görüldüğü gibi tüm basamaklarda çevre eğitiminin okullarda verilmesi gerektiğini düşünenlerin oranı yüksek. Bu da bize okullarda verilen eğitimin ne kadar önemli olduğunu ve özellikle ilköğretim I. kademede bunun önemi gayet net bir şekilde görülmekte. Öğrencilerin bu şekilde öğrenebileceklerini düşünmeleri bizim için de önemli. Ayrıca eğitim kademesi yükseldikçe yazılı eserlerin (gazete, dergi, kitap, broşür) etkisinin arttığı görülmekte ve bu ilişki anlam taşımakta. Kitle iletişim araçlarının önemi anlaşılmakta. Özellikle görsel-işitsel araçların (özellikle televizyon) öğrenciler üzerinde ne kadar etkili olduğu bilinen bir gerçek. Bu nedenle "Basın ve Çevre" konulu konferans ve toplantıların sayılarının artırılmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmakta.

Eğitim ve öğretim programımızda, ilköğretimin ilk 3 sınıfında, yani 1.,2.,3. sınıflarında okutulan hayat bilgisi dersinin içeriğinde, "Evimiz ve Ailemiz, Sağlığımızı Koruyalım, Çevremizi Tanıyalım, Taşıtlar ve Trafik, Yeryüzünde ve Gökyüzünde Gördüklerimiz" gibi çevreyle ilgili konular işlenmekte. Uygun alt başlıklar halinde işlenen bu konuların, öğrencilere, süreklilik ve öğrenmenin temel ilkesi olan akılda kalıcılık sağlanarak verilmesi gerekiyor. İlköğretimin 4. ve 5. sınıfında okutulan konulardaysa branşlaşmanın başlamasından dolayı genel konulardan özele inilmiş ve daha fazla detaya yer verilmekte. Ancak 4. ve 5. sınıf konuları ilk 3 yılın devamı niteliğinde olduğu için öğrencilerde bıkkınlık hissi oluşturmakta. Bu sınıflarda "çevre"konularının diğer branş derslerine fen bilgisi, sosyal bilgiler, trafik, sağlık, bilgisayar, din kültürü ve ahlak bilgisi gibi derslerin içerisine serpiştirilmesi gerekmekte.

Öğrencilerimizin bilinçlenmesi için; eğitim müfredatımıza, hava kirliliği, nükleer kirlilik, gürültü kirliliği, sağlıklı besinler, konut temizliği, içme suyunun temizliği, ağaç dikerek ormancık oluşturma ve bunun sayesinde kent havasının bir nebze olsun temiz-







lenebileceği gibi birebir insan yaşamını ilgilendiren konuların acilen eklenmesi gerekiyor. Öğrencilerimizi buna yönlendirmek için, okullar arasında, ilçe, il ve ülke çapında proje yarışmalarının yapılması, onları çevre sorunlarını çözmeye ve gördükleri yanlışlıkları düzeltmeye özendirecek. Ayrıca liselerde, çevre derslerinin çeşitli alt dalları seçmeli ders olarak uygulamaya konulmalı. Böylece çevre branşlaşması artacak. Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretimde uygulanmakta olan eğitsel kol kapsamında çevre kolunun amacı, içeriği ve kapsamı tamamen öğrencilere aktarılmalı ve öğrencilerinde katılacağı uygulamaya dönük çalışmaların yapılması bir bilinçlenme haline getirilmeli.

Oluşumların önemini de hafife almayalım. Büyük kentlerimizde kurulan izcilik, dağcılık ve mağaracılık, kış sporları, yürüyüş, çadır ve doğa kulüpleri gibi oluşumların sosyalleşme bakımından oldukça yararı ve eğitim açısından yadsınamaz bir önemi var. Ancak bu oluşumların küçük kentlerimizde de ağaç dalları gibi dağılması ve ana gövde olan büyük kentlerimizle sıkı bir iletişim içinde olması gerekiyor. Böylece elde edilen bilginin paylaşımı gerçekleşmiş olacak. Zaten, ancak tüm dünya ülkeleri dayanışma, işbirliği ve bilgi paylaşımı içinde "çevre" olgusu üzerinde çalışırsa ve kural olarak bilgiyi paylaşmak gerçekleşirse, yaşanabilecek bir dünyayı torunlarımıza bırakabiliriz.

Çalışmamızın kapsamındaki bir diğer soru da öğretmenlere yönelikti. Öğretmenlerimize, "çevre eğitiminin verilmesi için uygulanması gereken yöntem ve teknik sizce ne olmalıdır?" sorusu yöneltildi. Bu soru, 5 okulda 160 öğretmenimize soruldu. Anket sonucuna göre, öğretmenlerin %41'i uygulama yönteminin çevre eğitimini vermek için en uygun yöntem olduğunu belirttiler. Bu yöntemden kastedilenin de; geri dönüşüm (kağıt, cam, plastik), bahçede fidan yetiştirme, botanik bahçesi, park yapımı, çöpleri cinslerine göre sınıflama, pil toplama kampanyası, okulda balık, kurbağa, kuş yetiştirilmesi gibi olguların olduğunu görmekteyiz. Öğretmenlerimizin belirttikleri serbest görüşse; "öğrenmek için işin içine en fazla duyu organının katılması gerektiği".

II. sırada %32'lik oranla "gözlem", sonrasında %18 ile inceleme dendi. Gözlem ve incelemenin yolları da şöyle açıklandı: kağıt ve cam fabrikalarına, orman- göl gibi doğal ekosistemlere ve milli parklar ile doğa tarihi müzelerine geziler düzenlemek. Dördüncü sırada, % 9'luk oranla deney dendi. Yani öğretmenlerimizin çok az bir bölümü, çevre eğitimi gibi somut özellikler gösteren bir kavramın deneye dayalı olduğunu belirttiler. Örneğin, okul öncesi öğrencileri için deney çok önemli bir kavram. Bu nedenle, örneğin bilgisayar ortamında çizgi filmler hazırlanabilir. Bu filmlerin konusu, bu yaştaki öğrencilerin anlayabileceği düzeyde olmalıdır. Filmlerde konuşma cümleleri kısa ve yine bu öğrencilerin anlayabileceği düzeyde olmalıdır. Bir çizgi filmde, bir konunun bitirilmesine özen gösterilmelidir. Çizgi filmlerin sonunda o film ile ilgili soru sorarak, problem çözme, bilimsel düşünme ve yorumlama güçlerini geliştirmek hedeflenmelidir. Ayrıca film sonunda o filmin ana özellikleri 2-3 başlık altında (öğrenciler henüz okuyamadıkları için başlıklar donuk resimli veya çizimli hale getirilmelidir) sıralanmalıdır. Buradan da amaç, öğrenmenin sağlanması için en fazla duyu organının öğrenmeye katılması ve yaparak yaşayarak öğrenmenin esas olmasıdır. Bu da onlara uygulamaya dayalı proje çalışmalarının verilmesiyle olasıdır. Elbette bu sırada, öğretmenlerin kullanacağı el kitapları ve yöntem yönergelerinin onlara sağlanması gerektiği unutulmamalıdır. Yine okulöncesi öğrencilerinin düzeyine uygun bir şekilde çevreye karşı hassaslıklarını ölçmek için en güzel resim, en güzel maket, reklam filminde en iyi oynayan, en güzel panoyu yapan, en güzel çiçeği yetiştiren ve en iyi gazete-dergiyi çıkaran ekip gibi ödüllü yarışmalar yapılmalı ki rekabete dayalı öğrenme gerçekleşsin.

Sonuçta...

Çevre eğitimi, öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve duyu-devinimsel dönemlerine uygun olarak verilmeli. Çevre eğitimi verilirken birden fazla duyu organlarını öğrenmeye katarak ve yaparak-yaşayarak öğrenmeleri gerekmekte. Öğrencilere CD, video kaseti, asetat, pozitif film, dergi, kitap, broşür, afiş ve poster gibi eğitim malzemeleri sağlanmalı. Öğretmenler hizmet içi eğitimden geçirilmeli. Öğrencilerin ödüllü proje, kompozisyon, şiir, resim, reklam filmi senaryosu gibi faaliyetlere yönlendirilmesi gerekmekte. Öğrenciler fidan dikme ve fidanın büyümesini gözlemleme gibi etkinliklere yönlendirilmeli. Öğrenciler park, milli park, botanik bahçesi, hayvanat bahçesi, doğa tarihi müzesi, atık çöp depolama tesisi, geri dönüşüm fabrikaları ve ormanlar gibi yerlere geziye götürülmeli. Bahçesi uygun okullarda, ürüne dayalı (domates, biber, limon, portakal, mandalin, marul v.b.) bahçelerin oluşturulması ve üretmeden alınan zevkin tattırılması gerekmekte. Okullarda çevre panoları ve geri dönüşüm kutularının oluşturulmasının sağlanmalı. "Çevre Gazetesi" adı altında çevre içerikli gazetenin çıkarılması, öğrencilere yaprak koleksiyonunun yaptırılması, basında (televizyon radyo, gazete, dergi) çevre konulu kısa ve eğitici program ve yazıların yayınlanması kesinlikle gerçekleştirilmeli. Okul-aile işbirliği içinde, kermes ve sergiler düzenlenmeli.

Kaynaklar
Basın ve Çevre. Çevre Bakanlığı. Yeşil Seri II. Ankara: 1993.
Bursa Valiliği II Çevre Müd. Uyg. Çevre Eğitimi Pro. Bursa 2001 (Teksir)
DHKD, www. dhkd.org.tr
Sevil Ü., Dımışkı E., "Çevre Eğitimi", İstanbul: M.Ü. Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Dergisi, 10:299-308,1998.
Sevil Ü, Mançuhan E., Sayar A., "Çevre Bilinci, Bilgisi ve Eğitimi. İstanbul; M.Ü. Yeni Teknolojiler Araştırma Geliştirme Merkezi, 2001.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Bir Kongrenin Ardından



Sosyal Psikiyatri Derneği'nce düzenlenen 10. Ulusal Sosyal Psikiyatri Kongresi, 5 - 7 Haziran tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası'nda yapıldı.

Kongreye, ruh sağlığı alanında çalışan farklı meslek grupları ve şizofren derneklerinden oluşan geniş perspektifli bir katılım vardı. Birçok üniversitenin psikiyatri ana bilim dalları uzmanları, yabancı konuk psikiyatristler, sosyal hizmet uzmanları, tıp doktorları, psikologlar, hemşireler, şizofren aileleri, gazeteciler katılımcılardandı.

Kongre bilimsel niteliğine rağmen her kesimden insana ulaşan ve katılımına fırsat veren bir kimliğe sahipti. Konuşmacılar, uluslararası çalışmalarında sunulduğu, birbirinden güzel ve tamamlayıcı toplantılarla, her yönden birikimlerini cömertçe ve içtenlikle paylaştılar. Kongre bütünlüğü içindeki konferanslar, çalışma grupları, kurslar, sosyal programlar verimliliği arttırıcı unsurlardı.

Ruhsal sorunu olanlarda "damgalama"nın (stigmatizasyon) ne olduğunu merak ediyorsanız, sorularınızın yanıtını bu kongrede bulabilirdiniz. Kongrenin ana temasını oluşturan damgalama her açıdan akıllarda soru kalmayacak şekilde geniş bir düşünce sistematiğiyle sorgulandı ve işlendi. Damgalamanın tarihsel sürecini, postmodern bir toplumda ne anlama geleceğini, nasıl bir evrim geçireceğini öğrenebilirdiniz. Niye ruhsal alanda damgalama bu kadar önemsenen bir konu? Damgalama nelere engeldir? En çok bize ne denmesinden korkarız? Ruhsal sorunlu damgası yemekten niçin korkarız? Bunu tehdit olarak algıladığınız ortamların neden var olduğu, kimlerin niye damgaladığını ve bedelini yalnızca ruhsal sorunlu kişilerin değil, toplumsal benliğimizin bir kısmına yabancılaşarak hep beraber nasıl ödediğimizi görebilirdiniz. Anlamadığımız birini ya da davranışını, bazen bu bilinmezliğin ifadesi olarak, bazen kendi farklılığımızın göstergesi olarak damgaladığımızı öğrenebilirdik. Kötü niyetle yapılmayan damgalama, bazen sadece farklılığımızı gösterme ihtiyacımızın göstergesidir, ama çoğu zaman hastalığın iyileşme sürecini, topluma uyum aşamasını güçleştiren en önemli etkenlerden biridir.

Ruhsal hastalıklar içinde şizofren hastalardır bu bedeli en ağır ödeyen. İşe yaramaz, sevgisiz, korkulan, yardıma layık görülmeyen, bulaşıcı hastalığı varmış gibi kaçılan, istenmeyen, toplumsallaşamayan, iş bulamayan kişiler olurlar; yaşam onlar için biraz daha ağırdır ve acımasızdır... Ortak olan yönler değil farklılıklardır ortada olan ve önemsenen.

Yalnızca damgalamayı değil, sanat terapisinin çok geniş işlenişini, şizofren hastaların tedavisinde iyileştirici sürecini, hastaların aileleriyle yapılan psikodrama çalışmasını, medyanın toplumun ruh sağlığı üzerindeki rolünün irdelenişini ve daha birçok konudaki çok değerli çalışmaları dinleyebilirdiniz.

Üç günün sonunda ruhsal sorunlarımızın toplumda ve içimizde yarattığı fırtınaların ve çözümsüzlüklerimizin fazlalığını, gelinen bilgi birikimini, emek verenlerin küçümsenmeyecek sayıda olduğunu, ama hâlâ hem toplumun, hem de bu alanın profesyonellerinin yapacak çok işleri bulunduğunu, tuğlayla değil, çakıl taşlarıyla bıkıp usanmadan çalışmaya duyulan gereksinimi öğrenerek ve bu konuya gereken ilginin gösterilmesi gerektiğinin bilincine daha bir vararak ayrılırdınız.

Dr. Gülnur Sunday Özdamar

Biyoloji Sergisi

Ankara Ünversitesi Fen Faküftesi Biyoloji Bölümü'nde, 26-28 Mayıs tarihleri arasında "Biyoloji Sergisi" yapıldı. 3 gün süren ve halka da açık olan sergi yoğun ilgiyle karşılandı. Bu sergi yılda bir kez olmak üzere, biyoloji bölümü öğrencileri tarafından hazırlanıyor. Öğrencilerin canlılar dünyasıyla ilgili olarak, gönüllü olarak hazırladıkları bu çalışmalar bir yıl kadar sürüyor ve okulun bitmesine yakın tarihlerde sergileniyor. Konuyla ilgili olarak biyoloji bölümü başkanı Prof. Dr. Cumhur Çökmüş, Bilim ve Teknik dergisine şu açıklamayı yaptı: "Her yıl düzenli olarak yapılan Biyoloji Sergisi'nin temel amacı halka ve diğer meslek gruplarına biyolojiyle ilgili temel ve güncel olayları anlatmak. Bunun yanında öğretim üyesiyle öğrenci iletişimini sağlamak, özellikle öğrencilerin biyolojiye ilgisini arttırmaktır. Bölümümüzde iki yıldan bu yana düzenlenen Biyoloji Sergisi gerek öğretim elemanlarının ve gerekse öğrencilerin katılımıyla düzenlenmekte. Öğrencilerin ilgisi özellikle biyolojiyle ilgili güncel olaylar seçilerek çekilmeye çalışılmakta. Biyoloji Sergisi'nde iki yıldır yaklaşık 50 poster konusu ve ayrıca değişik hayvan ve bitki gruplarından çok sayıda örnek sergilenmiştir. Gelecek yıl ve sonraki yıllarda da bu serginin tekrarlanması planlanmakta. Bu tip sergilerin yılda 2-3 gün ile sınırlanması yerine halkın belirli günler ziyaret edebileceği sabit sergi salonlarının ya da müzelerin organize edilmesi daha yerinde olacaktır. Bu şekilde özellikle bitki ve hayvan örneklerinin kaybı veya zarar görmesi de engellenmiş olacaktır. Fen Fakültesi'nde bu amaçla bir yer ayrılıp bu sergini sürekli olarak yapılmasını sağlamak istiyoruz. Biyoloji sergileriyle halkın bu konudaki temel bilgi düzeyi arttırılırken diğer yandan ilgi duyduğu güncel olaylardaki soruları da yanıtlanmış olmaktadır."

Bu yıl sergide işlenen bazı konularsa şunlar: Adli tıpta DNA testi, ölümsüzlüğün sırrı; kök hücreler, böcekler ve diğer omurgasız hayvanlar, kanser, genetik mühendisliği ve yaşamımızdaki yeri, bakterilerde antibiyotiklere direnç ve önemi, yılanlar, biyokütle enerjisi, biyolojik silahlar, hepatit, kuraldışı canlılar; Arkeler, biyoteknolojide mikro algler, AIDS ve geleceğimiz, mantarlar, gözün evrimi, küresel ısınma, likenler, çay ve kahvenin moleküler etkileri, deli dana hastalığı ve prionlar, SARS, memeli hayvanlar dünyası, balıklar dünyası, homeobaks genleri, kuşlar, tohum dünyası, ağır metallerin mikroorganizmalarla arıtımı, ışık mikroskobu, erozyon ve çölleşme, biyokütle enerjisi, ozon deliği, moleküler evrimde ters transkriptazin rolü, sularda ağır metal kirliliği, egzoz gazlarının bitkilere etkileri, sivrisineklerle biyolojik savaş, tohum dünyası vb.

Bülent Gözcelioğlu

Biyoloji Dolu Günler...

Sabancı Üniversitesi'nde öğrenci klüplerinin sayısı gün geçtikçe artıyor. Bu kulüplerden biri de, çoğunlukla biyoloji öğrencilerinden oluşan "BioLogic" adlı Biyoloji Kulübü. 2001'de kurulan Kulüp, kuruluşundan bu yana ilk kez üniversite ötesine açıldığı etkinlik olan "Biodays (Biyoloji Günleri)" paneli, 26-28 Mayıs tarihleri arasında düzenlendi. Organizasyonunda özellikle ikinci sınıf öğrencilerinin büyük emeği geçen ve yaklaşık 400 kişi ağırlayan panelde, Türk ve yabancı bilim adamları, güncel konularda konferanslar verdiler.

İlk günün konuşmacısı, Bilkent Üniversitesi'nden Prof. Dr. Işık Yuluğ oldu. Meme kanseri konusunda moleküler düzeyde çalışmalar yapan Yuluğ, panel katılımcılarına "Bilimin Kanserle Savaşında Umuda Yolculuk" başlıklı bir seminer verdi. Panelin ikinci gününde, Harvard Üniversitesi'nden Dr. Andrew Berry, "DNA'dan Sonraki 50. Yıl" konulu, görsel bakımdan zengin sunumuyla büyük beğeni topladı. Panelin son günü, biyoterörizm konusunun işlendiği ve dört konuşmacının birlikte yürüttüğü bir konferans verildi. Marmara Üniversitesi öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu, Diomed A.Ş. Ar-Ge Bölümü Başkanı Doç. Dr. Tanıl Kocagöz, Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi yazarı ve editörü Orhan Bursalı ve TSK NBC Si-



lahlar Okulu ve Eğitim Merkezi emekli öğretim üyesi Em. Alb. Bülent Okay'ın yürüttüğü konferansta, biyolojik ve kimyasal silahlar, çeşitli yönlerden karşılaştırılarak anlatıldı. Tarih boyunca bu kitle imha silahlarının kullanımına ilişkin örneklerin de verildiği konferans sonrasında, öğrencilerin soruları yanıtlandı ve olası bir NBC savaşına hazırlıklı olmak için Türkiye'de neler yapılabileceği tartışıldı.

Çeşitli kurum ve firmalar da, tanıtım standlarıyla panel davetlilerini bilgilendirdiler. Panelde ayrıca, çeşitli canlı gruplarına ait müze örnekleri de sergilendi.

Kulübün şimdilik düşünce aşamasında olan bir sonraki etkinliği, geçtiğimiz aylarda Ege Üniversitesi'nden düzenlenen "Ulusal Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi"ni bir gelenek haline getirerek, bu kongrenin ikincisini 2004 yılında kendi üniversitelerinde düzenlemek. Bu amaçla şimdiden çalışmalara başlayan kulüp, önümüzdeki yıl "Biyoloji Günleri Paneli"'nin de ikincisini düzenleyecek.

Deniz Candaş

Nanoyapılı Manyetikler

Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü ve TÜBİTAK'ın ortaklaşa organize ettiği NMMA-2003 sempozyumu, 1-4 Temmuz tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak. "Nanoyapılı Manyetik Materyaller ve Uygulamaları"nı konu alan sempozyuma birçok ülkeden bilim adamları katılacak.

Daha ayrıntılı bilgi için www.gyte.edu.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Sündüs Yerdelen

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



İstanbul Muhabirimiz Dilek Terzi Yeditepe Üniversitesi Matematik Bölümü 2. sınıf öğrencisi. Yeditepe Üniversitesi Bilim Kulübü'nde de aktif olarak çalışmalarda bulunan Dilek, geçtiğimiz aylarda Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne, Bilim Kulübü'nün düzenlediği teknik bir geziye katıldı. Bizlere de, özellikle Nükleer Enerji konusunda ülkemizde neler yapıldığını merak edenlere, İstanbul Küçükçekmece'deki Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna bağlı Çekmece Nükleeer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ni tanıtan bir haber hazırladı.

Ülkemizin Nükleer Enerji Araştırma Merkezlerinden Biri...



Çekmece Nükleeer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), 1962'de, Küçükçekmece gölü kenarında, 2800 dönümlük bir arazi üzerine kurulmuş. ÇNAEM'de 44 bilim doktoru, 89 bilimsel ve teknik formasyona sahip uzman, 45 teknisyen ve 40 destek uzmanı olmak üzere 218 kişilik aktif bir kadro bulunuyor. Merkez, reaktör, sağlık fiziği, nükleer mühendislik, radyobiyoloji, nükleeer yakıt teknolojisi, fizik, kimya, nükleer elektronik, endüstriyel uygulama, radyoizotop ve radyofarmasotik bölümleriyle 10 bölümden oluşuyor.

ÇNAEM, kamu ve özel sektör kuruluşlarına danışmanlık yaparak, analiz hizmetleri vererek ve özel cihaz isteklerini karşılayarak, yalnızca kendi içinde değil, dışarıya da çalışmakta. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Uluslararası Atom Enerji Ajansı (UAEA), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (BMKP) gibi kuruluşlar da bu merkeze destek veriyorlar. Merkezde yapılan çalışmaların sonuçları, çeşitli zamanlarda yapılan ulusal ve uluslararası kongrelerde sunuluyor ve ayrıca makale olarak bilimsel dergilerde yayımlanıyor.

ÇNAEM'in nükleer alandaki çalışmalarına gelince. Ülkemizin ilk nükleer tesisi olan 1MW gücündeki TR-1 Araştırma Reaktörü 1962'de kurulmuş ve daha sonra 5 MW gücündeki TR-2 reaktörü 1984'den itibaren çalışmaya başlamış. Merkezde gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme faaliyetlerinden bazılarıysa kısaca şöyle özetlenebilir: reaktörleri geliştirmek, nükleer güç santrallerinde kullanılan yakıtların yapım teknolojisini kazanmak, insan vücudundaki radyoaktivite ölçümleri, canlı ve cansız çevresel örneklerde radyoaktivite düzeyini saptayan araştırmalar, maden ve kaplıca sularını doğal radyoaktivite düzeyinin tayini, kromozom aberasyon analizleri yöntemleriyle biyolojik doz tayini. Bunların yanında ÇNAEM'de, radyasyondan korunma hizmetleri de veriliyor. Radyoaktif maddelerle çalışan kuruluşların sürekli olarak yapılan radyasyon denetimleri, lisanslama işlemleri, kanser teşhis ve tedavisinde kullanılan cihazların ve radyasyon ölçerlerin kalibrasyonları, hava, su ve topraktaki doğal radyasyon ölçümleri yapılıyor.

ÇNAEM'nin üretim faaliyetlerinin içindeyse, nükleer tıp merkezlerinin gereksinimini karşılamak üzere Tc-99m radyoizotoplarının üretimi, tıpta teşhis amacıyla kullanılan radyofarmasötiklerin üretimi, radyasyon ölçerlerin üretimini sayabiliriz.

Analiz faaliyetleri olarak, biyolojik, jeolojik ve metal örneklerinde nitel ve nicel element analizleri, uranyum, toryum, radyum analizleri, petrol deterjan gibi kirleticilerin kimyasal analizlerini söyleyebiliriz. Merkez, radyasyon ve radyoaktif korunma ve dozimetri eğitimi, endüstride tahribatsız test konularında çalışan elemanlara eğitim hizmetleri de sunuyor.



Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Trabzon Yomra Fen Lisesi Bilim ve Kültür Kulübü

Ülkemizi, çağdaş uygarlık düzeyine çıkarma bilinci ve sorumluluğuyla; yaratıcı biçimde düşünerek, yeni ve yararlı fikirler üretmek, mantıklı ve doğru kararlar vermeyi öğrenmek, gözlerimizi bilimin aydınlık ufkuna çevirmek, gelişim için gerekli olan bilim, teknoloji gibi bütün alanlarda büyük bir azim ve özgüvenle çalışmak, böylece diğer ulusların gençleriyle yarışmak, bunu yaparken de kendi kültürümüzü ve benliğimizi iyi bir şekilde öğrenmek ve korumak, Trabzon Yomra Fen Lisesi Bilim Kulübü'nde yer alan öğrencilerin ortak düşüncesi.

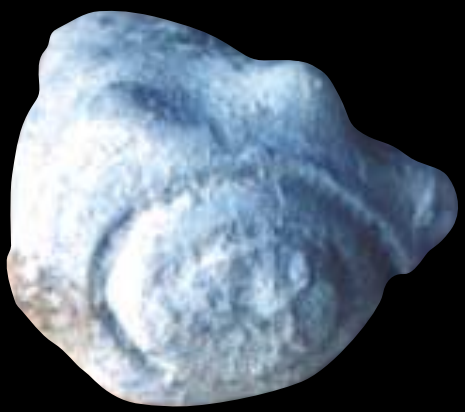
Kulübün temel amaç ve hedefleriyse şöyle belirlenmiş:

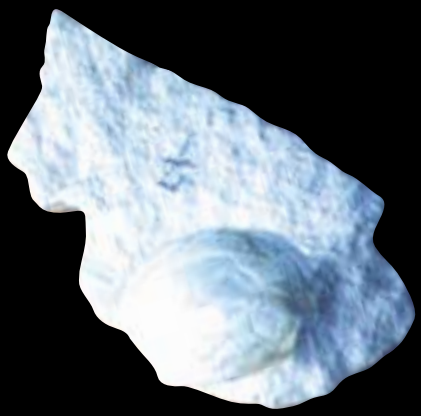
Ülkemizin gelişmesi için mutlaka gerekli olan bilim ve teknoloji üretimine verilen önemin artırılmasına yardımcı olmak; öğrencilerin daha lise yıllarından itibaren bilimsel ve teknik çalışmalara yönelmeleri için gerekli ortamı hazırlamak; bilimsel araştırma ve inceleme çalışmaları yapmak, bu çalışmaların sonuçlarını tartışmak, yorumlamak, özümsemek ve uygulamaya geçirmek, elde edilen sonuçlarla yeni fikirler, projeler üretmek, böylece yeni bilimsel sonuçlar elde etmek ve bu projelerle çeşitli yurtiçi ve yurtdışı yarışmalara katılarak Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni ve ülkemizi temsil etmek; yayınlar yaparak, yapılan çalışmaları Türkiye ve dünyaya duyurmak; Türkiye ve dünyadaki bilim şenliklerini, seminerlerini, konferanslarını ve toplantılarını okula bildirmek ve bunlara katılıp, edinilen bilgileri ve deneyimleri duyurmak; bilimsel ve kültürel toplantılar, seminerler düzenlemek; doğru ve mantıklı düşünebilme yeteneğini geliştiren, zeka ve mantık oyunlarına daha çok önem verilmesini sağlamak, bu konularda ilgili yarışmaları duyurmak, bunlara katılmak; bilişim kültürünün yayılmasına yardımcı olmak; öğrenci sorunlarına, tartışma ortamları hazırlayarak doğru çözümler bulmak; Kulüp içinde fikir alışverişini, iletişimi ve işbirliğini sağlamak; Kulüp üyelerinin yaratıcı düşünme, doğru karar verme, sorunlara doğru çözümler bulabilme yeteneklerinin gelişmesini sağlamak, öğrenciler arası birlik, beraberlik ve dayanışmayı sağlamak,bütün bu çalışmalarla Trabzon Yomra Fen Lisesi'nin gelişimine yardımcı olmak.

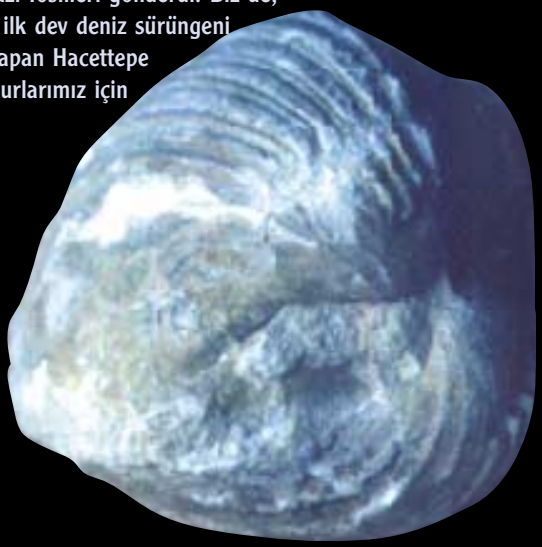


Hatay İlimizden Fosiller

Esra Doğru adlı okuyucumuz, geçtiğimiz ay dergimize, satın aldıkları tarlada bulduğu bazı fosilleri gönderdi. Biz de, kabuklu deniz canlılarına ait bu fosillerin incelenebilmesi için, adını Türkiye'de bulunan ilk dev deniz sürüngeni yazımızdan anımsayacağınız Doç. Dr. Cemal Tunoğlu'ya başvurduk. Fosillerin teşhisini yapan Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Tunoğlu, bu fosiller hakkında okurlarımız için bir de kısa anlatı hazırladı.



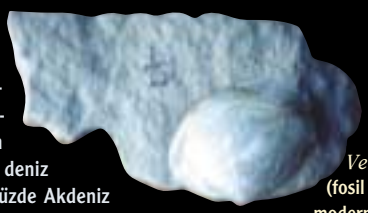




Fosiller, Hatay ili Samandağ ilçesi sınırları içerisinde bulunan Çöğürlü köyü yakınlarından çıkarılmış. Tarla da, Asi Nehri'nin vadi tabanından yaklaşık 100 metre yükseklikte. Örnekler, yumuşakçalar (Mollusca) olarak bilinen omurgasız hayvanlar grubunun iki önemli sınıfına ait: karındanbacaklılar (Gastropoda) ve baltabacaklılar (Pelecypoda). Deniz canlılarına ait olan bu örnekler, kayaçların yapısında uzun yıllar boyunca kalabilen sert ve dayanıklı kabuklarının şekilleriyle tanınabiliyor. Sıklıkla kuma gömülerek ya da deniz tabanındaki kayalara tutunarak yaşıyorlar. Günümüzde yaşayan türleri de, ekonomik açıdan değer taşıyan su ürünleri arasında sayılıyor.

Fosil örneklerinin bulunduğu bölgede yapılan ilk ciddi bilimsel çalışma, Dr. Lütfiye Erünal Erentöz'ün Fransa'da, 1958 yılında verdiği doktora tezi. Karaman, Adana ve Hatay yörelerindeki Neojen (Üst Miyosen-Pliyosen: yaklaşık 4-10 milyon yıl öncesi) yaşlı kayaçlarda bulunan yumuşakça örneklerinin incelendiği bu tez, ayrıntılı bir sistematik çalışmayı ve katman incelemesini içeriyor. Elimizdeki örnekler de, aynı döneme ait, Doğu Akdeniz sucul yaşam grubunu yansıtıyor. Benzer fosil örneklerine, Hatay'dan başlayarak, batıya doğru Misis Havzası, Adana Havzası, Aksu-Manavgat Havzası ve Kaş-Kasaba Havzası'nda da rastlamak mümkün. Akdeniz Bölgesi sınırları içerisinde bulunan tüm bu kalıntı havzalar, Akdeniz sularının 3-25 milyon yıl önce Anadolu'nun içlerinde kapladığı alanları gösteriyor. Sözünü ettiğimiz dönemlerde deniz altında çökelmiş olarak bulunan bu kayaçlarla, içlerinde yer alan mikro ve makro boyuttaki deniz canlılarına ait fosiller, günümüzde Akdeniz bölgesi kıyı şeridi boyunca görülebiliyor. Benzer fosillere, kıyı alanlarımızdan yüzlerce ve bazen binlerce metre yükseklikteki dağlık ve tepelik alanlarda da rastlayabiliyoruz. Bu da, Akdeniz sularının zaman içinde çekildiğinin ve aynı dönemlerde Anadolu'nun bu kesiminin de yükseldiğinin önemli bir göstergesi.

İlgilenenler için, Dr. Lütfiye Erünal Erentöz'ün doktora tezi: "Mollusques du Néogene des bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie)"





Venus spp.
(fosil form solda, modern form sağda)



Cardium spp.
(modern form)



Cardium spp.
(fosil form)





Glycymeris spp.
(fosil form solda modern form sağda)



3. Buluş Şenliği'nin Ardından



3. Buluş Şenliğine, Bilim ve Teknik kategorisinde yaklaşık 100 buluşçu başvurdu. Bunlar arasından 40 kadarı sergilendi. Bu buluşların bir bölümü posterlerden bir bölümü de çalışır modellerden ya da maketlerden oluşuyordu.

Bilim Çocuk kategorisindeki katılım, önceki yıllarda da olduğu gibi yüksek oldu. Küçük buluşçuların gönderdiği buluşları, işyerimizde koyacak yer bulmakta zorlandık. Bu kategoride 400'ün üzerinde buluş gönderildi bize. Bilim Çocuk kategorisindeki buluşların tümü şenlikte sergilendi.

Buluş Şenliği, sadece buluşların sergilendiği bir etkinlik olmaktan öte, çeşitli etkinliklerin yer aldığı bir şenlik havasında gerçekleşti. Şenlikte, iki gün boyunca çeşitli bilim deneyleri yapıldı ve bu deneyleri tamamlayanlara çeşitli ödüller verildi. Katılımcılar, satranç turnuvasında satranç yazarımız Ziya Ahmedov'la karşılaştılar. AFSAD, (Ankara Fotoğraf Sanatçıları Deneği) kurulan karanlık odada katılımcılara fotogram yaptırdı. Bunlar yanında, çeşitli müzik dinletileri de şenlikte yer aldı. Şenliğe katılan Doğa Derneği, küçük katılımcılara doğayla ilgili eğitici oyunlar oynattı. Yine küçük katılımcılar arsında yapılan bir yarışmada en yüksek puanı alan katılımcılar, Uzay Kampı-Türkiye'nin düzenlediği iki ayrı uzay kampına katılma olanağı buldular. Şenliğin ilgi çeken konukları arasında yer alan ve Porof Zihni Sinir'in yaratıcısı olan İrfan Sayar, konuklara çizimlerinden derlediği bir gösteri yaptı. Türk Patent Enstitüsü'nden şenliğe gelen patent uzmanı Ahmet Koçer, buluşçulara patent alımı ve patent alırken izlenecek yollarla ilgili bir seminer verdi.

Bilim ve Teknik dergisine gönderilen buluşlar, şenlik öncesinde ve şenlik sırasında değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda, başlangıçta belirlenen ve ilk üç buluşun sahibine verilmesi düşünülen ödüllerin toplam altı buluş sahibine verilmesi kararlaştırıldı. Bu buluşların her biri, birbirine yakın derecede yaratıcı bulundu ve ikincilik ve üçüncülük ödülleri bu buluşlar arasında paylaştırıldı. Buna karşın birincilik ödülü verilmedi. Ödül sahiplerine birer plaket ve para ödülleri verildi. Bilim Çocuk dergisi kategorisindeyse, ödüller sınıflara göre üç gruba bölündü. Her grubun birinci, ikinci ve üçüncüsü seçildi; buluş sahiplerine çeşitli ödüller verildi.







Bilim ve Teknik Kategorisinde, ödül alan buluşçular ve buluşları

İkincilik ödülleri

Ceyhun Aydın
(Kavşaklar İçin Trafik Düzenleyicisi)

Gökman Kısa, Neslihan Şaru
(Ev ve İşyerlerindeki Harcamaların Doğrudan Elektrik İdaresine Yazdırılması)

Özkan Mutlu, Zahra Cakalıoğlu
(Perdeleri Kornişe Kolay Takma Aparatı)

Üçüncülük ödülleri

Ayşegül Bağcı – Türkan Yanar
(Işığa Duyarlı Fotosel Şalter)

Erket Adasu Dinçer
(Otomatik Tuvalet Kağıdı Makinesi)

Zeynep Aydoğmuş
(Korozyon ve Katodik Koruma)

Şenliğimize çeşitli biçimlerde katkıda bulunan Başkent Üniversitesi, ODTÜ Geliştirme Vakfı İlköğretim Okulu Big Band Jazz Orkestrası, ODTÜ Türk Japon İletişim Topluluğu, ODTÜ Robot Topluluğu, Özel Maya İlköğretim Okulu Müzik Topluluğu, Uzay Kampı-Türkiye, TED Satranç Kulübü, Ankara Fotoğraf Sanatçıları Derneği, Yıldırım Elektronik A.Ş., Siemens, Meteksan Bilgisayar Teknolojileri A.Ş., Dimes Gıda San. Ve Tic A.Ş., Banvit A.Ş. Gate Elektronik A.Ş., Kütahya Porselen San. A.Ş., Eskil Firması Ltd. Şti. Hacettepe Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Demir İnan, Türk Patent Enstitüsü'nden Patent Uzmanı Ahmet Koçer, Porof. Zihni Sinir'in yaratıcısı İrfan Sayar, Samsun 19 Mayıs Üniversitesi'nden Dr. Hacer Erar, Bilim Çocuk Dergisi'ne yazılarıyla katkıda bulunan Tuğba Can, Sevilay Atmaca, Ziya Ahmedov ve Doğa Derneği'nden Burcu Meltem Arık'a teşekkür ediyoruz.

Alp Akoğlu







UZAY KAMPI-TÜRKİYE

Uzay Kampları, öğrencilerin uzay bilimleri ve teknolojileri alanında eğitim görebildikleri kuruluşlardan. Bu tür uzay kamplarındansa, dünyada yalnızca yedi adet bulunuyor; bunlardan biri de ülkemizde. Uzay Kampı Türkiye, merkezi Huntsville-Alabama'daki "ABD Uzay Kampı Vakfı" lisansı ile İzmir'de kurulmuş olan bir merkez. Yalnızca Türkiye'nin değil, Ortadoğu ve Güney Avrupa'nın da ilk ve tek Uzay Kampı. Uzay Kampı-Türkiye, ülkemizde yaşayan çocuk ve gençlerin bilime olan ilgilerini artırmanın yanı sıra, onların uzay bilimleri ve teknolojileriyle tanışmalarına da aracı oluyor. Bu noktadan yola çıkarak, bu yıl Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk dergilerince üçüncüsü düzenlenen Buluş Şenliği'nde Uzay Kampı-Türkiye'nin genç katılımcılarımıza bir sürprizi oldu. Şenlikte yapılan bilgi yarışması sonucunda en yüksek puanı alan on çocuk, sponsorlarımızdan biri olan Uzay Kampı-Türkiye'nin 6 günlük Türkçe ve İngilizce programlarına katılabilme şansı yakaladılar.

Satürn roketlerinin yaratıcılarından olan Dr. Wernher von Braun, uzay kampı düşüncesini ilk ortaya atan kişi olarak biliniyor. İlk olarak 1982'de ABD'de bir uzay kampının açılmasıyla Wernher von Braun'ın bu hayali gerçekleşmiş oldu. Daha sonraki yıllarda açılan kamplara Türkiye'dekinin eklenmesiyse, 2000 yılının Haziran ayında oldu. İzmir'de açılan bu kampa katılan öğrenciler, konularında uzman olan eğiticiler gözetiminde, yaş gruplarına göre çeşitli programlar kapsamında eğitim alabiliyorlar.

Beş günlük program, dokuz-ondört yaş grubunu kapsıyor. Kursa katılan çocuklara önce temel eğitim veriliyor. Bu eğitimde, astronotların fiziksel, duygusal, düşünsel özellikleri ve eğitim koşulları uygulamalı derslerle katılımcılara aktarılıyor. Ayrıca, hareketli simulatörler sayesinde katılımcılara uzay boşluğunda nasıl hareket edildiği gösteriliyor, katılımcı, yer çekimini azaltan simulatör koltukta, ayda yürümeye çalışan astronotların hissettiklerini yaşayabiliyor, uzay mekiği dışında ve mekiğe bağlı olmadan uzayda astronotların nasıl davrandıklarını uygulamalı olarak öğrenebiliyor. Gerçekte bu bir eğitimden daha fazlasını sağlıyor katılımcılara; çocuklar astronotların uyuduklarına benzer ranzalarda uyuyor, özel hazırlanmış yiyecekler yiyor ve bazen de uzay giysileri içinde hareket etmenin ne kadar zor olduğunu uygulamalı olarak öğreniyor. Bunların yanı sıra, kendi roketlerini yapıp fırlatma rampasından havalanmasını seyredebiliyor, gözlemevinden teleskopla gezegenleri ve diğer gök cisimlerini inceleyebiliyorlar.







Temel eğitim sonrasındaysa uzay yolculuğu var. Öncelikle çok ciddi bir senaryo hazırlanıyor; buna bir oyun-kurgu da diyebiliriz. İlk yapılan şey, hedeflerin belirlenmesi, takımların kurulması ve görev dağılımının tamamlanması. Kimin mekik komutanı, kimin astronot, kimin pilot olacağı ve kimin yer kontrolde görev alacağı belli oluyor. Fırlatma için geri sayım işlemi bittiğinde, çocuklar gerçekten uzaya gidemeyeceklerini biliyorlar; ancak önceden belirlenen hedefleri gerçekleştirmek için gereken sistemli ve titiz çalışmanın neleri içerdiğini bu sanal yolculukta uygulamalı olarak öğrenme olanağı buluyorlar.

Haftasonu programlarınaysa, yedi-onbir yaşlarında bir çocuk ve beraberinde onsekiz yaşından büyük bir refakatçi katılabiliyor.

Diğer bir program olarak da, iki günlük kamplar tasarlanmış. Bu program dokuz-onaltı yaş grubuna ayrılmış. Eylül-Haziran dönemindeyse, günlük turlar uygulanıyor. Bu turlarda yedi yaş ve üstü katılımcılara (özellikle öğrenci ve öğretmenlerine) yönelik, simulator ve uygulamaları kapsayan üç saatlik bir program izleniyor.

www.spacecampturkey.com

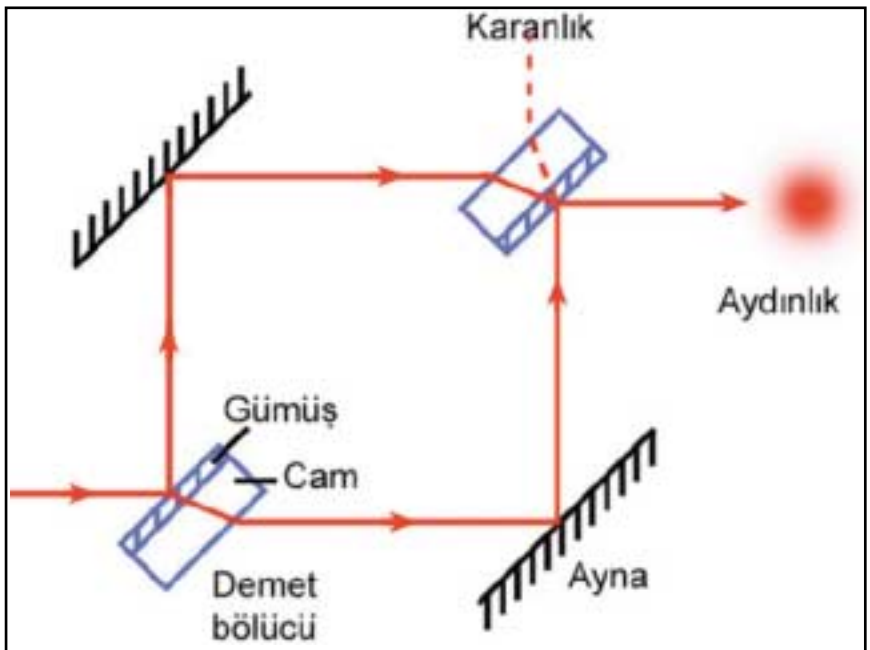
ŞU GARİP KUANTUM-4

KARANLIKTA KUANTUM GÖRME

Yunan mitolojisindeki Perseus ve Medusa'nın karşılaşmasını çoğunuz bilirsiniz. Yılan şeklinde saçlarıyla ünlü Medusa'nın en önemli özelliği, kendisini gören herkesi anında taşa çevirmesiydi. Çok sayıda kurbanı olan Medusa'nın hakkından gelmek için Perseus görevlendirilmişti. Karşılaşmanın en çok anlatılan versiyonunda, Perseus Medusa'ya doğrudan bakmadan, onu sadece elindeki aynalı kalkandan yansıyan görüntüsüne bakarak bulmuş ve onunla savaşmış.

Amacımız bu öyküdeki mantık hataları bulmak değil; bu mit, tarihteki işlevini zaten yerine getirmiş. Ama, Perseus'un yöntemindeki tutarsızlık yine de biraz rahatsız edici. Eğer, Medusa'nın vücudundan çıkan ışık, her canlıyı taşa çevirme özelliği taşıyorsa, yansıdıktan sonra da aynı özelliği taşıması beklenir. Nitekim, mitin başka bir versiyonunda Perseus'un aynayı Medusa'ya doğrulttuğu, Medusa'nın da kendi görüntüsünü gördüğü için taşa dönüştüğü söylenir.

Yaklaşık on yıl kadar önce Tel Aviv Üniversitesi'nden iki bilim adamı, Avshalam Elitzur ve Lev Vaidman, kuantum fiziğinin garipliklerinden yararlanarak bu mite alternatif bir son yazmanın mümkün olduğunu gösterdiler. Bildiğiniz gibi bir nesneyi görmek demek, önce ışığın o nesne üzerine düşmesi, sonra da yansıyarak gözümüze gelmesi anlamına geliyor. "Görme"yi bu şekilde tanımladığımız için, nesne üzerine ışık düşürmeden onu görmemiz ilk bakışta olanaksızmış gibi görünüyor. Öyle ya, eğer gözümüz nesnenin görüntüsünü algılıyorsa, ışık o nesneyle bir şekilde etkileşmiş olmalı ki "görüntü bilgisini" taşıyabilsin. Fakat kuantum dünyasının kendine özgü mantığı, bizim mantığımıza her zaman uymaz.



Mach-Zehnder girişimölçeri. Soldan gelen ışın önce ikiye ayrılır, sonra da sağ üstteki demet bölücü tarafından birleştirilir. Burada aygıt içindeki iki demetin izledikleri yolun eşit olduğu durum gösterilmiştir. Normalde aygıttan yukarıya doğru çıkması gereken demette sol-üst ve alt-sağ demetler ters fazda üst üste geldiği için yıkıcı girişim oluşur ve bu doğrultuda ışık çıkmaz. Buna karşın, aygıttan sağa doğru ayrılan demette yapıcı girişim oluştuğu için, aygıta giren bütün ışık buradan ayrılır. Deney tek bir fotonla yapılsa bile sonuç değişmez. Düzenekteki demet bölücüler üzeri hafifçe gümüş kaplanmış cam levhalardan yapılıyor.

Bu bilimadamları, nesnenin üzerine ışık düşürmeden onun görüntüsünü oluşturmanın mümkün olduğunu gösteriyorlar. Olay o kadar şaşırtıcı ki, eğer Yunanlılar kuantum fiziği biliyor olsalardı, mutlaka Perseus'un bunu kullanmasını sağlarlardı. Böylece Perseus, Medusa'yı görerek ama ışığın ondan kaynaklanmadığına emin olarak daha rahat savaşabilirdi.

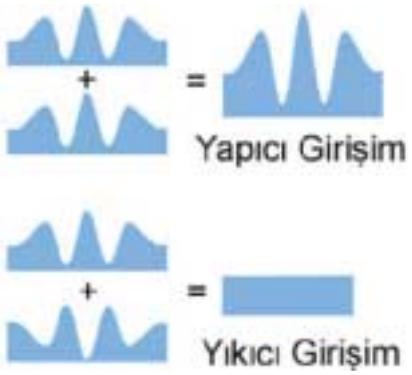
Bomba

Bir nesnenin fotoğrafını çekerek detaylı bir görüntüsünü oluşturmak yerine, daha basit bir soruyla, "orada bir nesne var mı?" sorusuyla başlayalım. Bu soruyu nesnenin üzerine ışık düşürmeden cevaplayabilir miyiz? Elitzur ve Vaidman, olayı daha dramatik yapmak için nesnenin çok hassas bir bomba olduğunu düşünmemizi istiyor. Bomba sadece tek bir foton soğurduğunda bile, ateşleme mekanizması harekete geçerek bombayı patlatıyor. Kısacası, elimizde Medusa'nın modern bir versiyonu var. Sadece tek bir foton kullanarak, ama fotonu bomba üzerine düşürmeden bombanın orada olduğunu anlayabilir miyiz?

Elitzur ve Vaidman bu soruyu yanıtlamak için Mach-Zehnder (MZ) olarak adlandırılan bir girişimölçer kullanıyor (kutuya bakınız). Bu aygıta tek bir foton gönderilirse, fotonun ilk demet bölücüde "ikiye ayrılması" beklenir. Fakat, foton bölünemez olduğu için (ışığın bölünemez en küçük parçası) ya

yollardan birini ya da diğerini izlemek zorundadır; ya da ilk başta böyle düşünürüz. Kuantum fiziğiyse, fotonun her iki yolu birden aynı anda izlemesine olanak veriyor. Bu, daha önce bahsettiğimiz "üst üste gelme" olgusuyla aynı şey. Nasıl bir elektron aynı anda değişik yerlerde olabiliyorsa, ya da nasıl bir foton hem yatay hem de dikey kutuplaşma durumlarının her ikisinde birden aynı anda bulunabiliyorsa, bu aygıttaki foton da aynı anda iki farklı yolu izler. Fotonun hangi yolu izlediğini anlamamıza yarayan bir ölçüm yapmadığımız sürece, her iki olasılık da gerçekleşir.

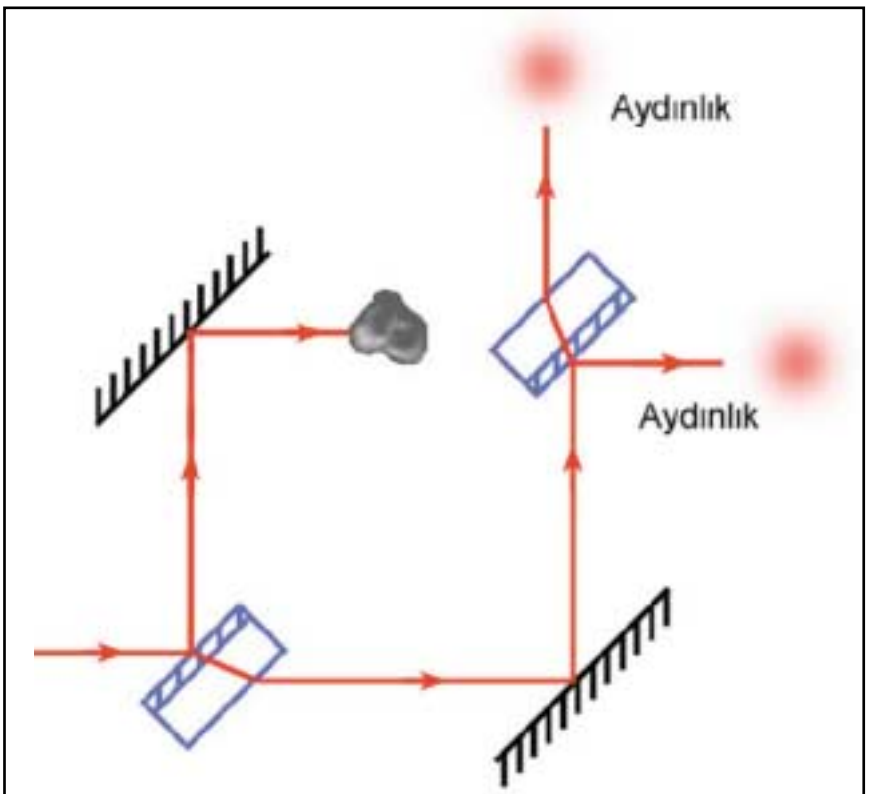
MZ girişimölçerinde fotonun aygıttan çıkarken kullanabileceği iki olası çıkış rotası var: üst ya da sağ. Fakat girişim olarak adlandırdığımız bir olgu burada işin içine girer ve fotonun bunlardan sadece birini kullanmasına izin verir (şekilde sağ çıkış). Girişim daha çok dalgalar için geçerli bir kavram ama kuantum fiziğine de büyük oranda taşınmış. Eğer iki farklı dalga, birinin tepesi diğerinin çukuruna karşı gelecek şekilde üst üste binerse, iki dalga birbirini sönümler (yıkıcı girişim). Buna karşın, iki dalga birinin tepesi diğerinin tepesine denk düşecek şekilde üst üste gelirse bu defa dalgalar birbirini güçlendirir (yapıcı girişim). Tüm temel parçacıklar gibi, fotonun nerede hangi olasılıkla bulunduğunu bize söyleyen olasılık dalgaları da aynı girişime uğrar. İşte bu nedenle, MZ girişimölçerini uygun şekilde ayarlayarak fotonun sadece tek bir çıkışı kullanmasını sağlayabiliriz.



Şimdi fotonun aygıt içinde izleyebileceği yollardan biri üzerine bir nesne koyalım. Nesne üzerine düşen fotonu soğuracağı (ya da yansıtacağı) için, dolaylı bir ölçüm görevi görür. Yani, bu olay olursa, fotonun sol-üst yolu mu, yoksa alt-sağ yolu mu izlediğini anlayabiliriz. Kuantum fiziğinde ölçmenin en önemli etkisi, ölçülen şeyi değiştirmesi. Dolayısıyla nesnenin varlığı, fotonun ya sol-üst yolu ya da alt-sağ yolu izlemesine neden olur. İkisinin birden aynı anda gerçekleştiği üst üste gelme artık olanaksızdır. Bu nedenle ikinci demet bölücü üzerindeki girişim de gerçekleşmez.

Nesnenin sol-üst yol üzerinde olduğunu varsayalım. Bu durumda ya (1) foton % 50 olasılıkla sol-üst yolu seçer ve Elitzur-Vaidman bombasını patlatır. Ya da (2) alt-sağ yolu seçer ve aygıttan dışarı çıkar. Dışarı çıkarken de iki olasılık vardır, ya (2a) yukarıya doğru gider (toplam içinde %25 olasılıkla) ya da (2b) sağa doğru. Sonuç olarak, tüm olasılıklar şöyle: (1) % 50 olasılıkla bomba patlar ve hala hayattaysak "demek ki bomba oradaymış" deriz. (2a) %25 olasılıkla foton üst çıkıştan çıkar. Bu durumda herhangi bir bilgi kazanmayız çünkü aygıt boşken de fotonlar buradan çıkıyordu. Deneyi tekrarlamaktan başka seçeneğimiz yok. Son olarak, (2b) %25 olasılıkla foton sağ çıkıştan çıkar. Bu durumda da "demek ki bomba oradaymış" der, bomba patlamadığı için seviniriz. Bu son olasılık dikkate değer. Çünkü, hem kullandığımız foton kesinlikle bombaya temas etmedi hem de bombanın kesinlikle orada olduğunu anladık.

Eğer 2a durumunda deneyi tekrarlama olasılığını da hesaba katarsak, bombayı patlatmadan varlığını anlama olasılığının 1/3 olduğunu çıkarabiliriz. Ne yazık ki, demet bölücülerin yansıtma oranını düşürerek bu olasılığı en fazla 1/2'ye kadar artırabiliriz. Her ne kadar patlatmadan bombayı görme olasılığı var olsa da, patlama olasılığının varlığı olayın güzelliğine gölge düşürüyor. Peki, deney düzeneğini değiştirerek patlama olasılığını çok daha fazla düşürmek, hatta sıfıra indirmek mümkün değil mi?



Işınlardan birinin yolu kapanırsa, diğer ışın iki farklı yoldan çıkacaktır. Deney tek bir fotonla yapıldığında, foton ya % 50 olasılıkla nesne tarafından soğurulacak, ya da iki olası yönden birini izleyerek aygıttan çıkacaktır. Fotonun normalde karanlık olan yönden çıkması, aygıtın içinde bir nesne olduğunun göstergesidir.

Kuantum Zeno Etkisi

Avusturyalı fizikçi Anton Zeilinger ve ekibi, sadece tek bir foton kullanan ve patlama olasılığının çok küçük olduğu düzeneklerin tasarlanabileceğini gösterdiler. Ayrıca bu düzeneklerden birini deneysel olarak sınadılar. Gerçi deneylerinde çok yüksek bir verim yok (patlatmadan bombanın var olduğunu anlama olasılığı % 70 civarında); ama yöntem geliştirilmeye çok açık olduğu için, istenirse bu oran % 100'e çok yaklaştırılabilir.

Ekip bunu gerçekleştirmek için "kuantum Zeno etkisi" olarak adlandırılan kuantum dünyasına ait bir başka garipliği kullanıyor. Yunanlı filozof Zeno hareketin olanaksızlığını göstermek için bir takım paradokslar ortaya atmıştı. Bunları "bakarsanız çaydanlık kaynamaz" şeklinde özetlemek mümkün (en azından bizim için). Daha önce başında bekleyerek çaydanlıkta su kaynatmış olan çoğu kişi bunu "psikolojik" olarak nitelendirip, paradoksun çözümünü filozoflara bırakacaktır. Gerçekten de çaydanlığa bakıyor olmamız suyun kaynama hızını etkilemez. Ama, aynı şeyi kuantum dünyasında olup bitenler için söylemek mümkün değil.

Öncelikle "bakmak" eylemi "ölçme" anlamını taşır ve ölçme de kuantum dünyasına özgü garip sonuçlar doğurur. Örnek olarak iki düzeyli bir kuantum sistemi düşünün. Bu sistemin içinde bulunabileceği durumları '0' ve '1' olarak adlandıralım. Sonra da bu sistemin en başta '0' durumunda bulunduğunu ve doğal evrimi sonucu bir saniye sonra '1' durumuna geçtiğini varsayalım. Buna iyi bir örnek bir atomun enerji düzeyleri olabilir: Atom uyarılmışsa, yani yüksek enerji düzeyindeyse '0', düşük enerji düzeyindeyse '1' gibi. Doğal olarak böyle bir sistem, bir saniyelik süre içinde '0' ve '1' durumlarının üst üste geldiği o garip durumlardan birinde olacaktır. Örneğin, ilk anda kesin olarak '0' durumunda, 50 milisaniye sonra % 99.5 olasılıkla '0' ve % 0.5 olasılıkla '1' durumunda, ... ve tam bir saniye sonra kesin olarak '1' durumunda gibi.

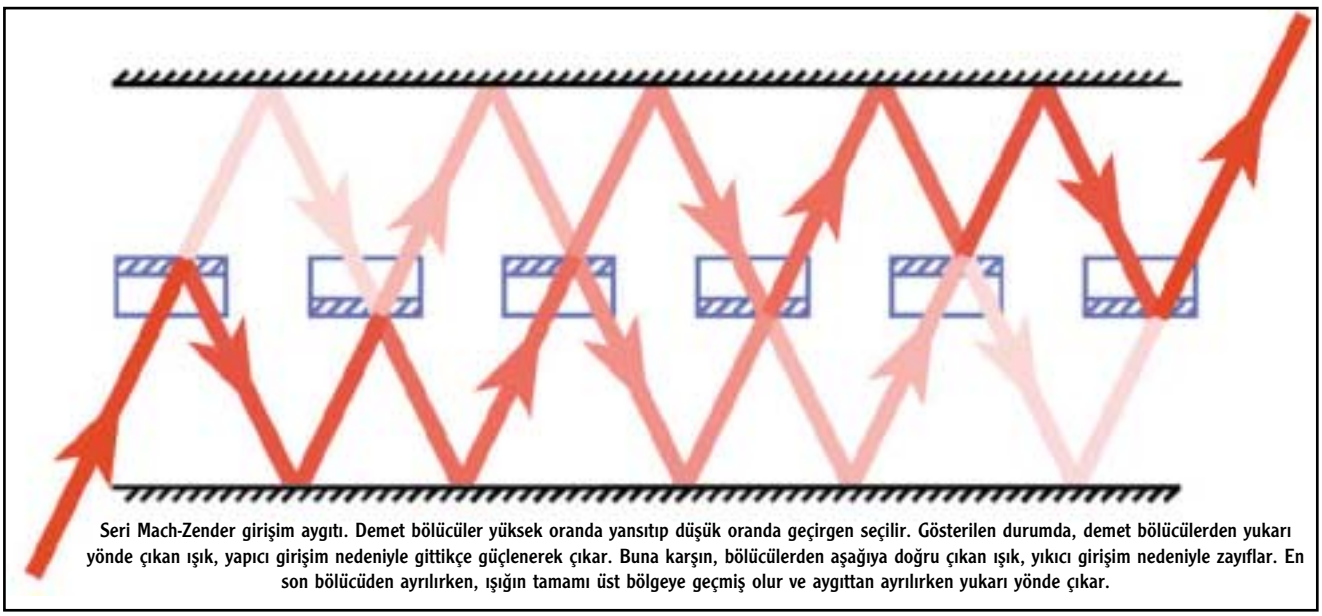
Tabii bütün bunlar, sisteme bakmadığınız sürece geçerli. Eğer bu bir saniye içinde bir ölçüm alırsanız, bu defa sistem üst üste gelmeyle oluşan durumdan 'sadece 0' veya 'sadece 1' durumlarından birine bir çökme yaşar. Ölçümün kuantum dünyasında "bilgi edinmek" anlamından daha çok "sistemi tamamen değiştirme" anlamı var. İşte bu çok garip bir etkiye neden oluyor. Örneğin, başlangıçtan 50 milisaniye sonra bir ölçüm aldınız diyelim. Bu durumda sistem % 99.5 olasılıkla en baştaki durumuna (0) geri döner (daha küçük bir olasılıkla da en son duruma (1) girer). Eğer, sadece bir değil, arka arkaya çok sayıda ölçüm alırsanız bu defa büyük olasılıkla sistemi sürekli başlangıç durumuna gönderirsiniz.

Üstelik aldığınız ölçümleri sıklaştırarak bu olasılığı daha da artırabilirsiniz. Örneğin, bir atomun uyarılmış düzeyden taban düzeye geçip geçmediğini sürekli kontrol ederseniz, o atomun ışıma yapmasını tamamen engelleyebilirsiniz. Sürekli alınan ölçümlerin bir sistemin evrimini durdurması olayına "kuantum Zeno etkisi" adı veriliyor. Kısacası mutfağınızdaki çaydanlık siz baksanız bile kaynar; ama "kuantum çaydanlıklar", baktığınız sürece kaynamaz.

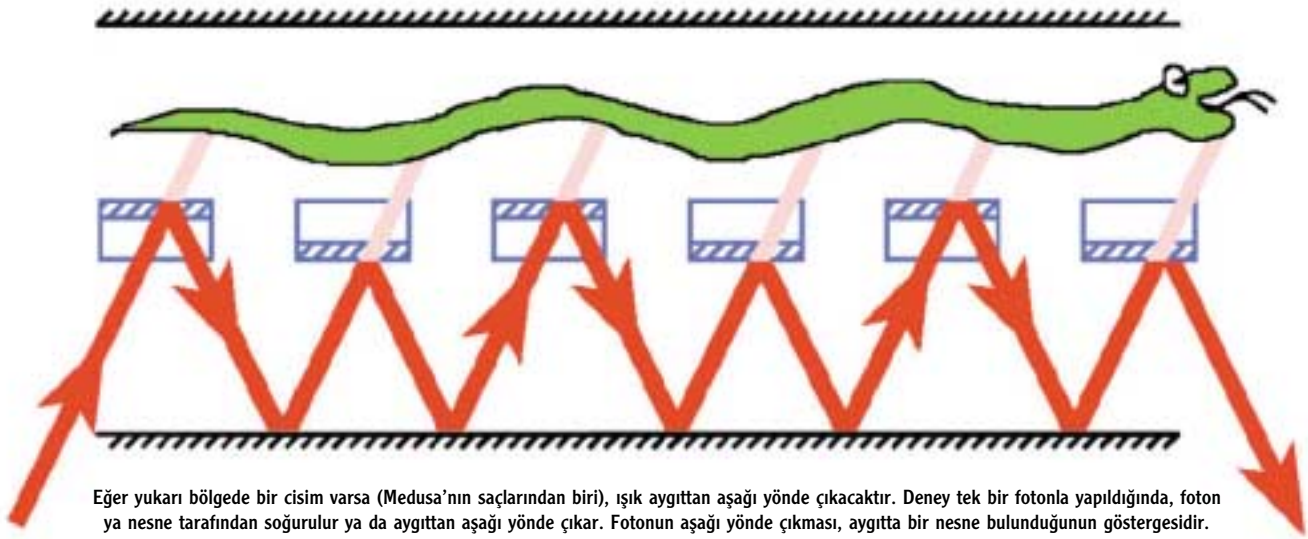
Bombayı Patlatmadan Görmek

Zeilinger'in ekibinin ortaya attığı tasarılardan biri, birden fazla Mach-Zehnder düzeneğini arka arkaya ekleyip, demet bölücülerin yansıtma oranını büyük seçerek oluşturulabiliyor. Böyle bir aygıt içine yollanan bir foton, ilk demet bölücüde yukarıya düşük olasılıkla sızar ama büyük olasılıkla yansır. İkinci demet bölücüde de aynı şey olur. Ama bu defa, yapıcı girişimden dolayı yukarı bölgedeki olasılık çok daha fazla artar; aşağı bölgede de yıkıcı girişim olasılığı daha da azaltır. Foton son demet bölücüye çarptığında yıkıcı girişim fotonun alt bölgede olma olasılığını tamamen sıfırlamıştır. Dolayısıyla bu aşamada foton kesinlikle üst bölgededir.

Bu nedenle, içi boş aygıtta fotonun bir kuantum evrimi söz konusu. Foton aygıta girerken tamamen alt bölgede olmasına karşın, bir süre sonra tamamen üst bölgeye geçer. Normal girişimölçerlerdeki gibi burada da foton aygıttan çıkarken sadece yukarıya doğru çıkar. Girişim fotonun aşağıya doğru çıkma olasılığını tamamen sıfırlamıştır. İşte bu evrim süresince fotonun hangi bölgede olduğunu anlamak için ölçümler yapılırsa, Zeno etkisinde olduğu gibi bir durumla karşılaşırız. Örneğin, demet bölücülerin üstündeki bölgeye, varlığını anlamamız gereken bombayı yerleştirelim. Bombanın düzenek içinde olması, fotonun hangi bölgede olduğunu anlamamıza yarayan bir ölçme anlamı taşır. Dolayısıyla, foton demet bölücülerden herhangi birinden ayrıldığında bir ölçüm alınıyor. Bu da fotonun büyük olasılıkla aşağı bölgede kaldığı durumlara çökmeyle sonuçlanıyor. Bu durumda da foton aygıttan ayrıldığında aşağı yöne doğru çıkacaktır.



Seri Mach-Zender girişim aygıtı. Demet bölücüler yüksek oranda yansıtıp düşük oranda geçirgen seçilir. Gösterilen durumda, demet bölücülerden yukarı yönde çıkan ışık, yapıcı girişim nedeniyle gittikçe güçlenerek çıkar. Buna karşın, bölücülerden aşağıya doğru çıkan ışık, yıkıcı girişim nedeniyle zayıflar. En son bölücüden ayrılırken, ışığın tamamı üst bölgeye geçmiş olur ve aygıttan ayrılırken yukarı yönde çıkar.



Eğer yukarı bölgede bir cisim varsa (Medusa'nın saçlarından biri), ışık aygıttan aşağı yönde çıkacaktır. Deney tek bir fotonla yapıldığında, foton ya nesne tarafından soğurulur ya da aygıttan aşağı yönde çıkar. Fotonun aşağı yönde çıkması, aygıtta bir nesne bulunduğunun göstergesidir. Çok sayıda daha az geçirgen demet bölücü kullanarak fotonun soğurulma olasılığı istendiği kadar düşürülebilir.

Şekilde gösterilen düzenekte, yani toplam 6 demet bölücünün olduğu ve aynı sayıda ölçümün yapıldığı durumda fotonun bombayı patlatmadan dışarı çıkma olasılığı yaklaşık % 66 civarında. Demet bölücülerin sayısını artırarak (bunu yaparken yansıtma oranlarını da artırmamız gerekir) bu olasılığı daha da artırmak mümkün. Örneğin 1000 demet bölücüyle bu olasılık %99.75'e kadar artırılabilir. Kısacası, bombayı patlatma olasılığını istediğimiz kadar düşürebiliyoruz. Düzeneğin bir başka önemli özelliği de bir kere dışarı çıktığında, fotonun hangi yöne gittiğine bakarak aygıtta bir bomba olup olmadığını kesinlikle söylememizin mümkün olması. Bu nedenle deneyi sadece bir defa, tek bir fotonla yapmak yeterli.

Son olarak, varlığını anlamak istediğimiz nesnenin yılan gibi upuzun olmasına da gerek yok. Zeilinger ve ekibi yukarıda açıkladığımız deney yerine kutuplaşma durumunun çok defa ölçüldüğü ve fotonun aynı doğru üzerinde ileri ve geri bir çok defa geçmesini sağladıkları bir deney tasarlayıp gerçekleştirmişler. Böylece elde ettikleri deney sonucu, bu yolun kapalı mı yoksa açık mı olduğunu söylüyor. İşte bu nedenle, deneyin bu versiyonu daha detaylı fotoğraflama uygulamaları için çok uygun. Dolayısıyla, bu yazıda açıklamaya çalıştığımız "üzerine ışık düşürmeden bir nesneyi görüntüleme" tasarısı en azından kuramsal olarak gerçekleştirilebilir. Gerçi, bu özel "fotoğraf makinesinin" tasarlanması mutlaka çok daha karmaşık bir teknoloji gerektirecektir, ama en azından kuramsal olarak olayın doğruluğu çok önemli bir adım.

Peki bu olay ne işe yarar? Bir çoğumuz için olayın ilginçliği teknolojik uygulamalardan çok daha önemli. Ama burada da bir kaç uygulama alanı öngörmek mümkün. Öncelikle bu olay Perseus'un çok işine yarar. Medusa'nın detaylı görüntüsünü görerek ama bu görüntüyü oluşturmak için kullanılan ışığın onun vücuduna değmediğinden, dolayısıyla taşlaşmayacağından emin olarak Perseus, çok daha rahat savaşabilir.

Bizim dünyamızda da gerçek Medusalar var. Örneğin, röntgen filmlerini çekmek için kullanılan X-ışınları vücudumuz için çok zararlı. Işıkla aynı yapıda olmalarına karşın, X-ışınlarının fotonları görünür ışığın fotonlarından en az yüz kat daha fazla enerji taşırlar. Bu fotonlar vücudumuzdaki moleküllere çarptıkları zaman, molekülün yapısını bozarak çoğunlukla zararlı değişimlere neden olurlar. Bu nedenle röntgen filmleri sadece gerekli olduğu durumlarda ve aldığımız dozun oldukça az olmasına dikkat edilerek çekiliyor. Karanlıkta kuantum görme olgusu röntgen filmlerine taşınabilir. Böylece, X-ışınlarını vücudumuzdan geçirmeden ama yine de bunları kullanarak daha rahat röntgen çektirebiliriz. Buradaki en önemli problem, X-ışınları için optik düzenekleri (ayna, kutuplayıcı gibi) geliştirme konusunda yaşanan güçlük. Dolayısıyla en azından görünür gelecekte böyle bir uygulamanın ortaya çıkması mümkün değil.

Bazı hassas bilimsel deneylerde fotoğraflama bir başka olası uygulama alanı. Örneğin atomların oldukça soğutulduğu ve bu nedenle çok yavaş hareket ettiği Bose-Einstein yoğuşması deneylerini düşünün. Böyle bir gazın fotoğrafını çekmek çok güçtür. Çünkü kullandığınız ışık atomlar tarafından soğurulursa gaz ısınır ve ortada Bose-Einstein yoğuşması kalmaz. Buna karşın eğer fotonlar atomlara çarparak geri yansırsa bu defa atomlar itildiği için hızla gazdan uzaklaşır ve ortada Bose-Einstein yoğuşması kalmaz. Dolayısıyla böyle bir gazı başarıyla fotoğraflayabilmek için hiç bir fotonun atomlara çarpmaması şart. Bu yazıda anlattığımız olay bu tip durumlarda bize ideal çözümü verir.

Karanlıkta kuantum görme olayı kuantum dünyasının bize sunduğu garipliklerden bir diğeri. Ünlü "kopyalamak yasaktır" teoremi gibi pek çok şeyi yapmamıza izin vermeyen kuantum yasaları, kimi zaman da bize hayal etmekte çok zorlandığımız olanaklar sunuyor ve tam anlamıyla şaşırtıyor.

Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
P. Kwiat, H. Weinfurter, A. Zeilinger, "Quantum Seeing in the Dark", Scientific American, Kasım 1996.
Kutlusoy, Z., "Sonu Başına Çıkan Çıkmaz Sokak: İşte Paradokslar", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.



BİYOGAZ

Biyogaz çok amaçlı olarak kullanılabilen, görece temiz bir enerji kaynağı. Üretimi en yaygın olarak, konutlardan ve hayvan üretme çiftliklerinden kaynaklanan organik atıklardan yapılıyor. Gerçi mikroorganizmalar tarafından parçalanabilen her türlü organik maddeden elde edilebilir. Fakat hammaddesi ne olursa olsun, eldesi aynı ve 'havasız sindirim' sürecine dayalıdır. Dolayısıyla hayvan üretim çiftliklerindeki uygulamalarına bakarak bu süreci incelemek, teknoloji hakkında gerekli ve yeterli fikri verir.

Havasız Sindirim

Elinize altı açık, üstü zaten öyle bir tüp alın ve yan yüzeyine iğneyle üç delik açın. Başta memeliler olmak üzere hayvanların çoğu, örneğin bir inek, elde ettiğiniz şekle, topolojik açıdan özdeştir. Tüpün içindeki boylamasına boşluk, ağızdan başlayan sindirim kanalını, üzerindeki üç delik de, bu kanala bağlı olan, orta kulak çıkışlı östaki borularıyla burun deliğini temsil eder. Tüpün dış yüzeyi, muhteşem bir mekanik koruyucu olan deriye, iç yüzeyi ise sindirim kanalının, muhteşem bir kimyasal işlemler cambazı olan mukoza zarına karşılık gelir. Çok farklı görünmelerine rağmen, her iki tabakanın da kökeni epitel dokudur.

Canlı organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için bu tüpün içinden, ara sıra bir şeylerin geçirilmesi lazımdır. Buna bilindiği gibi beslenme denilir ve alınan besin maddeleri sindirim kanalı boyunca parçalanarak, vücudun bakım onarımı için gerekli yapıtaşları, yani aminoasitlerle, bunların hücrelerde amaca uygun şekillerde sentezlenmeleri sırasında kullanılacak olan enerji hammaddeleri temin edilir. Sindirim işlemi, sindirim kanalındaki mikroorganizmaların yardımıyla gerçekleşir. Bu bakteriler kabaca üç gruba ayrılabilir. Birinci grup, besin maddelerindeki katı organik bileşenleri sıvılaştıran, 'sıvılaştırıcı' bakterilerdir. İkinci grup, beslenmeleri sırasında yan ürün olarak asit üreten bakterilerden oluşur ve ürettikleri asitler, mukoza zarı hücrelerine zor bir hayat yaşatıyor olmalarına rağmen, besin maddelerinin parçalanmasında önemli işlev sahibidir. Üçüncü grup bakterilerse, ikinci grubun ürettiği asitlerle beslenerek, sindirme işleminin devamını getirir ve bu arada metan gazı üretir. Bu gazın arada bir salınması ve tüpün dibine, yani sindirim kanalının sonuna gelen besin artıklarının da dışarı atılması lazımdır. Öyle yapılır...

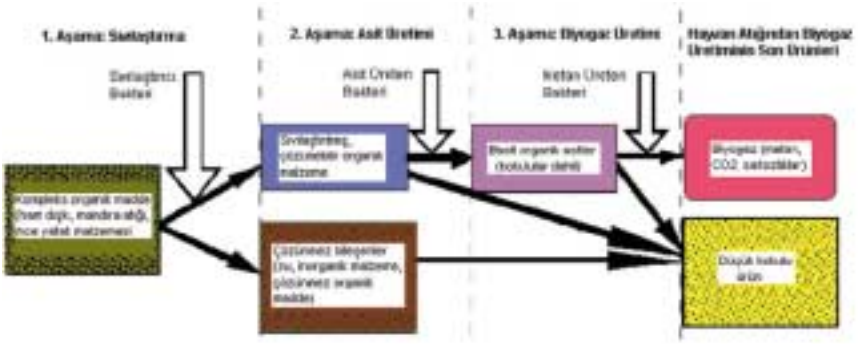
Atık, sindirim kanalını terketmiş olmakla beraber, aslında sindirimi hâlâ devam etmektedir. Çünkü içeriğinde, bu olayı sürdüren bakterilerden bol miktarda vardır. O kadar ki; ağırlığının yaklaşık %5 kadarı, asitli ortama daha fazla dayanamayıp ölen mukoza zarı hücreleriyle, bu yararlı bakteri hücrelerinden oluşur. Gerçi, besin maddelerinin kolay parçalanabilir olanları sindirilmiştir. Fakat, kalanların sindirimi, giderek artan yüksek düzeylerde asitli bir ortam gerektirmektedir ve bu, üçüncü grup bakterilerin daha fazla metan üretebilmesi anlamına gelir. Böyle bir tam sindirim, 'kontrollü' bir süreçle başarılabilir. Fakat sindirim kanalında kesintiye uğratılıp, kalanların atık olarak dışlanması, bir bakıma isabet olmuştur. Çünkü, bir yönteminin bulunup da tam sindirimin başarılması halinde; ineğimiz ya balon gibi şişip patlayacak, ya da artan gaz hacmini salarken; tahrikli dev çekirgeler gibi, arada bir zıplayıp duracaktır.

600 kg ağırlığındaki cins bir süt ineği, günde ortalama 60 litre veya 60 kg kadar atık üretir. Bir o kadar da idrar. Bu günlük katı atık miktarında, değerli gübre unsurlarından; 160 g'dan fazla nitrojen, 120 g'a yakın potasyum, 50 g kadar da fosfor vardır. Tek bir inek olsa neyse; bazı ileri tarım ülkelerindeki besi çiftliklerinde, iribaş hayvan stoğunun sayısı 60.000'i bulur. Bu her gün; 9,6 ton nitrojen, 7,2 ton potasyum, 3 ton fosfor içeren; 3.600 ton veya bir o kadar metreküp katı atık ve idrar demektir. Bu atıklar, en basit olarak; dinlenme çukurlarında bekletilip kompost haline getirildikten sonra gübre olarak değerlendirilir. Ancak, uygun bir tasfiye sistemiyle işlenmedikleri takdirde; vazgeçiniz çiftlik sakinlerinden; yakın

kasaba nüfuslarının dahi, hoş olmayan biçimlerde eriyip yok olmaları olasılığı vardır.

Sözkonusu atıkların hemen tamamı ahırlarda oluşur ve hayvanların gerisinde duran atık oluklarına bırakılır. Yere düşenlerse bakıcılar tarafından, ortamı sağlıklı tutabilmek amacıyla küreklenip, bu oluklara atılır. Atığa bu arada bir miktar da, hayvanların altını kuru tutmak amacıyla zemine serilen, ince talaş gibi 'yataklama malzemesi;' bazen de biraz toz, toprak ve hayvan tüyü, vb karışır. Oluklar hemen sürekli olarak basınçlı suyla yıkanmakta ve çamur haline gelen atıklar, boru hattı ağları üzerinden pompalanarak, dinlenme çukurlarına aktarılmaktadır. Atık çamuru çukurlarda bir süre bekletilir ve devam eden sindirim sürecinin sona ermesi beklenir. Nitekim bir hafta on gün sonra, çamurdaki kimyasal etkinlikler sona erecek, çünkü atıktaki faydalı bakterilerin hemen hepsi ölecektir.

Bunun nedeni, sözkonusu mikroorganizmaların, 'anaerobik,' yani 'havasız ortam' bakterileri olmalarıdır. Açık ortamda uzun süre yaşayamazlar ve oksijenle karşılaştıklarında, hemen her koşulda tepkimeye girmeye şiddetle taraftar olan bu element tarafından 'oksitlenip,' zamanla öldürülürler. Çünkü bu bakteriler; dünyadaki yaşamın erken aşamalarında, 4 milyar yıl kadar önce ortaya çıkmışlardır ve o zamanki dünyayı tümüyle saran, ilk tek hücreli organizmalardır. Atmosferde henüz oksijenin bile bulunmadığı 'kambriyen-öncesi'ne, yani jeolojik ölçekteki antik döneme aittirler. 3,5 milyar yıl kadar önce fotosentezin 'keşfi'yle birlikte ve 'cyanobakteri' de denilen 'mavi-yeşil algler' ailesinden ilk bitkisel tek hücrelilerin sahneye çıkmasından sonra, atmosferde oksijen birikmeye başlayınca sıkıntıya düşmüş ve bu yeni oluşuma ayak uydurmak için; ya toprağa karışıp yeraltına inerek, ya da daha sonra ortaya çıkan çok hücreli canlıların sindirim sistemlerine gizlenip, onlarla karşılıklı yarara dayalı 'simbiyotik' ilişkilere girerek, varlıklarını günümüze kadar sürdürebilmişlerdir. Hepsi yararlı değildir ve 'botulizm'e yol açan (*Clostridium botulinum*) ve tetanoza yol açan (*Clostridium tetani*) gibi bazıları ölümcüldürler.



Şekil 1: Biyogaz üretiminin üç aşaması

Neyse... Atık çukurundaki, kimyasal etkinliği giderek azalan malzemeye kompost denilir. Besin değeri yüksek olduğundan, değerli bir organik gübredir ve tarım alanlarına serpiştirilerek kullanılabilir. Aynı çiftlikte kullanılmadığı takdirde bu gübrenin satışı, besi çiftliğinin önemli gelir kalemlerinden birini oluşturur. Ancak, asit üreten bakteriler, metan üreten gruba oranla açık hava ortamı koşullarına karşı daha dayanıklıdırlar ve oksijenin varlığında, onlara göre çok daha yüksek sayılarla hayatta kalabilirler. Ürettikleri uçucu asitler üzerinde çalışan metan grubu bakterilerin nüfusu bu arada azalmış olduğundan, biriken asit buharları birbirine karışıp etrafa yayılır. Bu, kötü kokulara yol açar ve hele atık çukuru üstü açık tiptense, çiftlikte ciddi bir sorun oluşturur. Koku sorunu, atığın gübre olarak ekin alanlarına serpilmesinden sonra da, hafifleyerek devam eder. Halbuki sindirim işlemini tamamına erdirerek, sözkonusu kokulu bileşenlerin miktarını azaltmak ve bu arada, atıktan biyogaz elde ederek, çiftliğin enerji gereksiniminin, hiç değilse bir kısmını bu kaynaktan karşılamak mümkündür. Bu işlem, atık malzemesinin miktarını veya içerdiği besin değerini azaltmayacağından, ek bir kazanç sağlar.

Biyogaz eldesi için, bir kere; sindirim sürecine yardımcı olan bakterilerin ölmesini engellemek, bunun için de atık malzemesini, örneğimizdeki ineğin sindirim kanalındaki koşullara geri döndürmek gerekir. Ancak, atığın orijinal sahibi bu işe gönüllü olmayacağından, sözkonusu ortam koşullarının yapay olarak sağlanması lazımdır. Bu amaçla, ahırla atık çukuru arasına, havasız ortamlı bir 'sindirme' veya 'mayalanma' tankı inşa edilir ve atıklar çukura doğru yollarına devam ettirilmeden önce, yirmi gün kadar süreyle bu tankta bekletilir. Tipik sindirme tankları; basık ve silo benzeri veya yeraltında inşa edilmiş, dikdörtgen veya silindir şeklindeki beton yapılardır. 20 günlük atık ve küçük bir miktar biyogazı depolayabilecek hacimde tasarımlanırlar. Tankta yer alacak olan sindirim süreci 'kontrollü' bir şekilde yönlendirilecek olursa; hem biyogaz elde edilecek, hem de atıklar, daha düşük koku düzeyli bileşenlerine indirgenecektir.

Öncelikle tankın içinde havasız bir ortam sağlanması gerektiğinden, ayrıca içinde biyogaz biriktirileceğinden; tankın içeriye veya dışarıya doğru hava veya gaz sızıntılarına ve ışığa karşı yalıtılmış olması lazımdır. Ancak biyogaz üretimine yönelik 'kontrollü sindirim' için, havasız ortam tek başına yeterli değildir. Havasız sindirim veya organik maddenin oksijen yokluğunda bakterilerce bozunması, biyogaz tesisi bulunmayan sıvı atık sistemlerinde doğal olarak zaten gerçekleşir. Çünkü sıvı atıkta oksijen yokluğunun yanısıra organik madde bolluğu, havasız ortam bakterilerinin yaşaması için uygun koşulları





sağlar. Fakat kontrolsüz bozunma, sıvı atığın depolanma ve uygulanmasına eşlik eden kötü kokulara yol açabilir. Halbuki 'kontrollü havasız bozunma,' sıvı atık sistemindeki kokuyu azaltmakla kalmayıp, kokulu bileşikleri ve organik maddeyi enerjiye dönüştürebilir. Böyle bir 'kontrollü havasız sindirim' sistemi çok basit olarak, hayvanın sindirim sisteminin; tıpkı hayvanın yemi enerji ve atığa çevirmesi gibi, atığı enerji ve çıktıya dönüştüren bir devamı gibidir. Ancak havasız ortama ek olarak, bu işlem için gereken diğer koşulların da sağlanmış olması gerekir.

Her ne kadar asit üreten bakteriler; oksijenin varlığına veya yokluğuna, geniş bir sıcaklık aralığına ve farklı asit konsantrasyonlarına karşı dayanıklıysalar da, metan üreten bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için; ortamın oksijenden yoksun olması, sıcaklığının 35°C - 55°C arasında tutulması ve asit düzeyinin ölçüsü olan pH değerinin de, 6-8 aralığında kalması gerekir. Aksi halde asit üretilir, fakat biyogaz üretilmez ve asit buharlarının birikimi bir çürüme kokusuna yol açabilir. Asit düzeyi, daha ziyade sıcaklığın belirlediği nüfus oranlarının bir sonucu olduğundan, seyrek olarak müdahale gerektirir. Fakat sıcaklığın gereken aralıkta sürdürülebilmesi için, tank içeriğinin ısıtılması lazımdır. Bu amaçla, örneğin tankın iç yüzeyine ısıtıcılar yerleştirilir. Isıtma sistemi havasız bir sindiricinin kritik bileşenini oluşturur. İçinde sıcak su dolaşan ısıtma boruları, sindiriciye giren malzemenin tamamını ısıtabilmelidir; ayrıca, atıktaki ve özellikle de biyogazın içeriğindeki oksitleyici bileşenler nedeniyle, paslanmaya karşı dayanıklı olmalıdır. Atıkların, hayvanlar tarafından oluşturulmalarından sonra, mümkün olan en kısa zamanda sindiriciye gönderilmesi, ısıtma gereksinimini en aza indirecektir.

Kontrollü Havasız Sindirim

Biyogaz oluşumunu sağlayan 'kontrollü havasız sindirim,' Şekil 1'de görüldüğü gibi, üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada sıvılaştırıcı bakteriler, ham atık, mandıra atığı ve ince yatak malzemesinden oluşan karmaşık organik çamur üzerinde çalışır ve çamurdaki karbohidratlar, yağlar ve proteinler gibi çözünmez elyaflı malzemeyi çözünür maddelere dönüştürürler. Böylelikle, çamur daha da akışkan bir hale gelir. Fakat, bazı elyaflı maddeler sıvılaştırılamadığından, sindiricinin içinde birikebilir veya dönüşüme uğramaksızın sindiriciden geçebilir. Sindiricide su ve diğer inorganik malzeme de birikebilir veya sindiriciden, keza değişmeksizin geçebilir. Sindirilmemiş malzeme, düşük kokulu sıvılaşmış çıktıyı oluşturur. Sıvılaşmış ve çözünebilir bileşenlerin çoğuysa, bu sürecin 2. ve 3. aşamalarında, asit ve metan üreten bakteriler tarafından biyogaza dönüştürülür.

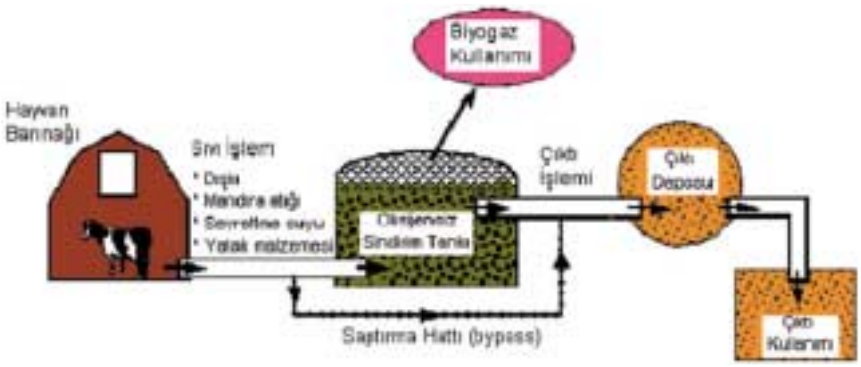
İkinci aşamada, çözünmüş organik maddeler, asit üreten bakterilerin beslenmeleri sırasında şeker, aminoasitler, gliserin ve yağ asitleri gibi molekül bileşenlerine parçalanır. Bunlar, depolanmış sıvı atıkta kokuya yol açan uçucu organik asitleri de içerir ve bu arada yan ürün olarak açığa karbondioksit ve hidrojen gazları çıkar. Nihayet üçüncü aşamada, metan üreten bakteriler bu gazlar üzerinde çalışarak,

$CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$

tepkimesi kanalıyla, metan gazı ve su buharı üretirler. Sonuç olarak; kokuya yol açan uçucu asitler, yaklaşık %60 metan ve %40 karbondioksit ve az miktarda su buharı, hidrojen sülfid ve amonyaktan oluşan biyogaza dönüştürülür. Ancak, uçucu asitlerin ve çözünür organik bileşenlerin tümü biyogaza dönüştürülmez. Bazıları, sıvı çıktının parçasıdır. Kontrollü havasız bozunmadan geriye kalan ve girdi miktarına hacimce eşit olan çıktı, sıvı halde ve düşük kokulu olup besin maddeleri açısından hâlâ zengindir.

Biyogazı oluşturan karışım, sindirilmekte olan atık içerisinden kabarcıklar halinde yükselir ve tankın üst tarafında, giderek büyüyen bir balon şeklinde birikir. Bu arada atık içeriğindeki hayvan tüyleri veya ince talaş gibi hafif yatak malzemeleri de keza yükselerek, yukarıda bir tabaka oluşturur. Müdahale edilmediği takdirde bu tabaka, zamanla sertleşip kabuklaşarak, gaz çıkışını engellemeye başlar. Dolayısıyla periyodik olarak kırılması, bunun için de atığın sürekli olarak karıştırılması gerekir. Bu karıştırma işlemi, ya ısıtıcı boruların uygun döşenmesi sonucu oluşan doğal taşınımla, ya da yatay pervaneli mekanik bir karıştırıcının sağladığı zorlamayla başarılabilir. Mekanik bir karıştırıcı, sistemi karmaşıklaştırmakla beraber, daha iyi bir tercihtir. Çünkü, örneğin katı ve sıvı kısımların sindiricinin içinde kolayca tabakalara ayrışabildiği yıkamalı sistemler gibi bazı sistemlerde zaten zorunlu olabilir; ayrıca malzemenin sıcaklığını her yerde aynılaştırır. En iyisi, ısıtıcıyı karıştırıcının bünyesine inşa etmek suretiyle, doğal ve zorlamalı taşınımın paralel çalışmasını sağlamaktır.

Tabii, tankta bir yandan bakterilerin beslenmesini sağlayacak düzenli bir organik madde girişinin sağlanması ve diğer yandan, havasız sindirimde hacim azalması olmadığından, sindiriciden her gün ilave edilen miktar kadar malzemenin çıkartılması lazımdır. Malzeme girişi, tankın dibine yakın yükseklikteki bir boru ağzından sağlanır. Bu ağzın, dibe fazla yakın olmaması gerekir. Çünkü çamurdaki sindirilemeyen, toz ve toprak gibi katı inorganik bileşenler, dibe çökerek birikir ve bu katı malzeme birikimi, tankın etkin hacmini azaltarak, tamamlanmamış bir sindirim sürecine veya koku problemlerine yol açabildiği gibi, girişi de zamanla tıkayabilir. Birikimi tahliyenin en etkin yolu, çamur pompa-



Şekil 2: Tipik bir havasız sindirim sisteminin, kabaca çizimi.

ları kullanmaktır. Fakat, eğer zaten varsa mekanik karıştırıcı bu açıdan da faydalıdır ve çökmeyi zorlaştırır. Yine de, tankın periyodik olarak temizlenerek, bu birikimden arındırılması gerekir. Tankın atık çıkışıysa, sindirilmiş malzeme daha ziyade yukarıda, biyogazla ara yüzeyin altına yakın konumlarda bulunacağından, bu ara yüzeyin denge konumunun biraz altından yapılır.

Girdi malzemesinde, tanktaki biyolojik yaşamı olumsuz etkileyebilecek, örneğin antibiyotik veya diğer ilaçlar gibi, 'mikrobiyolojik kısıtlayıcı' unsurların, aşırı miktarlarda bulunmaması gerekir. Öte yandan, girdi miktarının fazla gelmesi veya temizlik gibi diğer nedenlerle, tanka ilave atık girişinin istenmemesi hallerinde, girdinin tanka girmeksizin yoluna devam edebileceği bir 'saptırma hattı' da gereklidir. Son olarak, tankın üst kısmında, oluşan biyogazın sistemden çekilmesini sağlayan, dışarıya doğru tek yönlü vana çıkışlı bir boru hattı daha vardır. Bu vananın, açıklığını o anki biyogaz talebine ayak uydurabilecek şekilde ayarlayabilme becerisine sahip olması tercih edilir. Tankın kapağı, sert veya esnek olabilir. Kapak eğer esnekse, biyogaz biriktikçe tankın hacmi küçük bir miktar genişler ve bu durum, tanktaki olası aşırı basınç birikimlerine karşı ek bir güvence sağlar.

Tankın atık çıkışı saptırma hattıyla birleştikten sonra, keza gaz sızdırmaz olan bir sıvı atık deposuna ulaşır. Sindirilmiş sıvı atık burada bir süre bekletilip çökeltilerek, kullanıma hazır gübre haline getirilir. Bu malzeme artık biyolojik açıdan kararlı olup, normal koşullar altında depolandığında, daha fazla parçalanmaya ve koku üretimine karşı dirençlidir. Dolayısıyla, son kullanım alanına veya deposuna gönderilebilir. Böylelikle Şekil 2'deki; havasız sindirimli ve biyogaz üretimli bir atık işleme tesisinin yapı elemanları, kabaca tamamlanmış olur. Görüldüğü gibi, havasız sindirim sistemi; olağan atık taşıma zincirine, ahır ile depolama arasında, atığın işlenmesi için ilave edilmiş bir adımdır ve tipik bir atık taşıma sisteminin herhangi bir parçasının yerini almaz.

Biyogaz Kullanımı

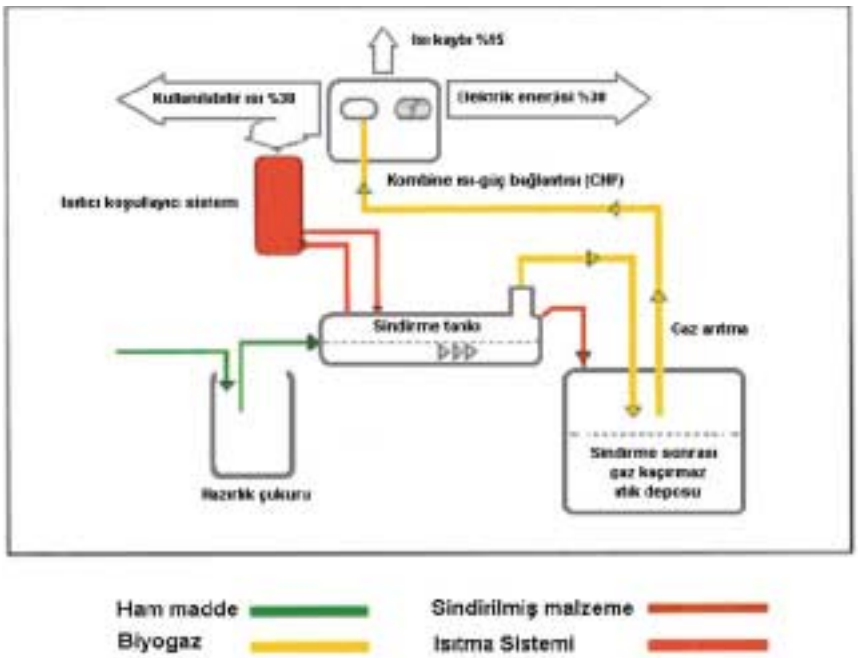
Elde edilen biyogaz; yaklaşık %40-75 metan (CH_4), %25-60 karbondioksit (CO_2) ve %2 kadar, hidrojen, hidrojen sülfid (H_2S) ve karbonmonoksit gibi diğer gazların karışımından oluşur. Burada enerji üretimi için kullanılabilecek olan bileşen metandır ve söz konusu karışım tutuşucu olmayıp, çok amaçlı kullanıma yatkın bir enerji kaynağıdır. Ancak, enerji yoğunluğu düşüktür ve çoğunlukla metandan oluşan doğal gazınkinin %60'ı, yani metreküp başına yaklaşık 5400 kilokalori kadardır. Sıvı yakıtlar gibi düşük özgül hacme sahip olmadığından, taşıt yakıtı olarak kullanılmaya uygun değildir. Çünkü, örneğin 1 litre 'fuel oil'in enerji içeriği, 1800 litre biyogazınkine eşdeğerdir. Bu düşük enerji yoğunluğu nedeniyle de hacminin sıvılaştırılarak küçültülmesi, ekonomik açıdan anlamsızdır.

Biyogaz, donanımda yapılacak ufak tefek uyarlamalarla; LPG, propan veya doğal gazın kullanıldığı tüm işlerde kullanılabilir. Ancak, içerdiği hidrojen sülfid yanma sırasında kükürtdioksite, bu da daha sonra, su buharlarının varlığında sülfürik asite dönüşür. Sülfürik asitse güçlü bir paslandırıcı olup, pahalı motorları ve kazanları çürütebilir. Dolayısıyla biyogazın her türlü kullanım donanımı, paslanmayı önlemek amacıyla, sindiriciden ayrı bir odaya yerleştirilmelidir. Gücünü biyogazdan alan donanımın sürekli çalışma halinde olması, su yoğuşması ve sülfürik asit oluşumunu engelleyecek kadar yüksek sıcaklıkta kalmalarını sağlar, bu da paslanmayı geciktirir.

Bir gaz kazanında yakıt olarak kullanmak, biyogazı değerlendirmenin ucuz ve verimli bir yöntemidir. Bunun için, gaz yakıtlı bir kazan ve ilgili tesisat yeterlidir. Üretilen ısı doğrudan iç hacimlerin ısıtılmasında veya ılık su hazırlamada, sindirme tankının ısı gereksinimini karşılamada kullanılır. Hatta bazı durumlarda, kısa veya uzun mesafeli ısıtma ağlarına da yönlendirilebilir. Fakat özellikle yaz aylarında, üretilen ısı için kullanım alanı bulmak zorlaşabilir. Halbuki düşük enerji yoğunluğu, içerdiği bazı safsızlıkların paslandırıcı niteliği ve sabit üretim hacmi nedeniyle biyogaz en çok belli bir hızda sürekli tüketim gerektiren işler için uygundur. Isı ile çalışan havalandırma sistemleri, fazlalık ısıyı kullanabilmek açısından ümit veren bir teknoloji olmakla birlikte, başlangıç maliyetleri şimdilik yüksektir.

Dolayısıyla, biyogaz içten patlarlı bir motorda yakılarak, mekanik enerji elde edilebilir ve bu enerji, hidrolik veya hava pompalarının çalıştırılmasında kullanılabilir. Ayrıca, motor bir jeneratöre bağlanarak elektrik de üretilebilir. Sürekli işletimi başarabilmek için, motor girişindeki düzenleyici vana; biyogaz kullanımını, üretimiyle dengeleyecek şekilde ayarlanır. Motordan çıkan atık ısı, sindiriciyi ısıtıp doğal taşınımla karıştırmak veya çiftliğin diğer ısı gereksinimlerini karşılamak için kullanılabilir. Nitekim, biyogazın en fazla tercih edilen kullanım biçimi; Şekil 3'te çizimi verilen, bu türden, 'bileşik ısı-güç' üretim tesisleri şeklindedir.

Böyle bir tesisin toplam enerji verimi %80-90 arasındadır. Çoğu sistem, 650 kg'lık inek başına, günde yaklaşık olarak 2kWS elektrik üretir. Elektrik, tesislerin güç ihtiyacını karşılamak için kullanılır ve fazlası, güç şebekesine verilir. Ancak, elektrik üretim şirketleri, böyle küçük miktarlar için birim başına, kendi satış fiyatlarının bir hayli altında ödeme yaparlar. Dolayısıyla çiftlikte elektrik üretimi açısından en ekonomik yaklaşım, üretilen elektriğin, şebekeden sağlanan elektriğin olabildiğince büyük bir kısmının yerini almasıdır. Bir diğer seçenek, biyogazı karbondioksit ve hidrojen sülfid içeriğinden arındırıp, doğal gaz olarak satmaktır. Biyogazın temiz-



Şekil 3: Bileşik ısı-güç üretimli bir atık işleme tesisi çizimi.

lenmesi, içerdiği hidrojen sülfidin (H_2S) aşırı paslandırıcı etkisi nedeniyle önerilir. Bunun için ilke olarak, iki temel yöntem vardır: Hidrojen sülfidin demir oksit tarafından emilmesi veya sülfürün hava ilavesiyle, uygun bakteri türleri tarafından ayrıştırılması. Bu ikinci yöntemde, biyogaza bir hava pompasıyla yaklaşık %4 oranında hava karıştırılır ve bakteriler bu havayı kullanarak, hidrojen sülfidi kükürt elementine indirger. Kükürt daha sonra çökeltiye dönüşür.

Ancak, gazı ayrıştırıp temizlemek, bir pazar bulmak, alıcıya güvenli olarak gaz sağlamak, dağıtım ağının bakımı; parasal kaynak, zaman, bakım ve yönetim hizmetleri gerektirir. Ayrıca, doğal gaz elektrikten çok daha düşük fiyatla satılabilecektir. Dolayısıyla; biyogazı değerlendirmek için çeşitli seçenekler var olmakla beraber, elektrik, biyogazdan elde edilen en kullanışlı ve değerli enerji ürünüdür.

Güvenlik

Biyogaz tehlike potansiyeli taşıyan bir gazdır. Örneğin, içeriğindeki metan gazı havayla %5-15 oranında karıştığı takdirde patlayıcıdır ve gaz hattındaki bir kaçak, yangın tehlikesi yaratır. Dolayısıyla atık depolamanın, biyogaz üretim ve kullanımının olası zararlarını kontrol altında tutup, en aza indirgemek için, bazı güvenlik donanımının bulundurulması ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınıp uygulanması gerekir. Bu amaçla; gaz kaçağı belirleyicileri, alev tuzakları, fiziksel engeller ve Şekil 4'te örneği verilen uyarı işaretleri gibi güvenlik araçları kullanılır.

Güvenlik açısından en önemli bileşen, havasız sindiricinin varlığı yanında, bakım ve onarımıdır. Çünkü havasız sindiriciler, insan hayatına yönelik ciddi potansiyel tehdit oluşturabilecek kapalı hacimlere hapsedilmişlerdir ve daha fazla değilse bile, en azından atık çukurları kadar tehlikelidirler. İçlerinde hidrojen sülfid ve amonyak gibi zehirli gazlar birikir. Oksijen girişine karşı yalıtılmış olduklarından, girişten sonra saniyeler içerisinde, havasızlıktan boğulma sonucu ölüme yol açabilirler. Doğal havalandırma tek başına, zehirli gazların sindiriciden çıkarılması veya solunabilir hava sağlanması açılarından yeterli değildir. Çünkü, yoğun hidrojen sülfid gazı tankın dibine çökerken, daha hafif olan amonyak, tankın üst kısmında dolanacak ve bu gazlardan hiçbiri, mekanik havalandırma olmaksızın kaçmayacaktır. Bu yüzden, boş bir sindiriciye; mekanik vantilatörlerle kapsamlı havalandırma sağlanmaksızın, gaz dedektörleriyle zehirli gaz kontrolü yapılmaksızın ve güvenli giriş talimatlarına uyulmaksızın girilmemelidir. Güvenlik ve güvenli işletme süreciyle ilgili olarak, ilgili kurumlardan bilgi almak gerekir.

Tasarım ve Planlama

Hayvan üretme çiftliği uygulamalarında, biyogaz üretim tesisinin, ta baştan inşa edilmiş olması gerekmez. Eğer bir çiftliğin genişletilmesi veya yeni birinin tesisi planlanıyor, fakat tasarımda bir havasız sindirim sistemi bulunmuyorsa, böyle bir sistem için yeterli boş alan bırakmak ve atık tasfiye sistemini, sindirici ilavesine uygun tipte seçmek, gelecekte esneklik sağlayabilir. Çünkü daha sonra, çiftliğe bir sindirici ilavesinin yerinde olacağı kanaatine varılabilir. Hatta, halen işletilmekte olan bir çiftliğe dahi, uygun bir yer bulunması halinde, sindirici ilavesi mümkündür. Çünkü bir atık işleme sistemi, her çiftliğin tasarımında zaten vardır ve bu sistem, en önemlisi ve yer kaplayanı sindirme tankı olmak üzere, bazı ilavelerle biyogaz üretim tesisine dönüştürülebilir.

Her iki durumda da, havasız sindirim tercihini değerlendirirken, karar aşamasında göz önünde bulundurulması gereken, tercihin uygunluğu açısından yeterli olan ve fakat hepsi birden gerekli olmayan, bazı önemli faktörler vardır. Bir kere, atıkların sıvı olarak işlem görüyor olması, biyogaz sistemine geçişi kolaylaştırır. İşlem gören atıkların, çok az miktarda yataklama malzemesi veya çözünmez katı atık içeriyor olması, fakat yüksek bakır sülfat ve antibiyotik düzeylerine sahip bulunmaması lazımdır. Aksi halde, bu olumsuz girdilerin azaltılması veya atıkta ön ayrıştırma yapılması gerekecektir. Koku kontrolü önemli bir sorun oluşturuyorsa, havasız sindirim tercih edilmelidir. Öte yandan, mevcut atık işleme sistemini, ahırdan havasız sindiriciye veya sindiriciden atık deposuna yerçekimiyle akış sağlayacak biçimde genişletme olanağı varsa; pompalama gereksinimi azalacak, hatta belki de tümüyle ortadan kalkacaktır. Çiftlikteki elemanlar arasında; havasız sindirim süreci hakkında bilgi edinecek, tamirlerde bulunacak ve ilgili ekipmanın genel bakımını yapacak ilgi, zaman ve teknik yeteneklere sahip bir eleman bulunmalı, aksi halde işe uygun bir yeni eleman alınmalıdır. Olumlu yönde karar verilmesi halinde, sistemin finansmanını sağlayacak kaynakların bulunması gerekir. Son olarak, önerilen güvenlik önlemlerinin gözetimi, çiftlikte olağan uygulama haline getirilmelidir.

Sistem, yukarıda da ayrıntılandırıldığı üzere; sıvı atık taşıma donanımı, ısıtılmış bir havasız sindirici, gaz kullanım ve güvenlik donanımı, çıktı depolama ve taşıma alt sistemlerinden oluşur. Taşıma sistemi, sıvı atığı ahırdan depoya taşıyana benzer bir sistem olup; atığı hayvan ahırından havasız sindiriciye, sonra da sindiriciden depo veya dağıtıcıya nakleder. Bileşenlerinin, atık ortamında paslanmaya karşı dayanıklı olması gerekir. Mümkün olduğu takdirde, enerji tüketimini azaltmak ve taşıma sistemini basitleştirmek için, yerçekimiyle akışın tercih edilmesi önerilir. Bir saptırma (bypass) hattı atığı, sindirici için uygun olmadığı veya sindiricinin çalışmadığı zamanlarda, sindiricinin etrafından dolandırır. Sindirme tankı, sistemin kalbini oluşturur. İçerdiği atık ortamındaki ve özellikle de biyogaz bileşenlerinin sunduğu paslandırıcı etkilere karşı dayanıklı olması gerekir. Bu amaçla paslanmaz çelikten, hem de yüzeyi çift katlı olarak yapılabilir. Pahalı bir seçenek olmakla beraber, bu durumda ısıtma sistemi, ya tankın çift kaplı yüzeyine veya karıştırıcı pervane sistemine yerleştirilebilir. İstenmeyen maddeler tankın alt kısmından kolaylıkla tahliye edilebilir.

Tankın hacmi, 20 günlük sulandırılmış atıkla, bir miktar da biyogazı depolayabilecek büyüklükte seçilir. Örneğin 50 süt ineği barındıran bir tesis için; günlük katı atık miktarı, inek başına 60 litreden, 50x60=3,000, seyreltme suyunun hacmi ise, günde hayvan başına yaklaşık 12 litreden, 50x12=600 litredir. Yani 20 günlük toplam malzeme hacmi, 20x(3,000+600)=72,000 litre veya 72 metreküpü bulur. Bu miktardaki atığı işleyecek olan silindir şeklindeki bir tankın, yaklaşık bir metrelik bir yüksekliğinin de biyogaz depolamak amacıyla kullanılacak olduğu düşünülürse; 5m çapında ve 5m yüksekliğinde olması yeterlidir.



Şekil 4: Havasız bir sindiricinin dışına yerleştirilen örnek bir uyarı işareti.

Havasız sindiricinin düzenli çalışması için, bakterileri besleyen atıkların uygun niteliklere sahip olması gerekir. Gerçi asit üreten bakteriler, oldukça hoşgörülüdürler ve tekrarlamak gerekirse eğer; sıcaklık değişimleriyle, geniş bir pH koşulları aralığında, oksijenle veya oksijensiz, besin kaynağı olarak geniş bir organik bileşenler çeşnisiyle yaşayabilirler. Fakat metan üreten bakteriler yalnızca; eğer sıcaklık görece sabitse, dar bir pH koşulları aralığında, oksijensiz ortamda ve besin kaynağı olarak basit organik asitlerle hayatta kalabilirler. Dolayısıyla atık; aşırı ilaç, besin katkıları veya kimyasal temizleyici miktarları içermemeli ve sindiriciye günde en az iki kez, taze olarak iletilmelidir. Katı halde olmamalı, kolayca ayrışmayan, iyi karışmış çamur halinde olmalıdır. Pompalama ve akış gereksinimleri açısından, %12'si veya daha azı katı olan akıcı bir sıvı en uygunudur. Örneğin; küreyerek süpürme sistemlerinden gelen ve az miktarlarda, talaş gibi ince organik yatak malzemesi, besi artıkları, süt merkezi atıkları veya seyreltme suyu içerebilen mandıra atıkları, yaklaşık %10 katı düzeyine seyreltilmiş ve kumu çökertilmiş tavuk atığı bu şartları sağlar.

Eğer atıktaki çözünmeyen katı miktarı yüksekse, sindirme tankına ulaşmadan önce ayrıştırılmaları seçeneği vardır. Havasız sindirim öncesinde katıların ayrıştırılması ve atığın sadece sıvı kısmındaki organik maddenin sindirimi, daha kaliteli biyogaz üretimi sağlayabildiği gibi, çökme ve kabuk bağlama sorunlarını da azaltır. Bu tür uygulamalarda, %70'e varan metan içeriği gözlenmiştir. Bu ön işlem sırasında elde edilen katılar, tümüyle değersiz değildir; ekin alanlarına gübre olarak serpilebilir, satılabilir veya hayvanlar için yatak malzemesi olarak kullanılabilir. Katıların ayrıştırma ve pazarlaması, çiftliğe ek gelir dahi sağlayabilir. Eğer halen büyük miktarlarda yatak malzemesi satın alınıyorsa ve çiftlikte bir katı ayrıştırıcısı zaten varsa; kompostlanmış katıları, satın alınan yatak malzemesi yerine kullanmak tasarruf sağlayabilir. Fakat eğer bir katı ayrıştırıcı satın alınması gerekiyorsa, yatak malzemesinden sağlanacak tasarruf, ayrıştırıcının maliyetini karşılayamayabilir.


Şekil 5: İspanya'nın Vatnamo kasabasındaki 8MWe'lik biyokütle kombine çevrim santralı.

Artıları ve Eksileri

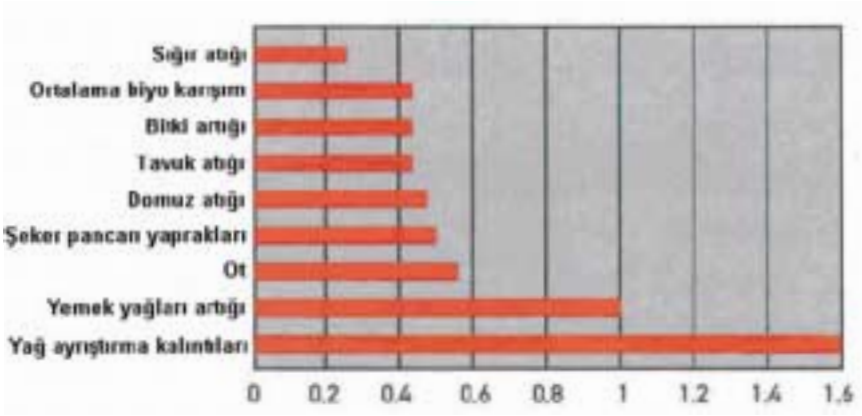
Kontrollü havasız sindirimli bir biyogaz tesisi, doğrudan depolama seçeneğine oranla önemli yararlar sağlar. Bir kere, biyogazdan elde edilen enerji, yatırım maliyetini karşılar. Öte yandan, sindirilmiş atığın besin içeriği, ham atığınkine eşittir. Halbuki doğrudan depolanan sıvı atığa oranla, kayda değer miktarda daha az kokusu vardır. Ek olarak, biyolojik açıdan bir denge durumundadır ve koku sorunu doğurmaksızın, uzun sürelerle depolanması daha kolaydır. Daha fazla sıvı içerir ve uzun mesafelere pompalanması, ham atığa oranla daha az enerji gerektirir. Sıvı atık depolama alanlarındaki metan sal-

gıları azaltılmış olur. Homojen sindirilmiş atık, ekin alanlarındaki son kullanım sırasındaki sıvı uygulama sistemlerinde iyi sonuç verir. Son olarak, kemiricilerle sinekler için daha az çekicidir.

Ancak böyle bir sistem tercihinin olumsuz yanları da yok değildir. Bir kere, sindirim sistemi için başlangıç yatırımı maliyetlidir ve bu tür sistemler için kredi bulmak zor olabilir. Sindirici, tıpkı bir canlı organizma gibi, özenli bakım ve besleme gerektirir. Sindirim süreci hakkında teknik bilgi ve iyi yönetim yanında, önleyici veya program dışı bakım için kaliteli işçilik lazımdır. Gerçi günlük bakım uğraşı, yok denecek kadar azdır. Fakat haftalık yağ değişimleri, düzenli motor bakımı ve sindiricide periyodik temizlik şarttır. İdeal olarak, sindiriciden sorumlu bir eleman bulunacak ve sindirici, bu kişinin çiftlikteki diğer sorumluluklarına göre öncelik taşıyacaktır. Öte yandan, uğraş konusu olan atık hacminde bir azalma olmadığı gibi, sisteme su ilave edilmesi halinde, bu hacim artacaktır. Halbuki, aşırı miktarda gübre üreten bir çiftlikte, gübre depolamak sorun oluşturabilir. Bir başka olumsuzluk; ham atıktaki nitrojenin çoğunun, organik formundan çıkartılıp, amonyuma (NH_4) dönüştürülmüş olmasıdır. Gerçi amonyum, amonyak (NH_3) gazına veya nitrata (NO_3) dönüştürülebilir. Fakat amonyak, ekim alanlarına yüzeyel olarak uygulandığında, kaybedilir. Nitratsa topraktan sızarak, zamanla yeraltı su tabakasına ulaşabilir. Dolayısıyla, nitrojen kayıplarını azaltmaya yönelik alan uygulamaları ve yönetimi, işlenmemiş sıvı atığa oranla, sindiriciden çıkan atık için daha fazla uğraştırıcı olabilir. Son olarak; havasız sindiriciler, çiftlik güvenliği açısından tehlike oluşturabilir.

Enerji Bitkileri ve Biyokütle

Gerçi bu noktaya kadar biyogaz eldesinin hep, hayvan üretim çiftliklerindeki olası uygulamaları konu edilmiş bulunuyor. Fakat biyogaz aslında, mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanabilen her türlü organik maddeden türetilebilir. Bu organik hammadde; canlı hayvan atıkları, ekin fazlalıkları veya bitkisel yağ kalıntılarından, konutlardaki organik atık toplama



Şekil 6: Kuru organik maddenin kilogramı başına metreküp biyogaz.

bidonlarına kadar çok değişik kaynaklardan sağlanabilir. Nitekim, yakın geçmiş yıllarda Avrupa'da, birkaç yüz biyogaz santralı işletmeye alınmış olup, bu santrallarda, sanayi ve konut atıkları sindiriliyor. Fosil yakıt bağımlılığının yol açtığı çevre ve insan sağlığı hasarlarıyla ilgili tartışmalarla birlikte, alternatif arayışları da yoğunlaşıyor. Bilinen maddeler dışında, sindirim yöntemlerindeki ilerlemeler sonucu, ot dahi sindirilebilir hale gelmiş durumda. Biyokütle genel başlığı altında ve sırf enerji üretiminde kullanılmak üzere, çeşitli 'enerji bitkileri'nin geniş alanlarda yoğun tarımı planlanıyor.

Hammadde seçeneklerini genişletebilmek için, yeni sindirici tipleri üzerinde çalışılıyor. Bunlardan birisi 'sabit film' sindiricisi. Bu tür bir sistemde sindirici, taş parçaları veya plastik ağ gibi bir malzemeyle doldurulur ve bu malzemenin yüzeyi, bakteriler için bir büyüme ortamı oluşturur. Bakterilerin çoğu, yıkanma sırasında çıktıyla birlikte dışarı çıkmak yerine, sindiricinin içindeki ortama bağlı kalır. Sabit film sindiricisinde tutulmaları sonucu, bakteriler olağan sindiricilere oranla daha fazla organik madde tüketirler. Dolayısıyla, daha küçük bir sabit film sindiricisi kısa bir sürede, daha büyük bir olağan sindiricininkiyle aynı miktarda atığı işleyip, onun ürettiği kadar biyogaz üretebilir. Böyle bir sindiricide, bekleme süresi 20 günden, 1-3 gün arasına indirilebilir ki, bu da sindirici hacmini ve maliyetini büyük oranda azaltır. Sabit film sindiricisinde katıların, sindirim öncesinde yüklenen çamurdan ayrıştırılıp alınması gerekir. Fakat bu sindiriciler halen laboratuvar araştırması aşamasında olup, tam ölçekli bir çiftlik sindiricisi denenmek üzeredir.

Çeşitli maddeler, biyogaz eldesinde kullanımları açısından, Şekil 6'da örnekleri verilen, ulaşılabilir potansiyel verimlerine bağlı olarak değerlendirilir. Farklı hammaddeleri kullanan biyogaz tesislerinin hepsi, birbirine benzerdir. Yalnız, ot veya diğer enerji bitkilerinin sindirimi sırasında sindirici, katı veya sıvı atıkla beslenen olağan biyogaz tesislerine oranla daha yüksek teknik taleplere yanıt verebilmek zorundadır. Çünkü çok kısa bir süre içerisinde, çok büyük miktarlarda madde sindirilmektedir. Öte yandan girdiyi oluşturan ot akışı, daha az homojen ve düzensiz bir yapıya sahip olduğu gibi, sindirim sonrasındaki çıktı hacmi daha yüksektir. Bu arada, örneğin uzun otlar gibi bazı malzemeler, yüzen tabakalar oluşturabilir. Ayrıca, girdi akışıyla birlikte gelen ve taş gibi istenmeyen malzemenin giderilmesi sorun yaratabilir, ön ayrıştırma gerektirebilir. İlave güçlüklerine rağmen, otun sindirimi gelecekteki enerji üretimine, ekolojik ve ekonomik açıdan akılcı bir katkı sağlayabilecek gibi görünüyor. Kolaylıkla nakledilebilen bu kaynak, otlaklardan temiz enerji sağlanmasına imkan verecek ve tehlikeli sera gazı salımlarının azalmasına katkıda bulunabilecek. Çiftçiler de yeşil malzemenin sindirimi sayesinde 'enerji üreticileri' haline gelebilecek...

Anlaşılan, antik jeoloji döneminin evlatları olan havasız ortam bakterileriyle el ele verip birlikte başarabileceğimiz daha çok şey var.

Prof. Dr. Vural Altın

Kaynaklar
http:///www.energy.ca.gov/development/biomass/anaerobic.html
http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/htmlu/bioelec.html

KABLOSUZ AĞLAR YOLGEÇEN HANI MI?

Çerez kutusundan yapılma antenlerle kablosuz ağ avına çıkan hackerlere karşı, şirket ve kurumların kablosuz ağ sistemlerinin güvenliğine özellikle dikkat etmesi gerekiyor.

Günümüzde bilgisayar ve çevre teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde neredeyse her şeyin kablosuz olduğu bir dünyaya doğru hızla yol alıyoruz. Kablosuz bir yaşam kullanıcılara daha geniş bir hareket alanı, dolayısıyla daha fazla özgürlük sunuyor. Bunun en açık faydalarından birini de son yıllarda hızla yayılan bilgisayarlararası kablosuz iletişim ağları oluşturuyor. Bilgisayarları bir nevi radyo alıcısı gibi kullanarak şirketin kablosuz ağ yayının mevcut olduğu herhangi bir yerden ağ üzerindeki diğer sistemlere ulaşabilmek, kullanıcılara geniş bir hareket alanı ve daha serbest bir çalışma ortamı sağlıyor. Bu tarz ağlara dair farklı uygulamalara birçok yerde rastlamak mümkün. Kapıdan içeri girildiği anda çalışanlara ağ erişim imkanının sunulduğu işletmeler, müşterilerine kablosuz Internet bağlantısı sağlayan kafeler, havaalanları ve oteller bunlardan bazıları.

Ancak kablosuz ağların faydaları her ne kadar saymakla bitmeyecekmiş gibi görünüyor olsa da, özellikle kontrol altında tutulması gereken verilere ev sahipliği yapan şirket ve kurumlara ait kablosuz ağ uygulamalarının dikkatsiz bir biçimde gerçekleştirilmesi, bir takım güvenlik sorunlarına yol açabiliyor. Örneğin kablolu ağ sistemlerinde bina içi ağ kablolama sisteminizi bir şekilde fiziksel olarak koruyabilir ve bu yolla dışarıdan gelebilecek izinsiz girişleri engelleyebilirsiniz. Fakat iyi planlanmamış kablosuz ağ uygulamalarının, ağ sinyallerinin dışarıya taşması gibi yan etkisi mevcut. Bu durumun da dışarıdan geçen herhangi birine pencereden bir ağ kablosu uzatarak sisteminize bağlanmasını teşvik etmekten pek bir farkı yok.



Yukarıdaki disket düzeneği gibi basit bir biçimde tasarlanan antenler, kablosuz ağ avcılarının gözde malzemeleri arasında yer alıyor.

Basit Yapılı Antenlerin Marifetleri

İşte bu nedenle kablosuz ağlar, veri iletişiminde WEP (Wired Equivalent Privacy-Kablolu Eşdeğerinde Gizlilik) adı verilen bir şifreleme yöntemi kullanarak iletişim için kablolu ağlara benzer ölçüde bir güvenlik sağlamaya çalışıyorlar. Ancak WEP şifrelemesi, ister 40 bit olsun ister 128 bit, kablosuz ağlara dışarıdan müdahale gerçekleştirmek isteyen birinin biraz bilgili olması koşuluyla kablosuz ağların WEP anahtarı kolayca deşifre edilebiliyor. Üstelik işin bu derece kolay hale gelmesinden daha şaşırtıcı olan şey, birçok kablosuz ağda WEP şifrelemesinin bile kullanılmıyor oluşu. Windows.NET Magazine dergisinin Aralık 2002 sayısında yayınlanan bir makaleye göre Washington DC'de yapılan bir deneme sırasında sokakta kablosuz ağ sinyalleri aramak için dolaşan editörler, sadece 20 dakika içinde çoğu WEP şifreleme yöntemiyle bile korunmayan 40 farklı kablosuz ağ yayınına ulaşmayı başarmışlar. Yine BBC'de yayınlanan bir habere göre 2001'de Londra'da yapılan bir denemede isec adlı bir ağ güvenlik şirketi, yarım saatlik bir şehir turu sırasında 60 farklı kurumun kablosuz ağ yayınına ait sinyalleri yakalamayı başarmış. Bu yayınlara bir şekilde dahil olmak, kablosuz ağ yayını yapan erişim noktalarının devre dışı bırakılmasından şirketler için önemli verilerin çalınmasına kadar birçok dezavantajı beraberinde getirebiliyor. Hatta bu durum Wi-Fi ağlarının yoğun olarak kullanıldığı ülkelerde hackerler için ilginç bir hobiyi gündeme getirmiş: Kablosuz ağ sinyallerini daha iyi yakalayabilmek için basit malzemelerle güçlü ve taşınabilir antenler oluşturmak. Hatta bu amaçla marketlerde satılan bir çeşit patates cipsi olan Pringles kutularından (http://me.jeremiahwhite.com/pringles.html) veya disket ve ataçlardan oluşturulmuş basit antenlerden bile faydalanmayı ihmal etmiyorlar (http://www.wifi-montauban.net/communaute/index.php/DisquettAntenna)

Ne Yapmalı?

Neyse ki son zamanlarda bu tarz zayıflıkların gündeme gelmesi, kablosuz ağ cihazı üreticilerinin bu konuyu dikkate alması sonucunu doğurdu. Aslında WEP şifreleme sisteminin zayıf yönü genellikle kullanıcının başta belirlenen sabit bir anahtarı kullanması ve bu sabit anahtarın havada akan paketler içinden kolayca elde edilebilmesi nedeniyle ortaya çıkıyor. Bu durumu göz önüne alan çoğu üretici de paket anahtarlarını sürekli değiştirerek geçerli anahtarın bulunmasını zorlaştıran ve sisteme istemsiz girişleri engelleyen yeni WEP sistemlerini firmware güncellemesi olarak kullanıcılara sunmaya başladı. Dolayısıyla bu cihazların firmware güncellemelerini yapmak ve iletişim sırasında WEP şifrelemesini açık tutmak, veri güvenliğinin sağlanması açısından alınabilecek önlemlerin başında geliyor. Ayrıca kablosuz ağ kurulumu sırasında dışarı çıkan ağ sinyallerini minimuma indirecek bir düzenin göz önüne alınması ve ağ erişimi için kullanıcı kimliği doğrulama sistemlerinin kullanılması da, veri güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunabilecek bir diğer önemli unsur.

Levent Daşkıran

Mini Terimler Sözlüğü

802.11: 1997 yılında ortaya çıkan 802.11 kavramı, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers-Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) tarafından kablosuz ağ teknolojilerine dair koyulmuş iletişim özelliklerini belirler. 802.11 kablosuz ağ teknolojilerinin 802.11a, 802.11b ve 802.11g gibi çeşitleri bulunur ve bu çeşitler çalıştıkları frekans bandı ve sundukları hızlarla birbirlerinden ayrılırlar. Bu standartlar hakkında daha ayrıntılı bilgiyi http://www.webopedia.com/TERM/8/802_11.html adresinde bulabilirsiniz.

Wi-Fi: Wireless Fidelity kelimesinin kısaltmasıdır ve hangi standarda dahil olursa olsun bütün 802.11 ağlarını kapsayan bir terimdir (802.11a, 802.11b vs). Önceleri sadece 802.11b için kullanılan bu terimin içeriği, giderek daha farklı çeşitleri ortaya çıkan 802.11 sınıfı kablosuz ağ teknolojilerinin oluşturduğu karmaşayı ortadan kaldırmak üzere tüm bu kablosuz ağ standartlarını içine alacak biçimde genişletilmiştir.

WEP: Açılımı Wired Equivalent Privacy (Kablolu Eşdeğeri nde Gizlilik) olan WEP, kablosuz ağların kablolu ağlara oranla saldırılara daha açık oluşundan ileri gelen dezavantajları kapatmak üzere ortaya koyulan bir şifreleme sistemidir. WEP, radyo dalgalarıyla gönderilecek olan verilerin şifrelenerek paketlenmesini sağlar ve bu paketlerin şifrelerini alıcı tarafında çözülerek veriye ulaşılır.

Firmware: Çeşitli donanımların içeriğindeki bulunan ve donanımın nasıl çalışması gerektiğine dair yönergeler içeren programları depolamak üzere tasarlanmış olan yongalara ve bu yongalarda saklanmakta olan donanıma özgü programlara verilen isimdir.

Kaynaklar
http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1860241.stm
http://www.usethesource.com/articles/01/08/10/1517228.shtml
http://www.cypherspace.org/~adam/rsa/rc4.html
http://www.eetimes.com/story/OEG20010803S0082
http://www.cs.rice.edu/~astubble/wep/wep_attack.pdf
http://www.webopedia.com

UZAY TIBBI

Çok uzaklara, dünyanın ötesine gitmek insanoğlunun en güzel düşlerinden biri. Karanlık bir gecede yıldızlara bakıp onlara ulaşmayı düşünmek bir zamanlar sadece hayaldi. Bu hayallerin gerçek olabileceğini ilk olarak 1961 yılında Gagarin ve Armstrong gösterdiler. O tarihten bu yana insanoğlu daha da öteye gitmenin yollarını aradı. Bugüne kadar 200'den fazla insan uzaya gitti. Bu kişiler 2 saatten bir yılı aşkın sürelerle uzayda kaldılar. Uzay teknolojisinin geliştirilmesi günlük hayatımızı da etkiledi. Günlük hayatımızda kullandığımız teflon, politetrafloroetilen gibi ısıya dayanıklı bir çok materyal uzay teknolojisini geliştirme çabaları sırasında bulundu. Uzay çalışmaları sırasında bir çok hastalığın tedavisinde de ilerlemeler sağlandı.

Astronotlar uzaya yolculuk öncesi aylarca eğitimden ve sağlık kontrollerinden geçiriliyor. Bu astronotlar genellikle ciddi bir sağlık sorunu olmayan genç insanlar arasından seçiliyor. Her astronot senede bir kez tepeden tırnağa sağlık kontrolünden geçiyor. "Check-up" denilen bu inceleme özel bir doktor ekibi tarafından yapılıyor. Bu kontroller sonrasında uçuşa çıkıp çıkamayacakları belirleniyor. Sağlık kontrolleri sırasında bir çok kan, idrar ve dışkı tahlili yapılıyor. Kalbin durumunu anlak için kalp elektrosu (EKG), akciğer kapasitesini belirlemek için akciğer fonksiyon testleri uygulanıyor. Bunlara ek olarak görme ve duyma testleri, diş muayeneleri yapılıyor. Uçuştan önceki 10. ve 2. günler daha dar kapsamlı bir check-up yapılıyor. Herhangi bir mikrobik hastalık kapmasını engellemek için uçuştan bir hafta önce tüm ekibin, bir kaç kilit personel dışındaki insanlarla görüşmesi yasaklanıyor.

Yirmibirinci yüzyıldaki en önemli hedeflerden biri uzayda istasyonlar kurup halktan kişilerin de uzayda yaşamasını sağlamak. Bilim adamları, bir yandan uzay teknolojisini ve uzayda kullanılacak malzemeleri geliştirmeye çalışırken öte yandan uzaya insan göndermenin ve burada uzun süre kalmasının sağlık açısından ne derece



güvenilir olduğunu araştırıyor. Uzaydaki yerçekimsiz ortamın, çok değişken ısıların ve radyasyonun insan sağlığı üzerindeki etkileri sürekli bir araştırma konusu. İnsan metabolizması ve vücuttaki bir çok mekanizma yer çekimi olan ortama uyum sağlayacak şekilde gelişmiş. Kaslarımızın çalışması, hareketlerimiz, kemik hücrelerimizin yenilenmesi, damarlarımızdaki kan akımı ve kalbimizin çalışması hep yerçekiminden etkileniyor. Yerçekiminin olmadığı ortamda neredeyse tüm vücutsal işlevler olumsuz etkileniyor. Bazen astronotlar uzay aracından sedyelerle çıkartılarak hastaneye kaldırılıyor. Yerçekimsiz ortamın yarattığı olumsuz etkilerin yok edilmesi için dünyaya dönüşten sonra bazen 6 aydan fazla süre geçmesi gerekiyor. Bu süre içerisinde astronotlara çeşitli terapiler uygulanıyor. Uzay aracında yapay yerçekimi oluşturmak için uzay aracını bir eksen etrafında hızla döndürmek gibi çeşitli çalışmalar var ancak bu henüz oldukça zor ve yüksek maliyetli. Uzay araçları veya üslerinde suni yerçekimi yaratmayı başarana kadar bu ortama uyum sağlamayı öğrenmek gerekecek.

Kemik ve Kaslar

Kemiklerimiz, vücudu dik tutmak ve hareketi sağlamak için 1G çekim gücünde, yani dünyadaki yerçekiminde görev yapmak üzere oluşmuş. İnsan vücudunda toplam 1000-1200 gram kadar kalsiyum ve 400-500 gram kadar fosfor bulunuyor. Kalsiyumun %99'u, fosforun da %85'i kemiklerde depolanıyor. Yerçekiminin ortadan kalktığı durumlarda idrar ve dışkıdan aşırı miktarda kalsiyum ve fosfor atılımı oluyor. On günlük bir yer çekimsiz ortamda kemik ağırlığının yaklaşık %3'ü kayboluyor. İdrardan aşırı miktarda kalsiyum atılımı ağrılı böbrek taşlarının oluşmasına yol açıyor. Buna ek olarak kemik yoğunluğunun azalmasına bağlı kemik kırılmaları görülebiliyor. Bütün bu olumsuz değişimleri engellemek için yoğun egzersiz gerekiyor. Uzay aracında koşu bandı ve diğer egzersiz aletlerinin olması gerekiyor. Astronotların her gün düzenli olarak spor yapması sağlıkları açısından çok önemli. Uzun süreli uzay yolculukları yapacak astronotlara kemikleri koruması için kalsiyum, fosfor ve kemik erimesini engelleyen diğer ilaçları vermek gerekiyor. Bu ilaçlar üzerindeki çalışmalar, yaşa veya bazı hastalıklara bağlı görülen kemik erimelerinin tedavisinde de önemli katkıda bulunuyor.

Ağırlıksız bir ortamda yörüngedeki uzay aracının içerisinde bulunan astronotlar bir çok hareketi az bir güç sarf ederek yapabiliyorlar. Bir yerden diğer bir yere gitmek için yürümeleri veya koşmaları gerekmiyor. Uzay aracının duvarını hafifçe itmeleri yeterli oluyor. Bu nedenle kas gücü çok az kullanılıyor. Kaslar kullanılmadıkça küçülmeye başlıyor. Kol veya bacak kırılıp uzun süre alçıda kaldığında veya felç nedeniyle kullanılmayan uzuvdaki kasların zayıflayıp küçülmesine



Kalp ve Damarlar

Günlük hayatımızın yaklaşık üçte ikisi oturarak veya ayakta geçtiği için vücudumuz yoğun olarak yerçekiminin etkisinde kalıyor. Yerçekiminin etkisiyle vücudumuzun altta kalan bölümlerinde oldukça fazla bir kan göllenebiliyor. Koldan 120 mmHg olarak ölçülen kan basıncı beyinde 60 mmHg civarında ve ayaklarda 200 mmHg'ye çıkabiliyor. Alt kısımlarda biriken bu kanı yer çekiminin ters yönünde pompalamak ve beyne yeterli miktarda kan gönderebilmek için vücutta çok önemli mekanizmalar var. Örneğin bacaklardaki kaslar adeta bir pompa görevi görerek toplar damarlardaki kanın üst taraflara itilmesine yardımcı oluyor. Yerçekimi ortadan kalktığı zaman bu mekanizmalar derhal devre dışı kalmıyor ve vücudun üst kısımlarına kan pompalanmaya devam ediyor. Böylece vücutta dengesiz bir sıvı dağılımı oluyor. Yerçekiminin etkisinden kurtulan kan ve sıvılar vücudun üst kısımlarında, özellikle yüzde birikiyor, yani ödem oluyor. Öte yandan bacaklar inceliyor. Yüzdeki ödem en belirgin olarak göz çevresinde ve kafatası toplar damarlarında görülüyor. Astronotlar uzaya gittiklerinde ilk karşılaştıkları değişimler yüz ve gözlerde şişme, burun tıkanıklığı ve baş ağrısı oluyor.Uzaydan gelen astronotların yüzündeki şişlik ancak bir süre sonra geçiyor.

Vücuttaki sıvı dağılımının değişmesine bağlı olarak kan akımında artış ve büyük damarlarda genişleme oluyor. Bu değişimlerin sonucunda ise ilk olarak damarlar içerisindeki toplam kan hacmi artıyor. Kan hacmi artınca çeşitli mekanizmalar devreye girerek bu hacmi azaltmak için vücuda su kaybettiriyor. Bu mekanizmaların devreye girmesiyle astronotarın kan hacmi %20 oranında azalabiliyor. Buna bağlı olarak uzaya giden astronotlarda ilk zamanlarda önemli kilo kaybı görülüyor. Ancak uzayda bir süre kalındığında damarlar ve dolaşım sistemi ağırlıksız ortama uyum sağlıyor ve kilo kaybı duruyor. Kan hacmindeki azalma nedeniyle kalbe giden kan ve dolayısıyla kalbin iş yükü azalıyor. Kalp daha az çalışarak vücuda yeterli kanı pompalayabiliyor. Kalp kaslarının az kasılması da bunların zayıflamasına sebep oluyor. Kalp kaslarındaki bu zayıflama dünyaya dönüşte kalp yetmezliğine yol açabiliyor. Uzun süre uzayda kaldıktan dönüşte, yer çekimine alışana kadar vücut üst kısımlarında biriken sıvılar tekrar vücudun alt kısımlarında toplanmaya başlıyor. Bu ani değişiklikler tansiyon düşmesine ve bayılmalara sebep oluyor.

Uzayda vücut içerisindeki sıvıların yer değiştirmesini önlemek, yani vücudun üst kısımlarında ve damarlar içerisindeki fazla sıvı toplanmasını önlemek için bilim adamları değişik yöntemler geliştirdi. Vücudun alt kesimlerine uygulanan negatif basınç bu yöntemlerden biri. Bu yöntemle bacaklara ve karın alt bölgelerine emici bir güç uygulanıyor. Dünyadaki yer çekimini taklit eden bu yöntemle vücudun üst kısımlarında sıvı birikimi engellenebiliyor. Böylece dünyaya dönüşte karşılaşılan tansiyon düşmesi ve bayılma gibi şikayetler azaltılabiliyor. Bu şikayetleri azaltmak için kullanılan diğer bir yöntem ise dünyaya dönünce yapılan baş aşağıda egzersizler. Uzaydan dünyaya dönüş sırasında tuzlu sıvı içmek de oldukça faydalı. Kandaki tuz oranın arttırmak damarlardaki sıvıların damar dışına çıkmasını engelliyor. Bu da kan basıncını yüksek tutarak dünyaya dönüşteki ani tansiyon düşüşünü engelliyor.

Dünyaya dönen astronotların karşılaştıkları bir çok sorun yer çekimsiz ortamın kalp ve damar sistemindeki etkilerine bağlı. Çabuk yorulma, bayılma, ve ani tansiyon düşüklüğü gibi şikayetler kalp ve damarların değişik ortamlara adaptasyonundaki zorluklar nedeniyle oluşuyor. Dönüşte karşılaşabilecek bu sorunları önleyebilmek için uzay aracında ve dünyada alınacak önlemler çok önemli. Bilim adamları bu önlemler üzerinde yoğun olarak çalışıyor ve her geçen gün yeni uyum yöntemleri geliştiriliyor.



Kan Hücreleri ve Bağışıklık Sistemi

Kana rengini veren ve "eritrosit" denilen kırmızı kan hücreleri yassı disk şeklinde hücreler. Bu hücrelerin en önemli görevi dokulara oksijen taşımak. Ağırlıksız ortamdan kırmızı kan hücreleri de etkileniyor. Disk şeklinde olan bu hücreler uzayda değişime uğrayarak küre şeklini alıyor. Şekli bozulan hücreler tam olarak görev yapamadığı için vücut tarafından yok ediliyor. Buna bağlı kırmızı kan hücrelerinin sayısı azalıyor ve kansızlık oluyor. Kansızlık, uzay yolculuğunun genellikle dördüncü günü ortaya çıkıyor. Üç aylık bir uzay yolculuğunda kırmızı kan hücrelerinin sayısı yaklaşık %15 oranında azalıyor. Ancak bu kansızlık belirgin bir şikayete yol açmıyor. Kırmızı kan hücrelerindeki bu değişiklikler dünyaya dönünce çok kısa bir süre içerisinde normale dönüyor.

Beyaz kan hücreleri de ağırlıksız ortamdan etkileniyor. Beyaz kan hücreleri vücudu yabancı organizmalara veya vücudun oluşturduğu hasarlı hücrelere karşı koruyor. Bu özellikleri uzayda bir miktar olumsuz etkileniyor. Bağışıklık sistemin en önemli hücrelerinden biri olan T hücrelerinin bölünme yetenekleri uzayda azalıyor. Ayrıca T hücrelerinin şekli de uzayda değişiyor. Uzayda T hücrelerinin yabancı hücre veya mikroplara karşı saldırı gücü zayıflıyor. Uzay araçlarında bir süre bulunan astronotların tükürüklerinde yapılan çalışmalarda dünyadakine göre 8-10 kat daha fazla virüs bulunuyor. Bütün bu değişiklikler pratikte bir soruna yol açmıyor, ancak bunların uzun dönemde yol açabileceği problemler henüz bilinmiyor.

yol açan bu duruma "kullanılmama atrofisi" deniliyor. Kullanılmayan kaslarda %20'ye varan kütle kaybı oluyor. Kas kitlesindeki erime hafta %5 oranında olabiliyor.

Vücuttaki kasların bir kısmı günlük hareketlerimizi yapabilmeye yarıyor. Bunlar hızlı kasılabilme özelliğine sahip. Bazı kasların görevi ise yerçekimine karşı direnmek ve vücudu dengede tutmak. Esas olarak omurganın her iki yanında buluan bu kaslar yavaş kasılan liflere sahip. Yerçekimsiz ortamın ilk etkilediği kaslar bunlar. Vücudu yerçekimine karşı koruyarak dik durmamıza yardımcı olan bu kaslar uzayda zayıflıyor ve kasılma özelliğini kaybetmeye başlıyor. Uzun süre uzayda yaşayan astronotlar bu kaslardaki erimeye bağlı olarak dünyaya dönüşte ayakta durmakta güçlük çekiyor. Bazı astronotlar uzay aracından çıkartılınca ancak sedyede taşınabiliyor. Bunu engellemek için uzay yolculuğu boyunca astronotların günde ortalama 4 saat egzersiz yapmaları gerekiyor.

Ağırlıksız ortamın bir diğer etkisi de derin duyu hissinin kaybolması. Yer çekiminin olduğu dünyada bacak, kol ve ellerimizi görmesek bile onların var olduklarını hisseder ve nerede olduklarını biliriz. Kol ve bacaklarımızı hiç kımıldatmasak bile eklemlerden sürekli sinyaller gelir. Böylece hiç bakmadan elimiz hangi pozisyonda, bacağımız nerede biliriz. Gözlerimiz kapalıyken bile parmağımızı burnumuza götürebiliriz. Ancak ağırlıksız ortamda bu hisler kayboluyor. Bu nedenle astronotlar özellikle ilk zamanlar vücutlarını hissetmiyor. Aşağı ve yukarı kavramları karışıyor. Bazı astronotlar karanlık ortamda uçan bir kol saati görüp şaşırdıklarını, sonradan bunun kollarındaki saat olduğunu fark ettiklerini ifade ediyorlar.

Uzay Tutması

Yer çekimsiz uzay boşluğuna girdikten birkaç dakika veya saat sonra bazı astronotlarda baş ağrısı, halsizlik, bulantı ve kusma ile kendini gösteren bir durum ortaya çıkıyor. "Uzay tutması" denilen bu durum her 10 astronotun 6 veya 7'sinde oluyor. Bu şikayetler ilk iki gün aralıklı olarak devam ediyor. Şikayetler üçüncü gün kaybolmaya başlıyor ve beşinci gün yok oluyor. Uzay tutması neden oluyor bilinmiyor. Değişik hipotezler var ancak kesin sebebi anlaşılamadı. İç kulak, göz, eklem ve kaslardan gelen sinyallerin organizasyonundaki geçici bozulmanın bu şikayetlere yol açtığı düşünülüyor. Vücut sıvılarındaki ani yer değiştirmeler de uzay tutmasına katkıda bulunuyor olabilir. Uzay uçuşlarının ilk yıllarında uzay tutmasına karşı astronotlar döner sandalye üzerinde eğitiliyorlardı. Uçuş öncesi günlerce sandalye üzerinde döndürülerek uzay tutmasına direnç kazandırmak isteniyordu. Ancak bu çalışmanın uzay tutmasına karşı astronotları korumadığı anlaşılınca NASA'nın eğitim programından kaldırıldı. Halen NASA'nın uzay tutmasına karşı kullandığı yöntemler arasında sanal ortamda yapılan çalışmalar ve sualtı egzersizleri geliyor. Uzay tutmasını engellemek veya etkin tedavisini yapmak için sürekli yeni teknolojiler geliştiriliyor. Her türlü egzersize rağmen uzay tutması görülen astronotlara "prometazin hidroklorid" adlı ilaç veriliyor. Bu ilaç uzay tutmasında görülen şikayetleri geçirmede oldukça etkili.

Uzay Radyasyonu

Dünya yüzeyini kaplayan atmosfer ve manyetik alan, uzaydaki radyasyonun dünya yüzeyini etkilemesini engelleyen kalkan görevini görüyor. Uzayda böyle bir kalkan olmadığı için astronotlar dünyadakinden çok daha fazla radyasyona maruz kalıyor. Yüksek miktardaki radyasyon astronotları olumsuz etkileyebiliyor. Uzay radyasyonunun değişik türleri var. "Galaktik radyasyon" güneş sisteminin dışındaki diğer galaksilerden gelen radyasyon. "Solar radyasyon" güneşteki patlamaların sonucunda oluşan radyasyon türü. Güneşteki patlamalar sırasında uzaya yayılan yüksek enerjili protonlar ve ağır iyonlar astronotlar için oldukça büyük bir tehlike oluşturuyor. "Magnetik radyasyon" ise dünya etrafındaki magnetik alanda biriken radyasyon. Bu radyasyon türlerinin astronotlara zarar vermesini engellemek için radyasyon şiddetini ve nüfuz edebileceği derinliği bilmek önemli. Astronotları yüksek radyasyondan korumak için uzay aracının duvarlarının yeterli kalınlıkta olması gerekiyor. Uzay yürüyüşleri sırasında güneş patlamaları olduğu zaman yayılan radyasyondan korunmak için astronotların uzay aracının arkasına geç-



mesi ve onu kalkan olarak kullanmaları gerekiyor. Radyasyonun meydana getireceği zararı en aza indirmek için uzayda kalma sürelerinin de kısıtlanması faydalı. Maruz kalınan radyasyon dozunu gösteren "dozimetre"lerin kullanılması radyasyondan korunmak için alınması gereken diğer bir önlem.

NASA, astronot giysilerinin radyasyon geçirgenliğini engellemek için ileri teknolojiler geliştiriyor. Radyasyonu en iyi engelleyen maddelerden biri hidrojen. Saf hidrojenden oluşan bir kalkan veya giysi yapmak mümkün değil. Ancak hidrojen içeriği yüksek olan materyaller kullanılıyor. Örneğin "polietilen" denilen bir madde yüksek oranda hidrojen içeriyor. Polietilen, bir karbon ve iki hidrojen atomundan oluşan, plastik yapısında hafif bir madde. Astronotların giysisinde ve uzay araçlarının duvarlarında radyasyonu engellemek amacıyla polietilen kullanılıyor. İki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan su molekülleri en az polietilen kadar iyi bir koruyucu. Uzay aracının duvarları arasına su yerleştirerek radyasyon kalkanı oluşturmak da mümkün, ancak bu yöntem uzay aracının ağırlığını önemli oranda artırıyor. NASA'nın her türlü önlemine rağmen astronotlar uzay radyasyonuna maruz kalmaktan tam olarak kurtulamıyor. Astronotları radyasyondan korumak için çeşitli ilaçlar da veriliyor. C ve A vitaminleri gibi vitaminler radyasyonun hücrelere verdiği hasarı azaltıyor. Bilim adamları, radyasyonun verdiği hasarı azaltan veya engelleyen yöntemlerin yanı sıra hasar oluştuktan sonra bunu onarabilecek ilaçlar üzerinde çalışıyor.

Psikolojik Etkiler

Uzay araçlarında değişik milletlerden ve kültürlerden gelen farklı yapıda astronotlar çalışabiliyor. Bu insanların, dünyadaki yaşantılarından farklı olarak aylarca dar ve kısıtlı bir alanda monoton sayılabilecek bir yaşam sürmeleri gerekiyor. Astronotlar dünyadaki çalışma hızına göre oldukça yoğun bir tempoda çalışıyorlar. Uzaydaki çalışma şartlarının uzun süreli görevlerde ciddi psikolojik sorunlara yol açabileceği düşünülüyor. Belirli bir süreden sonra aynı ortamı paylaşan insanlar arasında veya uçuş ekibiyle yer ekibi arasında ciddi gerilimler yaşanabiliyor. Bu nedenle astronotların psikolojik durumlarının anlaşılması gönderilecekleri görevler açısından çok önemli. Görev öncesi astronotlar çeşitli psikolojik testlerden geçiriliyor. Bu testler sırasında, özellikle stres altında duygusal bozuklukları ortaya çıkan veya psikolojik hastalıklara yatkınlığı olduğu düşünülen kişiler uzaya gönderilmiyor. Stres altında psikolojik olarak etkilenmeyen, pratik çözümler üretebilen ve takım çalışmasını başaran astronotlar uzay görevleri için tercih ediliyor. Uzay uçuşları için ekip liderinin seçilmesi de önemli. Kısa süreli uçuşlarda performans yüksekliği liderlik için önemli bir şart olurken uzun süreli uçuşlarda demokratik kişiler ekip lideri olarak belirleniyor. Uzun süreli uçuşların insan zihnini nasıl etkilediği veya kalıcı değişikliklere yol açıp açmadığı tam olarak bilinmiyor. Dünyada yapılan bazı simulasyon çalışmalarında astronotlar dar bir alanda uzun süre yaşatılarak psikolojik değişiklikler gözleniyor. Ancak yapılan araştırmalar ağırlıksız ortamda olmadığı için halen uzun süreli uzay uçuşlarından elde edilecek tecrübelere ihtiyaç var.

Nano Cerrahlar

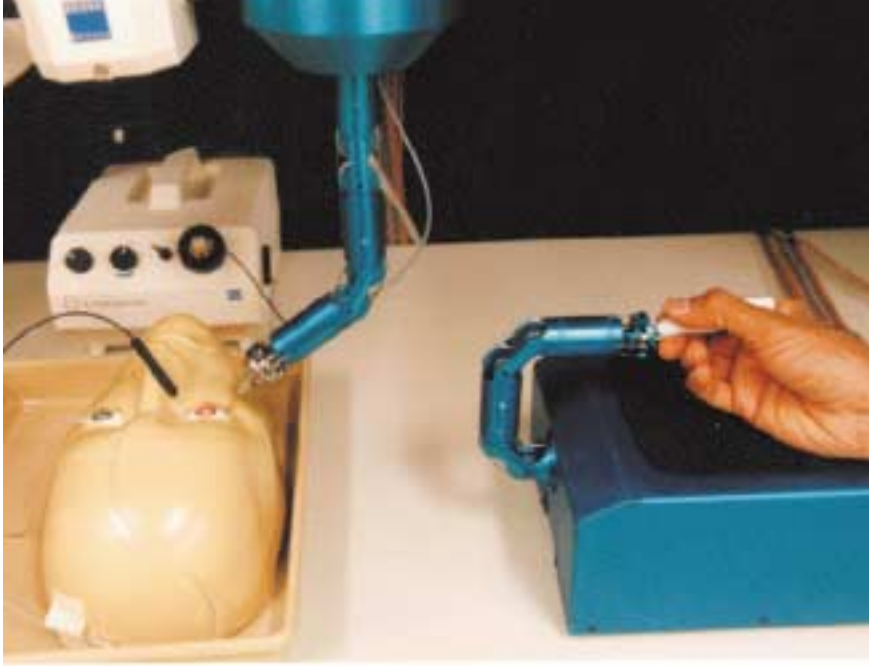
NASA tarafından desteklenen en önemli projelerden biri, kan damarları içinde dolaşıp hastalıkları hücre düzeyinde tedavi edebilen "nano-partikül" projesi. Mikroskobik düzeyde adeta birer cerrah gibi hareket eden bu partiküller insan hücrelerinden daha küçük boyuta sahip ve kılcal damarlar sayesinde vücut içerisinde her yere gidebiliyor. Nano-partiküller birkaç yüz nanometre büyüklüğünde. Bir nanometrenin, milimetrenin milyonda biri olduğu düşünülecek olursa bu partiküllerin küçüklüğü hayal edilebilir. Küçük bir enjeksiyonla vücuda tek seferde milyonlarca nano-partikül verilebiliyor. Nano-partiküller hücre duvarlarını geçip onların içerisine giriyor ve istenilen görevi ye-

Uzay ve Şeker Hastalığı

Otuz yılı aşkın bir süredir uzaya insanlar gönderiliyor. Yer çekimi olmayan ortamın insan vücuduna etkileri sürekli araştırılıyor. Kemiklere, kaslar ve kalbe olan bazı olumsuz etkileri gösterildi. Son yıllarda uzay araçlarında ve dönüş sonrası dünyada yapılan çalışmalar ağırlıksız ortamın bir diğer olumsuz etkisini de gösterdi. Kırmızı ve beyaz kan hücrelerini etkileyen, onlarda şekil bozukluğu yapan uzay boşluğu pankreastaki beta hücrelerini de etkiliyor. Görevi kan şekerini düşürmek olan insülin hormonu bu hücreler tarafından üretiliyor. İnsülin hormonu kan şekerini düşüren bir protein. Eğer yeterince salgılanamaz veya dokularda bu hormona karşı direnç gelişirse şeker hastalığı ortaya çıkıyor. Ağırlıksız ortamda bu hücrelerin insülin salgılamasında bozulmalar oluyor. Beta hücreleri kan şekerindeki yüksekliği algılayarak insülin salgılıyor. Uzayda bu algılamanın bozulduğu düşünülüyor. Buna ek olarak, kısıtlı hareket imkanı ve dokuların insüline direnç kazanması da ağırlıksız ortamda kan şekerinin yükselmesine yol açıyor. Ağırlıksız ortamdaki bu değişikliklerin sebebi tam olarak bilinmiyor. Ancak uzun süren uçuşların pankreas beta hücrelerinde kalıcı hasara yol açıp şeker hastalığına yol açabileceği düşünülüyor.



Kaynak: Nutrition 2002, 18:842-848



"Tele-tıp" ve "Robotik Cerrahi"

öUzay uçuşları astronotların sağlığını olumsuz etkileyebiliyor. Uzun süreli uçuşlarda tüm ekip aralıklı olarak sağlık kontrolünden geçiriliyor. Bunun yanı sıra, kalp atış hızı, solunum sayısı ve vücut ısısı gibi temel bulguların sürekli olarak kontrol altında tutulması gerekiyor. Uzay ekibinin sağlığının uçuş süresince tam olarak korunması hem görevin tamamlanabilmesi hem de dünyaya dönüş açısından çok önemli. Uzay aracının içerisindeki alan oldukça kısıtlı olduğu için sadece görevin gerektirdiği bilgiye sahip kilit personel göreve gönderiliyor. Mekan sorunu ve maliyet yüksekliği gibi nedenlerden dolayı her uçuşa bir doktor göndermek mümkün olmuyor. Bu nedenle "tele-tıp" ve "robotik cerrahi" yöntemleri geliştiriliyor. Tele-tıp, uzay aracındaki astronotların uzayda karşılaştıkları sağlık sorunlarının kameralar ve monitörler sayesinde dünyadaki doktor ekibi tarafından çözümlenmesi. Örneğin, cildinde yara oluşan bir astronotun yakın çekim görüntüleri aynı anda dünyaya gönderilerek buradaki bir uzman doktor tarafından inceleniyor. Bu uzman hekimin incelemesinden sonra gerekli tıbbi öneriler derhal astronota iletiliyor. Böylece 24 saat kesintisiz bir sağlık, yani tele-tıp hattı oluşturuluyor. Bu tür bilgi akışını daha detaylı hale getirebilmek için uzay aracına çok küçük boyutlarda ultrasonografi ve kompüterize tomografi (CT) cihazı yerleştirilebiliyor. Karın ağrısı olan bir astronot bu bölgenin ultrasonografik görütülerini veya CT kesitlerini dünyaya gönderebiliyor. Uzun görevler öncesi her astronota bu tür tıbbi cihazları kullanabilecek düzeyde temel sağlık bilgileri veriliyor. NASA, uzay araçlarında kullanılabilecek boyutlardaki görüntüleme cihazları dışında, çeşitli kan tetkikleri yapan ve küçük bir cep bilgisayarı büyüklüğünde cihazlar geliştirdi. Bir damla kanla bir çok biyokimyasal analiz yapabilen bu "otoanalizör"ler sadece hastalıkların teşhisinde değil, astronotların rutin sağlık kontrolleri ve çeşitli tıbbi deneyler için de çok önemli. Uzay aracının içerisindeki bu tıbbi cihazlar sayesinde astronotlar kendi tetkiklerini yaparak dünyaya gönderiyorlar. Doktorlar tarafından incelenen bu tetkikler sayesinde astronotların tedavileri planlanabiliyor. Uzay aracında bulunan ilaçlara ek olarak çok özel düzenlenmiş tedavi cihazları da bulunuyor. Örneğin kalp durmasına karşı geliştirilen "defibrilatör" cihazı acil durumlarda elektrik şoku vererek duran kalbin çalışmasını sağlıyor. Neredeyse bir tablet büyüklüğünde hazırlanan özel piller astronotlarda oluşacak kalp ritim bozukluklarında kullanılıyor. Bu küçük piller astronotun kalp ritmini sarf ettiği efora göre otomatik olarak ayarlıyor.

Uzay yolculuğu sırasında meydana gelecek sağlık problemleri her zaman ilaçlarla veya küçük önlemlerle giderilemeyebilir. Bazen cerrahi müdahale gerekebilir. Örneğin, elini kesen, ayağını kıran veya apandist iltihabı olan bir astronota cerrahi müdahale yapmak gerekebilir. Bu yolculuklar sırasında her branştan bir cerrah bulundurmak henüz mümkün değil. Bu nedenle "robotik cerrahi" denilen bir teknoloji geliştirildi. Uzay aracında bulunan bir robot sayesinde bazı cerrahi girişimleri yapmak mümkün. Dünyadaki bir cerrah tarafından kontrol edilebilen bu cihaz küçük bir robota benziyor. Dünyadaki cerrahın el hareketleriyle senkronize çalışan bu robot aynı hareketleri çok ince bir şekilde yapabiliyor. Bu teknolojinin geliştirilmesiyle uzayda her türlü ameliyat dünyadaki cerrahlar tarafından yapılabilecek.

Bütün bu teknolojik gelişmelere paralel olarak hedeflenen diğer bir nokta ise uzayda ilaç üretilmesi. Uzay aracına yerleştirilen cihazlara dünyadan gönderilen bilgiler yüklenerek istenilen ilacın üretilmesi sağlanabilecek. Böylece uzay aracına kutularca ilaç depolamaktansa, gerekli ilacın anında üretilmesi hedefleniyor. Uzay teknolojisindeki gelişmeler sayesinde uzay aracının içerisi gerektiğinde adeta tam donanımlı bir hastane halini alacak. Uzay tıbbı konusunda yapılan bu çalışmalar sadece astronotların uzun süreli görevleri tamamlamasını sağlamakla kalmayıp, dünyadaki tıbbın gelişmesine de katkıda bulunacak. Uzay tıbbındaki çalışmalar, kemik erimesinde kullanılan etkili ilaçların bulunmasından, çok küçük boyutta tetkik cihazlarının geliştirilmesine kadar bir çok faydalar sağlıyor. Günlük hayatımızda, hatta mutfağımızda kullandığımız bir çok dayanıklı madde uzay teknolojisi sayesinde geliştirildi. Örneğin yemeklerin üzerini kaplayan yanmaz ince metal yapraklar, ısıya dayanıklı teflon, suni damar üretiminde kullanılan naylon türevi materyaller uzay teknolojisinin kazandırdığı malzemelerden bazıları.

rine getiriyor. Nano-partiküllerin görevleri arasında gerekli ilacın hedef hücreye ulaştırılması, hücrelerde eksik olan moleküllerin üretilmesi ve hasarlı hücrelerin onarılması veya yok edilmesi geliyor.

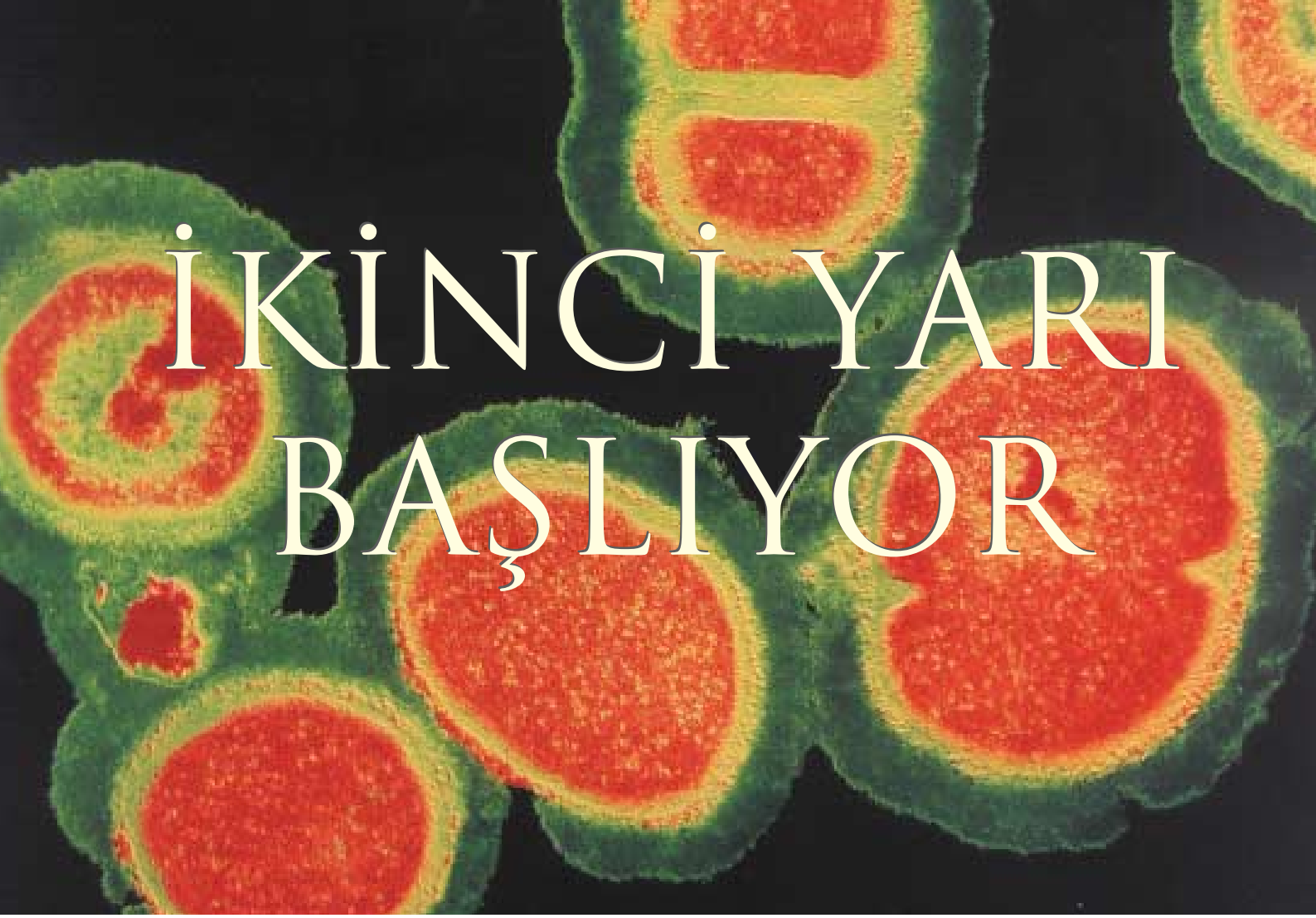
En ileri teknolojilere rağmen halen uzay radyasyonunun astronotları etkilemesi tam olarak engellenemiyor. Yüksek enerjili radyasyon astronotların giysilerini bir kuşun gibi delip geçiyor. Bu radyasyon hücre DNA'sını etkileyerek kırılmalara neden oluyor. DNA'daki bozulmalar kanserli hücrelerin oluşmasına yol açıyor. Giysi veya zırhlarla astronotları radyasyondan tam olarak korumak mümkün olmadığı için nano-partiküller önemli bir umut ışığı. Radyasyonun etkisiyle DNA hasarına uğrayan hücrelerin yüzeyinde "CD-95" denilen bir protein beliriyor. Nano-partiküllerin yüzeyine bağlanan bir molekül bu proteini algılayarak nano-partiküllerin hasarlı hücrelere tutunmasını sağlıyor. Hasarlı hücrelere yapışan nano-partiküller hücre içerisine girerek hasarlı DNA'yı onarmaya çalışıyor. Nano-partiküllerin içerisine yerleştirilen DNA tamir enzimleri hafif düzeydeki hasarları tamir ediyor. Eğer hasar onarılamayacak kadar fazlaysa hücrenin kendisini öldürmesine yani apoptosis'e yol açıyor. Nano-partiküllere flöresan işaretli moleküller yerleştirerek onları izlemek de mümkün. İşaretli nano-partiküllerin hasarlı hücrelere yapışması bu yöntemle görüntülenebiliyor. Böylece vücuttaki radyasyon hasarının düzeyini de anlamak mümkün oluyor.

Nano-partikül teknolojisinin geliştirilip pratikte uygulamaya geçirilmesi sayesinde bir çok hastalık tedavi edilebilecek. Bu yolla bir çok ilaç istenilen dozda istenilen hücreye verilebilecek. Nano-partiküllerin geliştirilmesi daha bir çok yıl alacak görünse de bu teknolojinin gelişmesi sadece uzay yolculuklarının başarısını etkilemekle kalmayıp belki de kanser gibi önemli bir çok hastalığın tedavisini mümkün kılacak.

Doç. Dr. Ferda Şenel

Kaynaklar

http://jem.tksc.nasda.go.jp/med/index_e.html
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/30sept_spacemedicine.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/15jan_nano.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast07aug_1.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/23jan_cellwars.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/25mar_dizzy.htm



İKİNCİ YARI BAŞLIYOR

GOLLER, YİNE BAKTERİLERDEN Mİ GELECEK, YOKSA YENİ ANTİBİYOTİK VE TEKNİKLERDEN Mİ?

Günümüzde bakterilerin antibiyotiklere karşı geliştirdikleri direnç, insan sağlığı için en büyük tehlikelerden birini oluşturuyor. Bu durum, bilimadamlarını yeni antibiyotiklerin yanı sıra, bakterilerin antibiyotiklerin etkisini azaltan ya da yok eden enzimlerini baskılayacak bileşikler bulmak gibi çeşitli taktikler geliştirmeye itiyor. Ancak, ikinci antibiyotik çağında , yapılan yeni araştırma sonuçları uygulamaya geçirilene kadar, izlenmesi gereken en mantıklı yol, antibiyotikleri akılcı kullanarak, bakterilerin direnç geliştirme hızını yavaşlatmak ve hâlâ kullanabildiğimiz az sayıdaki antibiyotiğin etkinliğini mümkün olduğu kadar korumak.

Antibiyotiklere, yarım yüzyıl önce keşfedildiklerinde, hatta çok değil, beş on yıl öncesine kadar mucize ilaçlar gözüyle bakılıyor, kimsenin aklına bunların etkinliğinin tehlikeye gireceği gelmiyordu. Bu nedenledir ki, ilaç şirketleri yeni antibiyotik geliştirme çabasından vazgeçtiler. Ancak, biz daha çok kullandıkça, bakteriler onlardan kurtulmak için mekanizmalar geliştirdiler ve daha çok direnç kazandılar. Mikrop dünyasının acı gerçeğiyle yüz yüze kaldık. Ama yine de hükümetler, doktorlar, ilaç ve gıda endüstrileri halk sağlığını korumak için yaklaşımlarını değiştirmedi. Sonuç olarak hayatımızı kurtaran ilaçları teker teker kaybettik. Yeni ilaçlar gelmeyince, eczane rafları neredeyse boş kaldı. Dolayısıyla tedavi masrafları ve zaman kaybı giderek arttı ve ne yazık ki bir zamanlar tedavi edilebilen enfeksiyonlardan kaynaklanan ölümler görmeye başladık. Örneğin, tüberkülozun çok-dirençli türünün tedavisinde kullanılan ilaçlar, dirençsiz türünün tedavisinde kullanılan ilaçlardan yaklaşık 100 kat daha pahalı. Yüksek fiyatlar, dünyanın bazı kesimlerinde ilaçların ulaşılabilirliğini azalttı, tedavi şansını yok etti.

1940'lı yıllardan beri, antibiyotiklerin yaşam sürelerini uzatma yolları aranıyor ve ilaç şirketleri, yeni mucize ilaçlar geliştirmeleri için destekleniyor. Bakterilerin direnç mekanizmaları geliştirmeleri son derece doğal. Ancak, eski antibiyotiklerin bir kısmı, ne yazık ki kontrol edebileceğimiz nedenlerden etkinliklerini yitirdiler: ilaçların insanların tedavisinde ve tarım ve hayvancılıkta aşırı tüketilmesi, uygun olmayan hastalıklar için kullanılması, ve kullanım şekillerine uyulmaması gibi. Şimdiki durum mu? Hastanelerde en-

feksiyonlara neden olan bakterilerin yaklaşık % 70'i (belki daha da fazlası) bu enfeksiyonların tedavisinde sıkça kullanılan ilaçlardan en azından birine dirençli. Bazılarıysa, elimizdeki tüm antibiyotiklere direnç geliştirmiş durumda. Bunların tedavisinde ancak ya deneme aşamasındaki ya da oldukça zehirli ilaçlar kullanılabiliyor.

Direnç Geliştirme Yolları

Antibiyotikler, hastaya zarar vermeden bakteri hücrelerini öldüren ya da en azından büyümelerini yavaşlatan bileşikler. Bir antibiyotiğin tek başına tüm bakterileri etkilemesi mümkün değil. Örneğin, eritromisin gibi, doğal penisilin ve makrolitler, bağırsak bakterisi *E. coli* ve akrabalarını etkileyemiyor. Neredeyse geçirimsiz olan, tüberkülozun sorumlusu *Mycobacterium tuberculosis*'e, yalnızca bir avuç dolusu ilaç karşı gelebiliyor. Bakterinin kendine özgü direnci, her bir antibiyotiğin spektrumunu belirliyor. Geniş spektrumlu antibiyotikler pek çok tür mikroba karşı etkiliyken, dar spektrumlular yalnızca birkaç türü kontrol altında tutabiliyor. Ancak, antibiyotiklerin varlığına karşın yaşamaya ve çoğalmaya devam eden bakteriler de var. Aslında bazı bakteriler, antibiyotiklerin keşfinden çok daha önceleri, doğal ortamda bulunan antibiyotiklere direnç geliştirmişler. Doğal olarak dirençli olmayanlarsa, bunu farklı yollardan gerçekleştirebiliyorlar. Ancak sözkonusu antibiyotik direncinden kasıt, belli bir ilaçla daha önceleri öldürülebilen organizmaların, aynı ilacın bulunduğu ortamlarda artık gelişip büyümeye devam edebiliyor olması. Bir hastanın kanında ve dokularındaki antibiyotik derişimi hastalık yapıcı organizmayı artık etkilemiyorsa, bu türün direnç geliştirdiğine karar veriliyor.

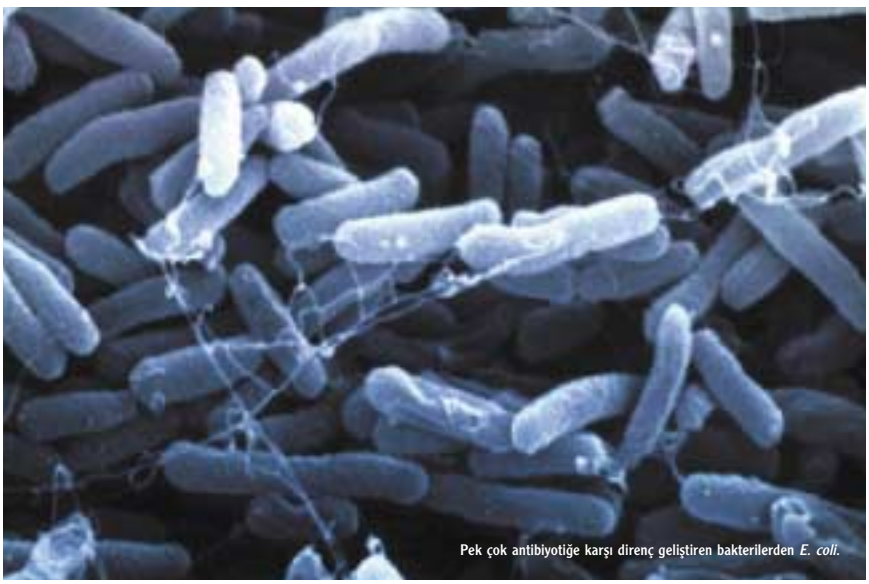
Mutasyon ve gen aktarımı en iyi bilinen direnç geliştirme yolları. Mutasyonla bakterinin DNA'sında ya da genetik materyalinde değişiklikler oluyor. Bu değişiklikler de bakterinin antibiyotiğe karşı savaşabilmesini ya da onu etkisiz hale getirebilmesini sağlıyor. Pek çok dirençli organizma bu mutasyonlar sonucu ortaya çıkıyor. Bu, özellikle tüberküloza yol açan mikroplar için böyle. Beklenmeyen, direnç sağlayan genlerin çok hızlı bir şekilde ortaya çıkıp birikmesi; kısa sürede üç ya da daha fazla antibiyotiğe karşı dirençli türlerin oluşmasıyla sonuçlanıyordu. Ayrıca, bazı bakterilerin, doğal olarak antibiyotik üreten türlerdekiyle aynı direnç genlerine sahip oldukları da farkedildi.

Gen aktarımındaysa, bakterilerin hızla üreyerek yeni nesil bakterilere dirençli genleri yaymaları sözkonusu. Bu şekilde dirençli genler kuşaktan kuşağa geçerken, ortaya farklı antibiyotiklere direnç geliştirmiş çok-dirençli türler de çıkabiliyor. Bakterilerin ayrıca, yatay gen transferi yoluyla da genlerini birbirlerine aktarabildikleri biliniyor. Bu şekilde bakteriler, dirençli komşu bakterileri sayesinde, antibiyotik direnci kazanabiliyorlar. Dirençli genler, mutasyona uğramış ya da doğrudan antibiyotik üreten türlerden yayılabiliyor. Bu tür genler de, tek bir hücre içinde toplanarak, çok-dirençli mikropları oluşturabiliyor.

Direnç genleri genelde "plazmid" denen küçük DNA moleküllerinde taşınıyor. Ancak bakterilerde, antibiyotik direncini sağlayan genlerin yanı sıra, zararlı bileşiklerin girişini engelleyen ya da bunları dışarı pompalayan savunma mekanizmaları da bulunuyor. Bu mekanizmalar, belli sinyaller karşısında harekete geçerek, bakterileri kısa bir süreliğine pek çok ilaca karşı dirençli hale getirebiliyor. Örneğin *E. coli*'de bu mekanizmalardan en azından iki tanesi biliniyor. Bu harekete geçirici sinyaller oldukça çeşitli: aspirinin aktif bileşeni salisilat, istilacı bakterileri öldürmek için beyaz kan hücrelerince salınan süperoksit radikalleri gibi. Bu sistemleri sürekli hareket halinde tutan mutasyonlar, sürekli bir çoklu dirençle sonuçlanıyor.

Zehir ve direncin, bakterilerdeki aynı mekanizmanın ürünleri olduğu da ortaya çıkmaya başladı. Zararlı bileşikleri bakteri hücrelerinden dışarı atan pompalar, hücreleri safra tuzlarından da arındırabiliyor. Böylece, bakteri antibiyotiklerden korunduğu gibi, bağırsak sisteminde de yaşamaya devam edebiliyor. Bu çok dirençli bakteriler yüzünden hastalıkların çok daha uzun sürmesi, bu bakterilerin daha fazla insana bulaşıp yayılmasını ve salgın hastalıklara yol açmasını sağlıyor. Bu şekilde dirençli bakteri, hem zor denetleniyor hem de daha zararlı oluyor.

Bakterilerin antibiyotiklerin karşısında yaşamda kalmalarını sağlayan başka bir stratejileri de var: Koloniler halinde bir araya gelerek biyofilm oluşturmak. "Mikrop şehri" denebilecek, bu karmaşık, çok katlı ve pek çok türü barındıran yapılar, bakterilerin hareketsiz, nemli bir yüzeye tutunmalarıyla gelişiyor. Biyofilmler, geliştirdikleri mekanizmalarla, bağışıklık sisteminden kolayca kurtulabiliyorlar ve bağımsız dolaşan hücreleri çok çabuk yok edebilecek kimyasal işlemleri atlatıp hayatta kalabiliyorlar. Dolayısıyla, neden oldukları enfeksiyonlar da oldukça inatçı oluyor. Biyofilmlerin gelişmesi oldukça yavaş olmasına karşın,



Pek çok antibiyotiğe karşı direnç geliştiren bakterilerden *E. coli*.

neden oldukları enfeksiyonların tekrarlama riski çok ve kökünden yok edilmeleri oldukça zor.

Biyofilmlerdeki küçük alt topluluklar, antimikrobiyal maddelerin varlığına dayanabiliyor ve antimikrobiyaller ortamdan çekildiklerinde, büyüyüp gelişmeye devam ediyorlar. Gerçek bir dirençten çok, bir inada benzetilen bu durum, antibiyotik tedavilerinin başarısız olmasına neden oluyor. Özellikle de biyofilm, protez ya da sonda gibi yabancı cisimlere yapışmışsa. Bu inatçılığın mekanizması tam olarak bilinmiyor; ancak antibiyotiğin biyofilmin içine yavaşça yayılması, bazı hücrelere savunma mekanizmalarını çalıştırmaları için yeterli süre veriyor. Biyofilmler aynı zamanda, dirençli genlerin aktarılması amacıyla, yatay gen transferi için de ideal ortamlar. Ancak, biyofilmlerin yapısının ayrıntılarını öğrenmeye başladıkça, onları altetme yönünde umudumuz da artıyor. Örneğin, yakın zamanda, *pseudomonas aeruginosa*'nın biyofilm oluşumuyla, antibiyotik direnci ve hassasiyeti arasındaki ilişkiyi düzenleyen bir proteini keşfedildi. *P. aeruginosa*'nın enfeksiyona neden olan türlerinin biyofilm oluşturma yeteneği ne kadar fazlaysa, genlerinin ilaca dirençli olma olasılığı o kadar az oluyor. Ayrıca, biyofilm oluşturan türlerin, oluşturmayanlardan farklı olarak, plazmid taşımadıkları da farkedildi.

Yeni Direnç Örnekleri

En rahatsız edici direnç vakalarından biri, özellikle hastanelerde pek çok enfeksiyona neden olan *Staphilococcus aureus*'un bir türünün de vankomisine direnç kazanması. Çünkü vankomisine, *enterococcus* ve *staphilococcus*'un neden olduğu enfeksiyonlara karşı son silah olarak bakılıyordu. Vankomisin dirençli *enterococcus*, zaten bir halk sağlığı sorununa dönüşmüş durumdaydı ama yakın zamana kadar ilaç *S.aureus*'a karşı etkiliydi. Ancak 2002 Temmuz'unda, bu tehlikeli mikrobun ilk vankomisin dirençli türünün ortaya çıkışı doğrulandı.

Akılcı Kullanım

Antibiyotik kullanımı antibiyotik direncini artırdığından, tüm dünyada bu ilaçların tüketim hızının önüne geçilmesi gerekiyor. Akılcı kullanım için verilen savaşlardan bazıları kazanılmış durumda. Dünya genelinde diğer ilaçların satışı artarken, antibiyotik satışları azalıyor. Antibiyotik kullanımına yönelik yasalar çıkartılıyor ya da değiştiriliyor. Aynı amaçla antibiyotiklerin tarımda bilinçsizce ya da serbestçe kullanımı da engellenmeye çalışılıyor.



İnsanların tedavisinde kullanılandan çok daha fazla antibiyotik, yıllardır çiftlik hayvanlarının büyümesini hızlandırmak için yemlere ekleniyor, meyve ağaçları ve diğer sebze ve tahıllara da böcek ilacı olarak püskürtülüyor. Örneğin ABD'de, Gıda ve İlaç Dairesi'ne göre, insanları tedavi etmekte kullanılan antibiyotiğin yaklaşık 10 katı tarım ve hayvancılıkta kullanılıyor. Bu uygulamalar, enfeksiyon sıklığını azaltsa da aslında çiftçilerden çok ilaç şirketlerine yarıyor. Kötü olan, antibiyotiklerin umarsızca kullanımının, hayvanlarda da bakteri direncine neden olması ve oluşan dirençli genlerin gıdalarla insanlara da aktarılması. Örneğin florokinolon dirençli *kampilobakter*'in neden olduğu enfeksiyonların çoğunun, büyük olasılıkla florokinolon antibiyotiklerinin kümes hayvanlarında kullanımına bağlı olduğu saptanmış. Bu yüzden, hayvan yemlerinin antibiyotiklerden arındırılması, zafer için önemli bir adım. Elbette hayvanlarda ortaya çıkan enfeksiyonlar için veterinerlerin de antibiyotiğe ihtiyacı olacak; ancak, en azından insanlar için kritik önem taşıyanların hayvanlarda kullanımına izin verilmemesi gerekiyor. Tavuk üreticileri, sağlıklı hayvanlarda antibiyotik kullanımını azaltmaya başlamış, çünkü başlıca fast-food şirketleri tıbbi öneme sahip antibiyotiklerle beslenmiş tavukları satın almama kararı vermişler. 1997'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO), insanlar için kullanılan antibiyotiklerin etkinliğini azaltıyor, hatta yok ediyorsa, hayvanlarda büyüme düzenleyici olarak kullanılan antimikrobiyal maddelerin kullanımına son verilmesini önermişti. 1998'deyse Avrupa Birliği, insanlarda kullanılan antibiyotiklerin, hayvanlarda kullanımını yasaklamıştı.



Antibiyotiklerin akılcı kullanımı için gösterilen çabalar, genelde akademik etkinliklere dayalı. Bularda yapılan konferansların ve yayınların, pahalı ilaç reklamlarıyla ve ilaç şirketlerinin doktorları her çeşit antibiyotiğin reçetesini yazmaya iten stratejileriyle rekabet etmesi gerekiyor. Bu nedenle, dünya çapında antibiyotik kullanımının kısıtlanmasını sağlamak için, ilaç şirketlerini de düzenlenen kampanyalara dahil edebilmek çok önemli. Bu da, araştırmaların, hızla gelişen direncin ilaç sektörünü de olumsuz etkileyeceğini kanıtlamasına bağlı.

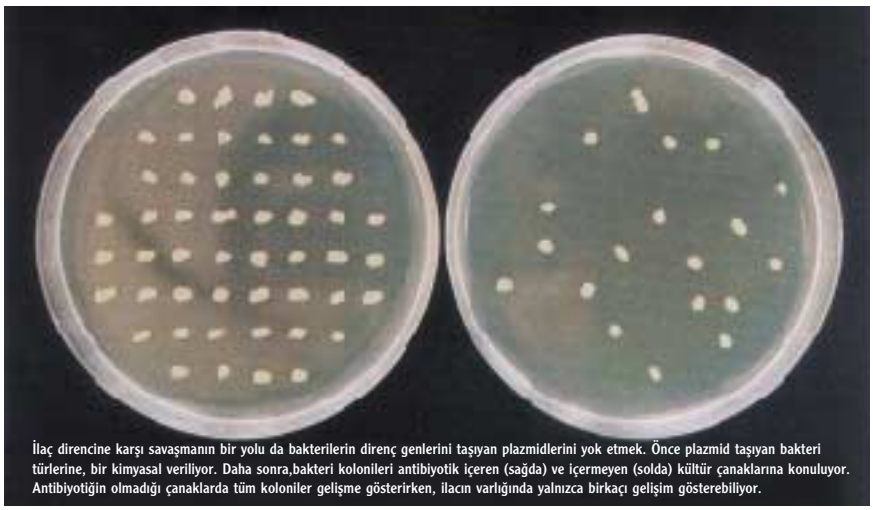
Aslında pek çok kanıt, antibiyotik kullanımının, bakterilerde direnç gelişimini ve bu direncin kısa sürede yayılmasını sağlayan "seçici baskıya" neden olduğunu gösteriyor. Antibiyotikler, mikropları seçici baskıyla ölmeye ya da adapte olmaya zorluyor. Adapte olanlar, başka bakterilere de aktarabildikleri direnç genlerini taşıyorlar. Ayrıca, antibiyotiğe dirençli genler, diğer yararlı özellikleri kodlayan genlere de fiziksel olarak bağlı olabiliyorlar. Bu özelliklerden birini tercih eden seçici baskı, ona yakın olan diğerlerini de çaprazlama seçiyor. Yani, antibiyotiklere dirençli genleri taşıyan bakteriler, dezenfektanlardan, diğer zehirli bileşiklerden ve ozon gibi çevresel streslerden de korunabiliyorlar.

Diğer yandan, direncin çok ender olarak kaybolduğunu gösteren bir sürü çalışma, akılcı kullanım politikalarından, direnç problemini çözmeye yönelik sonuçlar beklememiz gerektiğini, bu uygulamaların yalnızca yeni direnç mekanizmalarının doğuşunu yavaşlatacağını gösteriyor. Yani, bu strateji ancak, daha büyük stratejilerin bir parçası olarak kabul edilebilir.

Geçtiğimiz 15 yıl boyunca yoğun bir şekilde kullanılan florokinolon ailesi de tehlikede olanlardan. Bu gruptaki ilk ilaçlardan biri, antraks (şarbon) bakterisi *Bacillus anthracis*'a karşı etkili tek ilaç sanılan, meşhur siprofloksasin. Artık, yeni kuşak florokinolonlar var. Bunlar, penisilin ve eritromisine karşı giderek dirençli hale gelen ve solunum yolları enfeksiyonlarına neden olan *Streptococcus pneumoniae* gibi bakterilere karşı kullanılıyorlar. Florokinolonların ilginç özelliği, bunlara oluşan direncin, antibiyotiklerin hedeflediği enzimleri kodlayan genlerdeki mutasyonlardan kaynaklanması ve bu genlerin yatay olarak transfer edilmesinin oldukça güç olması. Ancak 2002'de, bir gram negatif bakteride, bir plazmidin neden olduğu, ilk florokinolon direnci belirlendi. Plazmidin kodladığı proteinin, hedeflenen enzimi ilaçların etkisinden koruyabileceği keşfedildi. Bu mekanizmanın florokinolon dirençli bakteriler arasında ne kadar yaygın olduğu ve ne kadar başarılı olacağı henüz bilinmiyor; ancak görülen o ki, bakteriler yaşama bağlanmak için yatay gen transferinde yeni yollar buluyorlar.

İmipenem ve meropenem, yalnızca hastanelerde ciddi enfeksiyonların tedavisinde kullanılan, çok geniş spektrumlu iki antibiyotik. Yakın zamana kadar bu ilaçlar, çoklu direnç gösteren bakterilerin neden olduğu ciddi enfeksiyonlara karşı çok değerliydiler. Ancak, sayıları gittikçe artan türleri, son umut olan antibiyotikleri bastırma yönünde yavaş yavaş gelişiyorlar. Bu tür bakterilere örnek olarak *Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pnemoniae* gösterilebilir. Bu fırsatçı bakteriler, hastanın bir yarası olduğunda ya da bağışıklık sistemi zayıfladığında, kendilerini gösteriyor.

Tüberküloz tedavisi için de yeni ilaçlara ihtiyaç var. Yıllar boyunca en azından gelişmiş ülkelerde bu hastalığın artık yok olduğu düşüncesiyle, yeni bir tüberküloz ilacı bulmak için neredeyse hiç çaba harcanmamıştı. Ancak 1990'ların başında, vakalardan yaklaşık %10'unun iki ya da daha fazla ilaca dirençli çıktığı New York City salgınından sonra, tüberküloz yeniden dikkatleri üzerine çekti. *Mycobacterium tuberculosis*, birkaç tabakadan oluşan bir hücre duvarıyla çevrili, oldukça



İlaç direncine karşı savaşmanın bir yolu da bakterilerin direnç genlerini taşıyan plazmidlerini yok etmek. Önce plazmid taşıyan bakteri türlerine, bir kimyasal veriliyor. Daha sonra,bakteri kolonileri antibiyotik içeren (sağda) ve içermeyen (solda) kültür çanaklarına konuluyor. Antibiyotiğin olmadığı çanaklarda tüm koloniler gelişme gösterirken, ilacın varlığında yalnızca birkaçı gelişim gösterebiliyor.

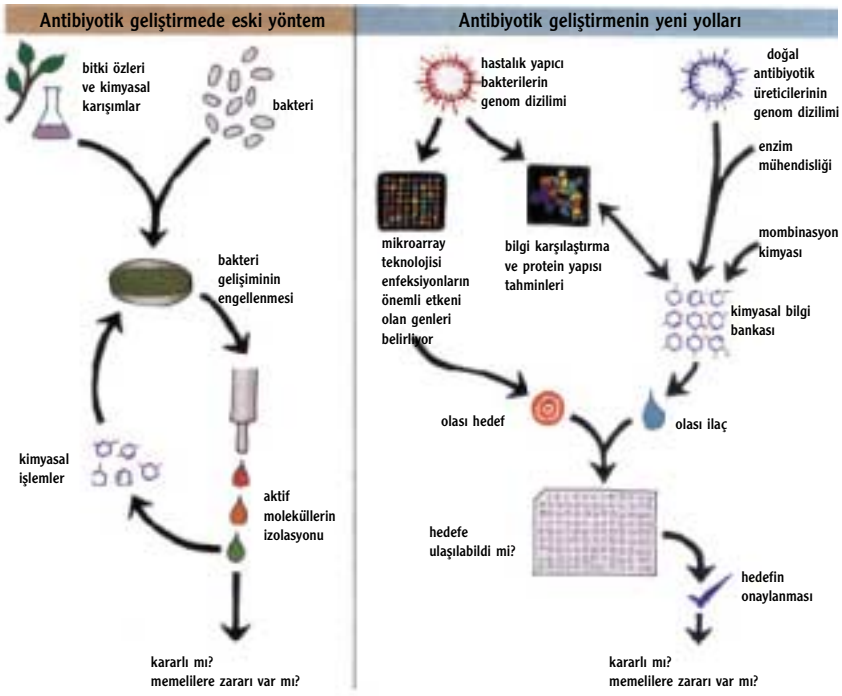
dayanıklı bir mikrop. Bu tabakalardan birinin, pek çok ilacın hücre içine girmesini engelleyen, balmumunu andıran bir yapısı var. Pek çok antibiyotikten korunmalarının başka bir nedeni de, bağışıklık sistemi hücrelerinin içinde ve oldukça yavaş gelişmeleri; bu yüzden de tedavisinin çok uzun süre (ortalama 6 ay) kesintisiz sürdürülmesi gerekiyor. Yakın zamana kadar dört beş tüberküloz ilacı yararlı olabiliyordu; özellikle de iki ya da üçü birleştirilerek kullanıldığında. Ancak çoklu direnç geliştikçe, seçenekler de tükenmeye başladı. Tüberküloz, dünya çapında yılda yaklaşık 2 milyon insanın ölümüne yol açmakla birlikte, yoksul kesimin hastalığı olarak kabul ediliyor.

Bazı bilimadamları, direnç evriminin bakteriyel plazmidlerin biyolojisine bağlı olduğunu savunuyorlar. 20 yıl kadar önce, plazmidlerini kendiliğinden kaybeden bakteri hücrelerinin yaşamda kalmalarını engelleyen, karmaşık bir sistem keşfedilmişti. Plazmidin taşıdığı iki genden oluşan bu sistemde, genlerden biri zehirli bir proteini, diğeriyse bu proteinin üretimini engelleyen bir RNA kodluyor. Plazmid hücrenin içindeyken zehirli protein asla üretilmiyor. Ancak plazmid kaybolduğunda, zehirli proteini kodlayan mesajcı RNA, baskılayıcı RNA'dan daha fazla yaşıyor. Sonuç olarak, protein üretiliyor ve hücre ölüyor. Bilimadamları, benzer sistemlerde, plazmid kaybolduğunda antibiyotiklerin hücreyi öldürebileceğini söylüyorlar.

Belki de unutulmaması gereken şey, çoğu antibiyotiğin bakteriler için asla yeni bir madde olmadığı. Antibiyotik çağından önce toplanan bakteri örneklerinin hemen hiçbiri antibiyotiklere dirençli değil. Ancak, bazı bilimadamları, penisilin gibi bakteri hücre duvarı sentezini engelleyen antibiyotiklerini etkisiz kılan enzimleri sağlayan genlerin ya da bunlara çok benzer enzimlerin milyonlarca yıldır plazmidlerde bulunduğunu söylüyorlar. Bu bilimadamlarına göre, plazmidlerle antibiyotikler arasındaki ilişki insanlığın kendisinden çok daha eski zamanlara dayanıyor. İnsanların tek yaptığıysa, fazlaca anibiyotik kullanarak, bu türden etkileşimleri çok daha sık rastlanan bir olay haline getirmek.

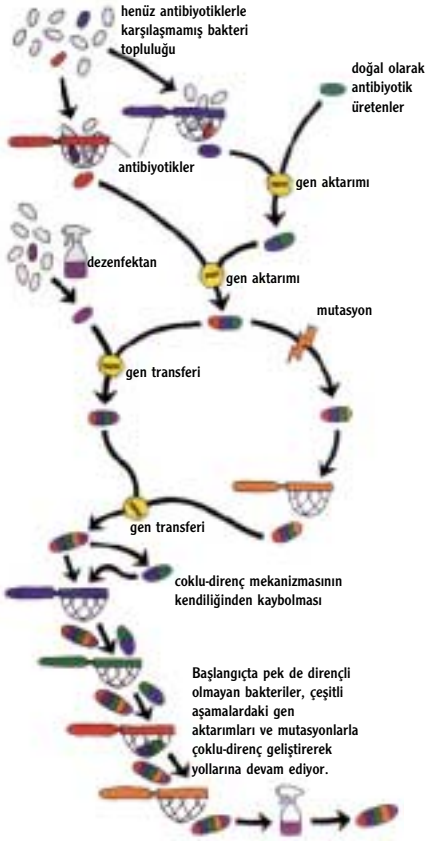
Yeni İlaç Arayışları

Son zamanlara kadar yeni antibiyotik arama çalışmaları, 40 yıllık stratejilerle yapılıyordu. Bu yöntemde, bitki, hayvan ve bakteri özleri ya da sentetik moleküller gibi birkaç kaynaktan alınan bileşikler, seçilen mikroorganizmaların büyümesini engellemeleri açısından test ediliyordu. İncelenmeye değer bulunan bileşikler, gerek aktif bileşenin izolasyonu, gerekse kararlılık ve zehirlilik açısından daha fazla inceleniyordu. Aralarından umut veren moleküller ya da bunların biraz değiştirilmiş formları, öncelikle klinik öncesi sonra da kinik denemelerde kullanılıyordu. Bunların hareket mekanizmalarının yanısıra bakteriler ve insanlarla etkileşimlerini kapsayan diğer önemli ayrıntıları, ilaçlar kullanıma girdikten sonra keşfediliyordu. Kuşkusuz pek çok açıdan başarılı olan bu stratejiyle, yalnızca bakterilerin büyümesini tümüyle durduran ya da öldüren bileşikler keşfedilmişti. Bakterinin kendisine zarar vermeden, yalnızca zarar verici yetilerini kısıtlayan bileşikler gözden kaçmıştı.



Şimdilerde, hastalık yapıcı bakterilerin tam genom dizilimlerine ulaşmaya başladıkça, bunlara dayalı yeni yöntemler geliştirilmeye başlandı. DNA ve protein dizilimleri, zehirli bakterilerdeki olası ilaç hedeflerini gösterebilir. Bu hedeflerin, insanların ve diğer memelilerin genomlarında bulunmaması gerekli. Ancak, seçilen hedeflerin laboratuvarlarda onaylanması ve bakteri proteinlerinin belirli etkinliklerini engelleyen bileşikleri belirlemek amacıyla, tahlil yöntemlerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Aday bileşikler, kararlılıklarının ve etkinliklerinin artırılması amacıyla biraz değiştirilebilirler. Araştırma, çok sayıda bakteri türünce paylaşılan hedefler bulunarak geniş spektrumlu ajanlara ya da yalnızca birkaç organizmada bulunan hedeflere bakarak dar spektrumlulara doğru yöneltilebilir. Minyatür ve robot teknolojisindeki gelişmeler, deneysel bileşiklerden çok küçük miktarlar kullanılarak birkaç gün ya da saat içinde eleme yapmaya olanak sağlıyor. Bu stratejilerden doğan yeni antibakteriyel ajanlar, klinik denemelere girmek üzere.

Genom çalışmaları, aşı araştırmalarına da yardımcı olabilir. 2000 yılında menenjite neden olan *Neisseria meningitidis*'in genomunun ortaya çıkarılması, bu organizmaya karşı gelebilecek aşı adaylarının belirlenebilmesini sağladı. Bu tür çabalar sonucunda henüz bir aşı geliştirilememiş olmasına karşın, yaklaşım oldukça umut verici.



Mikropları öldürmeye çalışmaktansa zararlı etkilerini yok etme fikri, eski bir fikir olsa da yeni teknolojiler bu fikri de uygulanabilir hale getiriyor. 1970'lerde enfeksiyonlarla savaşta ilk adımın, zararlı bakterilerin dokulara yapışmasını engelleyen bileşikler olduğuna inanılmış, ancak bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları tutarlı olmamıştı. Şimdiyse, enfeksiyon sırasında devreye giren genler, yeni teknolojiler sayesinde belirlenebiliyor. Yeni enfeksiyon giderici ilaçlar için bu genler ideal hedefleri oluşturuyor. Bu ilaçların, hâlâ kullanılmakta olan antibiyotiklere oranla önemli avantajları olabilir. Ancak, hangi genlerin uygun hedef olduğunu belirlemek ve etkinliklerini saptamak gerçekten zor. Zehirli genler, genelde laboratuvar koşullarında devreye girmiyor. Ayrıca, zehiri engellemek enfeksiyonları önlemek için sağlam bir yol olsa da, hare-

Eski ve Yeni Antibiyotikler

Bugün 5000'den fazla antibiyotik madde biliniyor. Sürekli üretim ve kararlılıkta yaşanan sorunlar zamanla çözüldü ve antibiyotikler ucuz ve güvenilir ürünler haline getirildi. Enzim faaliyetlerine dayalı ilk antibiyotik grubunu, 1944'te başlıca amino asitlerden oluşan ikinci grup, peptid antibiyotikler izledi. Daha sonra metisilinler, vankomisinler, aminoglikosidler, makrolidler, cephalosporinler, kinolonlar, lipopeptidler, glikopeptidler ve diğerleri yola çıktı.

Mutasyon, canlıların çeşitli koşullara uyum sağlamalarına neden olan seçici baskıyı şart koştuğundan, bakterilerin direnç geliştirerek antibiyotiklere uyum sağlayacakları aslında tahmin edilmeliydi. 1990-1998 yılları arasında belgelenen bakteri direnci sayısı 30.000'lerden 50.000'lere çıktı. 1962'den yakın zamana kadar yalnızca var olan antibiyotikler üzerinde küçük değişiklikler yapılması, bu artışı körükledi. Çünkü bakteriler bir ürüne geliştirdikleri direnci çok kolay bir şekilde tüm sınıfa uyguladılar.

"Yeni" olarak nitelendirilen eski kimyasalların hafifçe değiştirilmiş formları arasında 1950'lerde keşfedilen cephalosporinlerin üçüncü ve dördüncü kuşakları, 1940'lardan gelen aminoglikosidlerin ikinci kuşakları, ve 50 yıl önce keşfedilen makrolidlerin yeni versiyonları yer alıyor. Patenti 1960'lı yıllarda alınan kinolonların gelişmiş türevi olan florokinolonlar da 1980 başlarında pazara ulaşmıştı.

Eski ilaçları geliştirme stratejisi hâlâ devam etse de, tehditler, araştırmacıları ve ilaç şirketlerini yaklaşık 20 yıl süren uykudan uyandırdı ve daha önce hiç kullanılmamış, tümüyle yeni bileşikleri bulmaya itti. Gerçekten yeni olan ilaçlar arasında oksazolidinonlar ve everninomisinler yer alıyor. Bu ilaçlar, *pneumococcus*, *enterococcus* ve *staphilococcus* gibi gram pozitif patojenlerin neden olduğu enfeksiyonları hedef alıyor.

Kim Ne Yapabilir?

Toplum sağlığı açısından bakıldığında, antibiyotiklerin gereksiz kullanımı oldukça tehlikeli ve bir o kadar da maliyetli. Oysa, çok az yan etkileri olduğundan, çoğu antibiyotiğe, yararı dokunmasa bile zararı olmayacak ilaçlar gözüyle bakılıyor ve tereddüt etmeden bolca kullanılıyor. Örneğin sık seyahat edenlere ishal önleyici antibiyotikler yazılıyor. Pek çok hastanenin acil servisinde, daha bir enfeksiyonun varlığı bile belirlenmeden antibiyotik uygulanıyor. Bu tür uygulamaların kişiye yararı olmasa bile, dirençli bakterilerin yararına olduğu kesin.

Bakterilerle savaşta o kadar katıyız ki, bize sıkıntı veren bu organizmları tümüyle yok etmek için antibiyotiklere yüklenip duruyoruz. Tıpkı pek çok temizlik ürününe dezenfektan katma çabamızda olduğu gibi. Oysa bazı sağlık uzmanlarına göre antibakteriyel sabunların ya da deterjanların kullanımının toplum sağlığına yararlı olduğu yönünde bir kanıt bulunmuyor. Bu uzmanlar, iyi bir sabun ve suyun pek çok durumda yeterli olacağı, antibakteriyel ürünlerin hastane ortamlarına, hastaneden yeni çıkmış hastalara ve bağışıklık sistemi tehlikede olanlara saklanması gerektiğini düşünüyorlar.

Gerekli durumlarda antibiyotik kullanırken de uymamız gereken kurallar var.

İlacı aldığımız süre boyunca kendimizi iyi hissetmeye başlasak bile, önerilen zamandan önce ilaç alımını bırakmamalı ve belirlenen saatlerde almaya özen göstermeliyiz. Aksi halde, tedavinin etkinliğini azaltmış, bakterinin de direnç geliştirme olasılığını artırmış oluruz. Ayrıca, gelecekte bu ve diğer ilaçların tedaviye yanıt vermesini de engelleriz. Çünkü, dozu tamamlanmamış antibiyotikler, bakterilerin canlı kalmasına ve enfeksiyonun tekrarlamasına neden olur. Üstelik canlı kalan bakteriler en dayanıklılarıdır. Yani, ikinci enfeksiyon, ilkinden daha şiddetli geçer. Ayrıca oluşan dirençli bakteri, hastanın ait olduğu topluluğa da geçebilir. Bu durumda en fazla risk taşıyanlar hastane çalışanları, evlerde hastabakıcılık yapanlar ve insanların sık sık hastalandığı ortamlarda bulunanlar. Bu insanların vücudunda dirençli mikropların oluşması olasılığı oldukça fazla.

Daha çabuk iyileştireceği düşüncesiyle doktorlardan ısrarla antibiyotik istenmesinin anlamsızlığına birkaç örnek verelim: Boğaz ağrılarının çoğu virüs kaynaklıdır. Yalnızca yaklaşık %15'i *Streptococcus* kaynaklıdır. Boğaz kültürüyle, rahatsızlığın bakteri kaynaklı olup olmadığı ve hangi antibiyotiğin işe yarayacağı belirlenebilir. Öksürük ve bronşit de çoğu zaman virüs kaynaklıdır. Çocuklarda sıkça rastlanan kulak enfeksiyonlarının da antibiyotik gerektirmeyen pek çok çeşidi vardır. Çocuklar soğuk aldığında, kulakta su birikir ve bu genelde hiçbir tedaviye gerek kalmadan kendiliğinden kaybolur. Genelde ateş, iştahsızlık, tedirgin uyku, ağrı gibi belirtilerle birlikte gelişmediği sürece, antibiyotiğe gereksinim duyulmaz. Ancak, viral gibi başlayanlar birkaç gün sonra bakteriyel enfeksiyonlara da dönüşebilir. Sinüs enfeksiyonları da virüslerden kaynaklanabilir. Sarımsı ya da yeşilimsi burun akıntısı da, her zaman için bakteriyel bir enfeksiyonun habercisi değildir.

Antibiyotikleri düzenli ve gerekli yerlerde kullanmaktan başka yapabileceğimiz şeyler de var. Örneğin, eski reçetelerden kalma antibiyotikleri başka hastalıklarda kullanmamak ve bunları tanıdıklarla paylaşmamak gerekiyor. Ellerimizi sık ve iyice yıkamak, elbette taşıdığımız dirençli bakterilerin başkalarına bulaşmasını engellemede önemli bir önlem. Daha önceden olduğumuz aşıların geçerliliğini koruyup korumadığını soruşturmakta, özellikle grip ve zatürree aşılarını yaptırmakta yarar var. Sebze ve meyveleri iyi yıkamak, çiğ yumurta, az pişmiş et ve özellikle kıymadan kaçınmak ve gıdaları uygun ısılarda saklamak gerekiyor. Çünkü kesim ve paketleme işlemleri sırasında hayvanların üzerinde kalan bakteriler, mutfaklarımızın yolunu tutuveriyor. Pişirme işlemi çoğunu öldürse de, az pişirilmiş etler hâlâ bakterilere ev sahipliği yapıyor. Ayrıca çiğ et, tavuk ve balıkla temas eden diğer gıdalar da bakterilerden nasibini alıyor. Çoğu kimse, bu bakterilerden dolayı hafif ve orta şiddetli rahatsızlıklara yakalanıyor. Ancak, hastalanan insanlara, hayvanlarda kullanılana benzer ilaçlarla tedavi uygulanacağından ve dirençli bakteri bu kişiye zaten geçmiş olduğundan, ilaç etkili olamıyor.

Doktorlar, yazdıkları antibiyotik reçetelerini kısıtlayabilirler. Mümkün olduğu kadar dar spektrumlu antibiyotikleri önerebilir, geniş spektrumlu ilaçları, eski ilaçlara direnç gösteren enfeksiyonlara saklayabilirler. Her hasta muayenesinden sonra ellerini yıkayabilirler. Hastaları antibiyotik direnci riski konusunda bilgilendirebilirler. Hastaların gerekli aşıları yaptırmalarını sağlayabilirler. Her durumda yapılamasa da kültür ve etkinlik testleriyle, enfeksiyonun bakteri kaynaklı olduğunu kesinleştirerek reçete verebilirler.

Hastanelerse, hastane personelinin daha sık ve uygun şekilde ellerini yıkamasında ısrarcı davranabilir, buraları sağlığa daha uygun bir duruma getirmek için çalışabilir, dirençli enfeksiyon taşıyan hastaları daha çabuk belirleyerek, diğer hastalardan ayırabilirler.

kete geçmiş bir hastalık yapıcıdan kurtulmak için yeterli değil. Öldürücü olmayan bu ilaçların etkinliklerini denemek bile, bakterilerin büyüyüp büyümediğini kolayca izlemek mümkün olmayacağından, tümüyle yeni teknolojiler gerektirecek. Ayrıca, zehir baskılayıcıların yalnızca birkaç organizmayı etkileyecek dar bir spektrumu olacağından, genelde iki üç gün alan enfeksiyon türünü belirleme yöntemlerinin da geliştirilmesi gerekecek.

Direnç savaşında, dirençli genleri taşıyan plazmidler de hedef olarak belirleniyor. Bu konuda, tıp dünyasına yeniden dönüş yapan bakteriyofajların (bakterilere saldıran virüsler) önemli katkısı olacak gibi. Bilimadamları, askorbik asitin (C Vitamini) bakteriyofajların kopyalanmasını durdurduğunu gösteren eski çalışmalara dayanarak ve bakteriyofajlarla plazmidlerin DNA'larının birbirine çok benzediğini göz önüne alarak, askorbik asitin antiplazmid faaliyetlerini incelemişler ve oldukça iyi sonuçlar almışlar. Benzer faaliyetlerde bulunabilecek bileşikleri araştırdıklarındaysa, ilginç ilaç adaylarına ulaşmışlar. Bu yaklaşım belki yalnızca birkaç plazmid-bakteri bileşiminde yararlı olabilecek; ancak, dar spektrumlu ilaçlar bile tehlikedeki hastaları tedavi ederken çok değer kazanıyor. Ayrıca, bazı zehir belirleyici etkenler, özellikle plazmidlere bağlı. Bunların kararlılığını bozmak yararlı olabilir. Örneğin, antraks'a neden olan *Bacillus anthracis*'le, neredeyse tümüyle zararsız toprak bakterisi *Bacillus cereus* arasındaki ana fark, zehirli bir plazmid. Bu plazmid, araştırmalar için sıradışı bir hedef olabilir.

Bakterilere karşı verilen savaşta, antibiyotiklerin ilk keşfedildikleri yıllarda sanılanın tersine, ağır bir yara aldık. Artık, dayanıklı bakterilerin düşmanlığının nasıl bir şey olduğunu gayet iyi biliyoruz; ama elimizde onları uysallaştırmak için kullanabileceğimiz moleküler mekanizmalara ait bilgiler de var. Hastaların, doktorların, araştırmacıların, ilaç şirketlerinin, tarım ve hayvancılık sektörünün ve bizlerin, elimizdeki silahların değerini bilememiş olmaktan ders almamız ve bakterilerin bir kez daha kitleleri öldürür hale gelmesini önlemek için hep birlikte çalışmamız gerekiyor. Maçın ilk yarısında karşı takıma ezildik. Umalım ki, ikinci yarıda atacağımız goller maçı kazanmamızı sağlasın.

Meltem Y. Coşkun

Kaynaklar:

Amábile-Cuevas,C.F., "New Antibiotics and New Resistance", American Scientist, Mart-Nisan 2003

http://www.fda.gov

http://www.cspinet.org/ar/

http://www.acponline.org

http://europa.eu.int/comm/research/quality-of-life/wonderslife/project10_en.html



26 EYLÜL'DE KÖPRÜLÜ KANYON'DA PEDAL BASMAYA!...

TÜBİTAK BTD-HÜBİT 1.DAĞ BİSİKLETİ RALLİSİ

26-28 EYLÜL

Merhaba bisiklet dostları! Projemize gösterdiğiniz ilgiye tesekkür ederiz. Her geçen gün artan sorularınızı cevaplamak için elimizden geleni yapıyoruz. Henüz yanıtlayamadığımız soruları da en kısa zamanda yanıtlayacağız. Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yapılacak olan 1. Dağ Bisikleti Rallisinin daha önce belirttiğimiz gibi 26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Ralliyle ilgili ayrıntılı bilgiyi dergimizin web sitesinden de öğrenebilirsiniz. Ralliye başvurmak için doldurmanız gereken forma da yine dergimizin web sitesinden ulaşabilirsiniz. Doldurduğunuz başvuru formlarını Bilim ve Teknik Kulübü'nün aşağıda belirtilen mektup adresine göndermeniz gerekiyor. Önümüzdeki dört aylık süre boyunca hazırlıklar hızlanarak devam edecek. Organizasyonun, yarışmadan çok bir şenlik havasında geçmesi için elimizden geleni yapacağız.



YARIŞ PARKURU ROTASI

26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı ve çevresinde gerçekleştirilecek olan "1. Bisiklet Rallisi" için geri sayım başladı... Bu etkinlik hakkındaki son bilgilere, haberlere ve gelişmelere ulaşabilmek ve diğer katılımcılarla mesaj yoluyla iletişim kurabilmek için, sayfamızı sık sık ziyaret etmeyi unutmayın.

Ralli, yarışmacıların kayıtlarının yapılacağı ilk günden sonra, 2 gün boyunca devam edecek. Parkurumuz, Köprülü Kanyon'daki patikaların kullanılmasıyla, bir daire oluşturacak şekilde, başladığı yerde sonlanacak. Parkur, toplam üç ana etaptan oluşuyor. Rallinin birinci günü, kamp alanından başlanarak, Zerk Antik Kenti'nin kalıntılarının olduğu Altınkaya Köyü'ne kadar olan seyirci özel etabı koşulacak. Çaltepe köyü yoluyla yörede "Tazı Yolu" olarak adlandırılan yolun kesiştiği yere kadar birinci etap tamamlanacak. Rallinin ikinci gününde, Tazı Yolu'nun tamamı geçilerek tekrar kamp alanına dönülecek. Etaplar içinde, zeminin özelliğine göre oluşturulan sektörler arasında, kontrol noktaları bulunacak.

Birinci gün etapları, kamp alanından başlayarak, sırasıyla, Zerk (Altınkaya) ve Kestanelik mevkii yönlerinde olacak. Özellikle seyirci özel etabı ve birinci etap için, yol zeminin pek çok yerde farklı olmasının, yarışı daha da heyecanlı bir hale getireceğini düşünüyoruz. Çünkü, seyirci özel etabı önce 12 km'lik bir asfalt sektörüyle başlıyor ve ardından birinci etap "sert toprak zemin", "kum" ve "taşlı zemin" sektörleriyle devam ediyor. İkinci gün etabı da, Tazı Yolu üzerinde oluşturulan kontrol noktalarıyla bitiş çizgisine ulaşıyor. Her iki etap da ortalama 30 km uzunluğunda.

Özellikle birinci gün tamamlanacak olan etaplarda, yarışçıların çok dikkatli olması gerekiyor. Birinci gün yarışın 400 m'lik bir yükseltiyle başlaması ve ardından bölgenin en yüksek noktasına (1200 m) ulaştıktan sonra tekrar bir inişe geçilmesi, yarışçıları bir hayli yoracağa benziyor. Bu nedenle, ikinci günün daha kolay olacağını ve daha az zaman alacağını düşünüyoruz.

Gülgûn Akbaba
Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Murat Göçmez
e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49

Meryem Daysalı
e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46

Bilim ve Teknik Degisi internet adresi
www.biltek.tubitak.gov.tr

1. Dağ Bisikleti Rallisi

1. Katılımcılar, bisiklet sporunu yapabilecek ve bir yarışı bitirebilecek sağlıkta olmalı. Bu ağır spor etkinliği sırasında ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarından organizasyon komitesi sorumlu olmayacaktır.

2. Yarışmaya katılacaklar en az 16 yaşında olmalı.

3. 18 yaşından küçük katılımcılar için, formun ilgili kısmında velilerinin imzaları olmak zorunda.

4. Katılımcıların yarış anında kullanacağı bisiklet ve güvenlik malzemelerinin, aşağıdaki yeterlilik koşullarına uygun olması gerekiyor.

a. Tüm katılımcılar bisiklet ve güvenlik malzemelerini kendileri temin etmek zorundalar.

b. Kullanılacak bisikletin özellikleri: Bisiklet, dağ bisikleti olacak. (Bayan bisikletleri yarışa kabul edilmeyecektir.) Kadroda herhangi bir çatlak, pas ve kırık bulunmayacak. Lastikler, arazi lastiği olacak. Dağ Bisikletine uygun vites ve fren sistemi kullanılacak. Ayrıca tekerlek göbekleri, frenler, gidon ve maşa, güvenlik açısından hakemlerce yarışabilir onayı almalı. (Bu onay, yarışa kayıt sırasında verilecek. Bu yüzden katılımcılar birden fazla bisiklet getirebilirler; ancak yalnızca bir bisikletle yarışı tamamlamak zorundalar.)

c. Güvenlik malzemelerinin özellikleri: Öncelikle her yarışçı bir bisiklet kaskı, bisiklet eldiveni, bisiklet taytı ya da bisiklet kullanmaya uygun şort edinmek zorunda. Ayrıca yarışçı isterse dizlik, dirseklik ve bisiklet gözlüğü kullanabilir. Bisikletçi, bisikletinin pedal yapısına uygun ayakkabı kullanmaya özen göstermeli.

Kask, zedelenmemiş ve herhangi bir çarpma ya da kazaya maruz kalmamış olmalı.

Yarışın bir şenlik havasında olması için, daha önce katılım koşullarında belirtilen, yarışçıların lisans alma zorunluluğu kaldırılmıştır.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi ve Hacettepe Üniversitesi Bisiklet Topluluğu (HÜBİT)

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİS

BİLİM ve TEKNİK

40Yıl



1. Dağ Bisikleti Rallisi Katılım Formu

Adı: .....
Soyadı: .....
Doğum tarihi: .....
Doğum yeri: .....
Cinsiyeti: .....
Ev adresi: .....
E-Posta adresi: .....
İrtibat kurulabilecek telefon no: .....
Kan grubu: .....
Bağlı bulunduğu Sosyal Kurum: .....
Kamp malzemeniz var mı?: .....
Organizasyon Komitesi'nden çadır talebiniz var mı?: .....

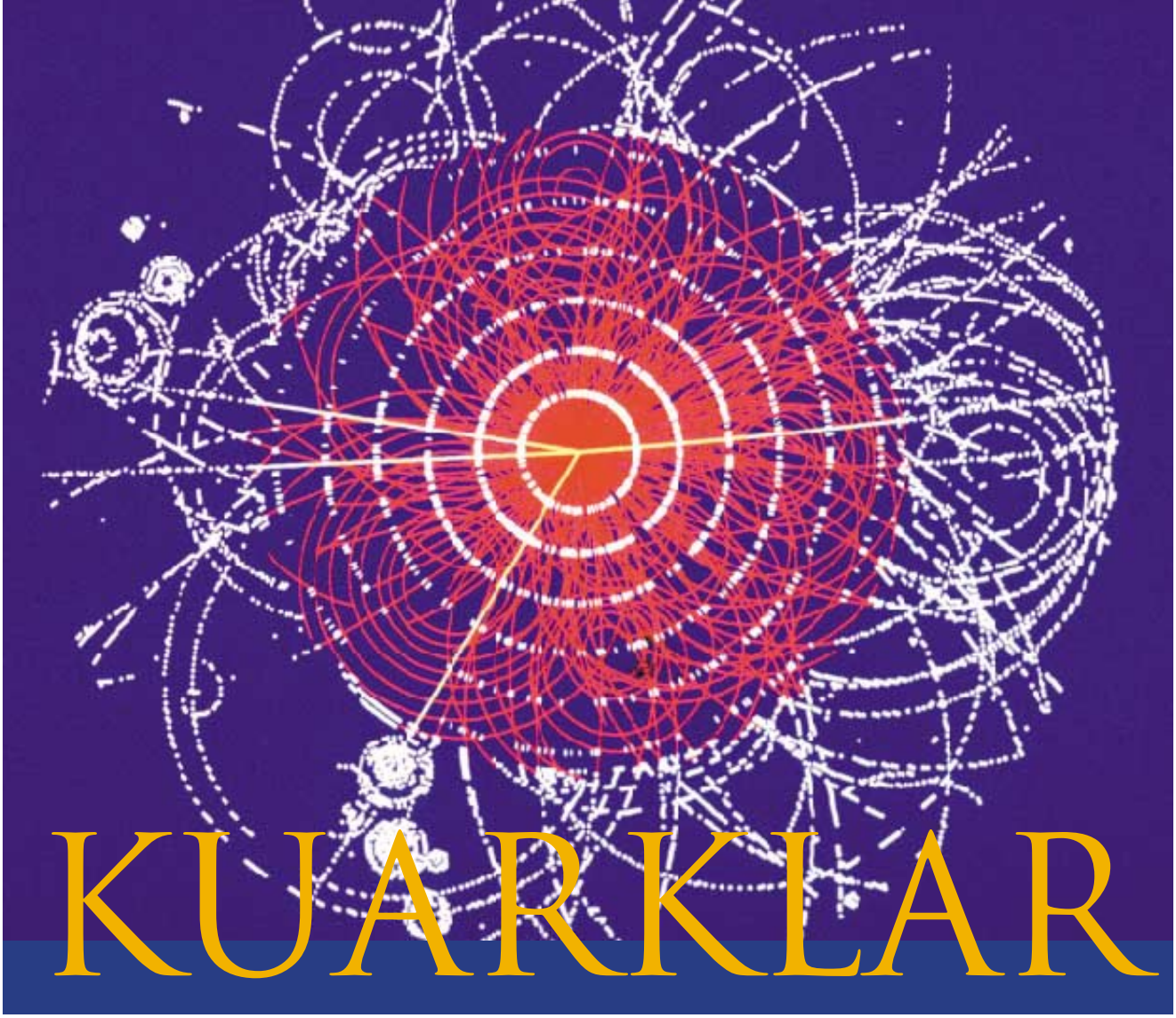
Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlemekte olduğu "1. Dağ Bisikleti Rallisi"ne kendi özgür irademle hareket ederek katıldığımı, hangi nedenle ve hangi şekilde olursa olsun yarışma sırasında bir zarar görmem söz konusu olduğunda, bu konuda Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinden herhangi bir talepte bulunmayacağımı, ailemin de bu konuda bilgisi bulunduğunu ve onların da benimle aynı düşüncede olduklarını, ilgililer ve sorumlularca belirlenen koşullara tamamen uymayı, aksi halde bütün sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

İmza

Veli İmzası
(18 yaşından küçük katılımcılar için)

Tarih: / / 2003

Bu formun fotokopisini çektirip doldurduktan sonra, en geç 15 Eylül 2003 tarihine kadar; Bilim ve Teknik Dergisi: Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA adresine postalayabilir ya da 0312 427 66 77 numaralı faksa gönderebilirsiniz.



KUARKLAR

Deneysel olarak bulunmadan önce keşfedilen kuarklar sanki bir şaka gibiler.

Hiçbir anlamı olmayan adları kadar, gariplik, güzellik ya da renk gibi özellikleri de ünlü İngiliz ozan James Joyce'un bir şiirinden alınma. Yine de, bu kimseyi yanıltmasın! Bu parçacıklar gerçekten var ve bizi çevreleyen maddenin bugün bilinen en küçük ölçekteki önemli bir kesimini oluşturuyorlar.

Kuarkları Kim Buldu?

Pek çok başka bilimsel buluş gibi, kuarklar da toplu bir çalışmanın ürünleri, ama bu adı öneren o sıralarda California Teknoloji Enstitüsü'nde çalışmakta olan Amerikalı fizikçi Murray Gell-Mann. Bu bilimadamı sanki onları bulmadan önce James Joyce'un bulmacamsı dizesi "Three Quarks for Mr. Mark" (Bay Mark için üç kuark)'daki "kuorks" sesini düşlemiş gibidir. Ancak şiirsel konuların ötesinde, kuarklar herşeyden önce, fizikçilerin nesneleri (parçacıkları) sınıflama ve kuramları birleştirme gereksinimini karşılıyordu.

1930'lu yıllarda, temel taneciklerin tanımı oldukça yalındı. Doğada bilinen dört etkileşmeden (elektromanyetik çekim, kütleçekimi, kuvvetli etkileşme, zayıf etkileşme) biri olan kuvvetli etkileşmeye duyarlı olduklarından, proton ve nötron gibi iki parçacık "hadron"lar olarak sınıflandırılıyorlardı. Öteki iki parçacık olan elektron ile onun nötrinosu bu etkileşmeye duyarsızdılar ve onlar da "lepton"lar ailesini oluşturuyorlardı. Kütlesi bulunmayan "ışık parçacığı" olan foton da bunlara ekleniyordu. Fotonun yeri 1940'lı yıllarda, kuantum mekaniğinin elektromanyetiğe girmesi sonucunda, kuantum elektrodinamiğinin İngilizce adının başharflerinden QED'nin (Quantum ElectroDynamics) doğmasıyla açıklığa kavuştu. Daha sonra, fotonun elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı olduğu anlaşıldı. Bununla birlikte, 1947 yılından sonra ortalık daha da karışmaya başladı. Fizikçiler gerçekten, yeni hadronları önce kozmik ışınlar, sonra da parçacık hızlandırıcılarında keşfettiler. Ayrıca, bu parçacıklar kuvvetli etkileşmeye uyduğu bilinen parçacıklar için olan kurallara göre bozunmuyorlardı. Bunları açıklama yolundaki ilk deneme 1950'li yıllarda hadronların yeni bir özelliğinin, "garip"liğin bulunmasıyla geldi. Bir bakıma elektrik yüküne benzeyen büyüklük olan "gariplik sayısı" yalnızca kimi (kuvvetli etkileşimce yönetilen) tepkimelerde korunan çok ilginç bir özellik sunuyordu. Bu gariplik sayısını taşıyan parçacıklara "garip" (strange) adı verildi.

Hadronlar ailesi öylesine büyüyordu ki, bunları sınıflama konusu başlıbaşına bir sorun oluyordu. 1961 yılında, M. Gell-Mann, grup matematiği kuramına dayalı bir çözüm önerdi. Kuantum mekaniğinde, parçacıklar arasındaki tepkimeler aslında, matematikteki birtakım gruplarla aynı simetri özelliklerini taşıyan bir matrisle tanımlanırlar. Grupları daha yalın ve artık daha küçük bir hale indirgenemez alt gruplara ayırma yöntemini (tamsayıları bölmede asal sayıların oynadığı rol gibi) kullanarak, değişik parçacık aileleri, biraraya geldiklerinde başka aileleri oluşturmaya yarayacak indirgenemez alt gruplar aracılığıyla tanınabilir. Bunlar M. Gell-Mann'in kuarklar adını verdiği "simetri taşları".

Bu düşünce yalnızca bilinen tüm hadronları doğru şekilde sınıflamakla kalmadı, aynı zamanda "gariplik" değeri 3'e eşit olan bir parçacığın da var olması gerektiğini öngördü. 1963 yılında, garipliği 3 olan (omega) parçacığının bulunuşu Gell-Mann'in kuramının ilk deneysel doğrulanışı oldu. Ama bu aşamada kuarklar daha yalnızca matematiksel birer nesne durumundaydılar.

Kuarkları Kim Keşfetti?

Farklı bir araştırma alanında, Stanford Üniversitesi fizikçileri, 1960'lı yılların başlarında yüksek enerjili yeni bir hızlandırıcı kurdular ve adına Stanford Doğrusal Hızlandırıcısı'nın (Stanford Linear Accelerator) başharflerinden SLAC dediler. Üç kilometre uzunluğundaki bu aygıt protonu incelemeye yarıyordu. Daha önce yapılmış olan deneyler, bu parçacığın ölçülebilir bir boyu olduğunu ve hacmi de sıfır olmadığından, içinin (ondan daha küçük) başka bir şeyle doldurulması gerektiğini gösteriyordu. Henry Kendall, Jerome Friedmann ve Robert Taylor hidrojen (ya da nötronu incelemek üzere döteryum) hedefler üzerinde bir elektron demetini odaklamayı ve bu elektronların dünyanın en güçlü elektronik mikroskopunu çalıştırmak üzere gerekli olan enerjiyi taşımalarını öneriyorlardı. Bu deneylerin sonuçları somuttu. Nötronda olduğu gibi, protonun da içinde üç "sert tanecik" algılanıyordu ve kısa bir zaman sonra bunlara "parton"lar adı verildi (çünkü bunlar proton ve nötron parçalarını oluşturuyordu, kendilerine de İngilizce'deki part (bölüm) sözcüğünden yola çıkarak bu ad verilmişti). Gell-Mann'in bu partonları kuarklar olarak tanımasına değin aradan yıllar geçti.

Kuarkların Özellikleri Nelerdir?

M. Gell-Mann'ın şemasında proton ile nötron "garip" olmayan hadronların bir bölümünü meydana getiriyorlardı ve her ikisi de üç kuarkın yardımıyla "oluşmuşlardı". Bununla birlikte, M. Gell-Mann kuarklarını parçacıklar gibi ele almaya, özellikle bunların elektriksel yükleri elektron ve protonun taşıdığı birim yükün bir kesri olacakları için karşı çıkıyordu. Ancak, bugün "garip" olmayan tüm hadronlar, adına yukarı "u" (up) ve aşağı "d" (down) denen ve elektrik yükleri sırasıyla 2/3 ve –1/3 olan iki tür kuark ile oluşturulabiliyor. Bu durumda, proton için 2 yukarı (u) ve 1 aşağı (d), nötron içinse 2 aşağı (d) ve 1 yukarı (u) kuark gerekiyor. Garip olan parçacıkların tümü, adına garip "s" (strange) denen ve elektrik yükü –1/3 olan üçüncü bir tür kuarktan oluşuyorlar.

Ancak, Ω parçacığı sorun yaratıyordu. Eğer üç tane *s* kuarkından oluştuğu varsayılırsa onun tüm özellikleri açıklanabiliyordu, ama böyle tam anlamıyla özdeş parçacıkların bileşimi "Pauli'nin dışarlama ilkesi" tarafından yasaklanıyordu. Bu yüzden, bilinmeyen ve dışarıdan da görülemeyen bir özelliğin onları ayırdetmeye olanak sağlayacağını varsaymak gerekiyordu. Bu yeni tür yük elektriksel yük gibi iki değil, üç duruma izin veriyor. "Renk yükü" terimini yaratan, üç temel renkle (mavi + kırmızı + sarı = beyaz = sıfır) kurulan benzerlik kendini kısa sürede kabul ettirdi, ancak bu yalnızca bir benzerlikti. Birtakım hadronların bozunmasını ve kuarkların da protonun içinde birleşmelerini sağlayan kuvvetli etkileşim, bu renk yüklerinin etkileşmesiyle açıklanıyor. İlk kez 1973 yılında bulunan bu kuvvetli etkileşim kuramı İngilizce'deki adı olan "quantum chromodynamics" in kısaltmasıyla QCD olarak bilinir.



CERN'de parçacık deneylerinin yapıldığı LEP (Büyük Elektron Pozitron) hızlandırıcısı, yerini 2006 yılında devreye girecek çok daha güçlü "Büyük Hadron Çarpıştırıcısı"na (LHC) bırakmaya hazırlanıyor.

Kaç Tane Kuark Var?

1960'lı yılların sonlarında, üç tür kuark, yani u, d ve s gözlenmişti. Fizikçiler zamanla, bunlardan ikisinin parton, yani etkileşmelere uğrayan gerçek parçacık olduklarını kabul etmek zorunda kaldılar. Kuarklar "elektromanyetik" ve elbette "kuvvetli etkileşme"nin yanısıra, ancak parçacık düzeyinde sezilebilen "zayıf etkileşme" gibi üçüncü bir türe de duyarlıdırlar. Kuramcılar otuz yıllık bir çabanın ardından, etkileşmelerin fotonlar aracılığıyla yapıldığı kuantum elektrodinamiği modelinde, bir zayıf etkileşim kuramı oluşturdular. Burada, fotonun rolünü üçlü bir grup (W^+, W^- ve Z^0) üstleniyor. Bu kuramın en önemli sonucu, bu iki kuvvetin, yani elektromanyetik ve zayıf etkileşmelerin ikisinin de aynı temel kuvvetin, yani elektrozayıf etkileşmenin iki farklı yanından başka bir şey olmadıklarıydı. Bu kuramı gözlemlerle birleştirmenin en güzel yolu, doğrudan görülemeyecek kadar ağır, ama varlığı kimi tepkimeleri olanaksız kılacak dördüncü bir kuarkın daha varlığını öne sürmekti. Zayıf etkileşme için doğru kuramı bulmuş olma inancı öyle büyüktü ki, yeni bir kuark için olan bu önerme (postulate) kanıtın yerini alıyordu. Eğer daha ağır olsaydı, daha sonra, bir sonraki hızlandırıcıda gözlenecekti. Gerçekten de, 1974 yılında bulundu ve (biraz da büyücülük çağrışımıyla) "çekici" (charming) (c) kuark adı verildi. Bu c

kuarkı mucizevi bir şekilde, kuram ile deneyler arasındaki tüm çelişkileri çözüyordu. Ek bir kuarkın varlığı, yeni parçacıkların, örneğin bütün kuark türlerinin kendi aralarındaki bileşimlerinin varlığına da işaret ediyordu. Bunu izleyen yıllarda, c'nin çekiciliğiyle karşılaşması olası tüm parçacıklar saptandı.

Kuramın bir başka başarısıysa, leptonlar ile kuarklar arasında derin bir bağlantının elde edilmesi oldu. Leptonlar şimdi artık dörde ulaşmıştı, çünkü müon (elektronun yeğenlerinden biri) ve onunla bağlantılı olan nötrino sırasıyla 1936 ve 1962 yıllarında bulunmuşlardı. Dört leptonda olduğu gibi, dört kuark da ikişerli iki grupta toplanıyordu. Böylece, gerçekten temel denebilecek ilk parçacık ailesi belirmiş oluyordu. Bunlar elektron, elektronun nötrinosu ve u (yukarı) ile d (aşağı) kuarklarıydı. İkinci ailedeyse, müon, müonun nötrinosu ve s (garip) ile c (çekici) kuarkları vardı. 1932 yılından beri ilk kez olarak, temel taneciklerin (Mendelyef'in kimyasal elementler için hazırladığına benzeyen) akıllı bir çizelgesi, üstelik bunların etkileşmelerine ilişkin eşsiz bir kuramla birlikte ortaya çıkıyordu.

1975 yılında, yeni bir leptonun, (tau) nun bulunması yeni sıçramalara yol açtı. Eğer leptonlarla kuarkları kümeleyen çizelge doğruysa, yeni birtakım kuarkları da beklemek gerekmekteydi. Bu öngörü, bir kez daha doğru çıktı. Önce 1977, sonra da 1992 yıllarında, Chicago'daki Fermilab'den Léon Ledermann, özellikle kendisi için kurulan Tevatron hızlandırıcısında, giderek daha devasa aygıtlar aracılığıyla, önce "alt" kuarkı b'yi ("bottom"), sonra da listedeki sonuncu olan "üst" kuarkı t'yi (top) göstermeyi başardı. 1995 yılında, temel tanecikler çizelgesi bir kez daha bakışımlı (simetrik) hale gelmişti ve artık altı lepton için altı kuarktan oluşan üç aileyi içermekteydi.

Liste tamamlanmış mıydı? Cenevre'deki LEP (Large Electron - Positron Collider - Elektron Pozitron Çarpıştırıcısı) adlı parçacık hızlandırıcısı önce buna kısmi bir yanıt verdi: yalnızca üç tür hafif nötrino vardır. Sonra gökbilimciler buna daha sağlam bir yanıt eklediler: süpernova gözlemlerinin ve evrendeki döteryum miktarı ölçümlerinin sonuçları, yalnız ve yalnız üç tür nötrinonun bulunduğunu ortaya koyuyordu. Leptonlarla kuarklar arasındaki kesin ilişki böylece, evrenimizde yalnızca altı tür kuark bulunduğunu öne sürmekte. Şimdi harıl harıl bu sayının kökeni araştırılıyor...

Kuarklar Nerede Bulunurlar?

Proton ile nötronda bulunan u ve d ile önce kozmik parçacıklarda ortaya çıkan s kuarklarından başka, ancak fizikçilerin kullandığı parçacık hızlandırıcılarında kendini gösteren üç ağır kuark daha biliniyor. Peki bunlara başka bir yerde daha rastlanabilir mi? Bu soruya verilecek yanıt



"evet", çünkü kuarklar gerçekten birden fazla yerde bulunabilirler. Daha kesin konuşmak gerekirse, kuarklar heryerdedir, hatta boşlukta bile... Aslında gerçek bir fiziksel nesne olan kuantum boşluğu bu evrende bulunan tüm alanları ve olası tüm parçacıkları içerir, ayrıca bunların sürekli yaptıkları dalgalanmalar ölçülebilir. Kullanılan hızlandırıcılar, yüksek miktarda enerjiyi çok küçük bir hacimde yoğunlaştırmaya, böylece de zamanın büyük bölümünde kararsız davranan bir "parçacık-karşıt parçacık" çiftinin oluşması için yeterli bir dalgalanmayı tetiklemeye olanak veren aygıtlar. Altıncı kuarkı bu "boşluk"tan çıkarmak için gerekli enerji korkunç büyüklükte oldu. $E=mc^2$ formülü kullanılarak, bu kuarkın kütlesinin bir kurşun atomununkine eşit olduğu hesaplanabilir.

Kuarklar Birbirleriyle Nasıl Etkileşiyorlar?

Fizikçiler, parçacıkların daha "parton" olarak bilindikleri zamanlarda yapılan ilk gözlemlerinden, bunların proton ya da nötron içinde özgür biçimde, kolaylıkla yer değiştirdikleri sonucuna ulaştılar. Proton, içindeki kuarkların çıkarılması için parçalanabilecek miydi? Ne yazık ki, siz kuarkları birbirlerinden ayırmaya çalıştıkça, tıpkı uzatılmaya çalışılan bir yayın buna daha büyük bir kuvvetle direnmesi gibi, kuarklar arasındaki etkileşim de artar.

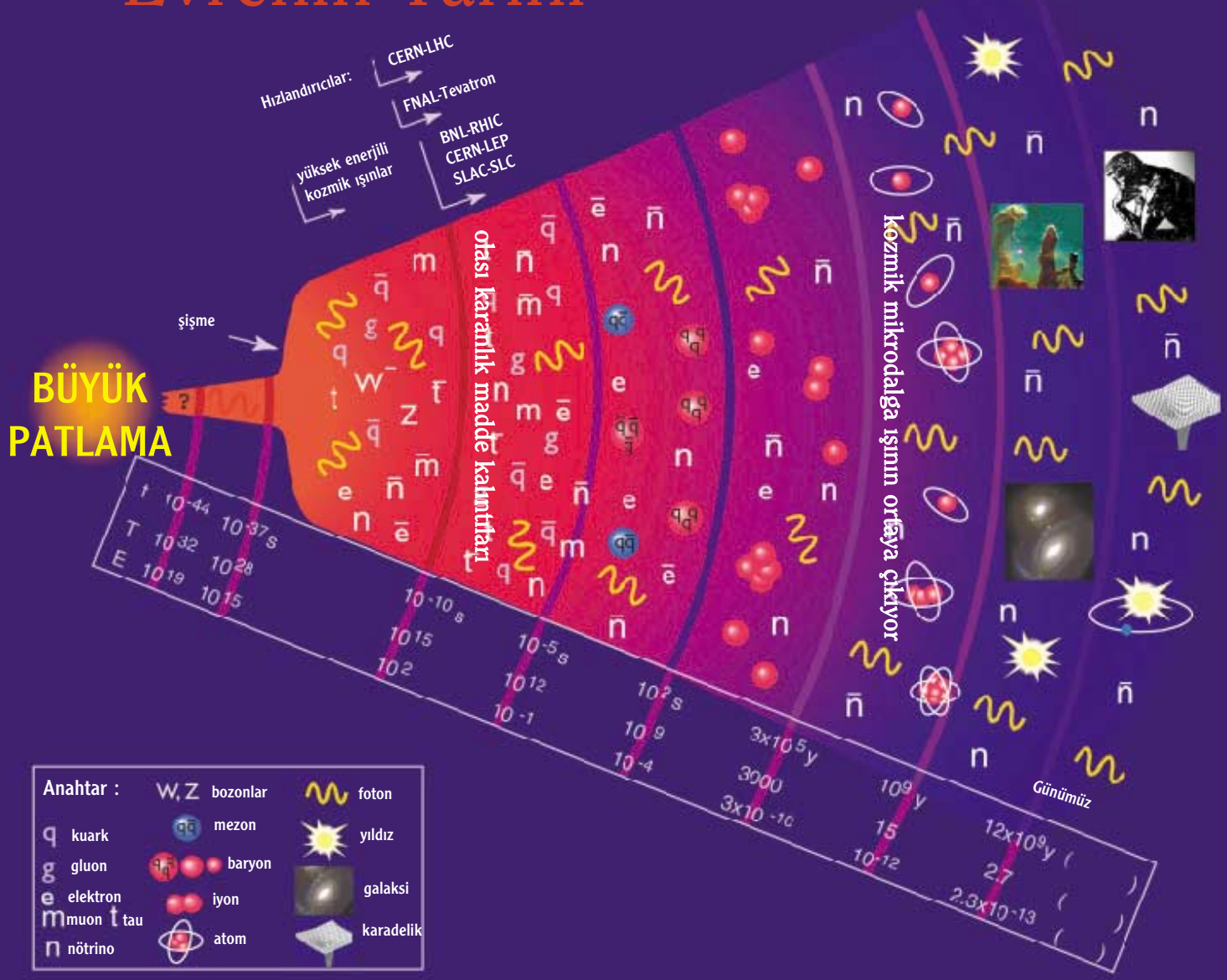
Renk yükünün etkileşmesi demek olan kuantum kromodinamiği kuramı, kuarkların adına "glüon" denen (ve elektromanyetik etkileşmedeki "foton"a karşılık gelen) parçacıkları değiş tokuş ederek etkileştiklerini açıklıyor. Ayrıca, QCD bir kuarkın kendini "çıplak" olarak göstermesini de yasaklıyor. Çünkü bu kurama göre, bir kuark çevresinden yalıtılamaz ve eğer buna zorlanırsa çevresi kuantum boşluğundan doğrudan toplanan onlarca parçacık tarafından kuşatılır. En azından bir "kuark-karşıt kuark" çifti gereklidir, ama bu olgularda geçerli olan dinamikler zincir şeklinde birbirini izleyecek ve sonuçta başka çiftleri de oluşturacak olan dalgalanmaları başlatır. Stanford'da ve Hamburg'daki DESY'de 1970'li yıllarda yapılan ilk SPEAR deneylerindeki gözlemlerden beri, çok yüksek enerjili parçacıklar arasındaki çarpışmaların, sıkıca içiçe geçmiş, koni biçimli parçacık kümeleri yarattıkları biliniyor. Bu ise, en yalın durumlarda bile, sırt sırta atılan iki demet demektir. Adına uçaklardaki gibi "jet" denen bu demetler, boşluktan fırlatılan ve büyük bir hızla giden iki kuarkın bir gösterimi. Bu jetler, kuarkların dinamiğinin varlığının eşsiz birer görsel kanıtı.

Bundan başka, üç jetli olaylar da var: üçüncü jet, yalıtılmış halde tek başına gözlenemeyecek olan bir glüonun madde haline geçmesi.

Kuarklar Gerçekten Temel Tanecik mi?

Kimi kuramcılar kuarkların da birtakım alt bileşenlerden oluştukları bir ma-

Evrenin Tarihi



Kuarklar Hep Var mıydı?

Evrenin başlangıcına ilişkin kuramlar (Büyük Patlama), astrofizikle parçacık fiziğinin yakınlaşması sayesinde, giderek daha kesin bir hal almaya, hatta Büyük Patlama'nın da deneysel çalışmalara katkıda bulunduğu düşünülmeye başladı! Gerçekten de, evrenin ilk hali yalnızca tek tek parçacıklardan oluşuyordu ve hızlandırıcıda yapılan bir deney tam olarak, bu senaryonun bir bölümüne, sıcaklık (dolayısıyla da enerji) arttıkça daha gerilere uzanan bir döneme karşılık gelir. Zamanın tersine döndürüldüğü bir filmde, evrenin enerji yoğunluğu önce molekülleri, sonra atomları, en son da atomların çekirdeklerini parçalayacak kadar artar. Yapılan hesaplar, bunun ötesinde, yani evrenin yaşı daha ancak 1 mikrosaniye (saniyenin milyonda biri) kadarken, sıcaklığının, maddenin kuarkların ve glüonların kendilerini sınırlamadan, özgürce dolaşabildikleri haliyle uyumlu olduğunu gösteriyorlar. Kuarklarla glüonlardan oluşan ve adına plazma denen bu durum laboratuarda ayrıntılı biçimde incelendi ve sonuçlar 2000 yılının ilkbaharında, CERN'de (Centre Européen des Recherches Nucléaires) (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) çalışan gruplarca (belki de fazla hızlı bir şekilde) kamuoyuna duyuruldu. ABD'deki Brookhaven laboratuvarında 2000 yılı ilkbaharında çalışmaya başlayan RHIC hızlandırıcısı, kuarkların ve glüonların özgür oldukları, çok uzak geçmişte kalan bu anı yeniden canlandırmak için bayrağı devraldı. Peki, bu enerjilerin ötesinde kuarklara ne olur? Kuram bütün etkileşmelerin, hatta leptonlarla kuarkların da birleşerek, tek bir çeşit temel taneciğe izin verecekleri-ni öngörüyor.

tematiksel çerçeve kurmaya çalıştılar, ancak bu denemeler marjinal çabalar olmaktan öteye geçemedi. Fizikçilerin uğraşıları daha çok, bütün kuvvetlerin tam anlamıyla birleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmış durumda ve bu konuda en tutkulu kuramlar uzay-zaman yapısına saldıranlar. Böylece, kütleçekimini de genel yapıya katan süpersicim kuramları, temel "tanecikler"in (yaklaşık 10^{-30} metre uzunluğundaki) kuantum sicimler olduğu ve incelmiş topolojilerde gelişen çok boyutlu uzaylarda geçerli. İster leptonlar, isterse kuarklar olsun, bizim gözlemlediğimiz parçacıklar, yalnızca bu sicimlerin farklı titreşim kiplerinin gösterimlerinden başka bir şey değiller. Son derece soyut olan, bu "herşeyin kuramı" laboratuarda denenmekten uzak, ama elektronun bulunuşundan yüz yıl kadar sonra, yeni girdiğimiz yüzyılda da fizikçilerin tutkularının güzel bir göstergesi durumunda.

	Leptonlar		Kuarklar	
	Elektron	Elektronun nötrinosu	Aşağı	Yukarı
Kütle	Müon	Müonun nötrinosu	Garip	Çekici
	Tau	Taunun nötrinosu	Alt	Üst
Elektrik Yükü	-1	0	-1/3	+2/3

Yrd. Doç. Dr. Ercüment Akat
Yeditepe Üniversitesi Fizik Bölümü



HERKES İÇİN HER ZAMAN SPOR

İnsanın evrimleşme sürecine baktığımızda, tüm işlerini genelde beden gücünü kullanarak yaptığını görüyoruz. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte makinelerin devreye girmesi, beden gücüne olan ihtiyacı da ortadan kaldırdı. Binlerce yıl çalışmaya alışan insan vücudu, çok kısa bir zamanda (son 30-40 yıl) tembelliğe alışmaya başladı. Vücut böyle kısa bir zamanda buna nasıl tepki vereceğini bilemediğinden, hareketsizliğe bağlı bir çok hastalık meydana gelmeye başladı. Bilim adamları, insanın sağlıklı bir yaşam sürmesi için sürekli hareket etmesi gerektiğini söylüyorlar. Bunun yanında, hareket etmenin, spor yapmanın gerekli olduğuna hiç kimse bir şey demiyor; ama iş uygulamaya geldiğinde çok az kimse bunu yapıyor. En bilinen bahanelerse "aman canım bizden geçti", "bu yaştan sonra bana güler-ler", "zapping yapmak varken, vücudu yormanın bir anlamı mı var?".

Aslında spora oldukça kolay başlanıyor. 3-4 katı bir merdivenle çıkıp ya da az eğimli bir yokuşu yürüdüğünüzde, soluk soluğa kalıyorsanız, ilk olarak spor yapmaya başlamalıyım diyorsunuz. Spora başladıktan bir süre sonra aynı şeyleri tekrar etmek, doğal olarak insanı sıkmaya başlıyor. Hemen ardından "ben ne yapıyorum?" sorusunu kendi kendine sormaya başlıyorsunuz. İşte en kritik dönem burası. Bu dönemi atlatabilirseniz spor hayatına devam ediyorsunuz. Genelde yapılansa, başlayıp bırakmak. Bu nedenle herhangi bir sporu yapmaya başlamadan önce, kendinizi sporu bırakmama konusunda iyice motive etmeniz gerekli. Yaşınız, fiziksel ve kişilik özellikleriniz hangi sporu yapacağınızı belirler. Sevmediğiniz bir sporu uzun süre yapamazsınız. Yalnızlıktan hoşlananlar için bireysel sporlar, grup çalışmalarından hoşlananlar içinse takım sporlarını seçmek, uzun süreli bir spor yaşamı için gerekli.

Her yaşta ve zamanda yapabileceğiniz jogging (yavaş koşma), yüzme, bisiklet, vücut geliştirme, jimnastik, yürüyüş gibi sporlar var. Jogging, kas ve iskelet sisteminin dayanıklılığını artırır, kalp ve akciğeri geliştirir. Yüzmeyle vücudun tüm kasları çalıştırılabilir. Bisiklet, bacak ve karın kaslarının gelişmesini sağlar. Jimnastik hem vücudu esnetir, hem de diğer spor dalları için bir ön hazırlık sporu olarak yapılabilir. Vücut geliştirmeyle vücudun zayıf bölgeleri kuvvetlendirilebilir. Yürüyüşse, özel yetenek gerektirmeyen, herkes tarafından yaşam boyunca kolaylıkla yapılabilen, hem ekonomik hem de birçok spor dalına oranla özellikle dayanıklılığı artırması bakımından oldukça etkili olan bir spor. Yürüyüşün aslında en önemli özelliği, vücuda yaptıklarından çok yapmadıkları. Birçok spor dalında kas travmaları, burkulmalar, kramplar, bel ve sırtta geçici yaralanmalar, lif kopması gibi çeşitli spor yaralanmalarına, yürüyüşte hemen hemen hiç rastlanmaz.

Nasıl Yürümeli?

Yürüyüşte de diğer sporlarda olduğu gibi, harekete başlamadan önce ısınma, aktivitenin bitiminde de soğuma hareketleri mutlaka yapılmalı. Yürüyüş için ısınmanın çok fazla yapılmasına gerek yok. İlk etapta 30 dak. süreyle başlamak kasların ısınması için iyi bir süre. Daha sonra kademeli olarak artırarak 1 saate kadar çıkarılabilir. İnsan vücudunda, spor yaparken ilk 25 dakikada sadece kaslar ısınıyor. Bu dakikadan sonra da vücut yağları yakmaya ve kondisyon yüklemeye başlıyor. Yürüyüş süresini 25-30 dakikayla sınırlı tutmak, vücudu yormaktan başka bir işe yaramıyor. Yani vücuttaki yağ, tam çözülmeye başlanacağı anda durmuş oluyoruz. Soğuma hareketi olarak, yürüyüşün son 5 dakikasında, yürüme hızını kademeli olarak düşürmek yeterli. Ayrıca jimnastik hareketleri ya da gerdirme de yapılabilir. Soğuma aynı zamanda, kas kramplarını, sertleşmeleri, ağrı ve acıları önlemede önemli. Bir de yürüyüşü, dolaşma ya da gezintiden ayırmak gerekiyor. Açık havada dolaşmak önemli ama bu sanıldığı gibi insan vücuduna doğrudan bir yarar sağlamıyor. Ancak planlı, tempolu ve devamlı yapılan yürüyüş, belli bir zaman sonra solunum ve dolaşım sistemi üzerinde fizyolojik bir yarar sağlıyor. Yü-

Egzesiz türü	Eğim	Ek ağırlık (kg)	Zemin türü	Ayakkabı	Km/saat	Harcanan Enerji (kcal)
Yürüme	Düz	-	iyi	Hafif	4	205
Yürüme	Düz	-	Iyi	Ağır	4	266.5
Yürüme	Düz	-	Iyi	Hafif	6	307.5
Yürüme	Düz	10	Iyi	Ağır	4	307.5
Yürüme	Düz	-	Taşlı-Çakıllı	Çeşitli	3.5	348.5
Yürüme	Düz	20	Çeşitli	Çeşitli	4	348.5
Yürüme	6° tırmanma	-	Çeşitli	Çeşitli	4	389.5
Yürüme	Düz	30	Çeşitli	Çeşitli	4	410
Yürüme	6° tırmanma	20	Çeşitli	Çeşitli	4	451
Yürüme	12° tırmanma	-	Çeşitli	Çeşitli	4	594.5
Yürüme	16°	20	Çeşitli	Çeşitli	4	738
Yürüme	25°	-	Çeşitli	Çeşitli	4	922.5

Çeşitli yerlerde ve eğimlerde, ek ağırlıklı ya da ağırlıksız, çeşitli hızlarda, ortalama bir insanın yürüyüş yaparak harcadığı enerji miktarı (özetle yürüyüşle önemli miktarda kalori harcanır).

rüyüşe ilk başlanıldığında kalp bölgesinde iğne batması gibi bir ağrı oluşabilir. Bu, organizmaya aşırı yüklenildiğinde oksijenin bu sistemleri yeteri kadar besleyememesinden kaynaklanan bir durum. Böyle bir durumda uygulanan yüksek tempodan hemen vazgeçilmeli. Ancak belli bir kondisyona ulaştıktan sonra yüksek tempolu çalışmaya geçilmeli.

Su ihtiyacı

Biyolojik olarak baktığımızda kasların çalışması için enerjiye ihtiyaç var. Bu enerji, kandaki besin maddelerinin oksijenle yakılmasından elde edilir. Kaslar hızlı çalıştıkça enerji ihtiyacı dolayısıyla besin ve oksijen ihtiyacı da artmaya başlar. Daha fazla oksijen için daha sık nefes alıp vermeye başlarız. Oksijen, kalpten gelen temiz kanla sağlanır. Kalpten damarlara daha fazla kan pompalandıkça, damarlarda bir ısı artışı meydana gelir. Bu artış da ancak terlemeyle düşürülür. Terlemeyle birlikte vücuttan bir miktar su da kaybedilir. Bundan dolayı antrenman sırasında mutlaka su ya da sıvı almak gerekir. Vücudun yeteri kadar ter üretebilmesi için, yeteri kadar sıvıyla dolu olması gerekir. Terlemeyle kaybedilen sıvıyı karşılamak için yaklaşık her 10–15 dakikada 1-2 yudum sıvı alınmalı. Alınmadığı zaman performansta düşüklük meydana gelir. Sıvı olarak sadece su da içilebilir. Ama karışım içecekleri daha yararlı. Pratik olarak hazırlanabilecek en kolay karışım, 0.5 lt'lik bir suya biraz limon ya da portakal sıkıp, üzerine 1 gr tuz ve 2-3 çay kaşığı şeker konulmasıyla sağlanabilir.

Yürüme sırasında, soluk alış verişini de düzenli yapmak gerekiyor. Nefes verme, nefes almadan daha kısa olmalı. Örneğin yürüme sırasında üç adımda nefes alıp iki adımda vermek gerekli. Bu, sürekli yapıldığı zaman derin nefes alma alışkanlığı kazandırır. Kısa ve sık nefes alıp verdiğimizde, akciğerdeki havayı tam olarak boşaltamadığımızdan içerideki havayı tekrar kullanmak zorunda kalırız. Bunun sonucuysa çabuk yorulma ve kalbin daha fazla çalışması. Sürekli yapılan antrenmanlar, akciğerin vital kapasitesinin (bir nefes aldığımızda kullanılan hava miktarı) artmasını sağlar. Dolayısıyla, akciğerlerde kullanılmayan artık hava miktarı azalır. Derin nefes alıp verme, başlangıçta bilinçli olarak yapılır, bir süre sonra da alışkanlık haline gelir. Tüm bunlar yürüyüşün, kalp ve solunum sistemi için oldukça uygun bir egzersiz olduğunun göstergesi. Solunum ve kalp rahatsızlıkları olanlara yürüyüşün önerilmesinin asıl nedeni, herkesin yapabileceği bir aktiviteden çok solunumu, dolayısıyla kalbin çalışmasını da düzenlemesi.

Yürüyüş tipi	Adım frekansı (adım/dakika)	Toplam Mesafe (km/saat)
Yavaş	60-80	2.5-3.5
Normal	90-110	5-6
Hızlı	110-130	7-8

Yürüyüşte mesafe tahmini



Yürüyüşü açık havada yapmak en iyisi. Semtinize yakın bir yerdeki belediyelerin yapmış olduğu yürüyüş parkurları en uygun yerler. Ancak buna fırsat bulamayanlar, spor salonlarındaki yürüyüş bantlarını da kullanabilirler. Spor salonlarının bir faydası da, hem bir uzman eşliğinde spor yapıyorsunuz, hem de belli bir bedel ödediğiniz için kendinizi gitmek zorunda hissediyorsunuz.

Bunların yanında hafta sonu sporculuğu çok tehlikeli. Tüm bir hafta vücudu hiç hareket ettirmeyip hafta sonu birden yüklenince, kaslar ve refleksler hazır olmadığı için sakatlanma riski artar. Halı sahada futbol maçları buna en güzel örnek. Genelde haftada bir kez yakın arkadaş grubuyla yapılan, bundan dolayı oldukça hırslı geçen maçlar sırasında burkulmalar, tendon zedelenmesi, lif kopması, ani kalp sorunları gibi rahatsızlıklar oldukça fazla görülür. Hatta kişinin spor yaşamı bile sona erebilir. Burada yapılması önerilen, sporun yaşam boyu ve düzenli olarak haftada en azından 2-3 kez ve 45-60 dakika süreyle ve vücudu fazla zorlamadan yapılması. Ayrıca uzun bir zaman spor yapılmamışsa, spor yapmaya karar verildiğinde, spora başlamadan önce bir sağlık kontrolünden geçmekte yarar var.

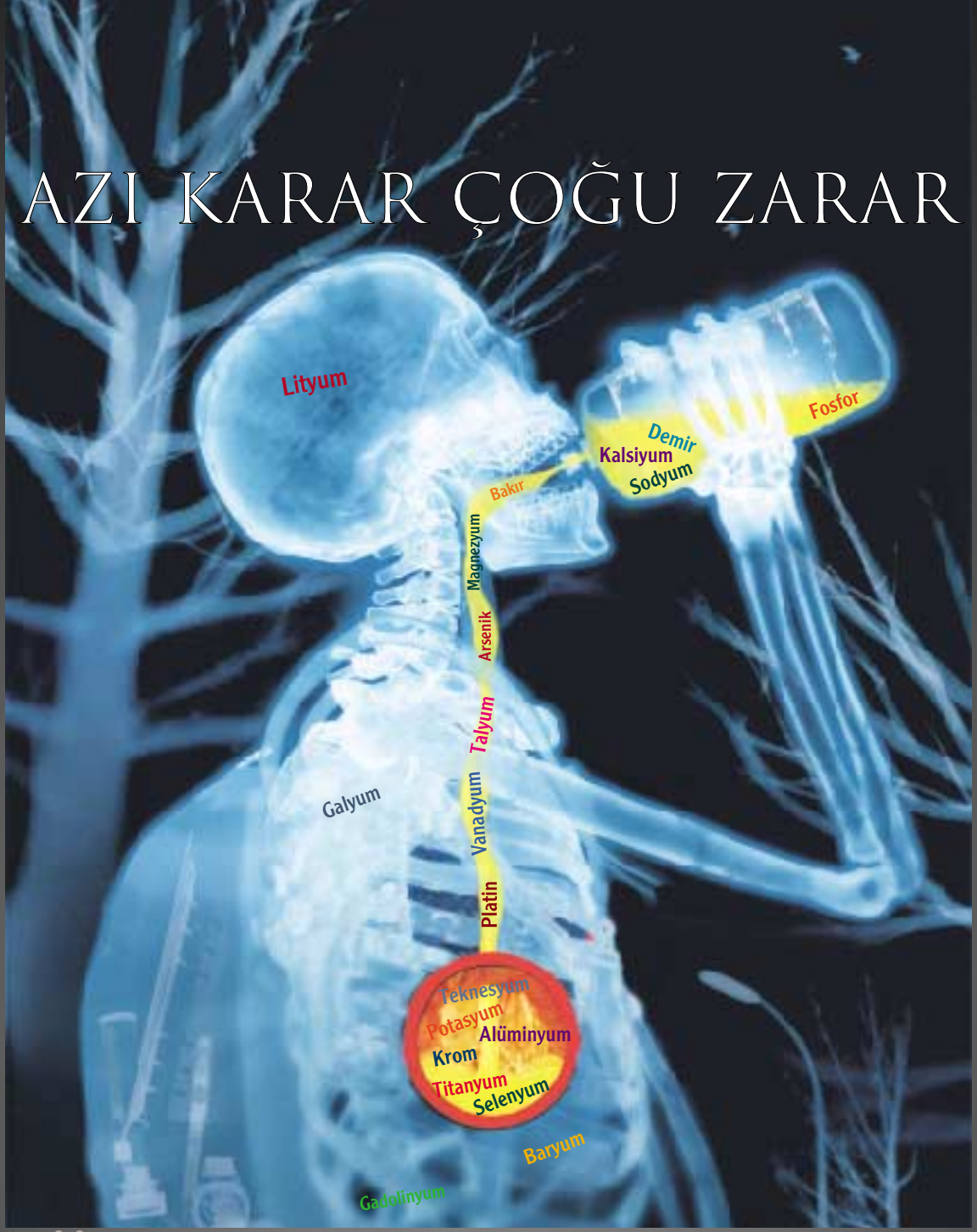
Türkiye'de sporu yaşam tarzı olarak gören ve uygulamak isteyenler için de bir spor federasyonu var. Oldukça yeni olan Herkes İçin Spor Federasyonu (HİS), faaliyetlerini spor lisansına sahip olmayan herkes için, yurdun çeşitli yerlerinde genelde halk yürüyüşleri olarak düzenliyor.

Bülent Gözcelioğlu

Spor dalı	Geliştirdiği Özellikler	Ek Spor Dalları	Harcanan Kalori Miktarı Dakikada	Saatte
Aerobik- Jimnastik	Hareketlilik Koordinasyon Dayanıklılık	Toplu Oyunlar	5-8	300-400
Badminton	Çabukluk Koordinasyon Dayanıklılık	Jimnastik	5-10	300-660
Vücut Geliştirme	Maksimal Kuvvet Koordinasyon	Jogging Bisiklet Jimnastik	8-11	480-660
Futbol	Dayanıklılık Çabukluk Koordinasyon	Jimnastik Stretching (Germe)	6-10	360-600
Golf	Koordinasyon Konsantrasyon	Jimnastik Yüzme Bisiklet Jogging	3-6	180-360
Hentbol	Dayanıklılık Çabukluk Reaksiyon Zenginliği	Jimnastik Stretching	6-10	360-600
Jogging	Dayanıklılık	Jimnastik Stretching	6-12	360-720
Bisiklet	Dayanıklılık Kuvvet	Jimnastik Toplu Oyunlar	4-10	240-600
Kayak Alp Disiplini	Bacak Kuvveti Koordinsyon	Jimnastik Stretching Jogging	5-10	300-600
Kayak Mukavement	Dayanıklılık Koordinasyon Kol Kuvveti	Jimnastik Toplu Oyunlar	6-12	360-720
Squash	Dayanıklılık Çabukluk Koordinasyon	Stretching Jimnastik Yüzme	6-10	360-600
Tenis	Koordinasyon Dayanıklılık Çabukluk	Jimnastik Jogging Bisiklet	5-8	300-480
Yelken	Kuvvet Koordinasyon	Yüzme Stretching Toplu Oyunlar	4-8	240-480
Yürüyüş (Doğa Yürüyüşü)	Dayanıklılık	Jimnastik Yüzme Toplu Oyunlar	3-5	180-300
Yüzme	Dayanıklılık Koordinasyon Kuvvet	Jimnastik Toplu Oyunlar	4-10	240-600

Kaynaklar
http://sportsmedicine.about.com
http://walking.about.com
Kale. R., Yaşam Boyu Spor., Nobel Yayın Ankara 2002

AZI KARAR ÇOĞU ZARAR



VÜCUDUMUZDAKİ METALLER

Metaller, özellikle içme sularında bulunan miktarlarıyla sık sık gündeme geliyorlar. Bunların pek çoğu vücudumuza olan zararlı etkileriyle biliniyorlar. Özellikle talyum, kurşun, selenyum, arsenik gibi metaller, akıllarda "zehir" kavramını oluşturan metallerden. Ancak, zararlarının yanında, metaller yaşamın temel işleyişi için önemliler. Hep sakınmamız gerektiğini düşündüğümüz bu metaller, aslında vücudumuz için gerekli ve zaman zamanda "kurtarıcımız". Hatta, bazı mikroorganizmalar için "yaşam" kaynağı. Bilimadamları, yaşayan organizmalarda metallerin "iki yüzlü" tabiatlarını inceliyorlar...



Aldığımız herhangi bir gıda ürününün ambalajına baktığımızda, "besin öğeleri" kısmında, içinde bulunan besinlerin listesini görürüz. Sıklıkla sodyum, demir, kalsiyum gibi metaller de bu listede yerlerini alır. Yani, metaller (en azından bir kısmı) sağlıklı beslenmek için gerekli.

Vücudumuz, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi bazı metallere daha çok, bazılarınaysa çok az miktarlarda gereksinim duyar. İçlerinde metal olmayanlarla birlikte, vücudumuz için gerekli olan bu elementlere mineral denir. Bu minerallerin bir kısmı, normal şartların devamlılığı için vücudumuzdaki tüm hücrelerde bulunuyor. Bunlara makro mineraller deniyor. Makro minerallerin, vücuttaki (ani) dengesizliği ölümcül rahatsızlıklara neden olabiliyor. Ancak, bu dengesizlik çoğunlukla tüketilen gıdalardan kaynaklanmıyor. Gıda tüketimindeki dengesizlik, daha çok kronik rahatsızlıklara yol açıyor. Örneğin, aşırı sodyum alımı, yüksek tansiyona neden olabiliyor.

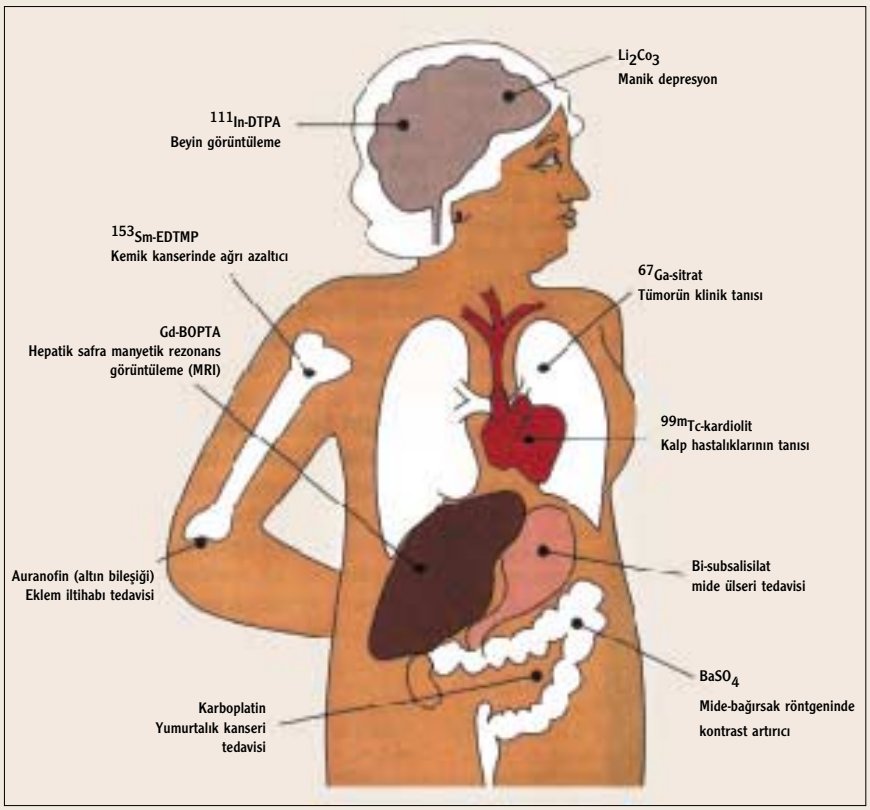
Vücudumuzda daha az miktarlarda gereksinim duyduğumuz öteki minerallerse, mikro mineraller. Mikro mineraller, eğer organik kaynaklardan geliyorsa sağlıklı olabiliyor; çünkü organik kaynaklardan gelen mineraller genellikle işlenmiş olarak bize ulaşıyorlar. Örneğin bitkiler, topraktan mineralleri alır, sindirir, iyonik hale getirirler. Böylece, insanlarca hazmedilmesi daha kolay olur ve birikmeden kaynaklanan zehirlenme tehlikesi de ortadan kalkar. Ancak, ağır metaller gibi inorganik kaynaklardan gelen mineraller vücutca kullanılamıyor; çünkü bunlar, dokularda birikme eğiliminde oluyorlar.

Metallerin vücudumuzdaki eksikleri kalp hastalığı, şeker hastalığı ve sara gibi çeşitli kronik hastalıklara neden oluyor. Fazla miktarda alındığındaysa, yine bu bize sağlık sorunu olarak geri dönebiliyor. Yani, bu minerallerin pek çoğu sağlıklı bir beden için "olmazsa olmaz" sanılsa da, fazlası "göz çıkarıyor".

Tıpta Metaller

Çoğu metal iyonu yalnızca vücudumuz için gerekli besinlerin değil, aynı zamanda tıbbi tedavilerin de önemli bir parçası. Üstelik bu metaller, yalnızca çinko, bakır ve manganez gibi beklendik metaller değil. Liste oldukça uzun ve şaşırtıcı. "Zehirli" damgasını yiyen selenyum ve molibden gibi metaller de listede yerini almış. Liste, arsenik, nikel, silikon ve vanadyum diye sürüyor. Bunlar, tıbbi tedavilerde kullanılan "önemli" elementler olmaya aday metaller. Örneğin, bir zamanlar bir numaralı zehirli element olarak tespit edilen selenyum, şimdi çoğu multivitamin formüllerinde kullanılıyor. Selenyumun, insanlarda selenoprotein ve selenoenzimlerde önemli biyokimyasal görevleri olduğu biliniyor. Benzer şekilde, platin de kanser tedavilerinde kritik bir öneme sahip. Tümüyle inorganik bir bileşik olan 'cis-platin'in devreye girmesiyle, 25 yılda genç erkeklerde testis kanseri yüzünden ölüm oranı %100'den %10'a düşmüş.

Metallerin vücudumuza olan bu iki "zıt" etkisinden dolayı, metal bazlı ilaçlar ve tanı yöntemlerindeki kullanımları oldukça tartışmalı. Ancak, doğru miktarlar ayarlanabildiğinde bunların kullanımı, tıpta ve ilaç tedavilerinde oldukça önemli bir yere sahip. Metaller, insan sağlığına hem yararlı hem de zararlı olabiliyorlar. Yarar ve zarar arasında duran tek çizgiyse, kullanılan miktar. İsveçli hekim Paracelsus'un 16. yy'da belirttiği gibi: "Tüm maddeler zehirdir. Doğru miktar, zehir ve ilacı birbirinden ayırır."



Metal iyonları, çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde oldukça önemli bir yere sahip. Gadolinyum, indiyum, teknesyum gibi elementler tıbbi görüntüleme; samaryum ve altın, kemik kanserinde ve eklem iltihabında ağrı azaltıcı; bizmut, ülser tedavisinde; lityum manik depresyonda sakinleştirici olarak kullanılıyor. Galyum, tümörün klinik tedavilerinde ve platin de, kanser tedavisinde kullanılıyor.





İndiyum, In-DTPA olarak; teknesyum, ^{99m}Tc-kordiolit olarak ve galyum da ^{67}Ga-sitrat olarak tek foton yayımlı bilgisayarlı tomografide (SPECT) kullanılıyor. Yandaki görüntü, iki taraflı akciğer birleşmesini ve akciğer zarından kanın başka dokulara akışını gösteriyor.

Günümüzde, metal iyonlarının uygun alım miktarını ana hatlarıyla belirten çizelgeler, normal ve sağlıklı insanlara göre hazırlanmış. Ancak, bunlar belki de halkın büyük bir kısmı için uygun değil. Örneğin, önemli minerallerin aşırı eksiklikleri, koroner kalp hastalığı, şeker hastalığı, böbrek hastalığı (nefropati) ve sara gibi çeşitli kronik hastalıkların gelişimine katkıda bulunuyor. Tersine, genetik bozukluk, hastalık durumu, çevre kirliği gibi nedenlere bağlı olarak fazla metal iyonu yüklemesi de ciddi rahatsızlıkların önünü açabiliyor.

Yalnızca doğru miktar değil, aynı zamanda doğru metal-ligant bileşimi de önemli. Ligant, bir metal iyonuna ya da bir makromoleküle bağlanan bir atom ya da moleküle deniyor. Özellikle, almaç (reseptör) proteinlere bağlanan haberci moleküller ve enzimlere bağlanan düzenleyici moleküller için kullanılıyor. Metal içerikli bileşiklerde ligant, genellikle metal iyonuna bağlanan ve onun fiziksel, kimyasal özelliklerini düzenleyen bir organik bileşik oluyor. İnorganik ilaç tasarımının önemli bir özelliği, kullanılan ligantın organizma için gerekli metal alımını, yani organizma tarafından işe yarar şekilde kullanılan miktarı nasıl etkilediği.

Gerek genetik bozukluk gerekse ileri yara olsun, metal iyonu fazlası ve metal iyonu eksikliğinin tedavileri benzer stratejilere dayanıyor. Örneğin, Wilson hastalığında, tüm vücut dokularında zehirli miktarda bakır birikmesi olur. Tedavi, biriken bakırın vücuttan uzaklaştırılması için metal iyonlarının çelasyonunu, yani organik iyonlarla metal iyonların yapısal birliğini içerir. Bunun içinse, çelat maddesi (agent) olarak penicillamine ya da trientin kullanılıyor.

Demir eksikliği hastalığı (anemi) yarım milyardan fazla insanı etkileyen yaygın bir hastalık. Bu hastalığın tedavisi de, çelat olarak demir eklemeyi gerektiriyor (örneğin, ferrochel). Çelasyon, doku alımı ve dağılımını kolaylaştırıyor ve kemik iliğinde kan sentezi yapılan bölgeye iletimi sağlıyor. Tersine, demir yüklemesi de oldukça yaygın ve ölümcül olabilen bir hastalık. Yani, hemoglobin üretmek için demire duyulan gereksinimin yanı sıra, aşırı demir yüklemesi de oldukça zehirli olabiliyor. Bu durumda da, yine tedavide çelasyon yöntemi kullanılıyor. Hemokromatosisde (demir yüklemesinden kaynaklı metabolik bozukluk), Desferal (demir iyonlarını kendi molekül yapısına katabilme özelliği gösteren, çözünürlüğü yüksek organik bir madde), demirin biriktiği organlardan uzaklaştırılmasını kolaylaştırıyor. Demir eksikliği ve aşırı demir yüklemesi "paranın iki yüzü" gibi. Önemli olan, miktar, kullanılabilirliği (bioavailability) ve doku alımının doğru ayarlanması ve dengelerin sağlanabilmesi. Her ne kadar henüz gerekli oranlar için yeterli hassaslıkta ölçümler elde edilemese de, yeni gelişmeler her geçen gün hız kazanıyor. Örneğin çinko, bundan 50 yıl öncesine göre milyar kat daha duyarlı ölçülebiliyor.

Tıpta metal iyonu kullanımındaki gelişmeler aslında oldukça hızlı. Hücre bölünmesini baskılayan cisplatin, 1960'larda Barnett Rosenberg ve ekibince rastlantı sonucu bulunmuştu. Şimdiyse yaygın olarak tümör tedavisinde kullanılıyor. Bizmut bileşikleri yüzyıllardır ülser tedavisinde kullanılıyor. Manik depresyonun ilaç tedavisinde kullanılan lityum karbonatın bulunuşu da oldukça maceralı. 10 yıl önce bile, ilaç kimyasında metallerle ilgili gelişmeler bilimadamlarını hayrete düşürüyordu. Bugünse, "en" zehirli metaller, yaygın olarak pek çok hastalığın tanı yönteminde kullanılıyor. Örneğin, Baryum, mide-bağırsak röntgeninde kontrast artırıcı olarak; gadolinyum bileşikleri, manyetik resonans görüntülemede (MRI) kontrast maddesi olarak kullanılıyor. İndiyum, teknesyum ve galyum bileşikleriyse, tek foton yayımlı bilgisayarlı tomografi (SPECT)'de kullanılıyor.

Tedavi amaçlı kullanılacak olan metallere karar verilirken dikkat edilen tek nokta, hangisinden ne kadar kullanılması gerektiği değil. Metallerin oksitlenme durumları da, bu kararda oldukça etkili. Bu, özellikle kemoterapi uygulamalarında kritik bir öneme sahip. Bir bileşikteki metalin oksitlenme durumu, bu metalin en uygun miktarının ve doku tarafından kullanılabilirliğinin göstergesi. Örneğin, Cr(VI) bileşikleri oldukça zehirli olmasına karşın, Cr(III) bileşiklerinin zehir etkisi çok daha düşük oluyor.

Oksitlenme, hücresel metabolizmanın kaçınılmaz bir yan etkisi. Bunda en büyük etkense hücresel metabolizma sonucu oluşan reaktif oksijen türleri (reactive oxygen species - ROS). Manganez süper oksit dismutaz (MnSOD) ve katalaz enzimleri, hücre

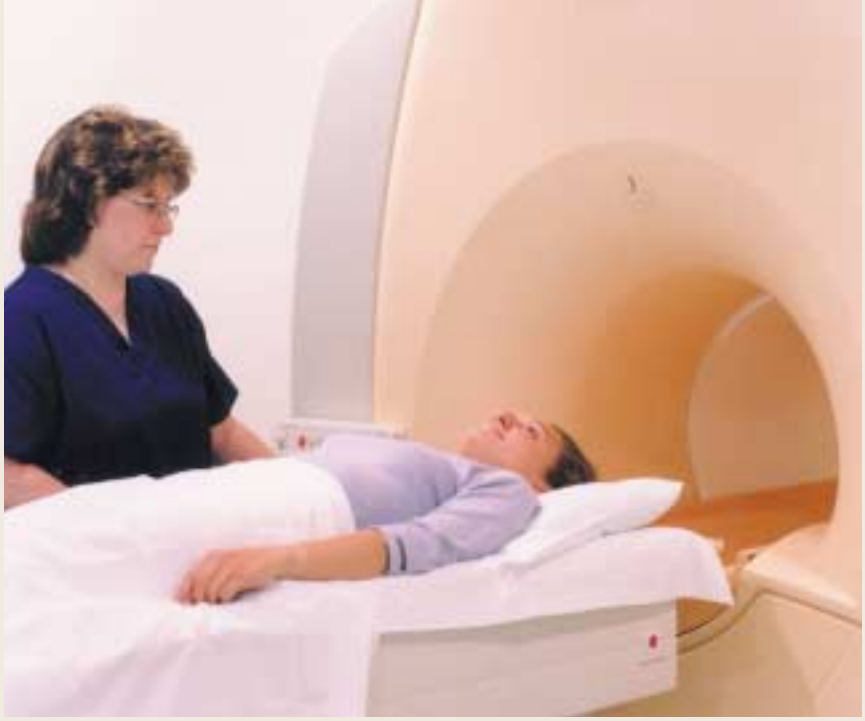
içinde oksitlenmeyi engellemede görevli enzimler; yani antioksidant savunma sisteminin parçaları. Bunlar, hücredeki ROS'ları parçalayarak kullanılabilir hale getiriyorlar. Bu enzimlerin eksikliği, hücrelerde oksitlenmeye ve bu da genlerde bozulmalara yol açmanın yanı sıra sistemde yaşlanmaya neden olabiliyor. Metal bazlı ilaç kimyasında kökten bir yenilenmeye yol açacak olan yeni bir çalışma da, bu enzimlerin taklitlerinin yapılmasını amaçlıyor. Görünen o ki, çalışmalar meyvelerini vermeye başlamış bile.

MnSOD enzimlerinin taklitleri, bilgisayar destekli modelleme yardımıyla laboratuvar sentezleri için tasarlanmaya başlamış. Yapılan çalışmalar, bir tepkimenin hızlandırılması sırasında hücre içi elektron transferinin, aktif bölgede (bir protein molekülünde ligandın bağlandığı yer) Mn(II)'ye gereksinim duyduğunu gösteriyor. Bunun üzerine, bir dizi aktif Mn(II) bileşikleri hazırlanmış. Şu anda iki tanesinin klinik deneylerde kullanımına başlanmış bile. Tersine, katalaz enziminin taklitleriyse, aktif bölgede Mn(III) gerektiriyor. Her iki enzimin de taklitleri olan bir dizi salenmanganez kompleksinin, sıçan modelinde ROS'un yapay katalitik yiyicileri olarak aktif oldukları ispatlanmış.

İnsanlar İçin "Zehir", Bakteriler İçin "Yaşam"

Her ne kadar metallerin vücuttaki yararlarından söz edilse de, bazılarının yararlılığı konusunda elbette kuşkular sürüyor. Özellikle de, arsenik gibi akıllara ilk olarak "zehir" kelimesini getiren metaller. Bu nedenle, bazı organizmaların yaşamlarını sürdürmek için arseniğe bağımlı olduklarını düşünmek inanılmaz geliyor. Ancak, insanlar için arsenik ne kadar "zehir"se, bazı bakteriler için de o kadar "yaşam" demek. Gerçekten de, yaşamlarını arseniğe borçlu olan bir grup bakteri, besinlerini parçalamak ve enerji sağlamak için oksijen yerine arsenik soluyor.

Arsenik soluyan ilk mikroplar Massachusetts suyatağının kirli bataklığında bulunmuştu. Diğerleriyse, soda gölü ya da kaplıcalarda bulundu. Zaten, arsenik soluyan bakterileri bulmak için bakılan ilk yer, bu "olağandışı" yaşam alanları olmuştu. Fakat, bu bakterilerin yalnızca "olağandışı" bölgelerde yaşayabileceği düşüncesinin yanılgı olduğu ortaya çıktı. Arsenik soluyan bakterilere, nehirler ve yer altı suları da dahil olmak üzere harita üzerinde gösterilen hemen hemen her alanda rastlamak mümkün. Peki bu, nehirlerde ya da öteki sulakalanlarda bolca arsenik bulunduğu anlamına mı geliyor?





Gadolinyum, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) maddesine katılıyor. Gadolinyum metal iyonunun özelliği, MRI görüntüsünün daha net olmasını sağlıyor. Bunun yanında, manganez ve demir de MRI kontrast artırıcı olarak kullanılabiliyor. Yandaki görüntü karaciğer MR görüntüsü.

Arsenik, bol miktarda bulunan bir element değil, yerkabuğunun yalnızca onbinde birlik (0,0001) bir kısmını kapsıyor. Ancak oldukça yaygın bir element. Bazı metal özelliklerine sahip olan bu gümüş-beyaz element, çok ender olarak saf halde bulunuyor. Zehirlilik özelliği çok eski çağlardan beri bilinen arsenik, genellikle daha büyük bir molekülün parçası, örneğin, "insan öldürücü" olarak bilinen arsenik trioksit (As2O3) formunda bulunuyor. Bilinen özelliklerine karşın, arseniğin tıp ve zehirbilim alanlarında kullanımına başlandı. Şu anda, arsenik trioksit, lösemi hastalığının bazı türlerinin tedavisinde kullanılıyor.

Zehirlilik durumu, arseniğin kimyasal formuna bağlı. Arsenat, fosfatın analog molekülü ve enerji üretimini sağlayan oksidativ fosforilasyonu engelliyor. Arsenitse, arseniğin daha zararlı bir formu; çünkü, sülfidril gruplarına bağlanarak pek çok proteinin işlevini yitirmesine neden oluyor. Arsenit bunun yanında, solunumu da etkiliyor.

Arsenik soluyan bakteriler elementi arsenat biçimiyle soluyup arsenit salıyorlar.

İşte bu işlem, arsenik soluyan bakterilerin farkedilmeleri için yeterli bir ipucu. Arseniğin bu iki formu arasındaki farklılık, arsenik soluyan bakterilerin bulunmasını sağladı.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT)'nden araştırmacılar, uzun yıllar kimyasal fabrikaların atıklarını bıraktıkları su yataklarını incelerken, bekledikleri gibi çok miktarda arseniğe rastlamışlar. Beklemedikleriyse, karşılaştıkları arseniğin arsenit formunda olması. Bunun üzerine, arsenat formunda olması gereken bu elementi arsenit formuna dönüştüren nedeni araştırmaya başlamışlar. Alandan topladıkları tortu örneklerini MIT'nin laboratuvarlarında, içine gerekli besinleri ve arsenat da ekleyerek incelemeye başlamışlar. Birkaç gün sonra tekrar örneğe baktıklarında ortamda arsenit miktarının hayli yükseldiğini görmüşler. *Sulfurospirillum arsenophilum* ve *Sulfurospirillum barnesii*, farkedilen ilk arsenik soluyan bakteriler.



Bangladeş'te, su kirlenmesini önlemek amacıyla 20-30 yıl önce su kuyuları açılmıştı. Ancak, sular aniden arsenikle kirlendi ve bu, 10.000'den fazla insanın hastalanmasına neden oldu. Araştırmacılar, bu olayda, arsenik soluyan bakterilere "şüpheli" gözüyle bakıyorlar. Fakat, yapılan araştırmaların bunun doğruluğunu kesinleştirmek için henüz yeterli olmadığı söyleniyor.

Başka bir araştırma da, fazlaca alkali ve tuzlu olan Mono Gölü'nden alınan selenyum soluyan bakteriler üzerinde yapılmış. Bu bakterilerin aynı zamanda arsenik de soludukları görülmüş. Şu anda bu şekilde enerji sağlayan en az 16 farklı bakterinin olduğu tespit edilmiş. Mono Gölü ve Aberjona Suyatağı gibi arsenik yüklü bölgelerde arsenik soluyan bakterileri bulmak oldukça kolay. Ancak, örneğin *S. barnesii* arsenik yerine nitrat, sülfat ya da selenyum gibi öteki molekülleri de kullanabildiği için, arsenik açısından fakir alanlarda da bulunabiliyor. Bu metallerin ortak özelliği, doğada arsenikle birbirlerini etkileyebilmeleri.

Arsenik soluyan organizmaları tanımlamak için laboratuar çalışmaları sürüyor. Bu çalışmaların hedeflerinden biri, bulundukları ortamda kolayca tanınabilmelerini sağlayan bir tahlil oluşturmak. Bunun yanında, enzimlerin arseniği kullanarak besinlerden enerji açığa çıkarma mekanizmalarını tümüyle anlamak da hedeflerden biri.

Doğada, arseniğin indirgenmesi işleminin yanında, oksitleme işlemleri de gerçekleşiyor. Bazı bakteriler de suda çözülebilen bu arseniti daha güvenli ve suda çözülemeyen bir formu olan arsenata çevirebiliyorlar. Acaba bu bakteriler, içme sularındaki arsenikten kurtulabilmek için bir çare olabilir mi?

Aslında, bu bakterilerin arsenik üzerindeki etkileri tümüyle anlaşılmış değil. Ancak, bilimadamları yine de bu mikropların "sülfür-seven" bakteriler oldukları için Yerkürenin iç kısmında daha bol bulunmaları gerektiğini düşünüyorlar. Hatta bununla da kalmayıp, Mars ve Europa gibi, çok farklı olmayan ve aktif volkanik hareketlere sahip olan gezegenlerde bu bakterilerin daha fazla olma ihtimallerini düşünüyorlar. Çalışmalar sürdükçe, yeni sorular ve yeni çözüm önerileri de peşi sıra ortaya çıkmayı sürdürüyor.

Okyanuslar, Metal Çölü

İnsanların, vücutlarında gereksinim duydukları metalleri karşılamak için pek çok kaynakları var. Örneğin, pek çok gıda maddesi, "normal" sağlıklı bir insanın bu gereksinimini karşılamaya yetecek miktarda metal içeriyor. Hatta, karada yaşayan hemen hemen tüm organizmalar için, bu gereksinimi karşılamak oldukça kolay. Ancak, okyanuslarda yaşayan canlılar için metal alımı epeyce farklı. Özellikle mikroorganizmaların, okyanuslarda eser miktarda bulunan metalleri elde etme ve kullanma yöntemleri araştırmacıları şaşırtıyor. Princeton Üniversitesinden Francois Morel ve McGill Üniversitesinden Neil Price'a göre okyanus yüzeyinde asılı yaşayan mikroskobik bitkiler, sudan gelen her metal zerresini iyi değerlendirmek zorundalar.

Okyanuslarda yaşayan bitkisel planktonlar, dünya üzerindeki fotosentezin yarısından sorumlular. Bu nedenle, okyanuslar atmosferdeki karbonun çekilmesinde anahtar rol oynuyorlar. Pek çok kara bitkisinin tersine, denizlerde yaşayan bitkisel planktonlar hayvansal planktonlarla başa çıkabilmek için hergün çoğalıyorlar. Bunu yapabilmek için, karbon, nitrojen, fosfor ve silikon (diatomlar için gerekli) gibi elementler yanında, manganez, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko ve kadmiyum gibi eser miktarda bulunan önemli metallere de gereksinim duyuyorlar. Üstelik bu metallerin büyük bir kısmı, suda aktif formlarında bulunmuyorlar. Bitkisel planktonlar da, zaten okyanuslarda çok az miktarda bulunan bu metalleri kullanabilmek için, çeşitli yöntemler geliştirmişler. Bazı organizmalar, metal iyonlarına daha hızlı bağlanabilen büyük moleküller kullanıyorlar, bazıları metalleri yalnızca kendilerinin kullanabileceği çözeltilerde sıkıştırıyorlar, bazıları da bu elementleri zehirsiz formlarına dönüştürerek kullanıyorlar. Kimileri metalleri, çelat maddeleri kullanarak deniz yüzeyinden yakalıyor, kimileriyse bağlı oldukları çelat maddelerinden ayırarak yakalıyorlar. Görünen o ki, deniz yüzeylerinde oldukça yoğun bir metal trafiği var.

Son yıllarda metaller, 30 yıl öncesinde hayal bile edilemeyecek kadar, gündelik yaşamımıza girmeye başladı. Araştırmalar, sözünü ettiğimiz alanlarda tüm hızıyla sürüyor. Yapılan çalışmaların henüz çok küçük bir bölümü sonuçlanmış. Ancak, şimdiye kadar elde edilen sonuçlar bilimadamlarını bir hayli heyecanlandırıyor. Elbette bunların yanında belirsizlikler ve soru işaretleri de sürüyor. Belli ki önümüzdeki 10 yıl tıbbi inorganik kimya sektörü için olduğu kadar metal ekolojisi için de oldukça heyecanlı geçecek!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

Thompson, K., H., Orvig, C., Boon and Bane of Metal Ions in Medicine, Science, Vol 300

Oremland, R., S., Stolz, J., F., The Ecology of Arsenic, Science, Vol 300

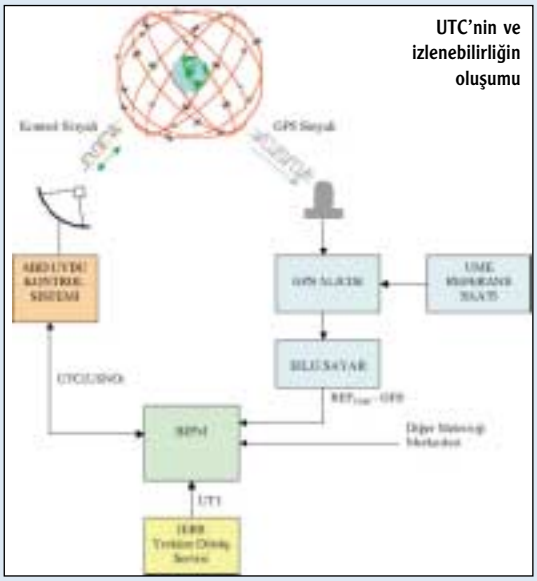
Morel, F., M., M., Price, N., M., The Biogeochemical Cycles of Trace Metals in the Oceans, Science, Vol 300

Düzeltme: Haziran sayındaki "Erkek Öldüren Bakteriler" yazısında "protozoa" için yanlışlıkla bakteri denilmiştir, doğrusu mikroorganizma olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.

Ülkemizde Zamanın Oluşması ve TÜBİTAK Merkezinde Kullanılmaya Başlanan Saatlerin Özellikleri

Günümüzde Koordine Evrensel Zaman (UTC) adı altında oluşturulan zaman ölçeği, genel olarak Evrensel Zaman (UT1) ve Uluslararası Atomik Zaman (TAI) ölçeklerinin birleştirilmesiyle gerçekleştiriliyor. UT1, yerkürenin kendi çevresi dönüş süresine bağlıdır ve dünya rasathanelerinin katkılarıyla Uluslararası Yerküre Dönüş Servisi (IERS) tarafından oluşturulur. TAI ise atomik saatleri esas alır ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından TAI Kulübü'ne üye 35 metroloji merkezindeki yaklaşık 200 adet referans atomik saatin katkılarıyla oluşturulur. Türkiye UME aracılığıyla bu sistemin üyesidir.

Yerküre çevresinde zaman ve konum belirlemek amacıyla 6 farklı yörüngede toplam 24 adet GPS uydusu dolaşmakta. Bu uydularda bulunan atomik saatler ABD'de bulunan özel istasyon USNO'dan gönderilen zaman sinyalleriyle eşzamanlı olarak çalışarak sürekli yerküreye zaman sinyalleri gönderiyorlar. Ancak bu zaman bilgileri doğrudan metroloji enstitüleri tarafından kullanılabilecek doğrulukta değil. UME ve TAI kulübü üyesi diğer zaman ve frekans laboratuvarlarıysa uydu alıcısıyla elde ettikleri bu zaman sinyallerini kullanarak uydulardaki saatlerle kendi referans saatleri arasındaki zaman farkını sürekli ölçmekteler. Sonuçlar İnternet aracılığıyla her hafta Uluslararası Metroloji Merkezi BIPM'e gönderilerek TAI kulübü üyelerinin referans saatleriyle karşılaştırılır. Bu karşılaştırma, ilk aşamada uydulardaki saatlerin oluşturduğu zaman bilgisi taşıyıcı olarak kullanılarak, her saatin diğer saatlerle farkının belirlenmesini içerir. Örneğin bir uydu İtalya ve Türkiye üzerinden geçerken İtalya-Uydu ve Türkiye-Uydu bilgileri oluşur. Bu iki bilgi birleştirilip uydu bilgisi yok edilince



UTC'nin ve izlenebilirliğin oluşumu

Türkiye-İtalya bilgisi oluşur. Bunun sonunda bir yandan 200 kadar referans saatin ortalaması, öte yandan da her saatin ortalamadan sapması belirlenir. Ortalamadan sapma bilgisi kullanılarak, her saatin doğruluk ve kararlılığına göre hangi ağırlıklı ortalamayla TAI'nin oluşmasına katkıda bulunduğu belirlenir ve her saatin, oluşan UTC zamanından olan farkı hesaplanır. Hesaplanan bu değerler BIPM tarafından aylık olarak yayınlanır. Böylece TAI kulübü üyelerinin referans saatlerinin izlenebilirliği (birbirleriyle bağlantısı ve koordinasyonu) elde edilmiş olur. Bunun sonucunda bütün zaman referans laboratuvarları UTC (xxxx) kısaltmasıyla belirtilen yerel zamanı oluşturur. Burada xxxx standart zamanı oluşturan laboratuvarın adıdır. Örneğin UTC (NPL) İngiliz Metroloji Enstitüsü NPL tarafından oluşturulan ve İngiltere için referans olarak kullanılan zamanı belirtir.

UME Zaman ve Frekans Laboratuvarı da mevcut 3 adet Cs (Sezyum) atomik saati ve 2 adet GPS uydu alıcısıyla Eylül 1994 tarihinden itibaren TAI kulübü üyesi ve UTC zaman ölçeğinin oluşturulmasına %2 oranında katkıda bulunmakta. Bu şekilde UME, Türkiye'nin referans zamanını oluşturuyor. UME'nin oluşturduğu ve Türkiye için referans zaman olan UTC (UME) zamanının bu sistemde yer alan diğer ülkelerin zamanlarından farkı nano (10^{-9}) saniye mertebesinde. Yani saat başında UME'deki saatlerle, örneğin ABD'nin veya İngiltere'nin referans saati arasındaki fark saniyenin milyarda biri düzeyinde.

UME, oluşturduğu zaman bilgisini telefon hatlarıyla kullanıcılarına ulaştırıyor. Bu amaçla kullanıcının cihazıyla UME'deki zaman dağıtım bilgisayarı, modemle telefon hatları üzerinden haberleşiyorlar. UME bilgisayarı telefon hatlarındaki gecikmeyi ölçüyor, gerekli düzeltmeleri yaparak zaman sinyalini kullanıcıya gönderiyor. Bu şekilde saniyenin binde biri düzeyinde bir hatayla UME'deki referans atomik saatlerde oluşan zaman bilgisi kullanıcıya ulaştırılıyor.

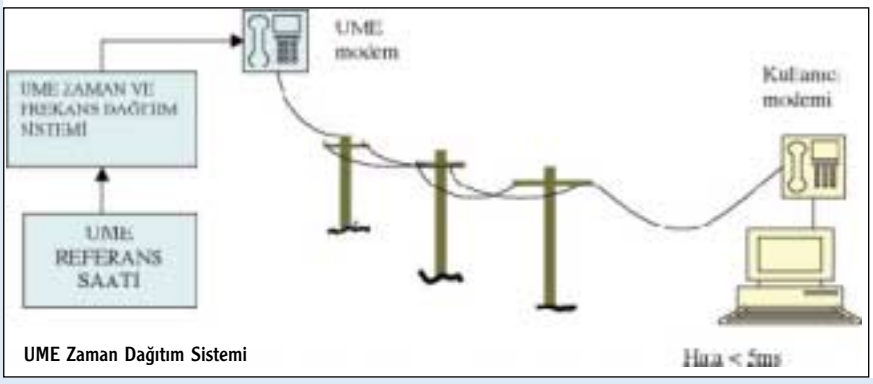
TÜBİTAK'ta kullanılmaya başlanılan saatlerse günde bir kez UME'deki Zaman Dağıtım Bilgisayarına modem bağlanır ve doğru zaman bilgisini alarak çalışıyor. Bu bilgiyle saat ayarlanarak zaman düzeltiliyor. Saatin ana unsuru 10 MHz frekansında çalışan, rubidium kökenli bir osilatör. Saatin olası hatası, UME'ye erişim mümkün olduğu durumlarda en fazla 2 milisaniye. Erişimin mümkün olmaması durumundaysa yılda 300 milisaniye. Saatleri besleyen enerjinin kesintiye uğraması durumunda saat, UME'yi arayarak doğru zaman bilgisini alıyor.

Zaman Dağıtım Sistemleri

Uluslararası arenada metroloji merkezlerinde oluşturulan doğru ve kararlı referans zaman bilgileri, kullanıcıların hizmetine çeşitli yöntemlerle sunulmakta. Sunulan hizmetin kalitesi (zaman bilgisinin doğruluk ve kararlılığı) maliyetle doğru orantılı olarak uydular, radyo vericileri, telefon hatları ve İnternet aracılığıyla sağlanıyor. Uydu aracılığıyla dağıtılan zaman bilgisinin doğruluğu 1-100 ns ($1x10^{-9}$ - 10^{-7} s) saniyeler arasındayken bu durum telefon hatlarında 10^{-3} saniyeler civarında. Aynı şekilde İnternet aracılığıyla dağıtılan zaman bilgisinin doğruluğuysa birkaç saniye. Radyo sinyalleriyse kullanılan sisteme bağlı olarak mikrosaniyeyle milisaniye arasındaki hatalara sahip.

Uydu aracılığıyla zaman dağıtımı ancak çok özel durumlarda, askeri uydularda ve yukarıda özetlendiği şekilde ulusal metroloji merkezleri arasında senkronizasyonun sağlanmasında kullanılmakta.

Radyo dalgaları on yıllardır kullanılıyor. Bunların en önemlileri ABD'nin WWV sistemi, BBC ve Moskova Radyosu sistemleriyle Alman Metroloji Enstitüsü'nün 77 kHz üzerinden yayın yapan sistemi. Bu sistemler belirli frekanslarda (genellikle 5,10,15 MHz) kodlanmış tarih, zaman ve bazı diğer bilgileri yayınlar. Bir kısmı kodlu yayına ses de ekleyerek kişilerin de saatlerini doğru ayarlamalarına yardımcı olur. Özel olarak tasarlanmış sistemlerle bu kodlar çözülerek zaman bilgisi alınır. Halkın kullandığı bazı saatler de bu yayınları alarak kendi kendini ayarlar.



UME Zaman Dağıtım Sistemi

İnternet üzerinden zaman bilgisini dağıtan en önemli kaynak Uluslararası Metroloji Merkezi'nin İnternet sitesi, www.bipm.org dur.

Zaman bilgisinin dağıtımında en yaygın kullanılan sistem, telefon hatları kullanılarak kodlanmış tarih ve zaman bilgisini dağıtan sistem. Bu amaçla UME Zaman-Frekans Laboratuvarı'nda üretilen uluslararası sisteme entegre ulusal referans zaman bilgisi telefon hatları aracılığıyla müşterilerin hizmetine sunulmuş durumda. UME referans zaman bilgisinden yararlanmak isteyen kurum ve kuruluşlar, doğru zaman bilgisini, UME'den alacakları özel bir yazılımı kendi bilgisayarlarına yükledikten sonra, bir modem ve telefon hatları aracılığıyla herhangi bir anda elde edebilirler. Elde edilen bu zaman bilgisinin hatasıysa 5 ms ($5x10^{-3}$ s) den daha az.



ORGANİK TARIM

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, biyoteknologlar ve gen mühendisleri, artan nüfusun gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla, ürün verimini artırmaya yönelik çalışmalara ağırlık verdiler. Bu gelişmelerin yanında, çevrebilimciler ve sağlıkları konusunda endişe duyan kesimler de, birtakım alternatif çözümler aramaya giriştiler. Çok genel bir tanımla "doğal olmayan hiçbir şeyin kullanımına izin vermeyen" organik tarım, 1930'lu yıllarda başlayan ve günümüzde dünyanın çoğu yerinde, ülkelerin kendi olanakları ölçüsünde uyguladığı bir sistem.

Organik tarım ya da diğer adıyla ekolojik tarım, yapay gübrelerin, zararlılarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçların (pestisitlerin), genetik olarak müdahale edilmiş ırkların ve tohumların, koruyucu kimyasalların, katkı maddelerinin ve bunlar gibi "doğal olmayan" herşeyin kullanımını kaldırarak, hem doğal ürünler elde etmeyi hem de çevreye yabancı maddelerin girmesini engellemeyi hedefleyen bir sistem. Çevrebilimciler, geleneksel tarımda kullanılan kimyasal girdilerin, canlılar ve çevre üzerinde uzun vadede bırakabileceği olumsuz etkilerin altını çiziyorlar. Organik tarımsa, bir yandan besin üretimi yaparken, bir yandan da toprağın verimliliğini koruyarak artıran ve zararlı canlıların yarattığı etkileri azaltan bir ekolojik denge kurulmasına olanak tanıyor.

Organik tarımda toprak verimini artırmak için, yapay gübre yerine, kompostlama işleminden geçirilmiş doğal gübre kullanımı ve azot bağlayıcı bitkilerin ekimi gibi biyolojik işlemlere başvuruluyor. Bilimadamları tarafından 20 yılı aşkın süredir yürütülen çalışmalar, doğal hayvan gübresiyle beslenen toprakların daha verimli olduğunu ve birim azot miktarı başına daha yüksek miktarda ürün verdiğini gösteriyor. Organik sistemlere dışarıdan azot eklenmesi, geleneksel sistemlerden %30-50 oranında daha azken, genel verimde düşüş oranı yalnızca %20. Doğal gübrelerin kullanımıyla, bitkilerin gereksinim duyacağı tüm besin maddeleri toprağa verilmiş oluyor. Bu sayede, toprağın besin değeri ve verimliliği yükseldiği gibi, topraktaki bitki örtüsü de çeşitleniyor ve dolaylı olarak erozyon önleniyor. Ancak, yine de, belirli zaman aralıklarıyla toprağa fosfor, kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi, bitki yaşamı için önemli elementlerin eklenmesi gerekebiliyor.



Organik sistemlerde, zararlı canlılarla mücadele için kullanılan teknikler de, tamamen biyolojik kökenli. Kimi zaman tarlanın kenarlarına, kimi zaman da arazinin içine dağınık olarak ekilen çeşitli bitki türleri, zararlıların ilk hedefi haline gelerek, hasat edilecek ürünü koruyor. Bazılarının yapışkan özellik taşıması da, bu işlemde yardımcı oluyor. Özellikle zararlı bitkiler için kullanılanlar, bu bitkileri öldürecek fitotoksinlere (bitkisel zehirlere) de sahip. Bu uygulamaların en güzel örneklerin-



den biri, Doğu Afrika'da görülüyor. Buradaki organik tarımcılar, başlıca iki zararlı canlıyla savaşıyorlar: Bitkilerin gövdelerini delici bir böcek türü olan Afrika mısırdeleni (Busseola spp.) ve parazit bir bitki olan ayrıkotu (Striga spp.). Bu zararlılarla başa çıkmak için geliştirdikleri tekniklerse çok akılcıl. Tarlaların en uç kenarlarına, boydan boya ektikleri Hintdarısı (Pennisetum) bitkisi, salgıladığı yapışkan madde sayesinde, mısırdeleni böceklerini kendine çekiyor ve üzerinde üreyen bu böceklerin larvalarını öldürüyor. Tarlanın hemen her yerine, ekinlerin arasına ektikleri bir tür yulaf da, hem mısırdelen hem de ayrıkotu için "kovucu" özellik taşıyor. Ayrıca, tarlalarına ektikleri baklagil türleri, azot bağlanmasını sağlayarak, toprağı zenginleştiriyor. Benzer teknikler, Çin'deki pirinç tarlalarında da kullanılıyor. Çinliler, tarlalarında birden fazla pirinç ırkı yetiştirerek, zararlılarla mücadelede büyük bir yol aldılar ve tarlalarındaki verimi yaklaşık 2 katına çıkarmayı başardılar.

Organik tarlalarda zararlılarla mücadele ilaçlarının kullanılmıyor olmasının, ürün kaybını yükselteceği düşünülüyordu. Ancak, yapılan çalışmalarda, özellikle domates, patates ve mısır tarlalarında organik üretime ait yıllık verimin, geleneksel üretimle neredeyse aynı olduğu ortaya çıkarıldı. Gelişmekte olan ülkelerden gelen sonuçlarsa daha şaşırtıcı. Yapay gübre ve pestisit kullanılmaması nedeniyle ürün veriminde beklenen düşüşün aksine, Peru, Etiyopya, Nepal ve Brezilya gibi ülkelerde, organik üretim alanlarında %50 ile %250 arasında verim artışı rapor edildi. Organik tarlalarda gerçekten de daha fazla zararlı organizma bulunuyordu; ancak bu zararlıların avcıları da tarlalarda kendilerine yer buluyorlar ve tarladaki ürünler bu şekilde korunuyordu.

Toprağın "canlı tabakası" olarak bilinen en üst tabakası, tarımcılar için birinci derecede önem taşıyor. Geleneksel tarımda, kimyasal girdilerin hatalı ya da gereğinden fazla kullanılması, toprağın canlı tabakasına zarar veriyor ve erozyona davetiye çıkarıyor. Organik tarımdaysa, böyle bir tehlike yok. Çevrebilimciler, organik topraklarda yaşayan toprak solucanlarının biyokütlesinin (canlı kütlesi toplamı) ve bolluğunun 3 kat daha fazla olduğunu, yine bu topraklarda, toprak verimliliğinin göstergesi olarak kabul edilen eklembacaklıların %50 oranında, bitki köklerinin topraktan su ve besin maddelerini almasında önemli rol oynayan mantar türlerininse %40 oranında daha fazla bulunduğunu belirtiyorlar. Organik topraklarda verim kaybının az ve toprağın daha kaliteli oluşunuysa, canlılığın bu denli çeşitli ve bol oluşuyla açıklıyorlar.


Hintdarısı

1930'lu yıllarda uygulanmaya başlayan organik tarım modelinin Avrupa'daki öncüleri, Danimarka, İsviçre ve İngiltere gibi ülkeler oldu. Özellikle Avrupa Birliği üyesi ülkelerin, son 5 yıl içerisinde hızlı bir "organik yanlısı" sürece girmesi de, dünya çapında organik üretim yapılan alanların sayısını oldukça artırdı. Bu süre içinde çoğu ülkedeki organik üretim ve satışlar %100 ile %200 arasında olağanüstü bir artış gösterdi. Bu gelişim bilincinin uyanmasına, yeraltı su kaynaklarındaki kirliliğe karşı önlemler alınması ve biyolojik çeşitliliğin artırılması gibi hareketler önayak oldu. Fransa ve Almanya gibi bazı ülkeler, yeraltı su kaynakları kirliliğinin ciddi bir sorun haline gelmeye başladığı bölgelerde, tarım arazilerinde organik üretime geçilmesi konusunda üreticilere yardım ediyor. Ne var ki, organik üreticilerin tüm dünya nüfusunu doyurmaya yetişmeleri pek olası değil. Organik tarım, aslında daha çok kaynak sıkıntısı çeken bölgelerde yaygın. Çünkü, bu bölgelerdeki tarımcılar, toprağın verimini artırmak ve zararlılarla mücadele edebilmek için, mevcut doğal kaynaklara bel bağlamış durumdalar.

Geleneksel tarım yapılan bir alanda organik üretime geçiş, sanıldığı kadar kolay değil. Öncelikle, denetim altında tutulan 2-3 yıllık bir geçiş dönemi yaşanıyor ve bu, bol emek ve para gerektiren bir süreç. Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve ABD gibi bazı kuzey ülkeleri, organik tarıma dönüşüm çalışmalarında, tarımcılara maddi destek sağlıyor. Bu ödemeler, sıklıkla hektar başına belirli bir ücret belirlenerek yapılıyor. Ancak, bazı durumlarda vergi kesintilerini de içerebiliyor.

Üretim, saklama, paketleme, taşınma gibi süreçlerinde belirli ölçütler uygulanan organik ürünlere, her ülkenin kendi standardını belirleyen bir kuruluş tarafından sertifika veriliyor. Ürünler, ancak bu sertifikanın alınmasından sonra, üzerlerinde "organik" etiketi taşıyabiliyor. Marketlerde satılan sertifikalı organik ürünlerin üzerinde yer alan etiketler, ürünün sertifikasını veren kurumu ve ürünün tüm üretim aşamalarında uyulan standartları belirten harfler ve rakamlar taşıyor. Sertifikalı ürünlerin etiketlerinde, ürün içeriğinde bulunan organik madde oranı da yazılmak zorunda. Bir ürünün "organik" etiketi taşıyabilmesi için, daha önceden en az %50 olarak belirlenmiş organik içerik miktarı, ABD'nin birçok eyaletinde en az %70'e çıkartılmış durumda.



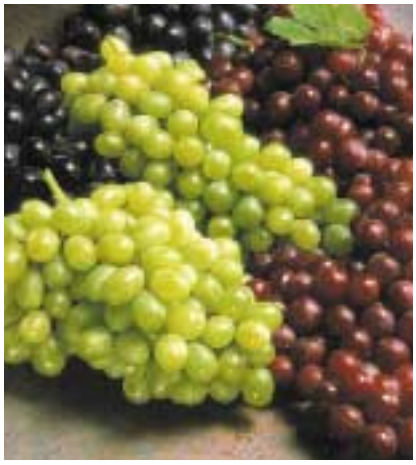


Organik üretimde, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirlediği uluslararası standartlar kullanılıyor. Özel sektörse, 1972 yılında kurulan ve merkezi Almanya'da bulunan Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu'nun (IFOAM) hazırladığı temel standartları uyguluyor. Bu temel ölçütlere dayalı olarak, her ülke, kendi gereksinimlerini ve çevre koşullarını da göz önüne alarak, ulusal ölçütler belirliyor ve organik üretimde bunları uyguluyor. Avrupa Birliği üyesi olan ülkelerdeyse, organik üretimini AB'nin 1991 yılında ortak standart olarak yayınladığı düzenlemeye göre yapılandırmamış olan ülkelerden organik ürün alımı yapılmıyor. Gelişmekte olan çoğu ülkede, organik üretim için öne sürülen koşulları yerine getiren, ancak henüz sertifika almamış olan tarım sistemleri de bulunuyor. Bu sistemlerin ürünleri, ya doğrudan tüketicilerin adreslerine gönderiliyor ya da yerel marketlerde, normal ürünlerle aynı fiyata satılıyor.

Sertifikalı organik ürünler, sıklıkla geleneksel tekniklerle üretilmiş ürünlerden daha pahalıya satılıyor. Bunun nedenleri arasında, organik üretimin, talep miktarını karşılayabilecek düzeyde olmamasıyla, daha fazla iş gücüne ve emeğe gerek duyması sayılabilir. Organik üretimde verim artırmak ve zararlılarla mücadele edebilmek için kimyasalların kullanılmaması, üretimde daha fazla emek, zaman ve para harcanması anlamına geliyor.

Türkiye'de Organik Tarım

Yurdumuzda organik üretim, 80'li yılların ortalarında Ege Bölgesi'nde başladı. Organik üretimimizin ilk yıllarında, yurtdışı şirketler tarafından talep edilen ürünler, anlaşmalı çiftçilerce yetiştiriliyordu. Üretimi yapılan ilk organik ürünler, kuru incir ve kuru üzüm oldu. Daha sonra bu ürünlere kuru kayısı ve fındık gibi ürünlerin de katılmasıyla, organik üretim yurt çapında yayılmaya başladı. 1992 yılında kurulan Ekolojik Tarım Organizasyonu (ETO) Derneği'nin de katkılarıyla, AB standartlarına uyularak hazırlanan "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik", Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1994 yılının sonunda yayımlandı. 1996 yılı başındaysa, bu yönetmeliğe ek olarak yayımlanan İhracat Yönetmeliği, ekolojik ürünlerin yurtdışına satılmasını kayıtlı hale getirdi ve Ege İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği de, bu işlemlerde koordinatör birlik olarak atandı. Ekolojik tarımın ilk te-



Organik Besinler Güvenli mi?

Organik besinlerin tüketiminin, vücuda daha fazla mikroorganizma girmesine neden olacağı konusundaki endişeler, henüz bilimsel çalışmalarla desteklenmiş değil. Bitki zararlıları arasında sayılan çeşitli mantar türleri, zehirli metabolizma ürünleri nedeniyle, organik tarım konusunda belki de en önemli endişe kaynağıydı. Bu endişelerin temeli, organik tarım yapılan arazilerde, zararlılara karşı kimyasal mücadele ilaçlarının kullanımının yasak olmasına dayanıyordu. Ancak, yapılan araştırmalar, alışılagelmiş tekniklerle üretilen ve organik olarak üretilen besinler arasında, mikroorganizma yoğunluğu bakımından büyük bir fark olmadığını ve organik ürünlerin tüketimi sonucunda daha yüksek miktarda mantar zehiriyle karşı karşıya kalınmadığını gösterdi.

Organik tarım yapılan arazilerde, yapay gübreler de kullanılmıyor. Bunun yerine, hayvanlardan ya da bitkilerden elde edilen doğal gübreler tercih ediliyor. Doğal hayvan gübresinin insan sağlığına karşı olumsuz etkileri konusunda çok fazla şey yazılıp çizilmesi, organik tarımcıları başlarda çok zor durumda bıraktı. Doğal gübrenin, bu arazilerde oluşabilecek kirliliğin en önemli nedenlerinden biri sayılmasının nedeni, gübre içeriğinde, normalde bağırsaklarda yaşayan ve ağız yoluyla alındığında hastalık yapıcı (patojen) özellik gösteren mikroorganizmaların bulunmasıydı. Ancak, gözden kaçan nokta, doğal gübrenin, belirli işlemlerden geçirildikten sonra kullanılmasıydı. "Kompostlama" adı verilen bu teknik, hem organik gübreleri güvenli bir hale getiriyor hem de ürünler için daha zengin bir besin kaynağı oluşturuyor. Zahmetli ve pahalı bir teknik olan kompostlamanın uygulanabilmesi için, çeşitli katmanlardan oluşan ve çevresinden yalıtılmış bir düzenek kurulması gerekiyor. Gelişmiş ülkelerdeyse, büyük kompost tesisleri kurulabiliyor ve üretim işlemleri buralarda yürütülüyor. Kullanılacak olan gübreler, standartlara uygunluk açısından mutlaka kontrol ediliyor.





Organik ürün tüketicilerinin aklına takılan bir diğer noktaysa paketleme. Paketleme işlemlerinin temel mantığı, besinlerin belirli bir süre boyunca bozulmadan kalabilmesini sağlamak. Geleneksel yöntemlerle yetiştirilen ürünlerin paketlenmelerinde, koruyucu katkı maddeleri kullanımı, ışınlama ya da kükürtleme gibi işlemlere başvuruluyor. Organik üretimdeyse, tarım kökenli olmayan maddelere ve ışınlama yöntemine, doğal olmamaları nedeniyle izin verilmiyor. Ancak, tüm bunlar, organik ürünlerin daha az güvenli oldukları anlamına gelmiyor.

Neden Organik Üretim?

Doğal topraklar, yüksek oranda mikroorganizma ve inorganik madde içermeleri nedeniyle, bitki yaşamı için ideal ortam sağlıyor. Yapay gübreler ve pestisitler gereğinden fazla kullanıldığındaysa, toprakta doğal olarak yaşayan mikroorganizmaların tümü ya zarar görüyor ya da yok oluyor. Toprak bu hale geldiğindeyse, bitkinin çevresinden alabilecekleri, hava-su ve güneş ışığıyla kısıtlı kalıyor. Bunların dışındaki her şeyin, üreticiler tarafından bitkiye yapay olarak dışarıdan verilmesi gerekiyor. Organik topraklardaysa, topraktaki mineraller, mikroorganizmaların etkinliği sonucunda sürekli olarak yıkılarak, bitkinin yararlanabileceği besin maddeleri haline getiriliyor. Bitkinin yaşamı boyunca gereksinim duyacağı her şeyin tam ve doğal olarak sağlanması, ürünün besin değerinin yüksek, tadının ve kokusunun da daha fazla ve güzel olması dikkate alındığındaysa, pahalı restoranlarda çalışan aşçıların, organik ürünleri tercih etmesine şaşırmamak lazım.

Organik tarımın bir diğer önemli avantajı da, karbon elementinin toprakta tutulmasını sağlaması. Bu sayede, karbonun toprağa geri dönüşüm oranı artıyor ve dolaylı olarak, küresel ısınma ve sera etkisi geciktirilmiş oluyor.

Geçtiğimiz yıllarda yapılan çalışmalar, organik besinlerin tüketiminin, kalp rahatsızlıklarıyla savaşımda olumlu etkisi olabileceğini de ortaya çıkardı. Aspirinin hammaddesi olan ve ateş düşürücü etkisiyle tanınan salisilik asit, damar sertliği ve kanser gibi hastalıklarla mücadelede önem taşıyor. İsmini söğüt ağacından (Salix) alan bu madde, bitkilerin stres ve hastalık gibi koşullarla başa çıkabilmek için doğal olarak ürettiği bir savunma kimyasalı. Zararlılara karşı yapay kimyasalların kullanılmadığı organik üretim alanlarında, bitkiler, zararlı canlılarla kendi başlarına savaşabilmek için bol miktarda salisilik asit üretiyorlar. Vejeteryanların ve yalnızca bitkisel kaynaklı gıdalarla beslenen Buda rahiplerinin kanında, et yiyenlere oranla çok daha yüksek oranda salisilik asit olduğunu bulan bilim adamları, yaptıkları testler sonucunda, organik sebzeler kullanılarak yapılan ticari çorbalarda, normalden 6 kat fazla salisilik asit bulunduğunu ortaya çıkardılar. Bu sonuç, organik besin tüketiminin, damar sertliği başta olmak üzere, birçok kalp ve damar hastalığını önlemede payı olabileceğinin bir göstergesi sayılıyor. Organik ürünlerin, geleneksel tekniklerle üretilmiş ürünlerden %50 oranında daha fazla vitamin ve enzim içerdikleriyse, bilimsel olarak kanıtlanmış durumda.





mellerinin İzmir'de atılmış olması nedeniyle, organizasyon, kontrol ve sertifika firmalarının çoğunun merkez büroları halen İzmir'de bulunuyor. Yurtdışına satılan işlenmiş ürünlere ait istatistikler de, Ege İhracatçı Birlikleri tarafından tutuluyor ve izleniyor. Ülkemizdeki organik hareket kapsamında, 1990 yılında yalnızca 8 ürün yetiştirilirken, günümüzde 100'ün üzerinde ürünü dünya pazarına katmış durumdayız.

Yurdumuzda bugün organik üretimi yapılan ürünlerin başında pamuk, bakliyat ve hububat, tahıllar, kurutulmuş meyveler, çeşitli baharatlar ve zeytinyağı geliyor. Yaklaşık %95'ini ihraç ettiğimiz organik ürünler arasında, ilk sırayı kurutulmuş ürünler ve fındık alıyor. Şu anda 20'nin üzerinde ülkeye organik ürün ihracatı yapan Türkiye'nin müşterilerinin başında AB ülkeleri geliyor. Bunları, Japonya, ABD, Kanada ve Kuzey Avrupa ülkeleri izliyor.

Organik sebze ve meyve üretiminin yanında, organik gübre üretimi yapan şirketlerin de kurulmasıyla, Türkiye, dünya çapındaki organik pazarda hızlı bir yükselişe geçti. 2000 yılı verilerine göre, organik tarımda en hızlı pazar artışı İngiltere, Belçika ve Hollanda'ya ait. Batı Avrupa pazarında en büyük yeri tutan organik ürünler, yaş ve kurutulmuş meyve-sebzeler. Bu sektörlerde yaptığı büyük atılımla, Türkiye'ye, Avrupa'nın yeni organik bahçesi gözüyle bakılmaya başlandı bile.



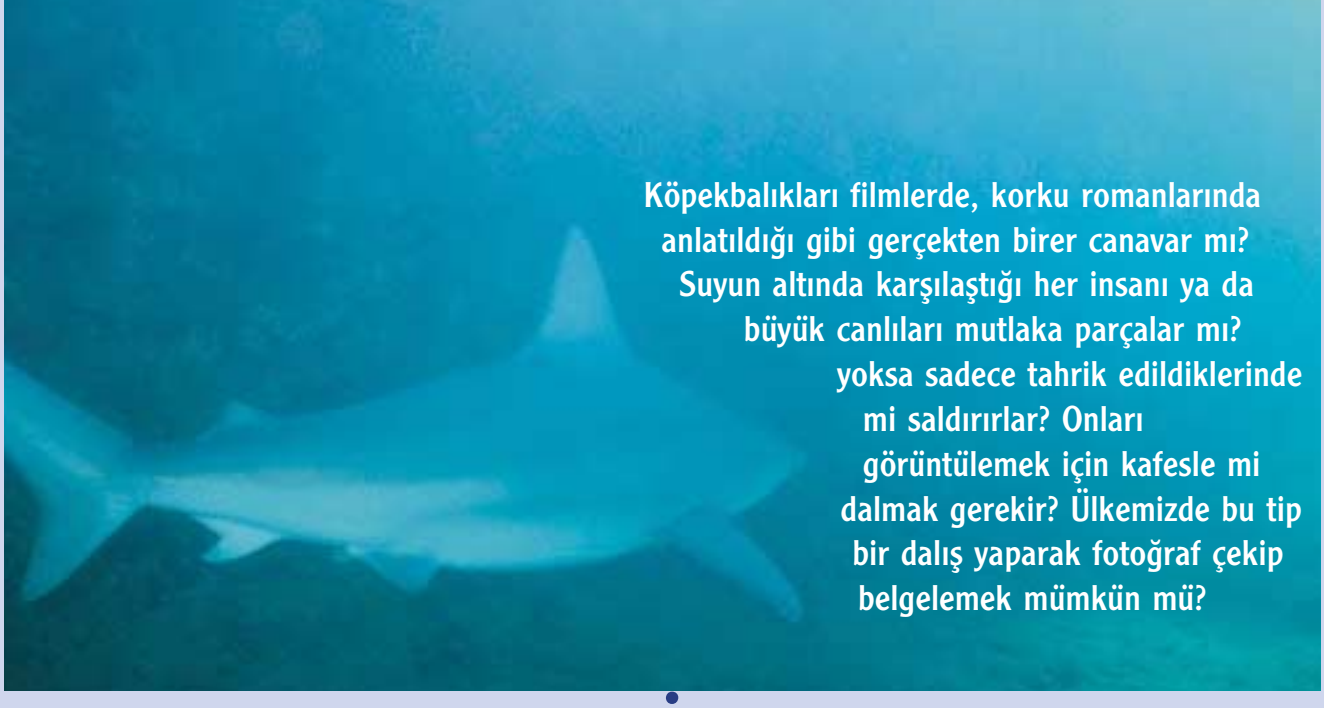
Organik ürünlerin üretim ve ticareti, özel düzenlemeler ve sıkı bir denetim gerektirdiği için, uluslararası kabul görmüş kuruluşlara iş düşüyor. Ülkemizde de, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca yetkilendirilen, 6'sı yabancı ve 2'si de yerli olmak üzere 8 adet kontrol ve sertifikasyon firması, organik üretim aşamalarını takip ediyor. Yetiştirilen organik ürünlerin kalıntı analizleriyse, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi'nin de içinde bulunduğu bir dizi laboratuvar tarafından yapılıyor.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın bu konudaki yeni hedefleri arasında, ülke çapında belirlenen pilot bölgelerden başlamak koşuluyla, "ekolojik tarım bölgeleri" oluşturmak var. Bu sayede, denetim kolaylığı sağlanan bu bölgelerde, kontrol, sertifikasyon ve analiz işlemleri daha ucuz bir hale getirilecek.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99992033
http://www.i-sis.org.uk/OrganicAgriculture.php
http://www.fao.org/organicag/fram11-e.htm
http://www.mofga.org/food.html
http://www.izmir-tarim.gov.tr
http://www.tarim.gov.tr/

Düzeltme: Haziran sayındaki "Minyatür Mimarlar" başlıklı yazıda, H.M.S. Challenger isimli araştırma gemisinin "Alexander von Humbolt" yönetiminde olduğu yazılmıştır. Doğrusu, Sir Charles Wyville Thomson olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.



Köpekbalıkları filmlerde, korku romanlarında anlatıldığı gibi gerçekten birer canavar mı? Suyun altında karşılaştığı her insanı ya da büyük canlıları mutlaka parçalar mı? yoksa sadece tahrik edildiklerinde mi saldırırlar? Onları görüntülemek için kafesle mi dalmak gerekir? Ülkemizde bu tip bir dalış yaparak fotoğraf çekip belgelemek mümkün mü?

© Bülent Gözcelioğlu

HİÇ KÖPEKBALIĞIYLA KARŞILAŞTINIZ MI?

Dergimizde, Aralık (2002) sayısında çıkan köpekbalığı yazısından sonra sizlerden gelen öneriler doğrultusunda, bu efsane canlılarla bir dalış yapıp kafalardaki soruları biraz da olsa silmek istedik. Bunun için Türkiye denizlerindeki çeşitli alternatifleri değerlendirdik. En uygununun Marmaris yakınlarındaki bir koya, Mayıs-Haziran ayları arasında üreme amacıyla gelen *Carcharhinus plumbeus* (Kum Köpekbalığı) türüyle yapılacak bir dalış olduğuna karar verdik.

Köpekbalığı Koyu, Marmaris'le Gökova arasında küçük bir koy. Sualtı yapısı bakımından çok özel bir durumu yok. Dip, kumlu-çamurlu yapıda, üzeri seyrek olarak eriştelerle (deniz çayırı) örtülü. Koyda, Kızıldeniz göçmeni olan balıklar ağırlıklı olmak üzere değişik türler görülüyor. Sokar balıkları (*Siganus sp*), papağan balıkları (*Sparisoma cretense*), papaz balıkları (*Chromis chromis*), kardinal balıkları (*Apagon imberbis*), karagözler (*Diplodus vulgaris*), gün balıkları (*Thalassoma pavo*) gibi. Bunların yanında ahtapotlar, deniz hıyarları, kabuklu hayvanlar gibi çeşitli omurgasızlar, koyun faunasını oluşturuyor.

Köpekbalığı dalışı için scuba (tüplü dalış) yapılmıyor. Çünkü dalış sırasında, hava kabarcıklarının çıkardığı seslerden dolayı hayvan pek yaklaşmıyor. Dolayısıyla, fotoğraf çekmek ya da hayvanın davranışlarını izlemek pek mümkün olmuyor. Serbest dalış, bu hayvanların davranışlarını izlemek ve fotoğraf çekmek için oldukça uygun. Su sıcaklığı 240C civarında da olsa, uzun süre suda kalınacağı için dalış elbisesi giyilmesinde yarar var. Ayrıca serbest dalış tecrübesi bu dalış için oldukça önemli. Eğer hayvanın fotoğrafını çekmek istiyorsanız suyun altında hareket etmeden bir süre kalmanız gerekli.

Köpekbalığını izlemek için en uygun saat sabahın erken saatleri. Bu saatlerde hayvanlar oldukça aktifler ve koyun batı kısmındaki 400-500 metrelik bir hatta, sürekli gelip gidiyorlar. Bu mevsimde sualtı görüşü yaklaşık 7-8 m. Plankton yoğunluğu oldukça fazla. Bu da görüş mesafesini düşürüyor. Dolayısıyla fotoğraf çekmek için iyi bir durum değil. Köpekbalığını görmek için, kayalara mümkün olduğunca yakın yüzmek ve palet vuruşlarını da mümkün olduğunca suyun altından yapmak gerekiyor. Eğer paleti suyun üzerine çıkacak şekilde vurursanız, çıkacak olan sesten dolayı köpekbalığı uzaklaşabilir.

İlk Karşılaşma...

Mümkün olduğunca sessiz bir biçimde, biraz heyecan biraz da korkuyla 25-30 dk. kadar yüzüyoruz. Zaman geçtikçe kalp atışlarım yükseliyor. Her ne kadar bu hayvanın tahrik edilmedikçe saldırmadığını, şimdiye kadar Akdeniz'de herhangi bir saldırı kaydının bulunmadığını bilmek kalp atışlarının düşmesini sağlamıyor. Nedeniyse "Jaws" filmleri ve köpekbalıklarıyla ilgili çeşitli korku romanlarıyla büyümek olsa gerek. Biraz daha yüzdükten sonra uzaktan da olsa bir tanesi beliriyor ve 7-8 m yaklaşıp hızla geri dönüyor. Biraz sonra dörtlü bir grubu daha görüyoruz. Bu arada heyecan ve korku, yerini hayranlığa bırakıyor. Bunlar da az önceki gibi oldukça ürkekler ve yaklaşmanıza izin vermiyorlar. Hayvanlar sürekli hareket halinde ve izle-

nilmekten hoşlanmıyorlar. Eğer davranışlarını iyi izlemek istiyorsanız kendinizi kayalara iyice saklamanız ya da mümkünse vücudunuzu suyun dışına çıkararak sadece başınızı suya sokmanız gerekiyor. Biraz açıktan yüzüldüğünde hayvan sizi uzaktan fark edip geri kaçabiliyor. Nitekim bu bir kaç kez oldu. Ne kadar saklansanız da, hayvanlar orada olduğunuzu biliyorlar. Bilindiği gibi köpekbalıklarında görme duyusu çok iyi değil. Bunlar "Loranzini ampulleri" denen ve sudaki tüm elektriksel değişimleri algılayabilen organları sayesinde, içinde bulundukları alanı kontrol edebiliyorlar. Eğer hareket etmeden beklerseniz bu defa da onlar sizi merak edip yaklaşmaya başlıyorlar. Bu durumda, oldukça rahat bir şekilde video çekimi yapılabilir. Ama hayvanlar yine de oldukça tedbirliler ve burnunuzun dibine kadar asla girmiyorlar. Fotoğraflarını çekmek içinse hayvanlara yaklaşmak gerekiyor. Geçiş yollarını iyice belirleyip beklemeyi gerektiriyor. Hayvan uzaktan göründüğünde yapılması gereken ürkütmeden suyun altına inip beklemek. Yavaş hareket ettiğiniz sürece hayvan belirli bir mesafeye kadar yaklaşmanıza izin veriyor (her defasında olmasa da). Ayrıca kendinizi açık kısma alıp, hayvanı kayalarla kendiniz arasına alırsanız da kısa bir süre için fotoğraf çekebilirsiniz. Ama bu pek tavsiye edilecek bir şey değil. Hayvanı sıkıştırmamak gerekiyor. Zaten böyle bir durumda köpekbalığı, o bölgeden hızla uzaklaşıyor. 3-4 saat süren çekimlerden sonra dalışı bitirip karaya çıkıyoruz.

Köpekbalığı koyunda, geçen yıla kadar tüplü dalış yasağı uygulanıyordu. Dalışa yasak bölgelerin bir çoğunda dalış yasağının kalkmasıyla birlikte, bu bölgede de yasak kalkmış oldu. Bölgede trol, gırgır gibi büyük balıkçı teknelerine avlanma yasağı var. Ancak, kıyı balıkçısı için herhangi bir yasak uygulanmıyor. Koyda balıkçılık faaliyetleri yoğun olmasa da var. Her ne kadar kıyı balıkçısının kullandığı ağ, yetişkin köpekbalıkları için bir sorun oluşturmasa da yavrular için bu sorun olabilir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından bu hayvan için henüz bir tehlikenin olmadığı bildirilmesine karşın, son 10 yılda bu hayvanın hem sportif hem de ticari amaçlı avlanması sayılarını hızla azalttı (özellikle Atlantik populasyonunu). Ayrıca hayvanın çok geç eşeysel olgunluğa erişmesi (13 yaşında), yavaş büyümesi, çok az miktarda yavru meydana getirmesi, uzun süren hamilelik dönemi gibi etkenlerden dolayı, bu canlının soyu için tehlike çanları çalmaya başladı denilebilir. Kum köpekbalığının Akdeniz populasyonunun ne durumda olduğu henüz bilinmiyor. Türkiye populasyonu için de henüz bir çalışma yok. Ama bu koyda dalan köpekbalığı meraklıları her geçen yıl daha az köpekbalığı gördüklerini söylüyorlar.


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu

Köpekbalığının yaşama ortamında rastlanan çeşitli türler.

Kum köpekbalığının her yıl bu koya düzenli olarak gelmesinin nedeni tam olarak bilinmiyor. Ancak koyun kumlu-çamurlu dip yapısı, hemen yakınında bir ırmağın bulunması, dolayısıyla besin fazlalığı, doğal bir avcısının Türkiye'de bulunmaması (*Carcharhinus leucas* -Boğa Köpekbalığı) gibi genel faktörler, burayı üreme amaçlı kullanmalarının nedenleri. Hayvanlar 2 – 2,5 ay kadar kaldıktan sonra, daha derin sulara doğru göçüyorlar (erkekleri daha önce). Yeni doğan yavrular biraz daha uzun kalıyorlar ve iyice geliştikten sonra onlarda göç ediyorlar. Akdeniz'de nereye gittikleri henüz bilinmiyor, bilinen sadece derin sulara gittikleri.

Kum köpekbalıklarının göç etmelerinde ana etken sıcaklık. Ama bunun yanında okyanus akıntıları da göç etmelerinde etkili. Bu akıntıları, hem hareket etmede hem de akıntıyı kullanarak göç eden çeşitli balıkları avlama da kullanırlar. Atlantik'in kuzey batısındaki yetişkin bireyler sıcak yaz aylarında kuzeye doğru göçerler ve havalar soğuyunca güneye dönerler. Erkek kum köpekbalıkları göç sırasında bir araya toplanarak büyük sürüler halinde hareket ederler. Dişilerse genelde yalnız göçerler. Afrika'nın güney sahilleri boyunca bazı bölümlerde mevsimsel göç görülür. Hawaii Adaları'nda göç olmaz; hayvanlar kalıcıdır. Bu türün dünya dağılımına baktığımızda, oldukça geniş bir alanda yayılım gösterdiği biliniyor. Bu durum aynı zamanda populasyonların uzun mesafelere göç edebildiğini göstermekte. Ama uzun göçler çok ender olarak gerçekleşir. Bu göçler düzensiz göç olarak biliniyor. Düzenli olanlarsa daha kısa mesafelerde ve daha çok mevsimsel sıcaklara bağlı olarak gerçekleşmekte.

Kum köpekbalıkları, yaşama alanı olarak ılıman ve tropik suları tercih ederler. En çok bulunduğu yerlerse Atlantik Okyanusu'nun batı kıyıları. Bunun yanında doğu kıyılarında, İndopasifik'te, Kızıldeniz'de, Pasifik'in doğusunda, Galapagos Adaları'nda, Hawaii Adaları'nda ve Akdeniz'de bulunurlar. Akdeniz'de daha çok Tunus, Libya, Mısır kıyılarında görülür. Bunların yanında İspanya, Fransa (Lyon Körfezi), İtalya, Malta Adası, Adriyatik



© Bülent Gözcelioğlu

Denizi ve Türkiye'nin Ege ve Akdeniz'e olan kıyılarında bulunurlar.

Türkiye'nin Köpekbalıkları

Türkiye'den şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda aralarında Büyük Beyaz (*Carcharodon carcharias*), Dikburun Harhasyas (*Lamna nasus*) gibi türlerin de bulunduğu 29 tane köpekbalığı türü kayıt olarak verilmiş. En çok bulunanıysa, açık sularda bulunan ve pelajik olarak avlanan (yüzeye yakın yerlerde), Mavi Köpekbalığı (Prionace glauca), Camgöz (*Squalus sp.*) ve Kum Köpekbalığı (*Carcharhinus plumbeus*).

C. plumbeus türü köpekbalığı ilk olarak 1827'de G. D. Nardo tarafından bilim dünyasına *Squalus plumbeus* olarak tanıtıldı. İngilizce "sandbar shark-kum köpekbalığı" olarak bilinen bu tür Türkiye'de Büyük Camgöz olarak biliniyor. Bu hayvan genel olarak dipte, sığ sahillerde, nehir ağızlarında, ve yüzeye yakın yerlerde görülürler. Ayrıca kıta sahanlıkları, okyanus kıyıları, ada çevresinde de bulunurlar. Ama asıl bulundukları yerler, liman içleri, nehir ağızları, koyların girişleri ve sığ bulanık sular. Her ne kadar nehir ağızlarında çok bulunsalar da, tamamen bir deniz türü olup ve tatlı sulara hiç girmezler. Zamanlarının çoğunu 20-65 m arasında geçirirler. Ama göç zamanı daha derin yerlere giderler. En fazla indikleri derinlik 300 m (bazı kaynaklarda 1800 m).



© Bülent Gözcelioğlu

Vücut yapılarına baktığımızda en belirgin özellikleri, birinci sırt yüzgecinin çok büyük olması. İkinci sırt yüzgeciyse birinciye göre oldukça küçük. Burun kısmı küt ve yuvarlak. Sırt rengi mavimsiden kahverengimsi griye kadar değişir. Karın bölgesi sırt kısmına göre daha açık ve beyazımsı. Bu şekilde renklenmenin amacı hayvanın kamuflajı. Böylece hayvan hem düşmanından, hem de avlayacağı hayvanlardan kolayca saklanır. Bazen yüzgeçlerinin ucu ve kenarları koyu renkli olabilir. Üst dişler geniş, üçgen ve testere biçimli. Alt dişlerse, üsttekilere göre daha dar ve ayrık durumda. Bu şekildeki yapıyla avlarını daha kolay parçalayabiliyorlar. Köpekbalıklarında dişler alt ve üst çenede arka arkaya gelecek şekilde dizilir. Bu dişlerin hemen arkasındaysa "yedek dişler" diyebileceğimiz dişler bulunur. Beslenme sırasında hayvanın dişleri kırıldığında yerini bu dişler alır. Bu hızlı değişim birkaç günle birkaç haftada olabilir.

Kum Köpekbalığının boyu 248 cm'ye (bazı kaynaklarda 300 cm) kadar ulaşabilir. Genelde 200 cm kadar büyüyen bu hayvanların 220 cm'yi geçen bireylerine az rastlanılır. Eşeysel olgunluğa tıpkı bizler gibi 12-13 yaşlarında ulaşıyorlar. Bu durumda boy, erkeklerde 130-180 cm, dişilerdeyse 145-180 cm. Yine bu durumda ağırlık, erkeklerde 50 kg, dişiler de 68 kg olur. Genel ağırlıksa 45-90 kg arasında değişir. Kum köpekbalıkları 35 yıl kadar yaşıyorlar. Bazı durumlarda bu biraz daha fazla olabilir.

Tipik bir dip beslenicisi olan bu tür, öncelikli olarak küçük balıklar, yumuşakçalar ve kabuklularla beslenirler. Bunların yanında demarsal (dip) ve pelajik (dibe bağlı olmadan hareket edenler) balıklar, mürenler ve yılan balıkları, ton balığı, uskumru ve sardalye gibi sürü balıkları, küçük köpekbalıkları, kedi balıkları, manta ve vatozları; ayrıca da mürekkep balıkları, kalamarlar, ahtapotlar, yengeçler ve karidesler gibi omurgasızları yerler. Geceleri daha aktif olmak üzere beslenme tüm gün boyunca sürer. Üreme zamanları kuzey yarım kürede ilkbaharın sonuyla yaz başına rastlar. Güney yarım küredeyse sıcaklığa bağlı olarak Ekim ayından Ocak'a kadar devam eder. Üreme zamanlarında erkekler dişileri takip eder. Dişiler çeşitli kur yapma davranışı sergiler. Önce bir süre erkekten kaçar. Sonra sırt yüzgeci aşağıya gelecek şekilde döner ve erkeğin yaklaşmasını sağlar. Erkekler de dişilere hızla yaklaşır ve spermlerini dişinin kloakına (üreme organı) bırakır. Çiftleşme sırasında dişiler yaralanabilir. Çiftleşmeden sonra 8-12 aylık bir gebelik dönemi geçiren dişiler yavrularını canlı olarak doğururlar (vivipar üreme). Atlantik ve Akdeniz'de yavrulama Haziran'dan Ağustos'a kadar, Afrika'nın güneyindeyse, aralıktan şubata kadar sürer. Gebelik, Atlantik ve Akdeniz'de genellikle 9 ay, Güneydoğu Afrika'da 12 ay kadar sürer. Dişiler bir defada, 55-70 cm boylarında 5-6 tane (bazı kaynaklarda 6-14 tane) yavru doğururlar. Yeni doğan yavrular, predatörlerinden (doğal düşmanlarından) korunmak için sonbahara kadar sığ sularda kalırlar ve daha sonra sürü oluşturarak göç ederler. Sıcak yaz aylarında yeniden dönerler.

Köpekbalığı koyuna bugün, kum köpekbalıklarının hala geliyor olması, Türkiye denizlerinin hala temiz ve soyu tehlikede olan hayvanların rahatça üreyebilecekleri bir alan olduğunun göstergesi. Tıpkı Akdeniz Foku, yunus ve balina gibi soyları tehlikede olan diğer canlı türleri gibi.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

Nelson J.,S., Fishes of the World, Wiley Interscience Pub., ABD 1984

http://www.fishbase.org

http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/Sandbarshark

http://www.redlist.org



Zehirli Hayvanlar

Vücutlarında taşıdıkları zehiri, diğer canlılara vererek onları öldüren, felç eden, ya da canını acıtan hayvanlar zehirlidir. Aslında kurbağalar, balıklar, örümcekler, bazı denizel salyangozlar gibi pek çok hayvan grubunun zehirli türleri vardır. Ama bunlardan insan yaşamını ve sağlığını etkileme açısından en sık karşılaşılanları yılanlar, akrepler, çıyanlar, arılar ve eşekarılarıdır.

Yılanlar

Ülkemiz yılanlarından özellikle Viperidae (Engerekler) familyası üyelerinin zehirleri etkilidir. Türkiye'de 9 Engerek türü yaşar. Bu yılanlar tarafından ısırılan insanın ateşi yükselir, rengi beyazlaşır, kan basıncı aniden düşer, dokularda dejenerasyon görülür, iç kanama oluşur ve bazen kalp durur ve ölüm meydana gelir. Yılanlar zehirlerini üst çenede bulunan iki zehir dişiyle enjekte ederler. Bu dişlerin izleri ısırılan yerde görülebilir.



Ülkemizde yaşayan zehirli ve zehirsiz yılanları bazı özellikleri ile ayırmak mümkündür. Genellikle zehirli yılanlar daha parlak renkli ve desenlidir. Boyun kısımları daha belirgin ve başları üçgenimsidir. Başlarının üzerindeki pulların büyüklüğü, vücutlarını örten pullar kadardır ve gözbebekleri dikeydir. Kuyrukları küttür ve zehir dişleri belirgindir. Zehirsiz yılanlarda ise renk daha donuk, boyun kısmı daha belirsiz ve gözbebekleri yuvarlaktır. Başlarının üzeri vücutlarındaki pullardan daha büyük plaklarla kaplıdır. Zehirli yılanlara göre kuyrukları daha uzundur ve zehir dişleri yoktur.

Yılan sokmalarında;

• Isırılan yer çok sıkı olmayacak ve kan dolaşımını durdurmayacak şekilde ısırılan yerin 10 cm. üzerinden ip, kravat, mendil veya benzeri bir cisimle sıkılmalıdır. Bu şekilde lenf hareketi durdurulur.

• Yara etil alkol yada oksijenli su gibi antiseptik bir madde ile yıkanır ve yara üzerinde 1 cm derinliğinde boyuna bir çizik açılır.

• Isırılan yer ağzında yara ya da diş çürüğü olmayan biri tarafından emip tükürülür. Emmeden önce ağıza süt ya da zeytinyağı alınarak ağız iç duvarının sıvanması zehirin meydana getirebileceği zararı azaltacaktır. Vantuz ile de yapılabilecek bu işleme 12-15 saat kadar devam edilmelidir.

• Eğer varsa zehir için gerekli serum verilmeli ve vakit kaybetmeden en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

Bunun dışında yarayı dağlama, potasyum permanganat sürme, buz koyma ve alkol içmenin yararı bugüne kadar kanıtlanmamıştır.

Bu hayvanların yoğun olduğu bölgelerde kalın kumaştan yapılmış pantolonlar ve kalın ayakkabı ya da botlar giymek, büyük taş, kütük vb. cisimlerin yanlarında bulunurken dikkatli olmak yararlı olacaktır.

Bundan başka ülkemizde yaşayan Colubridae familyasına ait Malpolon monspessulanus (Çukurbaşlı yılan) ve Telescopus fallax (Kedi gözlü yılan) gibi bazı yılan türleri de zehirlidir. Ancak bunlarda zehir dişleri ağzın arka tarafında bulunduğu için insanlar için tehlikeli değildirler. Sadece avlarını yutarken zehirleyip bayıltmak için bu dişlerini kullanırlar.

Akrepler

Akrepler vücutlarının sonunda yer alan ve çengel gibi öne doğru kıvrılan bir iğne ile sokarlar. Aktif olarak insana saldırmayan akrepler ancak üzerine gidilir ve sıkıştırılırlarsa sokarlar. Bazılarının zehiri insanı öldürecek kadar şiddetlidir. Örneğin büyük Sahra'da yaşayan bir tür kobra yılanı kadar kuvvetli zehire sahiptir ve bir köpeği birkaç dakikada, bir insanı birkaç saatte öldürebilir. Ülkemizde 12 akrep türü yaşar.

Akrep sokmalarında ısırılan yer şişer, iltihaplanır, kan basıncı ve ateş yükselir. Kalbin atışı yavaşlar, terleme, konuşmada ağırlık, solunum darlığı, sayıklama, kusma, eşeysel duygularda uyanma görülürken böbrek ve bağırsakların çalışması düzensizleşir.

Akrep sokmalarında yapılması gerekenler,

• Yara, ağzında çürük ya da yara olmayan biri tarafından emilerek tükürülür. Yine ağıza süt ya da zeytinyağı alınarak ağız iç duvarının sıvanması sağlanmalıdır.

• Sokulan yerin üzerine amonyak sürülür.

• Yaraya 1/60 oranında sulandırılmış CaCl çözeltisinden 10-20 cm3 veya 1/100 oranında sulandırılmış permanganat çözeltisinden günde 4-5 kere 1/2 cm3 şırınga edilir.

• Olanak varsa akrep serumu verilir.

Akreplerin ateş çemberi içinde intihar ettikleri düşüncesi yanlıştır. Bir ateş çemberi içinde kalan akrep panikle çevresine saldırır, kuyruğunu sallar ve bilinçsizce salladığı kuyruğu kendini iğneler. Bu şekilde, kendi zehirine bağışık olmayan hayvan ölür.



Metal ve pürüzsüz ayaklara sahip yataklar ve tavandan düşmelerini önlemek içinde kullanılacak cibinlik akrep sokmasından korunmak için en iyi önlemlerdir.

Çıyanlar

Çıyanlar kırkayakların yakın akrabalarıdırlar ve başlarının ön ucunda bulunan kanca şeklinde iki zehir tırnağı ile sokarlar. Genellikle küçük türler insan derisini delemediği için zararsızdır. Fakat büyük formlar soktuğunda ısırılan yer şişer ve ağrır. Türkiye'de yaşayan çıyanlardan yalnızca, ülkemizde de 5 türü bulunan Scolopendra cinsine ait büyük türler etkilidir.

Zehirleri tıpkı arı zehiri gibi asidiktir. Bu nedenle sokulan yerin üzerine amonyak sürmek iyi gelir. Bazı kişiler yine arı sokmalarında görüldüğü gibi alerjik reaksiyon gösterebilir. Böyle durumlarda hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.



Çıyanlar taşların, kayaların, kabukların ve toprağın üzerindeki humus tabakasının altında ışıktan kaçarak yaşarlar. Bu nedenle özellikle sıcak bölgelerde kaldırılan taş, kaya ve kütüklerin altından çıyan çıkma ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Arılar ve Eşekarıları

Arılar (Apis mellifera) ve eşekarıları vücutlarının sonunda taşıdıkları zehir iğnesiyle zehirlerini akıtırlar. Özellikle ülkemizde yaşayan en büyük eşekarısı türü olan Vespa crabro'nun dil ya da boğaz bölgesinden sokması sonucu boğulma ile ölümler görülmektedir. Yani dilimizde kullanılan "Dilini Eşekarısı Soksun" sözü boşuna söylenmiş bir söz değildir. Zehirleri asidik karakterde olduğu için sokulan yere zehiri nötralize edecek amonyak sürülmelidir. Alerjik yapıya sahip olan ve terleme, titreme, baygınlık, hayal görme, kusma görülen kişilerde hemen tıbbi yardım gereklidir.



Arılar insanları soktuktan sonra ölürler. Çünkü iğneleri deriye batırıldıktan sonra geri çekilemez. Geri çekilmeye zorlanınca arının iç organlarını da yırtarak deride kalır. Ayrıca iğne ile birlikte son sinir düğümü ve kas kısmı dışarı çıktığı için, iğne, battığı yerde zehiri enjekte etmeye devam eder. Bu şekilde zehirlenmenin etkisi artar.

İbrahim Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniv. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar:
Başoğlu M. ve Baran İ., Türkiye sürüngenleri, Kısım II Yılanlar, 1980
Crucitti P., The Scorpions of Anatolia: biogeographical patterns, 1999
Demirsoy A., Entomoloji, Omurgasızlar/Böcekler, 1992
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987
Sindaco R., Venchi A., Carpaneto G. M., Bologna M. A., The Reptiles of Anatolia: a checklist and zoogeographical analiysis, 2000.
Zapparoli M., The present knowledge of the centipede fauna of Anatolia, 1999.

KÜÇÜK NESNELERİ GÖRÜNÜR KILMAK
MAKROFOTOGRAFİ



© Tarık Yurtgezer

Nesnelerin olduklarından çok daha büyük görünmelerini sağlayan ve İngilizce'de "close-up photography" denen yakınlaştırıcı fotoğrafçılık, yaratıcı ve dramatik fotoğraflar elde etmek için eşsiz bir üretim tekniği. Fotoğrafçılığın mikro ya da makro fotoğrafla da ilişkili bu türü, yeni konularla buluşmayı, yanısıra da bazı özel teknikleri bilmeyi gerektiriyor.

Yakınlaştırıcı fotoğrafçılığı kavramanın en iyi yolu, konuyla ilgili tanımları çok iyi anlamaktan geçiyor. Anılma biçimine karşıt olarak yakınlaşma eylemi, kesinlikle görüntülenecek nesneyle fotoğraf makinesi arasındaki uzaklıkla ilişkili değil. Yakınlaşma eylemi, fotoğraflanacak nesnenin fotoğraf filmi üzerine düşürülecek görüntüsünün büyüklüğüyle ilgili. Yani yakınlaştırıcı fotoğrafın en temel yakınlaştırma tanımı nesnenin filmin üzerinde hapsedilen görüntüsünün büyüme oranı. Bu oran, nesnenin gerçek boyutuyla film üzerine hapsedilmiş halinin boyutunu kıyaslamak temeline kurulmuş.

Fotoğrafçılar, yakınlaştırma miktarıyla ilgili iki farklı tanım kullanırlar; "yeniden üretim oranı" ve "büyütme". Her iki tanım da nesnenin film düzlemi üzerindeki büyüklüğüyle gerçek büyüklüğü arasındaki ilişkiyi anlatır; ek olarak, yakınlaştırıcı aracın ya da malzemenin gücünü açıklamaya yardım eder. Çekimi yapılan nesnenin film üzerine hapsedilmiş görüntüsü, nesnenin doğal boyutuna eşdeğerse yeniden üretim oranı "bire bir" şeklinde ifade edilir; bu oran "1:1", büyütme de "1x" biçiminde gösterilir. 1:1 yeniden üretim oranıyla çekilmiş bir bozuk paranın film üzerindeki görüntüsünün büyüklüğüyle, gerçekteki doğal büyüklüğü aynı olur. Film üzerine hapsedilen görüntünün büyüklüğü doğal büyüklüğün yarısıysa, oran 1:2, büyütme 0,5x; dörtte biriyse de oran 1:4, büyütme 0,25x şeklinde ifade edilir.

Yakınlaştırıcı fotoğrafta, objektif ve objektifin özellikleri büyütme düzeyinin tek belirleyicisi. Her objektifin belirli bir "en yüksek büyütmesi" ve yine her objektifin belirli bir "en kısa odak uzunluğu" olduğunu biliyoruz. En kısa odak uzunluğu, nesnenin net biçimde görünmesini sağlayacak en kısa uzaklık anlamını taşır. En yüksek büyütmenin en kısa odak uzunluğunda elde edildiğini de hep anımsayın.

Aslında yakınlaştırıcı fotoğraf yalnızca bir teknik; ama genellikle bu fotoğrafa konu olan nesneler oldukça farklı. Elbette bu teknikle görüntülenmiş insan ya da dağ gibi büyük nesnelerin fotoğrafları olsa da, yakınlaştırıcı fotoğrafın ana konularını, bazen gözle ayırt etmekte bile güçlük çektiğimiz çok küçük nesneler oluşturur.



Minyatür doğal nesneler, küçük bitkiler, çiçekler, böcekler ya da büyük nesnelerin, örneğin bir ağaç kabuğunun üzerindeki çok küçük ayrıntılar gibi konular, yakınlaştırıcı fotoğrafa konu seçiminde sınırsız olanaklar sunar. Bu özellikleriyle bu teknik, özellikle de doğa fotoğrafçılığının vazgeçilmez bir uygulaması olarak yaygın biçimde kullanılır. Çıplak gözle dikkatlerden kaçan çoğu ayrıntı, fotoğrafın bu teknik alanı sayesinde görünür kılınır.

Elektronik ve mühendislik gibi çeşitli alanlarda üretilen küçük ya da çok küçük nesneler de yakınlaştırıcı fotoğrafın zengin ve çağdaş konuları arasında yer alır; devreler, küçük makine parçaları ya da benzeri ürünler, bir yüzeyin sıradışı dokusundaki ayrıntılar vb. yakınlaştırıcı fotoğrafın ilginç ve önemli konuları sayılabilir.

Varolan çoğu nesnenin soyutlaştırılmasında, etkili portre görüntüleri elde etmede de sıklıkla yakınlaştırıcı fotoğraf tekniğine başvurulabilir.

Işıklama

Objektife eklenen her türlü yakınlaştırıcı sistem, filme ulaşan ışığı azaltır. Bu, uygulamada yüksek büyütmelerde daha fazla ışıklamaya gerek duyulacağı anlamına gelir. Işıklama süresinin uzatımı, daha açık diyafram kullanımı ya da nesneyi aydınlatan ışık miktarının artırılması gibi çözümler, filmin üzerine düşen ışık miktarını artırabilir. Uygun ışıkla çalışıldığında, TTL (through the lens=objektifin içinden) ölçümler sayesinde sıkıcı hesaplamalardan kurtulmak da olası. TTL'in olmadığı durumlarda doğru ayarlar hazır tablolar yardımıyla yapılmalıdır. Olası başarısız sonuçlardan kurtulmak için, daha fazla süreyle ışıklamak iyi bir dengeleyici olabilir. Uzun odaklı objektiflerle çalışıldığında karşılaşıldığı gibi, büyütülen görüntünün üzerinde makinenin titremesinden oluşacak etkiler de büyür. Bu nedenle titreşimi azaltacak önlemler alınmalıdır.



Işık

Yakınlaştırıcı fotoğrafta daha fazla ışığa gerek duyulmasının çeşitli nedenleri var. Uzatmalar nedeniyle oluşan ışık kaybını dengelemek; kısık diyaframların kullanımına olanak sağlamak; minyatür nesnelerin üzerinde kaybolmuş alanları aydınlatarak açığa çıkarmak, başlıca nedenler.

Normal büyüklükteki nesnelerin aydınlatılmasında kullanılan ışık kaynakları, çok küçük nesneler üzerinde aşırı aydınlanmaya ya da dağılmaya neden olabileceğinden, uygun değildir. Bu yüzden, yakınlaştırıcı fotoğrafta daha küçük ölçekli flaşlar ve spotlardan oluşan ışık donanımları yaygın olarak kullanılmakta. Nesnenin istenen bölgesini aydınlatmada fiber optik aydınlatmalar da kullanılabilir. Ayrıca, bazı nesnelerin yarı saydam ya da saydam olması durumunda, arkadan yapılacak aydınlatmalar sonuç görüntüyü çok ilginçleştirebilir.

Çok kısa mesafelerde çalışıldığında, en iyi aydınlatma aslında kameranın bulunduğu yerden yapılanıdır. Objektifin ucuna takılan ve çevresini saran dairesel özellikteki bilezik flaş, gölgesiz bir aydınlatma sağlar. Tıpta kullanılan çoğu objektifin üstünde bu tür flaşlar bulunur. Farklı bir aydınlatma türü olan makro ışıklar, objektifin çevresini saran, çok sayıda küçük tüplere sahiptir. Tüpler farklı derecelerde etki yaratmak üzere, bağımsız olarak açılıp kapatılabilir yapıda tasarımlanmıştır. Bir başka çözüm de objektifin önüne ve objektif ekseni üzerine 45° açıyla yerleştirilen yarı geçirgen bir aynadan oluşan "eksenel aydınlatma" kullanımı olabilir.

Bu minyatür ışık sistemlerinin çoğu için manevra yapabilme yeteneğine sahip yakınlaştırıcı dengeleyicileri kullanmak gerekir. Bazı dengeleyiciler kameranın tabanına, bazıları da objektifin önüne vidayla takılırlar.

Donanım

35 mm SLR fotoğraf makinesi, bu makineyle kulanımı oldukça kolay olan makro zoom objektif, yakınlaştırıcı objektif, ters çevirme bileziği, makro objektif, uzatma tüpü ve körük gibi malzemeler, yakınlaştırıcı fotoğrafın en uygun donanımları.

Çoğu makro zoom objektif, fotoğraflanan nesnenin, doğal boyutunun 1:4 (dörtte biri) yeniten üretim oranına kadar büyütme yapabilen yakın odaklama özelliğine sahip. Bu, örneğin 100 mm büyüklüğündeki küçük nesnelerin, bakaçtan bakıldığında, bakacın tamamını kaplaması anlamına gelir.

Oldukça düşük maliyetlerle edinilebilen yakınlaştırıcı makro objektifler, yakınlaştırıcı fotoğrafa yeni başlayanlar için oldukça uygun malzemeler. Objektifin önüne tıpkı filtre gibi takılan bu malzemeler, objektifin en kısa odak uzunluğunu daha da azaltarak, nesnenin film düzleminde daha büyük görünmesini sağlarlar. Yakınlaştırıcı objektiflerin gücü yaygın olarak +1, +2, +3 ve +4 biçiminde diyoptri denen bir ölçekle ölçülür. Rakamlar büyüdükçe büyütme de artar. Örneğin odağı 1 metreye ayarlanmış 50 mm objektife eklenerek kullanılan A+4 diyoptri bir objektif, doğal büyüklüğün 1:4 oranında büyütme sağlar.

Yakınlaştırıcı objektifler, güç artımı sağlayacak düzenlemeler yapmak için, iki ya da daha fazla sayıda birarada kullanılabilir; ancak bu tür kullanımlarda görüntünün keskinliğinde azalma olur. Yakınlaştırıcı objektifler, ayarlanabilir zoom objektiflerle değil, sabit odak uzunluklu objektiflerle kullanılmalı. Böyle bir kullanımda 50 mm sabit objektif en uygun seçim olur.

Yakınlaştırmada çok kullanışlı bir malzeme olan ters çevirme bileziği, makinenizin üzerindeki objektifin ters çevirilerek, yani normalde makine gövdesine denk gelen bölümünün dışa, dıştaki bölümünün de makine gövdesine bağlanarak kullanılmasına olanak sağlar. Tersine çevrilmiş bir objektif çok daha kısa bir odaklama uzaklığı vereceğinden, kolayca çalışmak olası. Ters çevirme bileziğinin en olumlu yanı, ters çevrilen objektifin optik kalitesinin olumsuz etkilenmemesi. Bu yerdeğiştimenin yarattığı ana sorunsa, fotoğraf makinesiyle objektif arasındaki ölçüm sistemi ve diyafram denetimi işlerliğinin yitirilmesi ve çalışmaz duruma gelmesidir. Yine de yeterince deneyim kazanmış ve bütçesine değer veren fotoğrafçılar için ters çevirme bilezikleri en uygun yakınlaştırıcı malzemeler arasında yer alır. Ters çevirme bilezikleri makro görüntünün daha güçlü olmasını sağlayan körüklerle ya da uzatma tüpleriyle birlikte kullanılabilirler.

Yakın odak uzaklıklarında en uygun görüntü kalitesini vermek üzere tasarlanan makro objektifler, genellikle odak uzunluğu 50/55 mm ya da 90/100/105 mm olarak üretilirler. Bir ya da iki tür 180/200 mm makro objektif de bulunur; daha uzun odak uzunluğundaki bu objektifler uzaktaki nesnelerin, örneğin bir kelebeğin ürkütülmeksizin görüntülenmesine olanak verdiklerinden, doğa fotoğrafçılığında daha yaygın kullanılır. 90/105 mm makro objektifler portre fotoğrafı için de en uygun objektifler arasında yer alırlar. Çoğu makro objektif 1:2 (doğal boyutun yarısı) oranında yeniden üretim yapmaya olanak verir. Hatta bazılarının yeniden üretim oranı nesnelerin doğal boyutuna eşdeğer olacak biçimde 1:1'dir.

Uzatma tüpü denen malzeme aslında basit metal bileziklerden ibaret; makine gövdesiyle objektifin arasına takılarak kullanılır. Objektifle film düzlemi arasındaki uzaklığı artırarak, görüntünün film düzleminde daha büyük hapsedilmesini sağlarlar. Uzatma tüpleri üçlü set olarak satılırlar ve tek, ikili ya da üçlü düzenlemelerle kullanıldıklarında da birbirinden farklı yeniden üretim oranı değerleri verirler. Kendiliğinden diyafram seçimi ve TTL ölçüm yapabilen yetenekteki uzatma tüpleri, görece daha yüksek maliyetle satın alınabilir. Uzatma tüpünün uzunluğu, objektifin odak uzunluğuna eşdeğer olduğunda yeniden üretim oranı 1:1 olur; başka bir deyişle 1:1 oranında yeniden üretim isteniyorsa, örneğin 50 mm standart bir objektife 50 mm uzunluğunda bir uzatma tüpü takmak yeterli.

Uzatma tüpleriyle aynı biçimde çalışan körükler akordiyona benzeyen yapıları sayesinde, yeniden üretim oranlarının çok daha doğru denetlenmesini sağlarlar. Uzunlukları 150 mm'ye kadar olabilen, farklı boylarda çok sayıda körük bulunur. Örneğin 50 mm standart objektif takılan 150 mm uzunluğundaki körükle, doğal büyüklüğün üç katı (3x) kadar büyütme elde edilir. Yani, aşırı küçük bir nesnenin bütün bir film karesini doldurması, bu yakınlaştırıcı türüyle hiç da zor değil. Öte yanda körük ucuna eklenen bir ek objektif, görüntü kalitesini mükemmelleştirir.

Alan Derinliği

Yakınlaştırıcı fotoğrafta büyütme arttıkça alan derinliği azalır. Yüksek büyütmelerde, alan derinliğini artırmanın bir yolu olarak seçilecek en küçük diyafram açıklığı bile, nesnenin keskin ve net görünmesinde yetersiz olabilir. Ancak bu durum, arka ya da ön planda oluşan bulanık (blur) bölgeleri artırarak, ana konunun daha net biçimde ortaya çıkmasına yardımcı olabilir. Normal uzaklıklarda keskin görüntü elde edilen odak noktasının önünde daha fazla alan derinliği olduğunu aklınızdan çıkarmayın.

Alan derinliğini artırmanın bir yolu olarak seçilen en kısık diyafram değeri de keskin sonuçlar vermeyebilir. Ama alan derinliğini artıracağından görüntünün genelinde yayılan bir keskinlik artışı yaratabilir. Bazen bu keskinlik artışı fotoğrafçının istemediği bir sonuca neden olabilir. Fotoğrafçının makinesinin ya da nesnenin yerini yeniden düzenlemesi, nesnenin öne çıkarmak istediği önemli bölümünün en keskin odak düzlemine yerleşmesini sağlayabilir. Körük kullanırken, körüğü hafif sallamak ya da biraz sağa sola hareket ettirmek, görüntü üzerindeki keskinliği yeniden dağıtmanın yararlı bir yolu olabilir.

Alan derinliğini artırmış gibi göstermenin bir başka yolu da, nesneyi yarıklı bir lambayla aydınlatmaktır. Dar bir aralıktan sızan ışık, nesnenin farklı noktalarını aydınlatacağından, alan derinliği artmış gibi algılanır.

Fotoğrafın bütün alanlarında olduğu gibi, yakınlaştırıcı fotoğrafçılık da fotoğrafçıların bilgi ve yeteneklerini geliştirmenin yanısıra, çok uzağa gitmeden de ilginç ve güzel görüntüler edinmeleri için sınırsız seçenekler sunar. Yine fotoğrafın her alanında olduğu gibi başarılı sonuçlar elde etmenin yolu, kullanılan donanımı iyi bilmekten ve çok miktarda çekim yapmaktan geçer.

Serpil Yıldız

Uyarılar

- Böcek, kelebek gibi canlı nesneleri görüntülerken çok sessiz olun.

-Ani hareketlerden kaçının.

-Kendi gölgenizin görüntüleyeceğiniz nesnenin üzerine düşerek, ışığı etkilemesinden sakının.

-Görüntülenecek nesnenin arkaplanı konusunda dikkatli ve seçici olun. Yeşil yapraklar arkaplan için en uygun nesnelerdir. Arka planı çok karışık olan yerlerde, yanınızda taşıyacağınız koyu renkli bir karton parçasını, özellikle canlı nesnelere zarar vermeksizin arkaplan olarak kullanabilirsiniz.

-Işık koşullarını gözden geçirerek, gölgeleri dengelemek ve daha parlak bir görünüm elde etmek için yansıtıcı kullanabilirsiniz.

-Yakınlaştırıcı fotoğrafçılık için küçük ve düşük güçlü flaş kullanımı en uygun yollardan biri.

-Flaş kullanırken dikkat edilmesi gereken çok önemli bir diğer nokta da flaş ışığının şiddetiyle, nesnenin gerçek büyüklüğü arasındaki ilişki. Nesnenin boyutu küçüldükçe, flaş ışığı oldukça sertleşir.



© Tarık Yurtgezer

Kaynaklar

http://www.tcinternet.net/users/nmolson/closeupphotography.htm

Lee Frost, The A-Z of Creative Photography: Over 70 Techniques Explained in Full, Amazon.com

Michale Freeman, The Encyclopedia of Practical Photography, Quarto Book, London



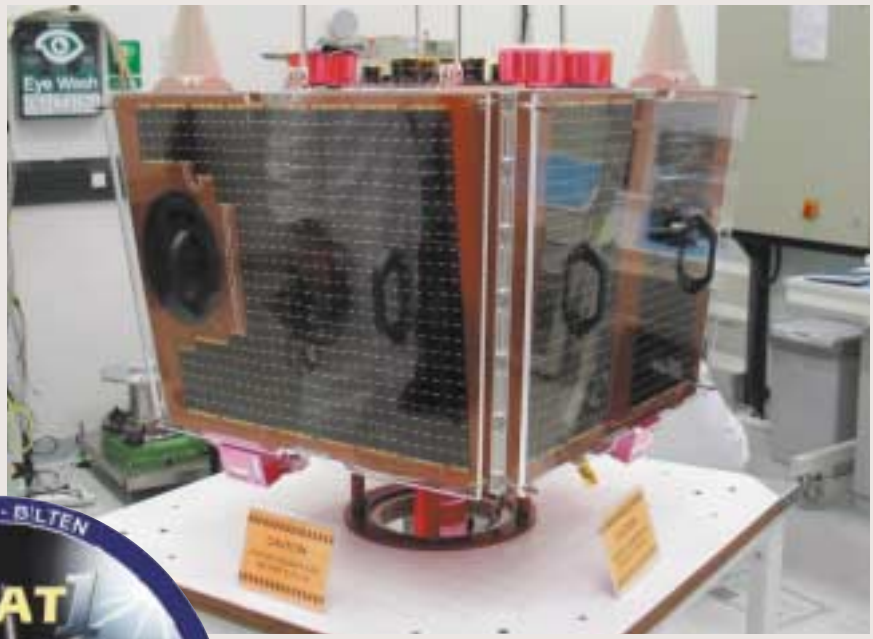
Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Gülümseyin, Türk mühendislerin İngiliz işbirliğiyle geliştirdiği ilk uydu fotoğrafınızı çekiyor

BİLSAT-1 Uydusu ve Teknoloji Transferi Projesi

Türkiye'ye dönmelerine bir hafta kalmıştı Gökhan Yüksel ve Cem Özkaptan'i Surrey Üniversitesi'nin kampüsünde ziyaret ettiğimde. Ziyaretim sırasında bu ayın 28'inde fırlatılması planlanan BİLSAT-1 adlı uyduyu, son testlerin yapıldığı temiz odada görme şansına sahip oldum, ayrıca proje hakkında da bilgi edindim. Gökhan ve Cem, 2001 yılının Ağustos ayından bu yana, burada İngiliz mühendislerle birlikte bu uydu üzerinde çalışıyorlar. "Belli olmaz" diyor Gökhan, "Planlara göre bizim geçtiğimiz Şubat ayında Türkiye'ye dönmüş olmamız gerekiyordu. Ama uydu işine giriyorsanız aksaklıklar kaçınılmaz; çünkü hiçbir şey, hiçbir zaman düşündüğünüz gibi yürümüyor. Teknik olarak bu çok normal. Bu nedenle Türkiye'ye dönüşümüzü ertelemek zorunda kalabiliriz". Derken, Levent Ertürk'le merhabalaştık. Burada, Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL - Surrey Uydu Teknolojileri Ltd)'de işi bitmek üzereydi; ertesi günü Türkiye'ye dönüyordu. Son günün telaşı içinde söyleşimize katılamadı. Yolculuğu dört gözle beklediği apaçıktı. "Arkamızda Egemen Imre'yi bırakıyoruz; TÜBİTAK-BİLTEN ve Surrey Üniversitesi'nin ortak bir bursuyla sürdürmekte olduğu doktora çalışmalarını tamamladıktan sonra dönecek Türkiye'ye." diye ekibin buradaki dördüncü üyesinden bahsediyorlar.



Surrey Satelite Technology Ltd'de temiz odada son testler gerçekleştirilirken izlediğimiz BILSAT-1'in, aynı gün, testlerin tamamlanmasının ardından görüntüsü. Tüm testler bitmiş, BİLSAT-1 Rusya'daki fırlatma rampasına yapacağı yolculuğa hazır.



Bu dört kişi, TÜBİTAK-BİLTEN'in çatısı altında oluşturulmuş çok daha büyük bir ekibin parçası. Geçtigimiz iki yıl boyunca, en az otuz kişi yer almış ekipte. Kimisi Türkiye'de sürdürmüş çalışmalarını, kimisi buraya Surrey Üniversitesi'ne gelmiş. Surrey Üniversitesi'ndeki sayılarının on sekize çıktığı zamanlar olmuş. üzerinde çalıştıkları BİLSAT-1 adlı uydunun bu ayın 28'inde planlanan fırlatılışı için Rusya'ya yollanmasıyla birlikte, burada yalnızca Egemen Imre kalacak. Ama iş BİLTEN'in ODTÜ kampusünde bu amaç için inşa edilmiş tesislerinde daha da yoğunluk kazanacak.

Gökhan ve Cem bana SSTL'in binasını gezdiriyorlar. Şirket, düşük maliyetli ama yüksek performansa sahip küçük uyduların tasarımı, üretimi ve işletilmesi konusunda uzman. Avrupa Uzay Ajansı ve NASA, şirketin sürekli müşterilerinden. Şirket, son 22 yıl içinde şu an yörüngedeki 21 küçük uydunun geliştirilmesine katkıda bulunmuş. Ayrıca gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferini hedefleyen eğitim programları da yürütüyor. İşte tüm bu özelliklerine bakınca SSTL'in, Türkiye'de TÜBİTAK'a bağlı bir enstitü olan BİLTEN'ce gerçekleştirilmesi amaçlanan proje için açılan ihaleyi kazanmış olmasına şaşmamak gerek.

"Proje aslında BİLSAT-1'in üretilip yörüngeye oturtulmasından çok daha kapsamlı." diye vurguluyor Gökhan. Proje kapsamında BİLTEN'de görevli çekirdek ekibi oluşturan sekiz mühendis, işi en ayrıntısına kadar öğrendi. Ekip, küçük bir uydunun tasarımı, üretimi, test edilmesi, fırlatılması ve sigortalanması; bunun yanı sıra yer istasyonunun kurulması ve uydunun yörüngeye oturtulduktan sonra işletilmesine kadar her aşama konusunda eğitim aldı. Bu çekirdek kadroya onlarca kişi de teknik destek verirken, katkıda bulundukları konuda pek çok ayrıntılı bilgi edindi. Bunun yanı sıra proje, Türkiye'de bir uydu üretilebilecek laboratuar ve diğer tesislerin inşasını da kapsıyor. Eh, bütün bunların bir çıktısı olarak da şimdiye kadar SSTL'de üretilmiş en gelişmiş mikrouydu, BİLSAT-1 yörünyege oturacak. Ama BİLSAT-1, Türkiye için yalnızca bir başlangıcı simgeliyor.

Mikrouydu adı verilen bu tur uyduların üstünlüğünü Cem söyle açıklıyor: "Bu tur projelerde maliyet çok önemli. Büyük bir uydudan elde edebileceğiniz şeylerin çok ötesini birden fazla küçük uydudan, çok daha düşük maliyetle elde edebilirsiniz". Cem, sözgelimi ABD'nin casus uyduları benzeri uyduların çok büyük olduğundan, bunların tasarımı ve üretilmesinin çok uzun zaman aldığından ve çok pahalıya mal olduklarından bahsediyor: "Tabii bunları yapan ülkelerin sınırsız para muslukları var. ABD'de de pek çok kişi bundan şikayetçi. Hatta ABD'de bu kurumların biriyle çalışmış biri şakayla karışık şöyle bir slogan ortaya atmış: Daha iyisini yapabilirsiniz ama kesinlikle daha pahalıya mal edemezsiniz. Herkesin böyle bir şey için parası yok, buna gereksinimi de yok. Bizim gibi sınırlı kaynakları olan ülkeler için, ki aslında artık herkesin kaynakları sınırlı, küçük uydular çok daha çekici."

Gökhan mikrouyduların riskinin de düşük olduğundan bahsediyor: "Uyduyu yapma amacınız bir şeyi öğrenmek. Bunun için küçükten başlamak çok daha anlamlı. Bunun yanı sıra daha çok insana bu teknolojiyi ulaştırmak mümkün oluyor. Üniversiteler, araştırma kurumları bu işe para yatırabilecek duruma gelebiliyor. Bir araştırma için, mesela atmosferde yapılacak bir ölçüm için,

çok kısa sürede, çok düşük maliyetlerde bir uydu yapmak istiyorsunuz.

Bunu bir-iki yıl işletip veri elde etmek istiyorsunuz. Dolayısıyla insanların ilgisi BİLSAT-1 gibi küçük uydulara kaymaya başladı."

BİLSAT-1'in mikrouydu olmasının bir başka üstünlüğünün uydunun üretiminde işin en başından en son aşamasına kadar aynı kişilerin yer alma şansının olması. "Büyük bir uydu projesinin tamamlanması 5 ila 10 yıl alabiliyor. Böyle bir uydu projesinin başından sonuna kadar yer almış insan sayısı çok azdır; çünkü on yıl çok uzun bir zaman. Küçük uydular ilk aşamalardan en son sözleşmelerin yazılmasına kadar 18 ayda tamamlanabiliyor. Bu sürecin tamamına katılmak olası ve ayrıca çok da büyük bir avantaj. Bu yüzden bu proje sayesinde elde ettiğimiz yetenekler, çok başka alanlarda ve başka şekilde kullanılabilecek düzeyde."

SSTL ve BİLTEN mühendislerinin işbirliğiyle geliştirilen BİLSAT-1 dünyanın fotoğraflarını çekecek. 12'den 120 metreye kadar değişik çözünürlük ve görüngesel (spektral) özelliklerde, bir seferde binlerce kilometrekarelik bir alanın fotoğrafını çekebiliyor. Bu fotoğrafların başta Türkiye'nin üçboyutlu sayısal haritalarının hazırlanması olmak üzere, Türkiye'de büyük kentlerin çevresindeki kentleşmenin izlenmesi ve hatta bitkilerin gelişiminin incelenmesi gibi pek çok alanda kullanılması tasarlanıyor.

Bunun yanı sıra BİLSAT-1, yedi ülkenin uydularının oluşturduğu Uluslararası Afet İzleme Takım Uyduları'ndan biri. Cezayir, Çin, Nijerya, Tayland, Türkiye, Vietnam ve İngiltere'nin uydularının yer aldığı takım uydular aynı yörüngeye oturtulacak ve deprem, sel gibi herhangi bir afet gerçekleştiğinde 24 saat geçmeden afetin gerçekleştiği bölgenin fotoğraflarını sağlayabilecekler. Bu fotoğraflar İnternet üzerinden kurtarma ekiplerinin kullanımına sunulacak.



BILSAT in bitmiş hali, ve sıra ile Cem Özkaptan, Gökhan Yüksel, Andy Bradford (BİLSAT projesi, proje yöneticisi)

BİLSAT-1'in taşıdığı faydalı yüklerden ikisi tamamen yerli; ÇOBAN ile GEZGİN olarak biliniyorlar. ÇOBAN uydunun düşük çözünürlükte fotoğraf çekmesine yardımcı olan bir görüntüleme aygıtı, GEZGİN ise BİLSAT-1'deki kameraların çektiği fotoğrafları sıkıştıran düzenek. Üçüncüsüyse TÜBİTAK-BİLTEN, Surrey Üniversitesi ve ESA tarafından desteklenmiş. ÇOBAN ve GEZGİN'İ mühendisler Türkiye'de tasarlayıp, burada SSTL'deki Türk ekiple geliştirmiş. Bu sistemlerde TAI ve ASELSAN gibi yerli firmaların ürettiği parçalar ve test olanakları kullanılmış. Cem, Türkiye'de böyle bir pazarın varlığını endüstriye duyurmayı amaçladıklarını, böylece BİLSAT-1'in geliştirilmesi sırasında elde ettikleri teknik bilginin, gerekli parçaları üretebilecek bir endüstriyle tamamlanacağını vurguluyor. Gökhan ise ekliyor: "Neden olmasın, belki bir gün uluslararası pazara parça sağlayan Türk firmaları bile olabilir. Uluslararası düzeyde ucuz ve kaliteli uydu parçaları üreten firmalara gereksinim var." Cem fiyatın ötesinde hızın da çok önemli olduğunu, kısa sürede istenen kalitede parça üreten firmaların pazarda büyük yerinin olduğunu vurguluyor.

Proje ve BİLSAT-1 hakkında bilgi edindikten sonra SSTL'deki turumuza başlıyoruz. Cem ve Gökhan uydu üretimi konusunda uzman SSTL'in tesislerinin teknik açıdan çok gelişmiş olduğundan ama BILTEN'İN yeni inşa edilen tesislerinin bundan çok daha iyi olduğundan gururla bahsediyorlar. Gökhan şöyle devam ediyor: "Buradaki mühendisler tesislerini yeniden inşa edecek olsalar nasıl yaparlardı, bize, Türkiye'den gelen ekibe söylediler; biz de BİLTEN'in tesislerini ona göre inşa ettirdik. Yani bizim Türkiye'deki binamız buradakinden üstün." Turumuza başladığımızda çeşitli boyutta ve biçimde uydu modellerinin önünden geçiyoruz, bundan sonra pek çok bilgisayarın bulunduğu bir odaya giriyoruz. Burası şu anda sekiz uydunun kontrol edildiği yer istasyonu. Pencereden S-bant antenini görüyoruz. 3,7 metrelik bu anten BİLSAT-1'in de içinde bulunduğu Afet İzleme Takım uyduları (Disaster Monitoring Constellation) için hazırlık amacıyla kurulmuş. Pencerenin hemen yanındaysa uyduyla iletişimi sağlayan cihazları görüyoruz. Bu anten ve cihazlar sayesinde günde dört kez, onar dakika boyunca uyduyla iletişim kurulabiliyor ve veri indirilebiliyor. Bunun bir benzerinin Türkiye'deki yer istasyonunda bulunduğunu öğreniyorum.

Yer istasyonunu terk ettikten sonra alt katta BİLSAT-1'i görmeye gidiyoruz. 129 kg ağırlığındaki BİLSAT-1'in, SSTL'deki temiz odadaki son günlerinde, alt sistemleri test ediliyor. Biz camekandan BİLSAT'a bakarken SSTL çalışanlarından birinin uydunun GPS alt sistemini deneyişini izliyoruz.

Daha birkaç hafta önceyse, uydu, Oxford'daki Rutherford Appleton Laboratuvarı'nda termal vakum testlerinden geçmiş. "Uydunun yörüngede maruz kalacağı koşullara en yakın ortamı termal vakum testleri sırasında yaratabiliyoruz." diyor Cem. Rutherford Appleton Laboratuvari'ndaki 'uzay test odasında uydular +60°C ile -40°C arasındaki sıcaklıklara maruz bırakılıyor. Bununla birlikte vakum testleri atmosfer bulunmayan ortamı da taklit ediyor. Cem ve Gökhan özellikle bu testlerin yapıldığı Mayıs ayının çok stresli olduğundan bahsediyorlar. Ne de olsa çok yoğun geçen iki yılın ürünüydü testlerden geçen!

BİLSAT-1, en büyük sınavı bu ayın sonunda fırlatıldıktan sonra verecek. Beklentileri karşılarsa 15 yıl yörüngede hizmet vermesi planlanıyor. BİLTEN'deki ve ODTÜ'deki genç ve dinamik ekip gerekli teknik bilgiyle donanmış durumda. Çalışacakları yepyeni bina hazır. Bilim ve Teknik'in Nisan 2003 sayısında Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri kösesinde yer alan "Geri Sayım Başladı" baslıklı yazı, BİLTEN'deki yeni projeler üzerinde çalışmaların çoktan başladığının haberini de vermişti. Simdi gözler Rusya'dan gerçekleştirilecek olan fırlatmada. BİLSAT-1, fırlatılacağı roketi diğer dört uyduyla paylaşıyor. "Modülden ilk ayrılacak olan bizim uydu" diyor Cem. "Tabii roket fırlatma sırasında bir sorun çıkarmazsa!" diye ekliyor Gökhan. Kaygılı bir kahkaha izliyor bu sözleri.



Uydu, Oxford'da Rutherford Appleton Laboratuvari(RAL)'da termal vakum testlerinden geçmeye hazırlanıyor. Buradaki özel odada uydu, uzaydaki koşullara en yakın koşullarda denendi. Gördüğünüz büyük silindirik yapı, termal vakumun uygulandığı fırın. Uydu fırının ortasına yerleştirildikten sonra her iki uçtaki büyük kapaklar kapatılıyor ve vakum işlemi başlıyor. Daha sonra iç mekan ısıtılıyor-soğutuluyor tekrar ısıtılıyor tekrar soğutuluyor ve uç noktalardaki sıcak ve soğuk ortamda fonksiyonel testler yapılıyor.

Gökhan Tok

Sibernetik

Dünü, Bugünü, Yarını
Toygar Akman
Kaknüs Yayınları



Toygar Akman, yıllardır sibernetik üzerine çalışan ve bu konuda uzmanlaşmış biri. Bugüne dek sibernetik üzerine yazılmış 12 kitabı ve 130 makalesi bulunuyor. Akman, sibernetiğin tarihçesini anlattığı bu kitabında şöyle diyor: " Her bir yayının sonunda kendi kendime 'Tamam, bu da bayatladı' demişimdir. Çünkü sibernetik bilim ve teknolojisi, her geçen gün öylesine büyük gelişmeler göstermektedir ki, konuya ilgi duyanlar, gelişmeleri durmaksızın izlemek zorundadırlar." Akman, bu düşüncelerinden hareketle, sibernetik üzerine çalışma yapacak bir araştırmacının elinin altında bulunması gereken bir tarihçe hazırlamış. Eski Yunan'daki ilk örneklerinden günümüzün gelişmiş bilgisayarlarına dek geniş bir zaman dilimi içinde sibernetik biliminin kapsamında değerlendirilebilecek mekanik, otomatik ve dijital aletlerin tarihini bu kitapta bulabilirsiniz. Artukoğulları sarayında yaşamış ünlü mekanik ustası Eb-ul İz El Cezeri'nin hazırladığı otomatların renkli şemaları ve çalışma ilkeleri okuyucular için ayrıca bir ilgi odağı niteliğinde.

Kişisel Bilgisayarlar

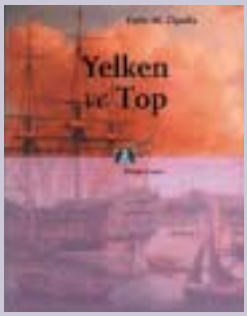
Scott H. A. Clark
Çeviren: Tayfun Evyapan, Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



Arkadaş Yayınları yıllardır bilgisayar kitaplarını yayımlama konusunda uzmanlaşmış bir yayınevi. Şimdi karşımıza yepyeni bir diziyle çıkıyorlar: Doludizgin. Çeşitli konularda konun uzmanlarının hazırladığı bu kitaplar, kolay anlaşılabilir olma özelliği taşıyor. Bu serideki kitaplardan biri de "Kişisel Bilgisayarlar". Bilgisayar kullanıcısı olan pek çoğumuz, yazılımları anlamada ya da kullanmada sorun çekmeyiz. Ne var ki iş, donanıma geldiğinde çoğumuz bocalarız. Arkadaş Yayınları'nın "Doludizgin" dizisi kolay anlaşılabilir içeriğiyle imdadımıza yetişiyor. Kişisel Bilgisayarlar adlı bu kitapla, ana karttan fareye, her şeyin nasıl birbirine bağlı olduğunu görmek mümkün oluyor. Yeni bir bilgisayar almaya hazırlanırken doğru özellikleri seçip, bellek ve depolama özelliklerini doğru anlayarak, yazıcı ve diğer çevrebirim aygıtlarını etkin olarak kullanabilme olanağımız olacak. Ayrıca bilgisayarda var olan programları daha etkin kullanabilmeyi de bu kitap yoluyla öğrenebiliriz. Kitapta yer alan alıştırmalar ve küçük bilgi notlarıyla bilgisayar dünyasına ait püf noktalarını öğrenebileceğiz.

Yelken ve Top

Carlo M. Cipolla
Çeviren: Aslı Kayabal
Kitap Yayınevi



Tarihin akışı içinde bazı dönüm noktaları var. İstanbul'un fethi, Amerikanın keşfi gibi olaylar tarih içinde önemli kırılma noktaları. Ticaret yollarının ele geçirilmesi için yapılan mücadele de tarih içinde önemli bir süreç. Baharat, fildişi, abanoz ağacı, ipek, porselen, altın, bakır, buğday ve köle ticareti Avrupalıları hep denizlerin ötesine çekti. Ama bunun için gereken teknolojiye 14. yüzyıla kadar sahip değillerdi. Atlas Okyanusu kıyısındaki Avrupa ülkeleri 14. ve 15. yüzyıllarda toplarla donatılmış yelkenlilerle dünyaya yayıldılar. Yelken kullanımındaki ustalıkları ve toplarının kalitesi onları kısa sürede büyük bir güce dönüştürecekti. Sahip oldukları gücü ve zenginliği hızla başka yerlere sevk edebildikleri için oldukça etkin bir erk sahibi olma yolundaydılar. Denizde bu kadar güçlü olan Avrupa devletleri karadaysa şaşılacak denli zayıftı. Osmanlı İmparatorluğu uzun süre kara ordusunun gücüne dayanarak hüküm sürdü. Ne var ki, denizlerdeki üstünlük Avrupalıların kısa sürede ticaret yollarını ele geçirmeleri, yeni keşifler yoluyla yeni olanaklara kavuşmalarıyla sonuçlanacaktı.



Antigone
Henry Bauchau
Çeviren: Sosi Dolanoğlu
Metis Yayınları



Endüstri Çağının Dinamikleri
Hacı Duran
Değişim Yayınları



Osmanlı'da Bir Papaz
Vraça'lı Sofroni
Çeviren:
Aziz Nazmi Şakir-Taş
Kitap Yayınevi



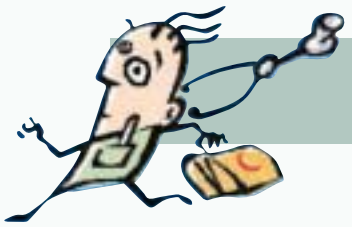
Dinsel İnançlar ve Düşünceler Tarihi-1
Mircae Eliade
Çeviren: Ali Berktay
Kabalcı Yayınları



Çevre Şiirleri Antolojisi
Orhan Kural
Kubilay Köseoğlu
Beril Yayınları



Her Yönüyle C#
Sefer Algan
Pusula Yayınları



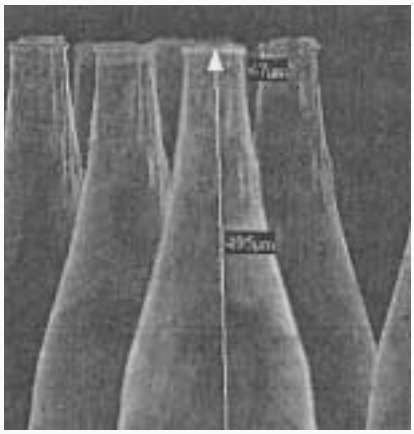
İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

İğnesiz Enjeksiyon

Çocukluğumuzdan beri en büyük korkularımızdan biri doktora gitmek ve iğne olmak. Çocukları korkutmak için en çok kullanılan malzemelerden birisi de "doktorun iğnesi". Günümüzde ilaçların büyük bir çoğunluğu ağızdan verilebiliyor. Ancak her ilaç bu yolla etkili olmuyor. Ağızdan alınan bir ilacın etkili olabilmesi için sindirim sisteminde yıkıma uğramadan emilebilmesi gerekiyor. Örneğin "gentamisin" gibi antibiyotikler, bazı ağrı kesiciler, "heparin" gibi kan sulandırıcı ilaçlar ve "insülin" gibi hormonlar ağız yoluyla verilmiyor. Hızlı etki göstermesi istenilen ilaçlar da genellikle ağız yoluyla verilmiyor. Ağızdan verilmeyen bu tür ilaçları damar içine, kas içine veya deri altına enjekte edereke vücuda vermek mümkün. Bunlar genellikle ağrılı işlemler. Uzun süre damardan ilaç verilmesine bağlı olarak damarlarda bozulmalar meydana gelebiliyor. Uzun süre kas içerisine yapılan iğneler bazen apselere yol açabiliyor. Bazı şeker hastalarının tedavisinde kullanılan ve cilt altına verilen insülin hormonuysa, hem acı veriyor hem de ciltte morarmalara yol açıyor.

Ancak son yıllarda iğnesiz enjeksiyon yöntemleri geliştirilmekte. İlaçların cilt yoluyla vücuda verilmesini amaçlayan bu yeni yöntemde, iğne yerine, deriye yapıştırılan bir yama kullanılıyor. Bu yeni enjektör kimyasal olarak "polimer" veya daha sıklıkla "silikon" yapısında. Polimerler, karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşan ve

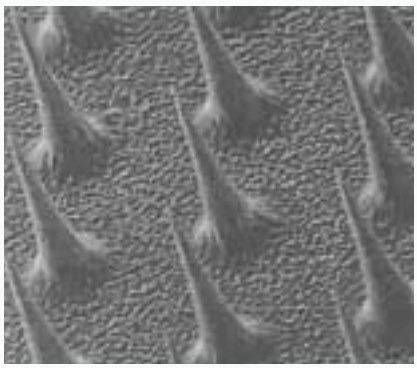


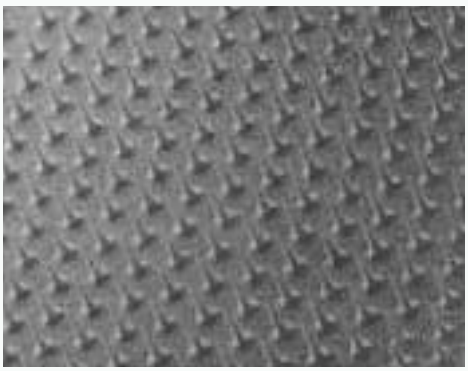
zincir yapısında olan moleküller. Silikon, doğada bulunabileceği gibi sentetik olarak da üretilebiliyor. Üzerinde iğne ucu gibi 150 mikron uzunluğunda mikroskobik pütürler bulunan bu yamalar vücuda istenilen ilacın verilmesinde kullanılıyor. Vücuda verilecek ilacı üzerinde bulunduran bu silikon yama, deriye az bir basınçla uygulandığında da keskin mikroiğneler deri hücreleri arasına giriyor ve ilaç deri altına geçiyor. Böylece hiç ağrı olmadan, istenilen ilaç deri altına enjekte edilmiş oluyor. Bu yolla verilen ilaçların etkisi, damardan veya kas yoluyla verilen ilaçlara göre çok daha uzun. Bunların arasında ağrı kesiciler, insülin gibi hormonlar var. İlaç teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yakında birçok ilaç bu yolla verilebilecek. Böylece iğneden korkan, veya uzun süre iğne tedavisi alması gereken hastaların tedavileri çok daha kolay yapılabilecek.

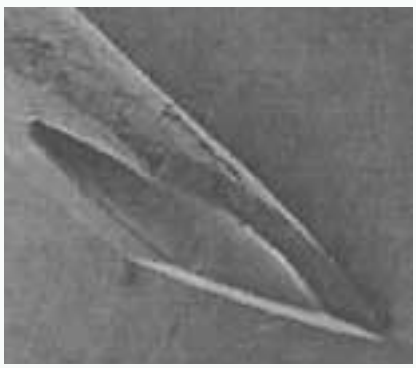
Araç Tutmasına Yeni Çözüm

Araba, gemi, veya uçak yolculuğuna çıkmak bazılarımızın korkulu rüyası. Güzel bir yolculuğun en güzel anında başlayan mide bulantısı ve başdönmesi, insana hayatı zehir edebilir. Genellikle aracın hareket etmesiyle başlayan ve giderek artan bu şikayetler, aracın durmasıyla azalarak biter. "Hareket hastalığı" (motion sickness) veya yaygın adıyla "araç tutması" için kullanılan bazı ilaçlar var. Bunların başında "dramamin" denilen ilaç geliyor. Ağız yoluyla kullanılan bu ilacı seyahate çıkmadan önce almak gerekiyor. Eğer yolculuk uzun sürecekse bir kutu ilaçla yola çıkmak gerekiyor. İlaç almayı unutan, ilacını kaybeden veya ilacı biten kişi, yolculuk boyunca hastalanıyor.

Araç tutması için yeni bir ilaç geliştirildi. "Scopolamine" adı verilen bu ilaç, araç tutmasına karşı kişiyi koruyor. Bu ilacın en önemli özelliği ağız yoluyla alınmaması. Scopolamine, deriye yapışan yama şeklinde bir ilaç. Bu ilaçla kişinin hap içmesi, hapını hatırlaması, ilaçları yanına alması gibi sorunlar ortadan kalkıyor. Yama formundaki ilaç, yolculuğa çıkmadan en az 4 saat önce, kulağın arkasındaki cilde yapıştırılıyor. Yapıştırıldıktan sonra 15 saniye kadar üzerine hafifçe bastırmak gerekiyor. İlacın etkisi 3 gün devam ediyor. Henüz ülkemizde bulunmayan bu ilacın en sık görülen yan etkileri ağız kuruluğu, sersemlik hissi ve bulanık görme.







Vizite Ücretsizdir!..

Alkolün insan vücuduna zararları nelerdir?

Alkolün en önemli etkileri, karaciğer ve beyin hücreleri üzerindedir. Karaciğer hücrelerinin hasar görmelerine ve ölmelerine yol açabilir. Karaciğer sirozunun en önemli nedenlerinden biri, alkol. Beyin hücrelerine de oldukça önemli tahribat verir. Hafızayı zayıflatır, eşgüdümlü hareketleri yavaşlatarak ince iş yapılmasını engeller. Bunlara ek olarak, mide ve bağırsak sistemi ni doğrudan tahriş edici etkisi vardır. Ülser veya gastrite neden olur.

Uzun süreli kullanımda vitamin eksikliklerine, çeşitli organ bozukluklarına yol açar. Alkol, sperm fonksiyonlarını bile olumsuz etkileyerek kısırlığa yol açabilir. İlkönceleri afrodizyak etkiye sahip olan alkol, uzun dönemde cinsel isteği azaltarak iktidarsızlığa yol açar.

Bakterilerde genetik çeşitlilik sağlanmasından nasıl yararlanırız? Virüslerde rekombinasyon nasıl oluyor?

Bakterilerden faydalanmanın en önemli yolu, onların genetik yapısını değiştirerek istenilen proteinleri sentezletmektir. Örneğin insülin hormonunun DNA'sı bakteri DNA'sına entegre edilerek bakterilerin insülin salgılaması sağlanabiliyor. Genetik bilgiyi taşımak içinse virüsler kullanılıyor. DNA, virüs içerisine yerleştiriliyor, daha sonra bakteriler bu virüsle enfekte edilerek bakterinin genetik yapısı değiştiriliyor.

Yiyeceklerimizin ömürlerini ve tüketim sürelerini artırmak için kullandığımız streç filmler hava ile teması tamamıyla keser mi? Eğer böyle olursa yine yiyecekler bozulmaz mı?

Streç filmler havayla teması tam olarak kesmez. Bu filmlerin az da olsa gaza geçirgen oldukları gösterilmiştir. Yiyecekleri sararak havayla temaslarını azaltmak, gıdanın kurumasını geciktirir; ancak ortamın nemini artırdığı için yiyeceklerin bozulmasına da neden olabilir.

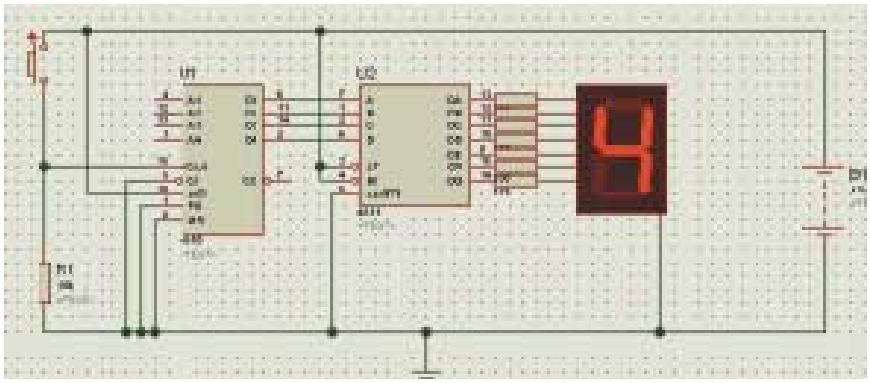


Tekno Tezgah

Hacer Erar

Geçen ay Eylül 2002 (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında bulabirsiniz)sayısında verilen projeyi bir basamak daha geliştirmiştik. İkili sayı sisteminde çekmecenizin 15 kez açıldığını sayabiliyordunuz. Bazı arkadaşlarınızın " *Ama biz günlük yaşantımızda onlu sayı sistemini kullanıyoruz. Yanan LED'lerintemsil ettiği ikili sayıyı onlu sayıya çevirmek zor geliyor. Hani şöyle dijital saatlerdeki gibi çekmecemizin kaç kez açıldığını görsek ne güzel olur!*" dediğini duyar gibiyim. Bu sayımızda eklenen devre elemanlarıyla çekmecenizin açıldığını ışıklı göstergede görebileceksiniz.

Çekmece Açma Sayar III



Gerekli Malzemeler

- Dijital sayıcı (4510) entegre devresi ve soketi
- İkiliden-onluya kod çözücü [BCD to 7 segment decoder] (4511) entegre devresi ve soketi
- 12 Volt çıkışı olan dc güç kaynağı ve pil bağlantısı
- 10 kiloohm direnç 1 adet
- 330 ohm direnç 7 adet
- 7 bölmeli ışıklı gösterge (7 segment display)
- Açma-kapama anahtarı

Daha önceki 2 aşamayı denedikten sonra bu sayıdaki tasarıma geçmenizi öneriyorum. Her zamanki gibi devreyi önce deney tablasında kurun, daha sonra delikli pertinaks üzerine taşıyın. Çekmecenin arka tarafına bir yere açma-kapama anahtarını monte edin. Anahtarın bir ucunu + 12 Volt'a, bağlayacaksınız (Şekil 1). Tasarımın devre kısmını aynı delikli pertinaks üzerine monte edin ve plastik bir kutunun içine sabitleyin. Işıklı göstergeyi görebileceğiniz bir yere monte edin.

Ayın Proje Önerisi: Dijital Sayıcı

Mehmet Eldem (Manisa)



Zaman zaman bir kapıdan kaç kişinin geçtiği,evde yok iken telefon ile kaç kişinin aradığı gibi bilgilere ihtiyaçlarımız mutlaka olmuştur. Benim yaptığım basit bir çalışma ile fazla masraf yapmadan, hatta her evde bulunan bir yöntem ile sayıcı yapılması mümkün olmaktadır.Gerekli olan şey sadece bir adet hesap makinesi.Hesap makinesinin içinin açılıp (= butonu uçlarına tuş takımının ters tarafından iki adet kablo lehimleyip bu kabloyu hesap makinesinin dışına aldıktan sonra bu uçlara ihtiyacımız doğrultusunda anahtar bağlayıp montajımızı tamamlamış olalım.Ardından ise hesap makinesini çalıştırın ve 1+1 yazın. Daha sonra da dışarıya çıkarttığınız anahtarı açıp kapatın; hesap makinesi 2 rakamını yazdı.Her butona basışta hesap makinesi bu rakama 1 ekleyerek devamlı olarak sayacaktır. Hatta bu yöntem ile hem ileri hem de geri sayıcı yapmış oluruz. Örnek vermek gerekirse hesap makinesine 100 rakamını girelim daha sonra 100-1 diye yazdıktan sonra her butona basışta 99.98 olarak saydığını görürüz.Burada önemli olan anahtar uçlarına gerilim uygulanmaması gerektiğidir

Son iki sayımızda dijital sayıcı devre tasarımları verdik.Siz de bir dijital sayıcı projesi göndermişsiniz. Ne diyelim böyle de sayılabilir demek, ama kullanacağınız hesap makinesi biraz ucuz olsun bari... İçi malzeme dolu alet çantanız adresinize postalandı (www.yildirimelektronik.com).

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını ve gelen yorumları web sayfamızda okuyabilirsiniz.

Serhat İzmirlioğlu (Manisa)
Sivrisinek ve fare gibi canlıları kaçıran frekanslarda dalga üreten osilatörlerin olduğunu biliyoruz. Bunların benzerlerinden arabalara da takılsa ve yoldan geçen araçlar artık hayvanları ezmese.

Turgut Yoludoğru
Mağazalarda giysi denemek zaman kaybıdır ve çok sıkıcıdır. Üstelik kendimizi sadece önden görebiliriz. Bunun yerine dijital kamerayla fotoğrafımız bilgisayara aktarılsa ve giysileri sanal olarak denesek daha iyi olmaz mı? Belki bunu mağazalara üye olarak evden bile yapabiliriz.

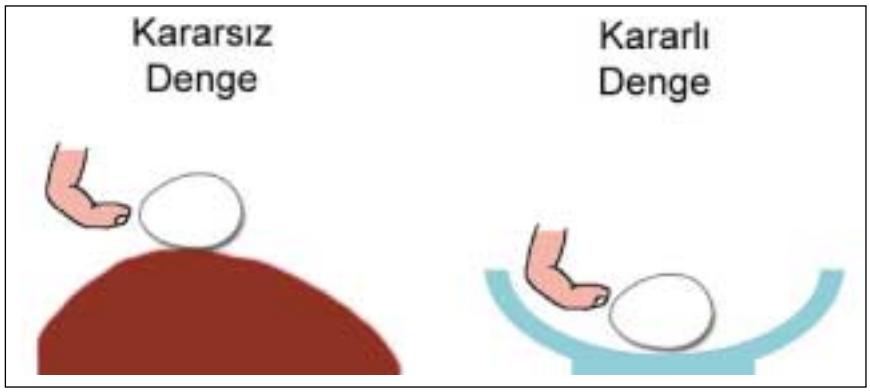
Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize çok teşekkür ederim H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

1) Tuzlu su dolu bir kapta yüzen bir buz var. Suyun ve ortamın sıcaklığı sıfır derece. Buz erir mi?
2) Buzla suyun dengede olduğu bir kaba piston takıp buzlu su üzerindeki basıncı artırırsak buz erir mi? (Sıcaklık sabit.) Böyle sorular ÖSS hazırlık kitaplarında çıkıyor ve yanlış, akıl kurcalayan cevaplar veriliyor. Bizi aydınlatırsanız sevinirim.
Oğuz Ketenci-Kars



Gerçi bu seneki ÖSS için biraz geç, ama bir çok kişinin ilgilenebileceği sorular oldukları için cevaplamaya değer. Bu tip problemlere değişik açılardan yaklaşmak mümkün, ama bizi çözüme götüren en basit yöntem Le Chatelier ilkesi. 1884 yılında bir Fransız endüstriyel kimyacısının olan Henri Louis Le Chatelier'in en genel şekilde ifade ettiği ilke, "dengede olan bir sisteme dışarıdan bir etki uygulanırsa, sistem etkiyi azaltacak yönde tepki verir" der. Sadece ifadeye bakarak anlaşılmasının zor olmasına karşın, birkaç örnek gördükten sonra çok sayıda değişik duruma uygulayabileceğimiz oldukça kullanışlı bir ilke bu.

Öncelikle buradaki "denge" kelimesinin, bir sistemin kendi başına bırakıldığında zamanla değişmemesi anlamına geldiğini belirtelim. Örneğin kafanızın üstüne bir yumurta koyar ve düşürmeyecek şekilde kendinizi ayarlarsanız, o yumurta dengededir. Eğer yumurtayı yuvarlak bir kabın içine koyarsanız, yumurta yine dengededir. Dolayısıyla denge, zamanla değişmeme gibi basit bir anlam içeriyor. Fakat, kafanızın üzerindeki yumurtayla kaptaki arasında çok önemli bir fark var. Kafanızın üzerindekini birisi hafifçe iterse, yumurta aşağıya yuvarlanıp düşecektir. Dengede olan bir sistemde, çok küçük oynamalar sonrasında büyük değişimler gözleniyorsa, bu tip durumlara "kararsız denge" deniyor. Buna karşın kaptaki yumurta "kararlı denge" durumunda: Hafifçe ittiğinizde yumurta çok az yer değiştirir, parmağınızı çektiğinizde de tekrar eski konumuna döner.

Olayları dışarıdan gelen etki ve sistemin buna tepkisi bağlamında incelersek karşımıza şöyle bir resim çıkar: Kafamızdaki yumurtayı ittiğimizde, yumurta ittiğimiz yönde giderek artan miktarda yer değiştirir; yani tepki ile etki aynı yönde. Buna karşın kaptaki yumurtayı ittiğimizde, kabın eğiminden dolayı yumurtayı ters yönde iten bir tepki oluşur; yani, tepki etkiye ters yönde. Dolayısıyla kararlı ve kararsız denge durumlarını, tepkinin etkiye göre yönü açısından ayırt edebiliriz.

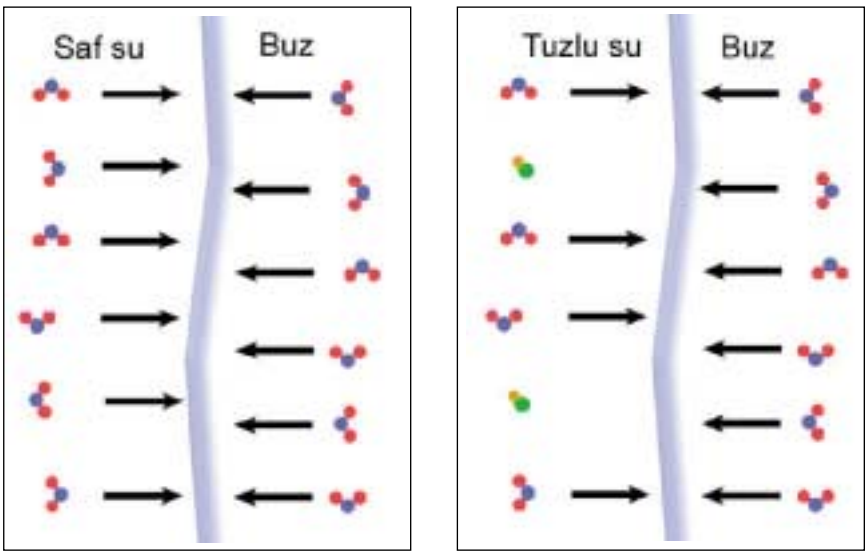
Kararsız denge durumunu elde etmek oldukça zordur. Bu nedenle, doğada bunların örneklerini görmek pek mümkün değil. Le Chatelier ilkesi işte bu gerçeği ifade ediyor. Doğada gördüğünüz zamanla değişmeyen hemen her şey kararlı denge durumunda. Dolayısıyla bunların dışarıdan gelen etkilere verdikleri tepki, etkiye ters yönde olmalı.

Birinci problemle başlayalım. Önce, tam sıfır derecede saf su ile buzun bir arada olduğu bir kap düşünelim. Bu sistemin dengede olduğunu biliyoruz. Kap dışarıyla ısı alışverişinde bulunmadığı sürece, kaptaki su ve buz miktarları zamanla değişmez. Şimdi suya biraz tuz ekleyelim. Tuzun yarattığı en önemli değişiklik sıvı ortamdaki suyun derişimini azaltması: Yani bir litre sıvıdaki su molekülü sayısı şimdi daha az. Le Chatelier ilkesine göre sistemin bu değişime tepkisi, suyun derişimini artırmak yönünde olmalı. Dolayısıyla buzun bir kısmı erimeli.

Ne yazık ki, Le Chatelier ilkesi problemi çözmemizi sağlamasına karşın, bu sistemde neler olup bittiği konusundaki anlayışımızı derinleştirmez. Tam olarak ne olduğunu anlamak için, sıfır derecedeki saf su ile buzun dengede olduğu duruma geri dönelim. Biz fark edemesek de, su-buz sınırında mikroskobik donma-erime olayları sürekli devam eder. Sıvı haldeki bazı moleküller katı haldeki buza çarpar ve bunlardan bazıları katıya eklenerek buz miktarını artırır. Bunun tersine, katı örgüsündeki bazı moleküller yeterli enerji kazanarak sıvı hale geçer. Denge durumunda olan su-buz karışımında bu iki olay aynı hızla devam eder. Yani bir saniye içinde ne kadar sıvı buz haline geçiyorsa (donuyorsa) aynı süre içinde o kadar buz sıvı hale geçmeli (erimeli). Bu duruma dinamik denge de deniyor. Suya tuz eklenmesi, buza çarpan su molekülü sayısını azaltır. Bu da donma hızının düşmesine neden olur. Buza çarpan tuz moleküllerininse, su moleküllerinden oluşan ağ örgüsüne kolayca giremedikleri için donma hızına katkıları yoktur. Buna karşın, buzdan sıvıya doğru olan erime hızıysa değişmez. Bu nedenle, yani daha fazla molekül katıdan sıvıya geçtiği için, buz gözle görülür oranda erir.

Buradaki en ilginç nokta, yukarıdaki mantık yürütmenin hiç bir yerinde suyun ya da tuzun herhangi bir özelliğini kullanmamamız. Dolayısıyla aynı sonuç diğer maddeler için de geçerli olmalı (örneğin tuz yerine şeker aynı sonucu verir). Yukarıdaki tartışmadan çok daha değişik bir başka sonuç çıkarabiliriz: Tuz, suyun donma noktasını düşürür. Çünkü kaptaki buzun erimesi dışarıdan ısı alan bir olaydır; bu nedenle de tüm kabın sıcaklığı düşer. Sıcaklığın, tuzlu suyun donma noktasına kadar düşmesi gerekir. Bu sıcaklığa erişildikten sonra da tuzlu su ve buz denge konumuna gelir. Yine benzer bir mantık yürütmeyle, suya atılan tuz, şeker vb. maddelerin kaynama noktasını artırdığı sonucunu çıkarabilirsiniz.

İkinci problemdeyse sadece suya özgü bir özelliği kullanmamız gerekir. Buz eridiğinde hacmi azalır_ya da buzun yoğunluğu suyunkinden azdır. Su-buz karışımının basıncı artırıldığında, karışım bu basıncı azaltacak yönde harekete geçmeli. Bunun tek yolu, bir miktar buzun eriyerek toplam hacmi azaltması. Dolayısıyla bu durumda da bir miktar buz erir. Yine yukarıdakine benzer bir akıl yürütmeyle buradan "basınç artarsa suyun donma noktası düşer" sonucunu çıkarabiliriz. Sadece suyun bu özelliğe sahip olduğunu belirtelim. Su dışındaki maddelerin hemen hepsinin erime noktaları basınçla artar, çünkü eridiklerinde hacimleri artar.



"Suya eklenen tuz, sıvıdan katıya geçen molekül sayısını azaltır."

Türkan Yöney

Alkol-metre nasıl çalışır?

Alkollü araç kullanımı, dünyada da Türkiye'de de trafik kazalarına yol açan nedenlerin başında geliyor. Yasal olarak sürücülere tanınan bir alkol tüketim limiti var, ancak polis memurları bu limitin aşılıp aşılmadığını nasıl anlayacaklar? Kan ya da idrar tahlili yoluyla ne kadar alkol alındığı saptanabiliyor, ancak bu yöntemler hem pratik hem de etkili değil; çünkü olay anında ve mahallinde hemen durum tespiti yapabilmek ve de periyodik kontrollerde alkollü olduğundan şüphelenilen şahısları anında trafikten men edebilmek gerekiyor. İşte bu nedenlerle, ilk kez 1940'larda Amerika'da bulunup trafik polislerince kullanılmaya başlanan alkol ölçer aletler 1954'lerde daha da geliştirilmiş ve artık tüm dünyada yaygın biçimde kullanılıyor.

Testin ilkeleri

Alkolün ağız, gırtlak, mide ve bağırsaklar yoluyla emilerek kana karışıyor olması, kişinin tükettiği alkol miktarının nefesinden anlaşılmasını mümkün kılıyor. Alkol, emilimin hemen ardından hazmedilmez ve kanda kimyasal olarak değişmeden dolaşır. Bu nedenle de uçucu olan alkol kan dolaşımı yoluyla akciğerlere geldiğinde bir kısmı akciğerin hava torbacıklarının zarlarından (alveol) geçerek havaya karışır. Alveolün havası içindeki alkol yoğunluğu, kandaki alkol yoğunluğuyla orantılı. Alveol havası üflendiğinde de nefesteki alkol, alkol-metre ile ölçülebilir hale gelir. Nefes alkolünün kan alkolüne oranı 2.100:1 olarak saptanmış, yani 2100 mililitre alveol havası, 1 mililitre kan ile aynı alkol oranını taşıyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde bir insanın nefesindeki alkol yoğunluğu (NAY) için yasal standart yıllardır 0.10 olarak kabul edilmiş, ancak bazı eyaletlerde bu oran 0.08'e kadar inebiliyor. Türkiye de ise sürücülerin yasal NAY limiti 0.05 promil.

Alkol-metre tipleri

Nefesteki alkolü ölçen ve her biri farklı ilkelerle çalışan üç tip alkol-metre bulunuyor:

- Nefes-ölçer – Bu aygıt alkol ile kimyasal reaksiyon oluşması ve bunun da renk değişimine yol açması ilkesi ile çalışıyor.
- Zehir-ölçer – Bu aygıt kızılötesi spektroskopi ile alkol saptıyor.
- Alkosensör III veya IV – Alkolün bir yakıt pili (fuel cell) içinde yaptığı kimyasal tepkimeyi saptıyor.

Hangisi olursa olsun, bu aygıtların, içine hava üflenen bir ağız parçası, ve üflenen havanın gittiği bir örnek odası var. Gerisi aygıtın tipine göre farklılık gösteriyor.

Nefes-Ölçer

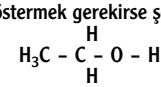
Nefes-ölçer aygıtının, şüphelinin nefesini örnekleyecek bir sistemi, kimyasal tepkime karışımını barındıracak iki cam şişesi, ve kimyasal tepkime ile ilgili renk değişimini ölçecek göstergesi olan bir fotosel sistemi bulunuyor.

Şüpheli aygıtın içine doğru üfler. Nefes örneği birinci şişe içindeki sülfürik asit, potasyum dikromat, gümüş nitrat ve sudan oluşan bir karışımın içine hava kabarcıkları oluşturarak girer. Ölçümün temel ilkesi aşağıdaki kimyasal tepkime üzerine kurulu:

Sülfürik asit alkolü havadan ayrıştırıp bir sıvı karışımın içine verir. Alkol potasyum dikromat ile reaksiyona girerek krom sülfat, potasyum sülfat, asetik asit ve su üretir. Gümüş nitrat, reaksiyona katılmadan reaksiyonun çabuklaşması için kullanılan bir katalizör. Sülfürik asitse alkolü havadan ayrıştırmasının yanı sıra, bu reaksiyon için gerekli asit koşulunu sağlar. Alkol ile reaksiyona giren kırmızıya çalan turuncu renkli dikromat iyonu, bu reaksiyon sırasında yeşil krom iyonu rengine dönüşür. Renk değişiminin derecesi, üflenen havanın içerdiği alkolün yoğunluğu ile orantılı. Üflenen havadaki alkol oranını ölçmek içinse, birinci şişedeki reaksiyona girmiş karışım, ikinci şişede bulunan reaksiyona girmemiş karışımla fotosel sistemi içinde karşılaştırılır. Elektrik akımı üreten fotosel sistemi metre üzerindeki bir ibrenin durağan konumundan oynamasına neden olur. Aygıtı işleten görevli, bir düğme yardımıyla ibrenin eski durağan konumuna gelmesini sağlayarak, alkol miktarını okur. Görevli düğmeyi durağan konuma döndürmek için ne kadar çok çeviriyorsa, alınmış olan alkol oranının da o derece yüksek olduğu anlaşılır.

Alkolün kimyası

Alkollü içkilerde bulunan etil alkoldür ve kimyasal olarak göstermek gerekirse şöyle okunabilir:



C karbon, H hidrojen, O ise Oksijeni simgelerken her bir tire ise atomlar arasındaki kimyasal bağı gösteriyor. Karışıklık olmasın diye karbon atomunun soluna doğru olan üç hidrojen atomunun bağları gösterilmemiş.

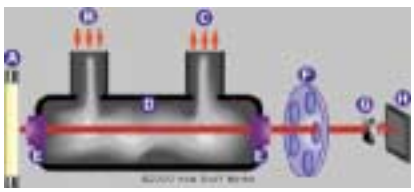
Alkolü yapan moleküldeki OH (O – H) grubu. Bu molekülde dört tip bağ var:

- Karbon-karbon (C-C)
- Karbon – Hidrojen (C – H)
- Karbon – Oksijen (C – O)
- Oksijen – Hidrojen (O – H)

Atomlar arasındaki kimyasal bağlar, paylaşılmış elektron çiftleridir. Kimyasal bağlar yaya benzer; eğilip, uzayabilirler. Bu özellikler, bir örnek içinde etanolün kızılötesi (KÖ) spektroskopi tarafından saptanabilmesi için önemli.

Zehir-Ölçer

Bu alet, kızılötesi (KÖ) spektroskopi kullanarak, kızıl ötesi ışığı emme biçimine göre molekülleri saptıyor. Moleküller sürekli titreşim halindeler ve bu titreşim, moleküller kızılötesi ışığı emince değişiyor. Titreşimdeki değişiklik, çeşitli bağların eğilmesi ve esnemesi şeklinde oluyor. Bir molekül içindeki her bir bağ tipi, kızılötesi ışığı farklı dalga boylarında emer. Dolayısıyla bir örnek içinde etanolü saptamak için, etanoldeki bağların (C-O, O-H, C-H, C-C) dalga boylarına bakmak ve kızılötesi ışığın emilimini ölçmek gerekir. Emilmiş dalgaboyları etanolün saptanmasında rol oynar ve kızılötesi emilimin miktarı da bize ne kadar etanol olduğunu gösterir.



A: Kuartz Lamba (KÖ kaynağı), B: Nefes Girdisi, C: Nefes çıktısı, D: Örnek odası, E: Mercekler, F: Filtre tekeri, G: Fotosel, H: Mikroişlemci

Zehir ölçer nasıl çalışıyor

Bir lamba geniş bant (çoklu dalga boyu) KÖ ışını üretir.

Geniş bant KÖ ışını örnek odasından geçerek bir mercek tarafından dönmekte olan filtre tekerine odaklanır.

Filtre teker, etanoldeki bağların dalga boylarına özel kısabant filtreler içerir.

Her bir filtreden geçen ışık fotosel tarafından saptanıp elektrik atısına dönüştürülür.

Elektrik atısı mikroişlemciye iletilir ve bu mikro işlemci atıları değerlendirip KÖ ışığın emilimine göre NAY' hesap eder. (nefesteki alkol yoğunluğu)

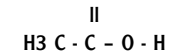
Alkosensör ya da Yakıt Pilli Detektörler

Bir gün arabalarımızda hatta evlerimizde kullanmaya başlayacağımız yakıt pili teknolojisi nefesten alkol saptayan detektörlere uygulanmış. Alkosensör III ve IV yakıt pili kullanıyor.

Yakıt pilinde, iki platin elektrot ve bunların arasına sandviç gibi yerleştirilmiş delikli asit-elektrolit malzemesi bulunuyor. Şüpheli kişinin üflediği hava yakıt pilinin bir yanından geçerken, eğer mevcutsa havadaki alkolü okside ederek asetik asit, protonlar ve elektronlar üretir.

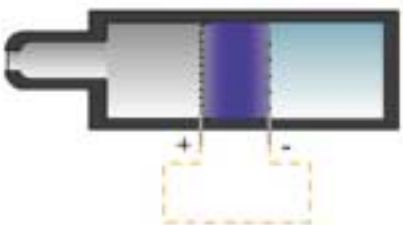
Alkolün okside olması

Etanoldaki sağ karbonun içinden hidrojenleri oksijen varlığında çıkarıp atarsanız, sirkenin ana maddesi olan asetik asit elde edersiniz. Asetik asidin molekül yapısı şöyle:



C karbon, H Hidrojen ve O de oksijeni simgeliyor. Tireler atomlar arasındaki tekli kimyasal bağı, ll çizgisi ise atomlar arası çift bağı gösteriyor. Karışıklık olmasın diye karbonun solundaki üç hidrojen atomu gösterilmemiş. Etanol okside olarak asetik aside dönüştüğünde, aynı zamanda iki proton ve iki elektron da üretilmiş olur.

Elektronlar, platin elektrottan bir tel boyunca akarlar. Tel bir ucundan bir elektrik akım saatine diğer ucundan ise platin elektrota bağlı. Protonlar yakıt pilinin alt bölümünde hareket ederek oksijen ve diğer yandaki elektronlarla birleşip su oluşturur. Ne kadar çok alkol okside olursa, elektrik akımı da o kadar çoğalır. Bir mikroişlemci bu elektrik akımını ölçerek NAY'ı hesaplar.



Ne çeşit olursa olsun, nefesten alkol ölçen aletleri kullanacak personelin çok iyi eğitilmiş olması gerekiyor. Çünkü bu aletlerden elde edilen sonuçlar çoğu kez mahkemelerde kanıt olarak kullanılabiliyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Tarayıcıdan Satranç Tahtası

Bilgisayarınıza karşı satranç oynarken eksikliğini duyduğunuz en büyük şeyin, taşları elinizle tutup tahtanın üzerinde bir yerden bir yere sürükleyememek olduğunu mu düşünüyorsunuz? Eğer resimleri bilgisayar ortamına aktarmak için kullanılan bir optik tarayıcıya sahipseniz, http://www2.parc.com/asd/members/jbreiden/glyphchess.html adresinde hobi olarak geliştirilen ve tarayıcınızı kullanarak bilgisayara karşı gerçek taşlarla satranç oynamanızı sağlayan ilginç bir sistem bulunuyor. GlyphChess adı verilen bu sistemin yapımcıları, bildiğimiz satranç takımındaki taşların altına yapıştırabileceğiniz ve her biri yapıştırıldığı taşın rengini ve cinsini belirleyen bir simge dizisi yaratmakla işe başlamışlar. Önce bu simgeleri yazıcıyla uygun bir kağıda yazdırıp satranç taşlarınızın altına yapıştırıyorsunuz, daha sonra şeffaf bir yüzey üzerine yazdıracağınız satranç tahtasını tarayıcı üzerine yerleştiriyorsunuz ve taşlarınızı dizip oynamaya başlıyorsunuz. Her hamleden sonra tarayıcıyı çalıştırıp pozisyon tespiti yaptığınızda, masa üstündeki GNU Chess yazılımına eklenmiş olan küçük bir C yazılımı taşların altındaki simgeleri algılıyor ve hangi taşın nereye gittiğini programa bildiriyor. Bu işi evde bizzat denemek isteyenler için, satranç taşlarının altına yapıştırılması gereken simgeleri ve bu işe uygun standart satranç tahtası görünümünü siteden PDF formatında indirip yazıcıdan direkt çıktısını almak mümkün. Sistemin oyun keyfini kaçıracak kadar yavaş olmamak kaydıyla hemen her tarayıcı üzerinde çalışabileceği belirtiliyor. Bu ilginç sistemin uygulanışına dair ayrıntılı kılavuzlara, detaylı çalışma prensiplerine ve ihtiyaç duyacağınız yazılımlara http://www2.parc.com/asd/members/jbreiden/glyphchess.html adresinden ulaşabilirsiniz.



GlyphChess sayesinde tarayıcınızı bir satranç tahtası haline dönüştürebilirsiniz.

Tuşsuz Klavye?



OrbiTouch, ergonomik tasarımıyla ön plana çıkan "tuşsuz" bir klavye.

Bir klavyenin üzerinde tuş olmazsa ona hala klavye demek gerekir mi bilmiyorum ama, şimdilik daha iyi bir isim uyduramadığımıza göre mecburen böyle isimlendireceğiz. Evet, resimde gördüğünüz şey aslında bir klavye ve OrbiTouch olarak isimlendiriliyor. Üzerinde herhangi bir tuş yok; ne ESC ne boşluk ne standart klavye tuşları... Peki ne yapıyorsunuz bununla? Cihazın üzerinde gördüğünüz iki tutamağı iki elinizle kavrıyorsunuz ve her iki tutamağı senkronize olarak sekiz farklı yöne hareket ettirip özel kombinasyonlar oluşturarak harfleri yazıyorsunuz. Cihaz aynı zamanda fare fonksiyonlarını da üzerinde toplayarak sizi fare bağımlılığından kurtarıyor. Böylesine farklı bir tasarım neye hizmet ediyor derseniz, standart klavyeye oranla parmak ve bilek hareketlerini azalttığı ve ergonomik yapısıyla el ve bileklerde oluşan sorunları %82 oranında engellediği belirtiliyor. Ancak cihaz her ne kadar bileğe iyi geliyor olsa da, 700 dolara yaklaşan fiyatıyla bütçeye pek iyi geleceği söylenemez. Tamamen kendine özgü bir sistem kullandığından dolayı, kullanıcıları yeni bir klavye düzenini baştan öğrenmeye zorlaması da cabası. Eğer bu iki unsur ürünün çabucak kaybolup gitmesine yol açmaz ve sağladığı faydalar daha iyi anlaşılırsa, belki gelecekte bu tarz cihazlarla etrafta daha sık karşılaşabiliriz. OrbiTouch hakkında daha ayrıntılı bilgiye ve kullanımına dair demolara http://www.keybowl.com/kb/index?page=orbitouch adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca http://www.extremetech.com/print_article/0,3998,a=42552,00.asp adresinde ExtremeTech tarafından ürün hakkında gerçekleştirilmiş detaylı bir inceleme yer alıyor.

Bilgisayar Hırsızlığına Yeni Çözüm

Bilgisayar dünyasında trend sürekli bir küçülme yönünde. Bu trend özellikle de dizüstü bilgisayarlarda kendini iyice belli ediyor. Dizüstü bilgisayarlar, özellikle hareketli bir yaşam tarzı olan ve bilgiye hemen her koşulda ihtiyaç duyabilecek bir kesime hitap eden cihazlar. Ancak dizüstü bilgisayarların kolayca taşınabiliyor olmalarının getirdiği en büyük dezavantaj, kolayca çalınabiliyor olmaları. Hele de çalınan dizüstü bilgisayar bir şirketin üst düzey yöneticisine aitse ve içeriğinde şirketle ilgili hayati bilgiler barındırıyorsa, bu durumda karşılaşılan zarar bilgisayarın kendi fiyatının çok üstüne çıkabiliyor.

İşte BIOS yongası üreticilerinden Phoenix firması, bu tarz senaryoların oluşturacağı etkiyi hiç olmazsa bir nebze olsun hafifletebilmek için geliştirdiği TheftGuard adlı hırsızlık önleyici sistemi gelecek nesil BIOS yongalarına entegre edeceğini açıkladı. BIOS, bilgisayarın açılış bilgilerini ve bazı donanım özelliklerini belleğinde tutarak bilgisayarın çalışmaya başlayabilmesi için gereken hayati bilgileri sağlayan bir yonga. TheftGuard uygulaması da bu yongaya entegre edilen küçük bir yazılımdan ibaret. Yazılımın BIOS üzerine entegre edilmesi, bilgisayar her yeniden başlatıldığında TheftGuard uygulamasının da başlatılmasını garanti altına alıyor. BIOS yongasında TheftGuard uygulaması bulunan bir bilgisayara sahipseniz ve bilgisayarınız çalınırsa, bu durumda hemen TheftGuard Web sitesine giderek cihazınıza ait bilgilerini giriyor ve cihazın çalındığını bildiriyorsunuz. TheftGuard uygulaması, bilgisayar Internet'e her bağlanışında TheftGuard Web sitesiyle iletişime geçiyor ve çalıntı olup olmadığına bakıyor. Sistem eğer çalıntı uyarısıyla karşılaşırsa, seçilen opsiyona göre ya sabit diski siliyor, ya sistemi kullanılamaz hale getiriyor, ya da bağlantının kurulduğu servis sağlayıcıyla ilgili bilgi göndererek hırsızın yerinin tespit edilmesini kolaylaştırıyor. Hani belki gideni geri getiremez; ama en azından çalana bir hayrının dokunmayacağını düşünmek içinizi biraz olsun rahatlatabilir. Bu tarz bir uygulama her ne kadar dizüstü bilgisayar kullanıcılarını daha çok ilgilendiriyor olsa da, masaüstü sistemlerde de rahatça kullanılabiliyor. Konuyla ilgili detaylı bilgiye, http://www.phoenix.com/en/about+phoenix/investors/news+releases/2003/may+27,+2003-a.htm?BTNSEARCH.X=7\&BTNSEARCH.Y=5 adresinden ulaşabilirsiniz.



Yaşam

Sargun A. Tont

Tehlikeler...

Şimdi olduğu gibi küçükken de astronomiye meraklı bir insan olmadığım için ne zaman "Başımıza gökten taş yağacak" cümlesini duysam güler geçerdim; ta ki gazetelerde "Bu akşam yıldız yağmuru var" haberini okuyuncuya kadar. Herhalde halkı korkutmamak için de gökbilimciler bu taşlamayı "yağmur" olarak tanımlıyor ve modacıları korkutmamak için bu olayın nedeninin, yaşlı hanımların inandığı gibi mini eteklerin ortaya çıkması değil, dünyamızın çekim alanına giren meteorların atmosferde yandıktan sonra parçalarının yere veya denize düşmesi olduğunu söylüyorlar. Dünyamızın dörtte üçünün denizlerle kaplı olması ve müteahhitlerimizin bütün çabaların rağmen yerküremizin bir kısmının imara açılmamış olması yüzünden bu taşlar büyük bir tehlike oluşturmuyormuş. İstisnalar oluyor tabii. Örneğin, 1911 yılında Mısır'a düşen bir göktaşının zavallı bir köpeği öldürdüğü söyleniyor (http://scienceworld.wolfram.com/astronomy/Meteorite.html). Bu olaydan o kadar emin değiliz; ama 1992 yılında ABD'de düşen bir taşın bir otomobilin bagaj bölümünü tahrip ettiğinden eminiz. (http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html) .

Bundan 65 milyon yıl kadar önce kocaman bir göktaşının yerküremize düşmesi sonucu yalnız dinozorların değil, diğer canlıların da yarısının yok olduğunu duymuşsunuzdur. Bu büyüklükteki bir taşın dünyamızı bir daha ziyaret etmesi az da olsa bir olasılık; ama ona gelinceye kadar bizleri öbür dünyaya gönderebilecek daha nice tehlikeler var. Örneğin, trafik kazaları, salgınlar, dinmek bilmeyen savaşlar ve terör... Kısacası, tehlikesiz bir yaşam imkansız, tabii. Birazdan göreceğimiz gibi bir çok tehlikeyi asgari sayıya indirmek bizim elimizde; ama bazılardan haberimiz ancak iş işten geçtikten sonra olabiliyor. Örneğin bir nükleer santralda çalışan Stanley Watres adında bir Amerikalı'nın başına gelenler. Rutin bir test sırasında Watres'in üzerinde taşıdığı radyasyon aletine göz atan doktorlar, zavallı adamın izin verilen dozajın tam 800 katı üzerinde bir radyasyona maruz kaldığını tesbit ediyorlar! Kısa bir araştırma, Watres'ın bu radyasyona santralda değil, evinde maruz kaldığını ve kaynağın topraktan evine sızan radon gazı olduğunu ortaya çıkartıyor. Radon, 1900 yılından beri bilinen, kokusuz, gözle görülmeyen, radyoaktif bir gaz. Laboratuvarlarda yapılan deneylerde ortaya çıkan bu gazın, doğal ortamda bu kadar yüksek konsantrasyonlarda bulunabileceğinden o zamana kadar kimsenin haberi yokmuş. Sonraki çalışmalar, radonun bazı yerlerde toprağın ancak bir kaç metre altında bol miktarda bulunduğunu, evlere bodrum katından sızarak girebileceği gibi, böyle yerlerde açılan kuyularda suya bulaşabileceğini, daha kötüsü, ev yapımında kullanılan malzemelerin yüksek oranda radon içerebileceğini ortaya çıkardı. (Botkin and Keller, Environmental Science, 1995). ABD'deki her 12 evden birinde, hükümetin belirlediği sınırın üstünde radon miktarı bulunduğu ve bu gaz yüzünden her yıl 20 bin kişinin akciğer kanserinden ölebileceği hükümet yetkililerince belirtiliyor. Hele bu evlerde oturanlar bir de sigara içiyorlarsa, kansere yakalanma olasılıkları içmeyenlere nazaran tam 60 misli artıyormuş! (A Citizen's Guide to Radon, EPA Publications, 1986). New York, Pennsylvania gibi radon vakasına sık sık rastlanan eyaletlerde ev satın alacaklar, parayı saymadan önce radon testini şart koşuyorlarmış. Görünmez tehlike diye herhalde buna derler!

Tehlikeleri uzun ve kısa menzilli olarak ikiye ayırabiliriz. Trafik kazaları, yangın, zelzele ve sel basması gibi afetleri kısa; sigara içmek, aşırı alkol kullanmayıysa uzun menzilli tehlikeler diye sınıflandırabiliriz. İnsan bir oturuşta bir paket sigara içmekle akciğer kanserine yakalanmaz; ama 20 yıl boyunca günde bir paket içerse, yaşamıyla rulet oynuyor demektir. Tehlikenin uzun bir zaman dilimine yayılması, "nasıl olsa bir gün bırakırım" veya " acı patlıcanı kırağı çalmaz" gibi beylik sözlerle kendimizi avutmamıza neden olur; dolayısıyla, bu tür tehlikelerden kendimizi kurtarmamız diğerlerine nazaran daha da güçleşir.

Eğer başımıza bir göktaşı düşer, evimize haberimiz olmadan radon gazı sızarsa, yapacağımız pek bir şey yok. Fakat özellikle sıhhatimizle ilgili olası tehlikeleri yok etmek veya asgariye indirmek o kadar zor değil. "Ama" diyeceksiniz, "sigara içme, alkolü fazla kaçırma- bütün bunları anladık; ama diğer tehlikelerle nasıl başa çıkacağımızı nereden öğreneceğiz?" Üstelik sık sık gazetelerde okuyoruz; bazı hastalıklara yakalanma olasılığımız anne ve babalarımızdan miras aldığımız hatalı genler yüzündenmiş; biz ne yaparsak yapalım bazı hastalıklara yakalanma olasılığımız, örneğin kansere, daha fazlaymış. Bütün bu faktörleri belirlemek, belirledikten sonra da hangisinin daha ağır bastığını değerlen-

dirmek, sizin, benim için neredeyse imkansız. Hiç merak etmeyin; yaşamımızı etkileyen bir çok alanda olduğu gibi bu konuda da bilim sizlerin hizmetinizde. Son yıllarda ortaya çıkan ama kökleri oldukca eskiye dayanan bu bilim dalına Risk Assesment (Tehlike Değerlendirme) diyorlar.

Kökleri eskiye giden fakat bir bilim dalı olarak ancak son yıllarda kemikleşen bu konunun uzmanları uçak düşmesinden tutun, bisikletten düşmeye kadar her türlü tehlikenin olasılığını hesaplıyorlar. Örneğin, ABD'de her yüzbin kişide bisiklet kazalarında ölme olasılığı 6, hava kirliliğinden dolayı yakalandığınız hastalığın sizi öbür dünyaya gönderme olasılığı 16, günde bir paket sigara ve fazlası 500, ve beterin beteri: İşe motosikletle gidip gelenlerin ölme olasılığı 2000!.

Bu konunun son yıllarda ne kadar önem kazandığının en belirgin örneği ünlü Harvard Üniversitesi'nin açtığı Risk Assessment Center (Tehlike Değerlendirme Merkezi). Geçen gün İnternet yoluyla bu merkezi ziyaret ettik. Çok zengin bilgiler içeren bu sitede yerimiz kısıtlı olduğu için eninde sonunda hepimizin aklını çelecek bir konu üzerinde odaklaştık: Kanser. (www.yourcancerrisk.harvard.edu). Önce erkeklerin korkulu rüyası prostat kanserine bir göz attık (Babam da bu hastalıktan rahmetli olmuştu) Bir kısım bilgiler beklediğimiz gibiydi; ama çok şaşırtıcı bilgiler de edindik. Örneğin prostat kanseri uzun boylu erkeklerde kısalara nazaran daha sık görülüyor ve zenciler beyazlara nazaran bu afete daha çok yakalanıyormuş. Aile geçmişinde prostat kanseri görülen insanlarda yakalanma olasılığı daha yüksekmiş. Hayvani yağlar yenmesi, kanser olasılığını arttırıyor, domatesi çiğ olarak veya salçasını içeren yemekleri yemek olasılığı düşürüyormuş. Yakalanma olasılığınız bu ve buna benzer sorulara yanıt verdikten sonra o hesaplanıp size hemen bildiriliyor. Bu değerlendirmeyi bütün kanser türleri için yapabiliyorsunuz. Faktörler değişiyor; fakat eğer genel bir değerlendirme yapmak istersek, eğer sigara içmez, bol bol meyva ve sebze tüketirseniz kansere yakalanmayacaksınız diye bir garanti yok; ama tehlikeyi asgeriye indirdiğiniz gün gibi aşikâr. Zaten siteyi hazırlayanlar ortaya çıkan değerlendirmenin sadece bir olasılık olduğunu ve yüzde yüz bir belirlemenin mümkün olmadığını özellikle vurguluyorlar.

Tehlike değerlendirmesi yapan uzmanların üzerinde çalıştıkları konulardan biri de, bir tehlikenin diğer tehlikeyle rekabet ettiği zaman nasıl karar verileceği. Örneğin, sebze, meyve yemek çok faydalı ama ya bu ürünlere enjekte edilen hormonun veya muzur böcekleri öldürmek için kullanılan pestisit kalıntılarının doğurduğu tehlikeler? Hormon içeren ürünlerin ne tür bir etki yaptığını kestirmek güç; ama pestisit kalıntılarının kanser olasılığını arttırabileceği yönünde bilimsel görüşler defelarca ortaya atıldı. Bu durumda bir elle aldığımızı diğer elle geriye vermiyor muyuz? California Üniversitesi'nin Berkeley Kampüsü'nde çalışan toksikoloji uzmanı Prof. Ames'ın bu soruya yanıtı "Kesinlikle hayır". Ames, doğal veya kimyasal maddelerin olası toksik etkilerini ölçen alet ve metodları geliştiren çok ünlü bir bilimadamı. Ames hiç bir zaman pestisitlerin kanser yapma olasılığını inkar etmiyor; fakat bu olasılığın çok küçük olduğunu, "doğal" diye sınıflandırdığımız bazı maddelerin bile, örneğin karabiber, kahve, fesleğen gibi ürünlerin de aynı oranlarda toksik etkilerinin bulunduğunu rakamlarla kanıtlıyor.





Ames'a göre olayın bir de ekonomik yönü var: Pestisit kullanılmazsa meyve ve sebzeler çok daha pahalıya mal olacak; dolayısıyla, fakir, fukara bu ürünleri yeteri kadar tüketemeyeceğinden bu gıdaların kanser önleme özelliklerinden de faydalanamayacak.

Tehlike rekabeti başka alanlarda da sık sık karşımıza çıkıyor. Kahveci Hamdi geçirdiği kalp rahatsızlığı yüzünden sigara ve içkiye tövbe edip, doktorunun önerisine uyarak spor yapmaya karar veriyor. Hamdi koşmayı seçiyor ve seçtiği parkur çok yoğun bir trafiğin geçtiği daracık bir yol kenarı. Hamdi kendini sigara ve içkiden kurtardı ama bu kez iki büyük tehlikeyle karşı karşıya: 1. Ekzoslardan yayılan başta karbonmonoksit olmak üzere bir sürü çok zehirli gazı içine çekmesi 2. Bir kamyon veya arabanın altında kalarak öbür dünyaya erkenden göç etmesi. Herhalde "pirince giderken bulgurdan olmak" diye buna derler.

Rekabet eden tehlikelerle karşı karşıya kalanların seçme olasılığı, çok kez o kadar zor değil. Sigarayı bırakıp da kilo almayan tek bir kişi görmedim. Ama bir kaç kilonun beraberinde getirebileceği stres, kalp krizi geçirme açısından sigaraya nazaran tabii ki daha az tehlikeli. Ama bir de şöyle bir durum düşünün: Bizim Hamdi sigarayı bırakınca o kadar sinirli bir insan oldu ki, önce kavga ettiği bir çok müşterisini kaybetti ve bir kaç ay sonra canından fazla sevdiği karısı onu daha fazla çekemediği için boşayıp caddenin öbür yanında bitkisel çay satan Rıfkı'yla evlendi. Haberi alan Hamdi, bir kalp krizi geçirdikten sonra öbür dünyayı boyladı. İşte böyle bir durumda uzmanların nasıl karar vereceklerini doğrusu çok merak ediyorum.

Stres konusunda uzmanların gözünden kaçan başka önemli faktörler de var. Örneğin bir akademik kurul toplantısına katılmanın veya bir mesai arkadaşınızın aynı askerlik hatırasını dördüncü kere anlatmasının veya ille de entel görüneceğim diye Schonberg'in bir senfonisini sonuna kadar dinlemenin veya bir milli parkta otların üzerine uzanmış kuş seslerini dinlerken bir arabanın açık penceresinden aniden fezaya yükselen bir feryat: "Ankaaaara'da yedim, taze meyvayıııı" (Umarız o meyvede bol pestisit vardı) - bütün bunların ömrünüzden kaç saat veya dakika çalabileceği hakkında tek bir bilgiye rastlıyamadık.

Olaya bir de ekolojik yönden bakalım: Belki de insanoğlu için en büyük tehlike hiç tehlike olmaması. Öyle ya, tehlikesiz bir ortamda sayıları astronomik rakamlara ulaşan insanlar kısa zamanda doğal kaynakları tüketip aç kalır ve soyları tükenirdi. Her neyse, ben bu köşemi kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalmamak için konuyu burada kessem iyi olur.

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

Avrupa Bireysel Şampiyonaları



2003 Avrupa Bayanlar ve Erkekler Şampiyonaları İstanbul'da yapıldı: **Bayanlar (115 Oyuncu):** 1-2. Pia Cramling *(İsveç),* Cmilyte Viktorija *(Litvanya)* [8,5/11]; 3-5. Tatiana Kosintseva *(Rusya),* Marie Sebag *(Fransa),* Monika Socko *(Polonya)* [8];...; 80-95. Betül Cemre Yıldız [4,5]; 96-104. Nilüfer Çınar [4]... **Erkekler (207 Oyuncu):** 1. Zurab Azmaiparashvili *(Gürcistan)* [9,5/13]; 2-3. Vladimir Malakhov *(Rusya),* Alexander Graf *(Almanya)* [9]; ...; 150-176. Yakup Bayram, Emre Karadeniz [5,5]... Turnuvanın en küçük satranççısı 13 yaşındaki Emre Can'ın büyükusta ve ustalara karşı kazandığı puanlar, Hasan Kılıçaslan, Mert Erdoğdu ve Umut Atakişi'nin IM normları, Azmaiparashvili'nin 9. turda Malakhov'a karşı yaptığı sakar ve derhal kaybettiren hamlesini geri alarak kazanması *(ki elektronik ortamda da görülmüş)* ve 187 satranççının imzaladığı, Avrupa Satranç Birliği'ne protesto niteliğinde ve şartlar düzelmezse gelecek şampiyonanın boykot edilebileceğini belirten açık mektup, turnuvadan ilk akla gelenler. Oyuncular, tüm satranççıların aynı otelde kalma zorunluluğunu, aşırı otel ücretlerini, ve Bayanlar Turnuvası ödül miktarının sonradan düşürülmesini protesto ettiler. Oyuncuların açık mektubunu ve TSF Başkanı'nın cevabını, oyunları, fotoğrafları ve birçok detayı chessbase.com'da bulabilirsiniz. Resmi site: tsf.org.tr. **Fotoğraflar:** soldan üst sıra Regina Pokorna (Slovakya), Vera Papadopoulou (Yunanistan), Sophie Milliet (Fransa), Natalia Zhukova (Ukrayna); 2. sıra şapkalı Alisa Galliamova (Rusya), hemen sağında Hollandalılar: Tea Bosboom-Lanchava, Bianca Muhren ve Peng Zhaoquin, el sallayan Inna Gaponenko (Ukrayna) ve Almira Skripchenko (Fransa); 3. sıra Antoaneta Stefanova (Bulgaristan), Ekaterina Polovnikova (Rusya), Olga Alexandrova (Ukrayna), Viktorija Cmilyte (Litvanya), Tatiana Kosintseva (Rusya); 4. sıra Maria Kouvatsou (Yunanistan), Viktorija Cmilyte (Litvanya), havuz başında Svetlana Petrenko ve Karolina Smokina (Moldova), logonun sağında üstte Olga Zimina ve altta Tatiana Kosintseva (Rusya); alt sıra Alina Motoc (Romanya), Zehra Topel (Türkiye), Svetlana Petrenko (Moldova), Yıldız Çavuşoğlu (Türkiye)

Atakişi,U - Meijers,V [B43] 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4 4.Axd4 a6 5.Ac3 Vc7 6.Fd3 b5 7.0-0 Fb7 8.a3 Af6 9.Şh1 Fc5 10.Ab3 Fe7 11.f4 d6 12.Vf3 Abd7 13.Fd2 h5 14.Kae1 h4 15.Vh3 Kc8 16.Ad4 Vb8 17.e5!! dxe5 18.fxe5 Axe5 19.Ff4 Afd7 [19...Afg4 20.Axe6!! g6 *(20...fxe6 21.Fg6 Şd8 22.Kxe5 Axe5 23.Kd1)* 21.Fxg6!! fxg6 22.Ag7 Şd8 23.Kxe5 Axe5 24.Kd1; 19...Axd3 20.Fxb8 Axe1 21.Kxe1 Kxb8 22.Axe6!; 19...Fd6 20.Axe6! Ah5 21.Fxe5 Fxe5 22.Ag5 Af6 *(22...0-0 23.Vf5)* 23.Kf5; 19...Kc5 **A)** 20.Ab3 Kxc3 21.Fxe5 *(21.Kxe5 Kc7 22.Ke2)* 21...Kxd3 22.cxd3 Vd8 23.Ke2; **B)** 20.b4 g5 21.Axe6 fxe6 22.bxc5 gxf4 23.Vxe6 Afd7 24.Fe4; **C)** 20.Ae4 **C1)** 20...Axe4 21.Fxe4 Fxe4 22.Kxe4 Vd6 23.Kfe1; **C2)** 20...Kd5 21.Af3 Kh5 **C2a)** 22.Axf6 gxf6 *(22...Fxf6 23.Fg6!)* 23.Fxe5 fxe5 24.Vg4 Kh8 25.Vg7 Kf8; **C2b)** 22.Aeg5 Axf3 23.Axe6 Axe1 24.Fxb8 Kxd3 25.cxd3 Axg2; **C2c)** 22.Axe5 Kdxe5 23.Axf6 Fxf6; **C2d)** 22.Ac3 22...Kxd3 23.cxd3 Fxf3 24.Kxe5 Kxe5 25.Vxf3 Fd6 26.Ae4; **C3)** 20...Fxe4 21.Fxe4 Afd7 22.b4 Kc4 23.Fc6 Kh5 24.Kxe5! Kxe5 25.Vd3 Kxc6 26.Axc6 Vc7 27.Axe5 Axe5 28.Ve4 Vc4 29.Va8 Fd8 30.Kd1 Ad7 31.Vb7] **20.Axe6! fxe6** [20...Ff6 21.Ag5] **21.Fg6! Axg6** [21...Şd8 22.Kxe5 *(22.Fxe5 Axe5 23.Vxe6 h3 24.Kd1 Şc7 25.Vxe7 Şb6 26.Ad5 Fxd5 27.Kxd5 hxg2 28.Şxg2)* **A)** 22...Kf8 23.Kf5; **B)** 22...Kxc3 23.bxc3 Axe5 *(23...Kf8 24.Kf5)* 24.Kd1 Fd6 25.Vxe6; **C)** 22...Axe5 23.Kd1 Fd6 24.Vxe6] **22.Fxb8 Kxb8 23.Vxe6 Af6 24.Ae4 Fxe4 25.Kxe4 Şf8 26.c4 Kh5 27.Vxa6 bxc4 28.Kxc4 Şg8 29.Kc8 Kxc8 30.Vxc8 Şh7 31.Kf5 Kh6 32.a4 Ag4 33.a5 A6e5 34.Kxe5 Axe5 35.Vf5 Şg8 36.Vxe5 Kf6 37.Vd5 Şf8 38.Vd3 Kd6 39.Vf5 Şe8 40.g3 Kd1 41.Şg2 Kd2 42.Şh3 hxg3 43.hxg3 Kxb2 44.a6 Ka2 45.Vc8 Şf7 46.Vc4 1-0**

Georgiev,Kr - Erdoğdu,M [B52] 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Fb5 Fd7 4.Fxd7 Vxd7 5.0-0 Af6 6.e5 dxe5 7.Axe5 Vc8 8.b3 g6 9.Ke1 Fg7 10.Ac3 0-0 11.Vf3 Aa6 12.Fb2 Ac7 13.a4 Ae6! 14.a5 Ad4! 15.Vd1 Vf5 16.d3 Kad8 17.Ac4 Kfe8 18.Kb1 h5 19.Ke5 Vc8! 20.Fa3 Ag4! 21.Kxc5 [21.Ke1 Vc7 22.g3 f5!?; 21.Ke4 Vc7 22.g3 f5 23.Ke1 Vc6 24.Ad2 Fh6 25.f4 Fg7; 21.Kd5 Kxd5 22.Axd5 Vf5 *(22...Axf2!?)*] **21...Vb8! 22.g3 Ae6! 23.Ae4** [23.Ae2 Axc5 24.Fxc5 h4; 23.Vd2 Axf2!] **23...f5! 24.Aed2 Fd4 25.Kb5 Fxf2 26.Şh1** [26.Şg2 h4] **26...Ad4 0-1**

Can,E - Nijboer,F [B30] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 e6 4.0-0 Age7 5.c3 a6 6.Fe2 Ag6 7.d4 d5 8.exd5 Vxd5 9.c4 Vd8 10.Fe3 cxd4 11.Axd4 Fd7 12.Ac3 Fe7 13.Axc6 Fxc6 14.Vxd8 Kxd8 15.Kfd1 0-0 16.Fb6 Kxd1 17.Kxd1 Kc8 18.g3 f5 19.f4 Ff6 20.Fd4 e5 21.fxe5 Fxe5 22.Fxe5 Axe5 23.b3 Şf7 24.Şf2 g5 25.Kd4 f4 26.gxf4 gxf4 27.Ad5 Fxd5 28.Kxd5 Şe6 29.a4 Kc6 30.a5 Kd6 31.Kxd6 Şxd6 32.b4 Ac6 33.Ff3 Axb4 34.Fxb7 Şc5 35.Şf3 Şxc4 1/2

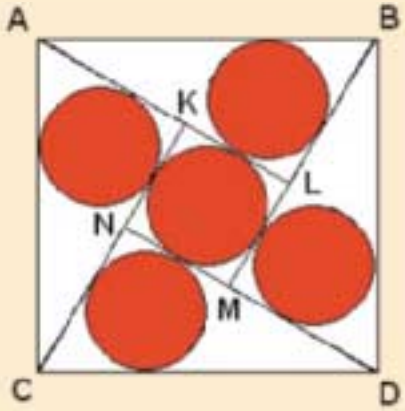
Meijers,V - Kılıçaslan,H [C61] 1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Ad4 4.Axd4 exd4 5.c3 Vg5 6.Ff1 Fc5 7.d3 Vf6 8.Vf3 Vxf3 9.gxf3 Ae7 10.b4 Fd6 11.Fb2 f6 12.Aa3 dxc3 13.Fxc3 c6 14.Ac4 Fc7 15.h4 d5 16.Ae3 h5 17.Fe2 Fe6 18.Ac2 a5 19.bxa5 Fxa5 20.Fxa5 Kxa5 21.a3 Ag6 22.Şd2 Af4 23.Khg1 Şf7 24.Kg3 Kd8 25.Şe3 dxe4 26.fxe4 g5 27.Ff1 Ag6 28.hxg5 fxg5 29.Kb1 Kd7 30.d4 h4 31.Kg1 Ke7 32.Fe2 Af4 33.Fg4 Fxg4 34.Kxg4 Ad5 35.Şd3 Af6 36.Kg2 Axe4 37.f4 g4 38.Ke2 Ad6 39.Ke5 Kaxe5 40.dxe5 Af5 41.Şe4 Ag3 42.Şe3 h3 43.Şf2 Af5 44.Kd1 g3 45.Şf3 g2 46.Şf2 Şe6 47.Şg1 Kg7 48.Şh2 Kg4 49.Kg1 Kg3 50.Ke1 Kc3 51.Ke2 c5 52.Kd2 b5 53.Ke2 Ah4 54.Ae1 Af3 55.Axf3 Kxf3 56.f5 Kxf5 0-1

ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Beş Daire

Aşağıdaki şekilde ABDC ve KLMN kareleri, ALB, BMD, DNC, CKA dik üçgenleri ve aynı büyüklükte beş daire görülüyor. AB uzunluğu 1 birim olduğuna göre dairelerin yarıçaplarını bulunuz.



Beşgen Oda

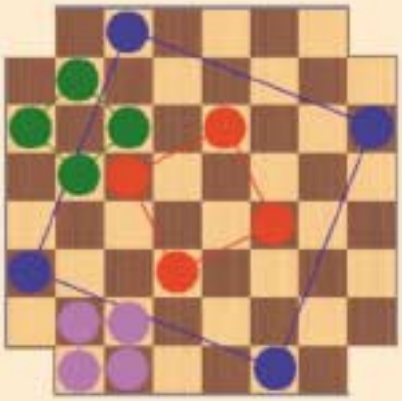


Beşgen şeklinde beş duvarlı bir odanız var. Bu duvarları boyamak için elinizde kırmızı, mavi ve yeşil renkli boyalar bulunuyor. Bitişik iki duvarı aynı renge boyamamak koşuluyla bu odayı kaç değişik şekilde boyayabilirsiniz?

Satranç Kareleri

Dört köşesindeki karelerin çıkarıldığı bir satranç tahtası var. Göreviniz bu tahtanın karelerine dört adet para yerleştirerek bir kare oluşturmak. Toplam olarak kaç farklı kare elde edebilirisiniz?

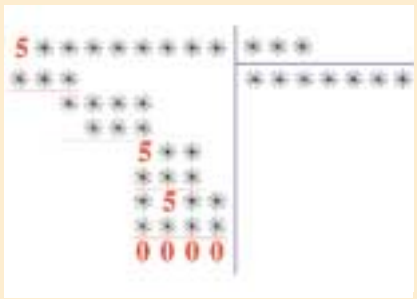
(Oluşturulabilecek kare örnekleri aşağıda değişik renklerle gösterilmiştir.)



Dördüncü Kuvvet

Elinizde üç sayı bulunuyor. Bu sayıların toplamları 1'e, karelerinin toplamları 2'ye, küplerinin toplamları ise 3'e eşittir. Dördüncü kuvvetlerinin toplamları neye eşittir?

Bölme İşlemi



Aşağıdaki bölme işleminde rakamlardan bazıları silinmiştir. Silinmeyen rakamlardan hareket ederek bölme işlemindeki tüm rakamları bulunuz.

İlk Üç Rakam

$$x = 1^1 + 2^2 + 3^3 + \ldots + 999^{999} + 1000^{1000}$$

Yukarıdaki işlemler sonucunda elde edilecek x sayısının en soldaki üç rakamını bulunuz.

Dokuz Kare

Aşağıdaki şekilde 9 adet kare görülüyor. Sarı renkli olan en küçük karenin kenar uzunluğu 1 birim olduğuna göre, kırmızı karenin kenar uzunluğunu bulunuz.



Göz Aldanması

Bu çark altıgen mi, küp mü? Yoksa olanaksız mı?



Geçen Ayın Çözümleri

Hareketli Plakalar



Küplü Piramit

171700 küp.

n=kat sayısı

Küp sayısı = n(n+1)(n+2)/6

Toplar ve Torbalar

3 adet siyah top vardır.

Piyango Bileti

55252 adet bilette ilk üç rakamın toplamı son üç rakamın toplamına eşittir.

SIRA	SAYI
1	78
2	76
3	74
4	72
5	70
6	68
7	66
8	64
9	62
10	60
11	58
12	56
13	54
14	52

Basketbol Ligi

Sonuncu takım en fazla 52 maç kazanmış olabilir.

Dönen Para

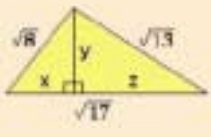


13 kez dönmüştür.

Para kendi etrafına bir kez döndüğünde çevresi kadar yol almış olur. Dörtgenin kenar uzunlukları paranın çevresinin 12 katı olduğuna göre 12 kez dönmüştür.

Köşelerde çeyrek dönüş yaptığından dört köşe için toplam bir dönüş daha eklenir ve 13 sayısı bulunur.

Karelerin Üçgeni



5 birim kare.

$x^2 + y^2 = 8$

$z^2 + y^2 = 13$

$(x+z)^2 = 17$

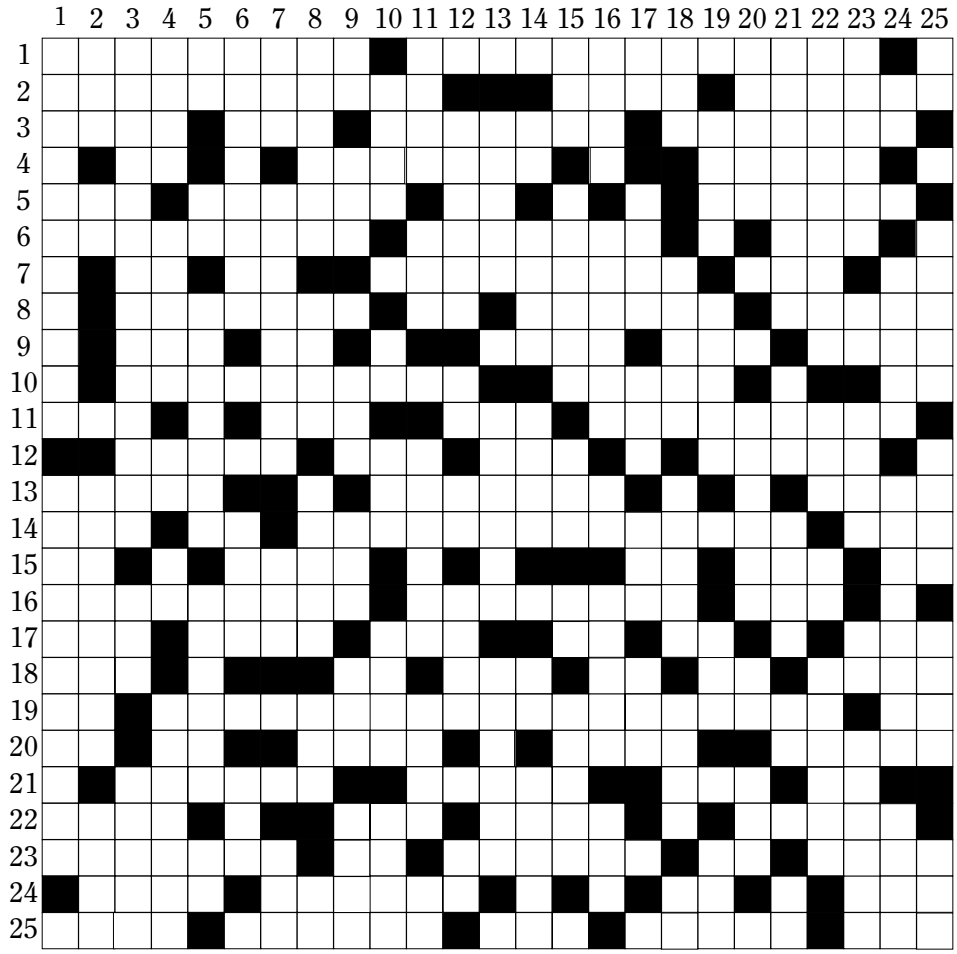
$x^2 = 36/17$, $z^2 = 121/17$, $y^2 = 100/17$ elde edilir.

Ve alan = $(x+z)y/2 = 5$ bulunur.



Bulmaca

Gökhan Tok



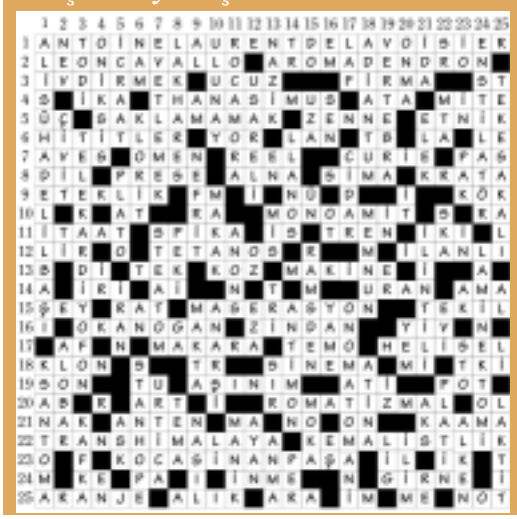
Soldan sağa:

1- Avusturya asıllı ABD'li mantıkçı ve matematikçi / bir salgı bezinin epitelyum dokusunda gelişen ur. 2- Bir Asur kralı / büyükanne / eski Yugoslav cumhuriyetlerinden biri. 3- Oğul / üzerine eşya konan uzun levha / Svaziland'ın başkenti / atletizmde en uzun koşu. 4- (tersi) New York / aile / İngiliz kaşif Samuel... 5- Maden Tetkik Arama Enstitüsü / geminin sol yanı / yüz metre kare değerinde ölçü / Eski Yunan'da kent devletlerinin başkanı. 6- Tüylü bir örümcek / yarım kafiye / sert bir İngiliz birası. 7- Söyle / (tersi) değirmen taşının ortasından geçen metal eksen / bir element / telefonda hitap / kurşunun simgesi. 8- Girit uygarlığında bir kent / tantalın simgesi / milli eğitim / Ren Nehri'nin kollarından biri. 9- İstanbul Altın Borsası / işaret / bir ilimiz / rutubet / yazım. 10- Freud'un geliştirdiği ruhsal çözümleme yöntemi / Francis William ..., izotopları keşfeden İngiliz kimyacı / (tersi) bir bağlaç. 11- Bir oyuncunun söylemesi ya da yapması gereken hareketler / (tersi) Almanca'da bir / bir tür geyik / beyin dokusunda oluşan iltihaplanma. 12- (tersi) Carlotta ..., Giselle balesiyle ünlenen balerin / transmyokardiyal lazer revaskülarizasyonu / parlak olmayan / radyoaktif bir element. 13- En tiz erkek sesi / güçlü bir zehir / gerçek. 14- Su yosunu / kısa ömürlü küçük bitkilerin ortak adı / üstüniletken durumuna geçmekte olan bir malzemenin içindeki bölgeden manyetik alanın çıkarılması / hangi kişi anlamında soru. 15- Bir nota / İranlı / utanma / Slavların batı kolundan olan bir ulus / Sodyumun simgesi. 16- Eskiden İran'ın batısında kurulmuş Türk devleti / Baltık Denizi kıyısında bir devlet / dedelerden, babalardan her biri. 17- İnternette bir dosya transfer programı / Kütahya'da bir baraj / baş, kafa / Yunan mitolojisinde Zeus'un sevgilisi / nikelin simgesi / eski bir uygarlık.18- Bir renk / bir binek hayvanı / kör / iterbiyumun simgesi / (tersi) posta kutusu / oksijenli asitlerin alkolle birleşmesiyle oluşan sıvı. 19- İcra ve iflasın kısaltması / olimpiyatların simgesi olan sözler / mağara. 20- (tersi) kriptonun simgesi / bir ünlem / bir kabın boş ağırlığı / Amerikan Aeresol Araştırmaları Derneği / dini içerikli resim. 21- Karagöz oynatan kişi / ölünün içine konduğu sandık / futbolda topun dışarı çıkması / köpek. 22- Bayındırlık / Avrupa Uzay Ajansı / buyruk / hamur kıvamında madde. 23- Kablosu olan / tantalın simgesi / Doğu Anadolu'da kurulmuş bir uygarlık / bir nota / gözün renkli tabakası. 24- Avrupa Çevre Eğitim Fonu / bir film festivali / bir nota / elde taşınan değnek. 25- Bir gezegen / Kuzey Amerika'da bir ülke / derinin üstündeki tüy / dişi geyik / adele.

Yukarıdan aşağı:

1- Türk farmakolog / taraf tutma. 2- Amerika Birleşik Devletlerini simgeleyen harfler / uzaklıkları abartmaya yarayan bir sözcük / bir enerji türü / Karl Heinz ..., Alman ressam. 3- Ormanın kitabı adlı eseriyle ünlenen İngiliz yazar / Bilgisayar dilinde temel performans göstergesi / bir olay üzerine edinilen bilgi. 4- Bir taşıt / Vergilius'un ünlü eseri / (tersi) osmiyumun simgesi / bir nota / İngiliz veliahtı. 5-İngiltere'nin plakası / mağara / Japonya'da bir kent / ayça / Kenzaburo ..., Japon yazar. 6- Orhan Veli'nin bir şiiri / veba / bir internet servis sağlayıcısı. 7- Deoksiribo nükleik asit / Çin mitolojisinde sınav tanrısı / Yabancı bir haber kanalı / kuyruk sokumu kemiği. 8- Paris'te ünlü kule / bir popüler bilim dergisi / işçi / ud çalan / en kısa zaman. 9- Uzun çalar / karışık renkli / Avrupa Birliği'nin eski adı/ uçamayan bir kuş / elde taşınan uzun değnek / İtalya'da bir yanardağ. 10- Kamu / kırmızı / (tersi) Kanada matematik bilimleri enstitüsü / film yıldızı / George ..., Fransız kadın yazar. 11– Fransa'da bir kent / (tersi) İngilizce'de çay / küçük kitap / dar ve kalın tahta/ Ortadoğu mitlerinde sular tanrıçası. 12- Kuzey Amerika'nın kuzey batısında eyalet / zirkonyumun simgesi / "yasa"nın sessizleri / gelir/ akıl. 13- Bir İngiliz şair, Lord... / Birine ya da bir yere bırakılan eşya / camide konuşmacının çıktığı yüksek yer. 14- Anadolu Ajansı / faiz / Ballıbabagillerden hoş kokulu bir bitki / altının simgesi / çocukları korkutmak için uydurulmuş yaratık. 15- Datuk Hüseyin ... , Malezyalı devlet adamı / Anadolu'da bir antikçağ kenti / çeşit / eşek sesi / edebiyatta yergi. 16- Almanya'da bir liman / Malavi'de bir göl / bir -nota / (tersi) bir ilimiz / bilgisayar oyunlarında bir tür. 17- İki tarla arasındaki sınır / Ortadoğu'da kurulmuş eski bir uygarlık / patlayıcı bir madde / at yavrusu / iri bir yılan türü. 18- Uykunun evrelerinden biri / ünlü Girit kralı / yaşıt / (tersi) Edward ..., İngiliz tarihçi / bir nota. 19- Bayındır / içinde ışık kaynağı olan aydınlatma aracı / (tersi) Türkiye Kömür İşletmeleri / geniş olmayan. 20- Kabul etme / İran'da konuşulan dil / matematikte bir sayı / Toprak Mahsulleri Ofisi. 21- Bangladeş'te bir kent / yabancı / İstanbul Elektrik, Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü / uluslar arası ilişkiler / bir organımız. 22- Kemikbilim / Bir peynir türü / (tersi) beyaz / eskiler alıp satan kişi. 23- William ..., İngiliz şair / samaryumun simgesi / süt veren bir hayvan / İnsanlarda, hayvanlarda deri ile kemik arasındaki kas ve yağdan oluşan tabaka / oturulan yer. 24- Vietnam'ın plaka işareti / Meşe ağacının meyvesi, palamut / Ünlü bir fizikçi, Albert... / eski dilde kadınlar. 25- Bir nota / Yayvan ve dolgun yüz veya yüzü böyle olan / bir meyve / İran resmi haber ajansı / Su altı savunma komandoları.

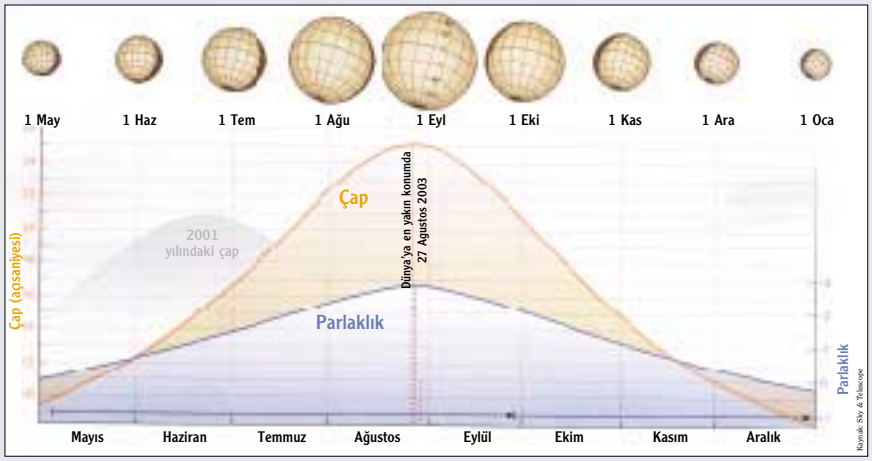
Geçen Ayın Çözümü



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Mars İçin Hazırlanın



Önümüzdeki birkaç ay, gökyüzü gözlemcilerinin gözlem programında ilk sırada kuşkusuz Mars yer alacak. 27 Ağustos 2003'te, Dünya ve Mars arasındaki uzaklık yalnızca 55.758.006 km olacak. Gezegen, insanlık tarihinde daha önce hiç bu kadar yakın olmamıştı dersek yanılmış olmayız. Çünkü, gezegenin bundan daha yakın olduğu tarih epeyce eski: M.Ö. 57.617. Gezegen, bu sırada Dünya'nın 55.718.000 km yakınından geçmişti.

Mars'ın Dünya'ya yakın en yakın konumunda olması, onun hem parlak olması, hem de görünür çapının büyük olması anlamını taşıyor. Üstelik, gezegen bu sırada karşıkonumda (Dünya'ya göre Güneş'in zıt yönünde) olduğundan, hemen hemen tüm gece gözlenebiliyor.

İçinde bulunduğumuz temmuz ayındaysa, Mars en iyi konumuna gelmek üzere olacak. Ayın başında, gezegeni gözleyebilmek için gece yarısını beklemek gerekiyor. Ayın sonundaysa, gezegen çok daha erken, saat 22:00 civarında doğu-kuzeydoğu ufkunda beliriyor. Gezegenin yer aldığı Kova Takımyıldızı bölgesi, parlak yıldızların bulunmadığı bir bölge. Yalnızca, Mars'ın güneyinde yer alan Fomalhaut görece parlak. Ayrıca, gezegen, turuncu rengiyle ve parlaklığıyla gökyüzünde oldukça ilgi çekiyor olacak. Bu nedenlerle, gezegeni başka bir gökcismiyle karıştırmak olanaksız.

Temmuz ayı içinde Mars'ın parlaklığı ,karşılaştırmak gerekirse, Akyıldız'ın (Sirius) parlaklığından (-1,5), Jüpiter'in parlaklığına ulaşacak (-2,3). Gezegenin görünür büyüklüğüyse, yine bu süre içinde 17 açısaniyesinden 22 açısaniyesine çıkacak. Ancak, gezegenin insanlık tarihindeki en büyük ve en parlak olduğu anı görmek için Ağustos ayını beklemek gerekiyor.

Mars'ın görünür büyüklüğünün ve parlaklığının artması, özellikle teleskoplu gözlemcileri heyecanlandırıyor. Bu, gezegenin yüzey şekillerini seçebilmek için iyi bir fırsat. Gezegenin eğik olan yörüngesi nedeniyle, bu sıralar güney kutbu görülebiliyor. Kutup bölgesinde yer alan buzul takkesi, teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef oluşturuyor.

1 Temmuz saat 23:00; 15 Temmuz saat 22:00; 31 Temmuz 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Aylardır akşam gökyüzünde bulunan Jüpiter, Temmuz başında Güneş'ten yaklaşık iki saat sonra batıyor. Gezegen, ay sonunda Güneş'ten sadece 45 dakika sonra batıyor olacak. Bu aydan sonra, gezegen bir süreliğine akşam gökyüzünden uzak kalacak.

Akşam gökyüzünde bulunan Merkür, ay boyunca gözlem için pek uygun konumda değil. Gezegen, ilerleyen günlerde ufuktan biraz yükselecek; ancak, alacakaranlıkta ufka oldukça yakın konumda bulunduğundan, seçilmesi zor olacak. 25 Temmuz'da, Merkür ve Jüpiter, yaklaşık 1/3 derece yakınlaşacaklar. Alacakaranlıkta gözlenebilecek bu yakınlaşmayı görebilmek için, bir dürbünün yardımına gerek duyulabilir.

Venüs ve ona çok yakın görünür konumda yer alan Satürn, sabah gökyüzünde yer alıyorlar. İki gezegen de Güneş'ten yaklaşık 50 dakika önce doğuyorlar. Bu da onları gözlemek için pek fazla zaman bırakmıyor. Venüs, alacakaranlıkta kolayca seçilebilirken, Satürn'ü çıplak gözle seçmek zor olabilir.

Ay, 7 Temmuz'da ilkdördün, 13 Temmuz'da dolunay, 21 Temmuz'da sondördün ve 29 Temmuz'da yeniay evrelerinden geçecek.



31 Mayıs'ta Ankara'da Güneşin Doğuşu

31 Mayıs'taki halkalı Güneş tutulması, ülkemizden parçalı tutulma olarak gözlenebildi. Güneş'in bu şekilde doğması, gözlemciler için güzel bir deneyim oldu.

Düzeltme: Geçen sayımızdaki gökyüzü haritasında, Arcturus'un yerine de yanlışlıkla Antares yazılmıştır.

Forum

Gülgûn Akbaba

Geleceğin Türkiye'si



Hepimiz ülkemizin içinde bulunduğu olumsuz ekonomik koşulların ne kadar büyük yaralar açtığının farkındayız. Ekonomik anlamda güçlü olan ülkelerin dünya politikalarını elinde tuttuğunun canlı tanıklarıyız. Aslında bu denge politikalarını elinde tutan ülkeler bu başarılarını, bilim ve teknolojiyi gündemlerinin birinci maddesi olarak almalarına borçlular. Peki, bilim ve teknoloji ekonomik desteksiz olur mu? Bu soruyu bir başka soruyla yanıtlamak istiyorum. NASA'ya yapılan ekonomik destek yapılmadığında bilimsel başarılarını sürdürebilir mi? Yani yanıt hep ekonomide. Ülkemizin temel sorunu da bu. Bilimsel çalışmalara yeterince sahip çıkılmıyor. Bilim adamlarına hakettikleri önem ve maddi destek verilmiyor. Bu yazımda kısaca nasıl bir ekonomik politika izlememiz gerektiğini ve bu ekonomiyi bilimsel araştırmalara çevirirsek nasıl bir ortamla karşılaşacağımızı anlatmak istiyorum.

Türkiye, bor, altın gibi kaynaklarını gerektiği gibi değerlendirecek teknolojiyi geliştirirse, gelişmiş ülkeler düzeyine çıkabilecek ekonomik getiriyi de sağlayabilir. Bu kaynaklardan başka deniz ürünleri ve deniz taşımacılığı, turizm, orman ve su kaynakları, güneş enerjisi, tarım ve hayvancılık gibi zenginliklerimizi iyi değerlendirebilirsek, hakettiğimiz seviyeye ulaşabiliriz. Ancak, yalnızca bu kaynaklara sahip olmak yetmez, gece gündüz demeden toplumdaki her birey çalışmalı.

Özgür Güneş - Bursa

Ufak Ayrıntılar ve Sonuçları



Bilgi, bir iş bir olay ya da herhangi bir konuda bilinen malumattır. İnsanlar belli deneyimler ve araştırmalar sonucu bilgi edinirler. Fakat herkes her şeyi bilecek diye bir şey de yoktur. Bu nedenle bilmediğimiz konularda eziklik çekmemeliyiz. Ama bilmediğimiz konularda biliyormuş havasına da girmemeliyiz. Çünkü önemli olan bildiğini tam bilmek, bilmediğini de açıkça söylemektir. Bilmiyorum demek bir kusur değildir.

Bilgi birçok aşamadan oluşur. Bu aşamaların ilki "kulaktan dolma"dır. Gazete, dergi okumak ve dedikodulara kulak vermekle elde edilir. Bir sonraki aşama, okul öğrenimini kapsar. Bu dönemde elde ettiğimiz bilgilerle, çevremizde söze karışma cesaretini kendimizde buluruz. Sonraki aşama düzenli bir klasik öğrenimdir. Bu bilgiyi genişletip güçlendirecek araçsa birkaç yabancı dildir. Bilginin son basamağıysa bilimdir. Bu da evren içinde meydana gelen olayların sebep, oluş, sonuç ve etkileri konusunda, aklın ölçüleri çerçevesinde, öğrenim ve deneyimle edinilen doğru malumat ve bilgilerle elde edilir.

Bilgi ile bilim arasında çok fark vardır. Bilimin başlıca kaynağı üniversitelerdir. Kişiler kariyerlerini yükseltmek için bilimde en yüksek aşamaya erişmeye çalışırlar. Doğaldır ki herkes aynı koşullarda kariyerini yükseltemez. Bazıları araştırma ve incelemelerde bulunarak bilgilerine bilgi katar. Planlı ve titiz çalışmaksa bilime kendini adamanın ilk koşuludur.

Bilginlikle bilgiçlik arasında da büyük fark vardır. Gerçek bilgin her zaman doğrudan yanadır. Bilgiç görünmek için çaba göstermez. Bilgin ile aydın da ayrı ayrı sıfatlardır. Her aydın bilgin olmadığı gibi, her bilgin de aydın olamaz. Gerçek anlamda aydın kendi mesleğinde uzman ve diğer konularda da bilgili kişidir. Her bilgin kişi olgun insan da sayılmaz. Bir kişi bildiklerini önce kendisine uygulamak zorundadır. Ancak böylelikle olgun bir karaktere ulaşır. Dünyada her türlü insana rastlanabilir. Yine de siz siz olun doğruların peşinden ayrılmayın. Bilmediğiniz konularda biliyormuş gibi yapmayın ve aşağılık duygusuna kapılmayın. Önemli olan bilmemek değil, öğrenmemektir.

Zeynep Sivrikaya-Rize Anadolu Öğr. Lisesi

Bilim, Bilgi ve Sorudan Doğar

Bilimin tarafsız gözlem ve deneylere dayalı bilgi birikimi olduğunu hepimiz biliyoruz. İnsanlar yüzyıllar boyunca sorular sormuş ve yanıtlarını vermek için uğraş vermişler. Bu çabalar sonucunda konular hakkında bilgi edinilmiş ve bilgi artıkça, tarafsız gözlemler çoğaldıkça konular birer bilim dalı haline gelmiş. Yani evrendeki her konu, hakkında ortaya atılan sorularla aydınlığa kavuştu. Ama nedense ülkemizde soru sormaktan çok çekiniyoruz. Bu yanlış karşısında hepimize çok büyük görevler düşüyor. Nerede ve hangi konumda bulunursak bulunalım, soru sormaktan çekinmeyelim Sorduğumuz soruların yanıtlarını hemencik alamayabiliriz. Yanıta ulaşmak, kendi başımıza gerçekleştireceğimiz araştırmalarla da olası.

Umut Acıcı - Zonguldak

Bilmediğini Bilmek



Bilgi, dalları sonsuzluğa uzanan bir ağaca benzer. İnsan, doğuşundan itibaren, bu ağaca çıkmak için çalışır ve emek harcar. Her bir çıkışta dala, ağaç bir kat daha büyür. Gücü sınırlı olan insan için, bu sınırsız yüksekliğe çıkmanın olanağı yoktur.

Bilgi edinme doğuşla başlar dedik. Gerçekten dünyaya çevirdiğimiz merak dolu bakışlarımız, en basit olaylara dahi olan ilgimiz, konuşmaya başladığımız zaman, çevredeki insanları bunaltan sorularımız, bilgi edinmenin ilk adımlarıdır aslında. Büyüdüğümüz zaman, aklın yol göstericiliğinde bu çaba daha sistemli bir hâl alır.

Birçok insan kafasını ilgi duyduğu konuların bilgisiyle doldururken, bilginin sınırsız olduğunu düşünmez bile. Bu yüzden de öğrendiklerini yeterli görür. Böyleleri, toplum içinde kendini göstermek istedikleri için, sahip oldukları sınırlı bilgiyi bir övünme nedeni yaparlar. Her konuda, "ben bilirim" diye bilgiçlik taslayıp, karşılarındakini sıkarlar. Çoğu zaman insan aklı, bilginin sonsuzluğunu kavramaktan uzaktır. Her şeyi bilmeyecek durumda olmanın farkına varmak, şüphesiz bir bilinç işidir.

Sokrates, her şeyi bilmeyeceğinin bilincine vardığı için, "ben bilmediğimi bildiğim için, diğer insanlardan akıllıyım" derken, alçakgönüllülük göstermesinin yanında, bu bilgiç insanları, sınırlı bilgileriyle övündükleri için yeriyor da.

Ne mutlu bazı insanlara ki, yaşamlarının her anında öğrenme çabası içindedirler. Bilgilerini, övünme nedeni yapmadıkları gibi, hiçbir zaman yeterli de bulmazlar.

Önder Özkıyıcı/M. Kemal Paşa-Bursa

Serbest Kürsü

Bize Bir Avuç Aydınlık

Okulumuz eğitime inanmış bir öğretmenin bir miktar bağışı ve devlet işbirliği ile 1995'de eğitim ve öğretime açılmıştır. Geleceğimizin güvencesi ve teminatı olan öğrencilerimizin yararlanması amacıyla, okul kütüphanesini oluşturmaya çalışıyoruz. Bu anlamda çevre, veli ve kendi çabalarımızın yetersiz kaldığını gördük. Öğrencilerimizin okuma gereksinimi konusunda aynı duygu ve düşüncede olan siz büyüklerimizden "kitap bağış" kampanyamıza destek istiyoruz. Sizin katkılarınız bizim aydınlığımız olacaktır. Özellikle 7-15 yaş arasındaki çocukların faydalanacağı her çeşit ansiklopedi ve kitaba gereksinimimiz var.

Yüksel Çavuşoğlu
Ayşe Müzeyyen Tozluoğlu İÖO Yıldırım/Bursa
Tel: (224) 363 63 29

Seslenişime Yanıt Verin

Hatay'ın Kırıkhan ilçesi Karaçağıl Köyü İlköğretim Okulu'nda 6. sınıfta okuyorum. Okulumuzun kütüphanesi olmadığına çok üzülüyorum. Kütüphane oluşturmak amacıyla geçtiğimiz aylarda bir kampaya da düzenledik. Sizlerden okulumuza kitap göndermenizi istiyorum. Eğitimimize ve gelişmemize katkıda bulunacak herkese teşekkürler.

Medine Elmas
Karacağıl Köyü İlköğretim Okulu
6-A No:96 Kırıkhan-Hatay
Tel: (326) 376 64 01

Bize de Kitap Gönderin

Bingöl merkez Dik Köyü'nde oturuyorum. Okulumuz geçen yıl açıldı. Büyükçe bir kütüphane salonumuz var, ama okuyacak kitabımız çok az. Bize kitap gönderin.

Esra Kaynun
Milli Egemenlik İlköğretim Okulu 7-A No: 36
Dikköyü-Bingöl

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Profesör Zihni Sinirli

www.zihnisinir.com



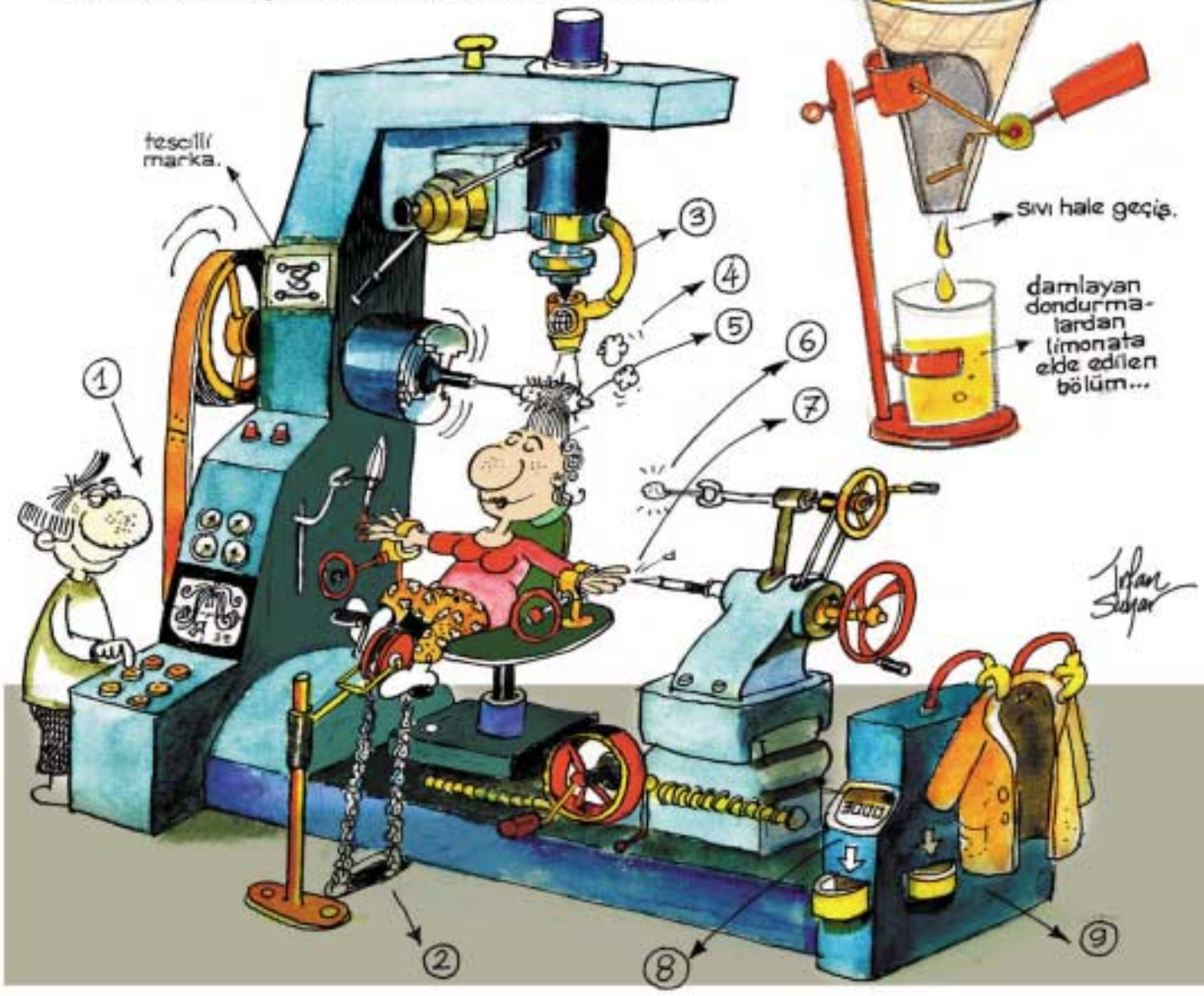


Betonarme Sezlong Mimari Prosesi:

Beroz sayfiye evlerin cilkini çıkardılar. İstirahat etmekten ziyade yorgun düşmeye yanıyor. halbuki benim proçem sayesinde ilikleriniz dinlenir...

GÜZELLİK TORNASI procesi:

1-Günün modasına uygun şablon seçimi. 2- Zayıflama bisikleti (tornayı çalıştıran enerji çaktırmadan buradan elde edilir. 3- Jöle hortumu 4- Sıcak hava 5- Fön fırçası 6- Kulak temizliği 7- Manikür 8- Kasa 9- Ceket tutma ve bahşiş.



ÇİFT FONKSİYONLU DONDURMA KÜLAHI:



Raşit Gürdilek

Kozmoloji

Karanlık Enerji'ye Yeni Kanıt

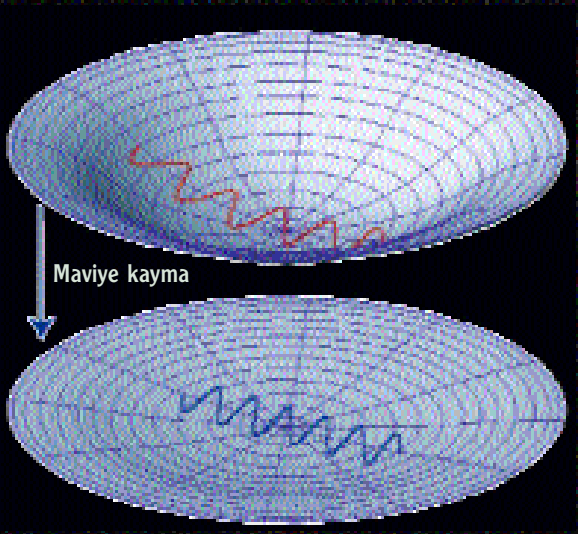
Evrenin her yanını dolduran fosil mikrodalga fon ışınımını inceleyen WMAP uydusu, daha önce yerden ve balonlarla yapılan bir takım deneylerin bulgularını doğrulayarak, evrenin yüzde 70'inin, itici etki yapan gizemli bir karanlık maddeden oluştuğunu ortaya koymuştu. Bazı araştırmacılar, bu gizemli enerjinin Einstein tarafından öngörülmüş olan değişmez "kozmolojik sabit"in, zamana ve yere göre farklılaşan ve "beşinci kuvvet" diye adlandırılan değişken bir biçimi olduğunu düşünmekteydiler.

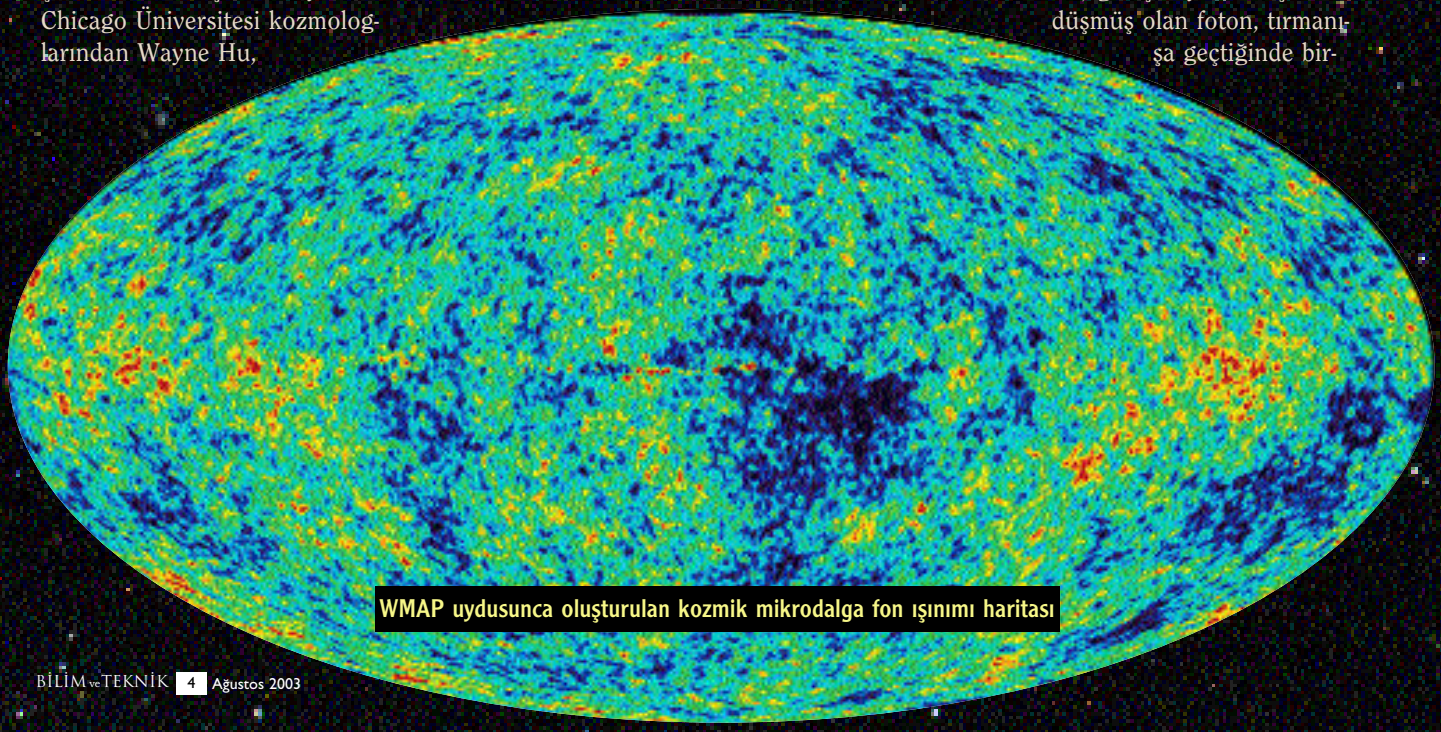
Şimdiyse, dünyanın her yerine dağılmış 20'den fazla araştırma grubundan bilimadamlarının ortaklaşa yürüttükleri bir çalışma, karanlık enerjinin varlığını daha da tartışmasız biçimde kanıtlamış bulunuyor. Chicago Üniversitesi kozmologlarından Wayne Hu, çalışmanın karanlık enerjinin doğrudan gözlenmesi olarak nitelendirilebileceğini söylüyor.

Çalışmaya katılan araştırmacıların belirledikleri, kuramda Entegre Sachs-Wolfe (ISW) diye adlandırılan bir etkinin kalıntıları. Einstein'ın genel görelilik kuramının sonuçlarından olan bu etki, gökada kümeleri gibi büyük kütleli yapıların, yanlarından geçen ışığın sıcaklığını değiştirmesine yol açıyor.

Einstein'ın kuramı, büyük bir madde topağının, uzay-zamanın dokusunda bir çukur yaratacağını söylüyor. Bu çukura düşen bir foton, tıpkı tepeden aşağıya yuvarlanan bir top gibi enerji kazanır. Çukurun karşı tarafına tırmanmaya başladığındaysa foton enerji yitirir. Eğer çukurun iniş ve çıkışlarının eğim ve uzunlukları aynıysa, foton inişte kazandığı fazladan enerjinin tümünü çıkışta yitirir ve başlangıçtaki enerjisiyle kalır.

Ancak karanlık enerjinin varlığı, bu basit resmi değiştiriyor. Kütleçekiminin tersine itici özelliğe sahip olan karanlık enerji, zaman geçtikçe uzay-zamanı (ve de tabii çukuru) genişletiyor, Bu çukura düşmüş olan foton, tırmanışa geçtiğinde bir-





WMAP uydusunca oluşturulan kozmik mikrodalga fon ışınımı haritası

kaç yıl önce inmiş olduğundan daha az eğimli bir duvarla karşılaşıyor. Dolayısıyla foton iniş sırasında, çıkışta kaybedeceğinden daha fazla enerji kazanmış oluyor. Ayrıca, uzay-zamanın genişlemesi sonucu çukurun düzleşmeye başlaması da, içindeki ışığın sıkışmasına ve frekansının, buna bağlı olarak da sıcaklığının artmasına yol açıyor. Bu etkilerin birleşmesi (ISW etkisi) sonucu, ağır bir cismin yanından geçen fotonun hem enerjisi hem de sıcaklığı artıyor. Genel görelilik denklemleri, bu etkinin ancak karanlık enerjinin evrenin toplam içeriğinin (madde dahil) önemli bir bölümünü meydana getirmesi durumunda ortaya çıkacağını da gösteriyor.

ISW etkisinin varlığını belirleyebilmek için, bilimadamlarının büyük kütle bloklarının yanından geçen ışığı, bu kütleçekim kuyularına yaklaşmamış ışıkla karşılaştırmaları gerekiyor. WMAP uydusunun, geçtiğimiz ilkbaharda kozmik mikrodalga fon ışınımının inanılmaz ayrıntıda bir haritasını oluşturması, bu işi kolaylaştırmış bulunuyor.

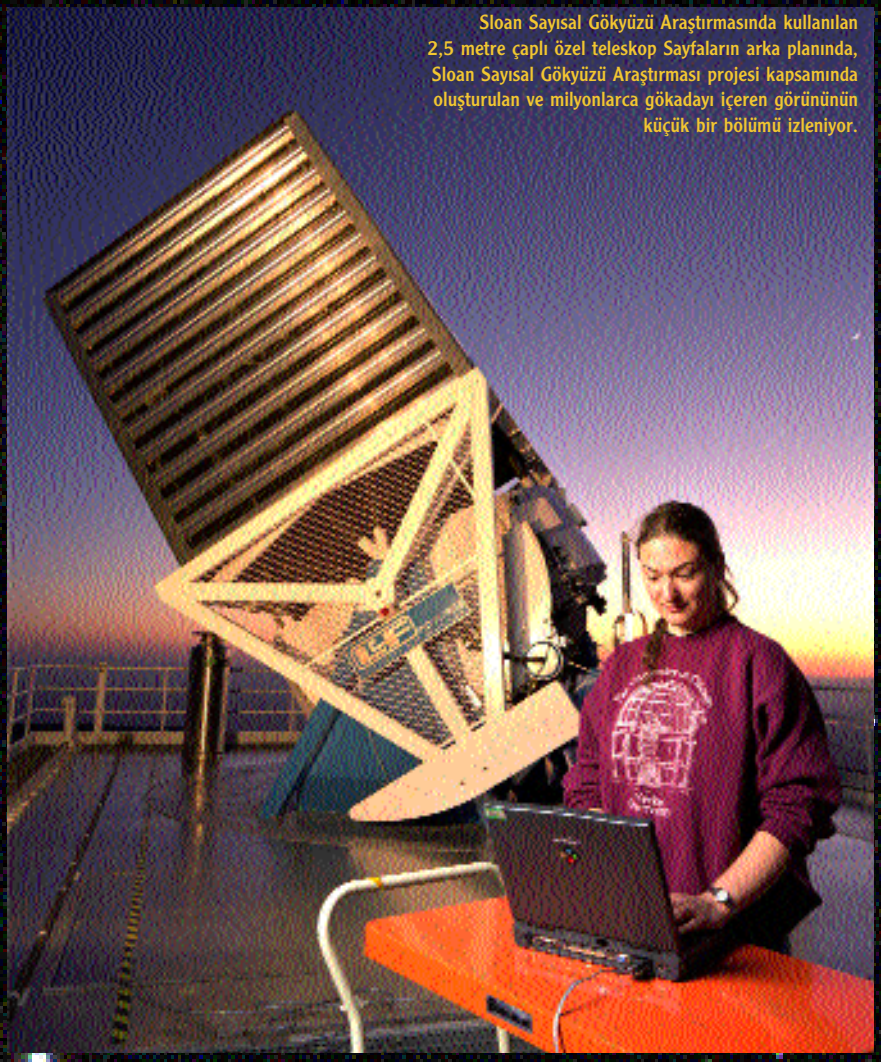
Uluslararası çalışmaya katılan bilimadamları da mikrodalga fon ışınımı haritasını alıp, Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması (SDSS) diye bilinen ve milyonlarca gökadanın incelendiği araştırmanın bulgularıyla karşılaştırmışlar. Sonuçta, beklendiği gibi gökadaların yakınından geçen ve dolayısıyla kütleçekim kuyularına düşüp çıkan kozmik mikrodalga fon ışınımı fotonlarının, uzaktan geçenlere kıyasla daha sıcak oldukları görülmüş. Bu da, ISW etkisinin ve karanlık enerjinin yadsınamaz kanıtını oluşturuyor.

Pittsburgh Üniversitesi'nden Dr. Andrew Connolly, kozmik mikrodalga fondan çıkan fotonların birçok gökada ve karanlık madde topağından geçtiğini hatırlatarak, mikrodalga fotonlarının fotografik görüntülerinin çukura düşerken daha mavi (daha enerjik), çukurdan çıkarkense daha kırmızı (daha az enerjili) olduğunu belirtiyor.

Çalışmaya katılanlardan, Fermi Ulusal Laboratuvarı'ndaki NASA/Fermilab Astrofizik Merkezi'nden Albert Stebbins, evren tanıdığımız normal maddeden yapılı olsaydı, bu maviye ve kırmızıya kayışların birbirlerini götürmesi gerektiğini, ancak gökada toplulukları yakınlarında fotonların maviye kaymış olmalarının, evrenin büyük bölümünün anormal davranışlı (itici) bir enerjiden oluştuğuna kanıt olduğunu söylüyor.

Stebbins ayrıca araştırma bulgularının, karanlık enerjinin yalnızca 100 milyon ışıkyılı çaplı "küçük" kütle topaklarında da bulunduğunu ortaya koyduğunu açıkladı. Daha önce, karanlık enerjinin etkileri 10 milyar ışık yılı genişliğindeki alanlarda gözlenebiliyordu.

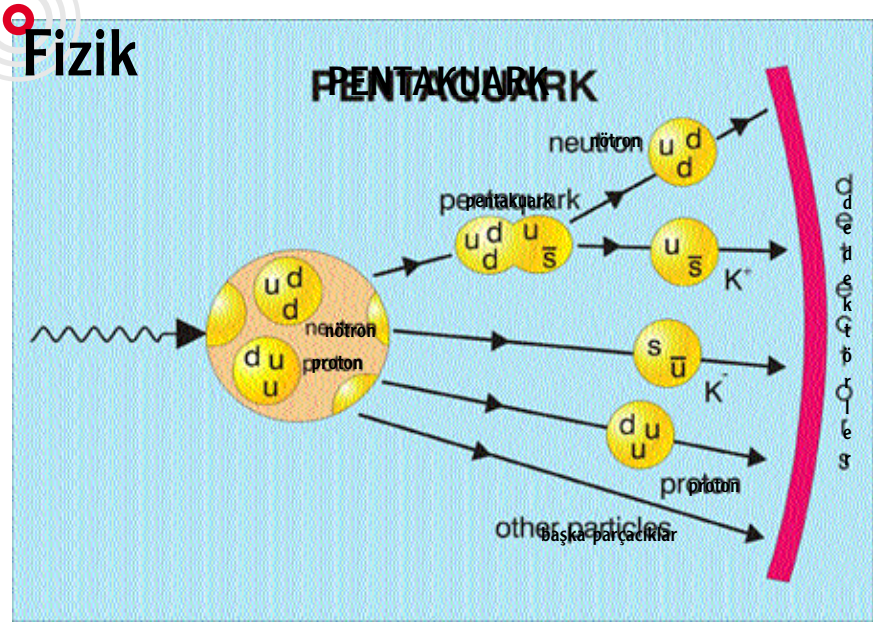
Bulguların istatistiksel güvenilirliği, şimdilik 2 ile 3 sigma arasında bulunuyor. Bu, yüzde %99'luk bir kesinlik anlamına gelse de, fizikte tam bir kanıt için yeterli sayılmıyor. Ancak araştırmaya katılan bilimadamları, uygulanan katı ölçütlerin ve WMAP verilerini gökyüzündeki radyo ve görünür ışık kaynaklarıyla karşılaştıran daha eski araştırmaların, çalışmanın güvenilirliğini artırdığını vurguluyorlar. Araştırmacılar, SDSS projesi 2006 yılında sonuçlandığında veri havuzunun büyük ölçüde genişleyerek hem ISW etkisi konusundaki resmi netleştireceğini, hem de karanlık enerjinin büyüklüğü konusuna ışık tutacağını söylüyorlar. ISW etkisi, karanlık enerjinin miktarına büyük ölçüde duyarlı. Dolayısıyla ISW etkisinin değeri kesin olarak belirlenirse, bundan yola çıkarak karanlık enerjinin büyüklüğü de daha duyarlı biçimde hesaplanabilecek.



Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırmasında kullanılan 2,5 metre çaplı özel teleskop Sayfaların arka planında, Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması projesi kapsamında oluşturulan ve milyonlarca gökadayı içeren görününün küçük bir bölümü izleniyor.

Science, 25 Temmuz 2003
NASA Basın Bülteni, 20 Temmuz 2003

Fizik



Maddenin Beş Kuarklı Biçimi

Ayrı gerçekleştirdikleri deneylerde Japon ve Amerikalı araştırmacılar, maddenin beş kuarktan oluşan yeni biçimlerini keşfettiler. Şimdiye kadar bilinen tüm madde parçacıkları ya üç kuarklı (proton ve nötron gibi baryonlar) ya da iki kuarklı (pion ya da kaon gibi mezonlar) bileşimlerden oluşmaktaydı. Parçacık fiziğinin anayasası olan Standart Model'ce yasaklanmamasına karşın, daha farklı sayıda kuark kombinasyonlarına şimdiye kadar rastlanmamıştı. 1,5 GeV (milyar elektronvolt) düzeyinin hemen üzerinde bir kütlesi olan yeni madde durumu, "pentakuark" diye adlandırılıyor. Bazı araştırmacılar, bunun yeni bir baryon türü olarak sınıflandırılması gerektiğini düşünüyorlar.

Maddenin yeni durumu Önce Japonya'daki SPring-8 fizik laboratuvarında belirlendi. Takashi Nakano yönetimindeki fizikçilerce gerçekleştirilen deneyde bir lazer demeti, bir sinkrotron hızlandırıcı içinde dolaşmakta olan 8GeV enerjili bir elektron demetine düşürülerek saçılması sağlandı. Güçlü gama ışınları biçiminde saçılan fotonlar, bu kez karbon 12 atomlarından oluşan sabit bir hedeften saçtırıldı. Hedeflenen tepkime, karbon çekirdeği içindeki bir nötronla gamanın çarpışarak sonuçta bir nötronla bir K+, bir de K- mezonu bırakması. Çarpışma noktasının aşağısındaki güçlü dedektörler, çarpışma enkazında ortaya çıkan çeşitli madde kombinasyonlarını, bu arada nötronla K+ mezonunun kısa süreli birlikteliğinden oluşan parçacığı arıyor. Bu durumda birleşen parçacık (rezonans) nötrondaki üç kuarkla (iki aşağı, bir yukarı kuark) ve K+ mezonundaki iki kuarkla (bir yukarı kuark, bir de garip antikuark)tan oluşuyor. Bu maddenin oluştuğunu gösteren kanıtsa, deney istatistiklerinde K- parçacıkları ile kendini gösteren bir kayıp madde fazlalığı biçiminde ortaya çıkıyor. SPring-8 laboratuvarındaki Lazer-Elektron Foton Tesisi (LEPS) 1540 MeV (milyon elektronvolt) düzeyinde yalnızca 10 MeV'lik bir hata payıyla böyle bir fazlalığın varlığını göstermiş bulunuyor. Bu fazlalığın (tepe), ötekiparçacık olaylarının doğal sayısında ortaya çıkan rastlantısal bir oynama olmayıp, gerçek bir parçacığın varlığına işaret ettiği yolundaki istatistiksel kesinlik, geri plan olaylarından 4,6 standart sapma düzeyinde belirlenmiş. Bu da pekçok fizikçi tarafından yeni bir keşfin işareti sayılıyor.

Keşfi doğrulayan bir deneyinse, Thomas Jefferson Ulusal Parçacık Hızlandırma Tesisi (Jefferson Lab ya da Jlab) araştırmacılarınca gerçekleştirildiği açıklandı. Ohio Üniversitesi'nden



Ken Hicks başkanlığındaki fizikçiler, laboratuvarın elektron demetini bir hedefe çarptırarak elde ettikleri gama fotonları, hedefte bulunan bir döteron (iki proton, iki nötrondan oluşan bir çekirdek) üzerine düşürmüşler ve ortaya çıkan nötron-kaon (nK+) durumunu incelemişler. Ekip, pentakuarkın kütlesini SPring-8 laboratuvarının sonucuna çok yakın bir değerde, 5 MeV hata payıyla 1543 MeV olarak belirlemiş. Geri plan olaylardan farklılığı gösteren istatistiksel kesinlikse, 5,4 standart sapma gibi daha yüksek bir değer. İki laboratuvarın vardığı sonuçlar, pentakuarkın varlığı konusunda yadsınamaz kanıtlar oluşturuyor. Halen Almanya'nın DESY parçacık fiziği laboratuvarında yürütülen yeni bir deney de benzer sonuçlar verirse, parçacık ailesine ötekilere benzemeyen ve bir anti-garip kuark içeren yeni bir baryon eklenmesi gerekecek.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 30 Haziran 2003

Dört Kuarklı Mezon mu?

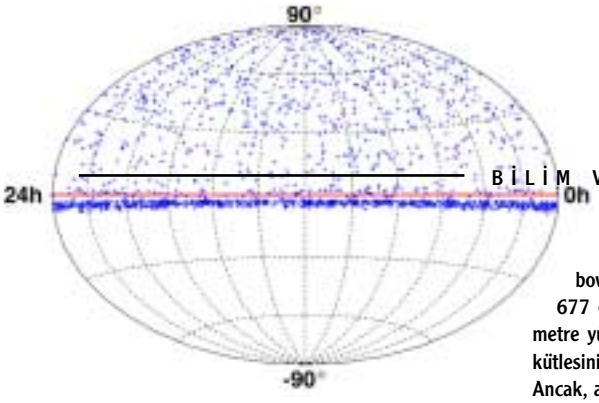
Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi'nde (SLAC) birkaç ay önce bulunan Mezon Ds (2317)'nin 2,317 GeV'lik (milyar elektronvolt) kütlesi, kuark etkileşimleriyle ilgili geçerli kuramlara göre olması gerekenden 170 MeV (milyon elektronvolt) daha hafif. Dolayısıyla fizikçiler bir tılsım kuarkının bir antigarip kuarkla birleşmesiyle oluşan bir parçacığın bu kütlede çıkmasını açıklayacak bir formül arayışı içindeler. Kuarklar, atom çekirdekleri içindeki proton, nötron gibi baryonlarla öteki bazı parçacıkları oluşturan temel parçacıklar. Standart Model'e göre kuark ailesi, aşağı, yukarı, alt, üst, tılsım ve garip diye tanımlanan farklı kütlelerde altı kuark çeşnisiyle, bunların ters elektrik yüklü karşı parçacıklarından (antigarip, antitılsım vb) oluşuyor.

D ve Ds mezonları da genel olarak herbiri hafif bir antikuarka bağlanmış bir tılsım kuarkından yapılı bir parçacık sınıfını oluşturuyorlar (ağır bir kuark olan garip kuarkın İngilizce adı strange'in kısaltılmışı olan "s" takısı, bir garip kuark içeren tüm D mezonlarını ayırt etmek için kullanılıyor. Sıradan D mezonlarıysa bir tılsım kuarkıyla bir aşağı antikuarktan oluşuyorlar).

Ds (2317)'yi bulan SLAC'taki Babar Dedektör ekibi, bunun dört kuarktan oluşan yeni bir parçacık olduğu görüşünde.

Buna karşılık, Portekiz üniversitelerinden iki fizikçi, eğer söz konusu parçacık gerçekten bir tılsım/antigarip kuark bileşimiyse, fazladan kuark-antikuark çiftlerinin ortaya çıkıp yok olmasını açıklayan şiddetli çekirdek kuvveti etkileşimlerini dikkate alan kendi modellerinde ki kuarklı bu parçacığın kütlesinin normal değerde çıktığını savunuyorlar. Eef van Beveren (Coimbra Üniversitesi) ve George Rupp (CFIF Laboratuvarı, Lizbon) daha önce de mezon kütleleri konusunda, deneylerle doğrulanan öngörülerde bulunmuşlardı (Ör: 800 MeV kütlesindeki Kappa mezonu). İki fizikçi, Ds ailesi için biri (yeni keşfedilmiş) Ds (2317)'nin kütlesine çok yakın, biri de (henüz gözlenememiş olan) 2,8 GeV kütlesinde mezon öngörüyorlar. Normal D mezonları içinse Ds (2317)'nin karşıtı olarak 2,1 – 2.3 GeV kütle aralığında bir mezon ile, 2,8 GeV kütlesinde daha ağır bir tür öngörüyorlar. Beveren ve Rupp'a göre gerek Ds, gerek D için öngördükleri mezon çiftleri, temelde yatan aynı kuark-antikuark durumunun farklı görünümlerinden ibaret.

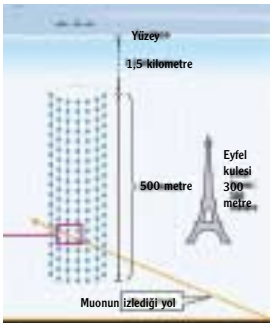
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 26 Haziran 2003



BuzdanTeleskoptan Nötrino Gök Haritası

Antarktika'nın kalın buz katmanları içine gömülü bir "teleskop", fizikçilerin uzun zamandır gizlerini çözmeye çalıştıkları yüksek enerjili nötrino kaynaklarının gökyüzündeki dağılımını belirledi. Güney Kutbu'nun 1,5 km altında gömülü ışık yükselteçlerinden oluşan ve AMANDA II (Antarktika Müon ve Nötrino Belirleme Dizgesi) adını taşıyan teleskopun yapısı kadar özellikleri de sıradışı. Nötrinolar, uzun süre boyunca kütlesiz olduğu düşünülen, ancak son yıllarda sıfıra yakın kütleleri olduğu anlaşılan gizemli parçacıklar. Nükleer tepkimelerden kaynaklanan bu parçacıklar, elektrik yükü de taşımadıklarından sıradan maddeyle çok ender olarak etkileşiyorlar.Bu nedenle, yıldızların, büyük manyetik alanların, hatta gökadaların içinden hiç etkilenmeden geçip gidebiliyorlar. Dünyamızın her santimetre karesinden, her saniye 60 milyar kadar nötrinonun geçtiği düşünülüyor. Derin madenlerde büyük su ya da yağ havuzları biçimindeki gözlemevlerinde sudaki atomlarla etkileşen nötrino sayısı son derece az. Çok yüksek enerjili kozmik nötrinoların sayısıysa daha da az. Örneğin, AMANDA tarafından bir yuılda saptanabilen etkileşme olaylarının sayısı 10'u geçmiyor.

Düzenek,19 boyu üzerine dizilmiş, ve basınçlı buharla açılmış deliklerden 1,5 kilometre derine sarkıtılmış, herbiri bir bowling topu büyüklüğünde, camdan yapılı 677 optik modülden oluşuyor. Bu dizge, 500 metre yükseklik ve 120 metre çapındaki bir buz kütlesini bir parçacık dedektörüne dönüştürüyor. Ancak, alışıldık teleskopların tersine, AMANDA II, yukarı değil, "aşağıya" bakıyor. Yani, üzerindeki Güney Kutbu'nu değil, Dünya'nın öteki ucundaki Kuzey Kutbu üzerindeki gökyüzünü gözlüyor. Nedeni, kozmik ışın kalıntıları ya da başka egzotik parçacıkların dedektöre ulaşıp deney sonuçlarını çarpıtmasını engellemek. Nötrinolarsa, dünyayı boydan boya katedip dedektöre ulaşıyorlar. Çok ender olarak içlerinden biri buz içindeki atomlardan birine çarptığında, çarpışma enkazı içinde müon denen ve elektrondan biraz daha ağır parçacıklar ortaya çıkıyor. Müonlar elektrik yükü taşıyorlar ve bu nedenle, nötrino gözlemevlerindeki su havuzlarının (AMANDA II'deyse buz kütlesi) içinden geçerken hafif bir ışımaya yol açıyorlar. Çerenkov ışıması denen bu olgu, yüklü bir parçacığın su (ya da buz) içinde, ışıktan daha hızlı yol aldığında ortaya çıkıyor. (Boşluktayken saniyede 300 000 km hızla yol alan ışık, su, cam vb gibi ortamlarda çok daha yavaş hareket eder).





Bu ışımayı algılayan cam küreler ışımayı yükselterek dedektörlere iletiyor. Mavi renkli ışımanın yönü, ona yol açan nötrinonunkiyle aynı. Bu nedenle araştırmacılar ışığın yönünü geriye doğru izleyerek kaynağın konumunu belirleyebiliyorlar. AMANDA'nın kaydettiği nötrinolar öylesine yüksek enerjilere sahip ki (dünyadaki nükleer santrallerde ortaya çıkanlarrdan 100 kat daha yüksek), bunların karadelik çarpışmaları, gama ışın patlamaları gibi evrende meydana gelen en şiddetli olaylardan kaynaklandığı düşünülüyor. Bu nedenle AMANDA II'nin oluşturduğu harita, bu şiddetli olayların açıklanmasına önemli katkıda bulunacak.

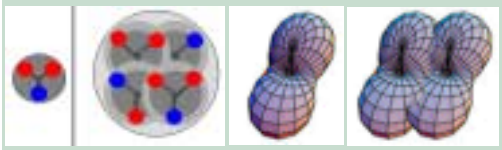
AMANDA II'nin duyarlılığının önümüzdeki yıllarda, yeni kablo dizgeleri eklenerek artırılması çalışmaları sürüyor. Yeni hedef, bu sıradışı gözlemevini, 1 km^3 ölçeğinde bir dedektöre dönüştürerek gözlenebilen nötrino etkileşme olaylarının sayısını büyük ölçüde artırabilmek.

NASA Basın Bülteni, 11 Temmuz 2003

Farklı Çekirdeğe Farklı Proton

Temel parçacıklardan biri olan elektron, (şiddetli ve zayıf) çekirdek kuvvetlerinden hemen hemen hiç etkilenmiyor, dolayısıyla, çarpıştırma deneylerinde çekirdeğin derinlerine kadar girebiliyor. Böyle olunca da, çekirdeğin ya da çekirdeği oluşturan proton ve nötronların elektriksel ve manyetik özelliklerini incelemenin en iyi yolu, yüksek enerjili bir elektronun çekirdekten saçılmasını sağlamak. Nedeni, elektronun dönmesinin bir bölümünü, çok belirgin bir biçimde protona aktarması.

Bu yöntemle bir süre önce ABD'deki Jefferson Laboratuvarı'nda yapılan bir deneyin sonuçları, protonun mutlaka küre biçimli olması gerekmediğini göstermişti. Şimdiyse aynı laboratuvarda yapılan ve elektronların tek protonlardan (hidrojen çekirdekleri) saçılım biçimlerinin, helyum çekirdeklerinden saçılma biçimleriyle karşılaştırıldığı bir deney, her çekirdeğin kendi protonlarını farklı bir biçimde "yoğurduğunu" ortaya koymuş bulunuyor. Bu yoğrulma, protonun biçiminin normalde küresel olmasına karşılık, içindeki kuarklarca bazen bir yer fıstığı biçimine sokulabilmesine yol açıyor.



Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 23 Temmuz 2003



Karanlık Ama Nasıl Karanlık?

Evrendeki maddenin çok büyük bir bölümünün (%90'dan fazlası) karanlık maddeden oluştuğunu gösteren kanıtlara her geçen gün bir yenisi ekleniyor. Ancak, henüz varlığı bile deneysel olarak gözlenememiş olan bu gizemli maddenin kuramda öngörülen biçimlerinin gözlenmesi çağdaş fizik için daha da büyük bir sınav.

Evrende gözlenen olguların tümünü açıklayamayan Standart Model'e alternatif olarak geliştirilen süpersimetri, aynı kuantum durumunda bulunmaktan hoşlanmayan (fermiyon ailesinden) madde parçacıklarının, kuvvet taşıyan sanal parçacıklar olan ve aynı kuantum durumunda toplanabilen "bozon" türü, çok daha büyük (süper) karşılıkları olmasını öngörüyor. (Ör: kuarklara karşı skuark (süper kuark), elektronlara karşı selektron vb).

Ancak, karanlık madde adayları arasında nötralino gibi noktasal parçacıklar olduğu kadar, yine süpersimetri tarafından öngörülen ve "Q topları" diye adlandırılan (skuark ve slepton gibi görece ağır parçacıklar gibi) uzamış parçacıklar da bulunuyor. Halen sürdürülen ya da planlanan birçok deney, 0.001 – 0.01 MeV (milyon elektronvolt) düzeyinde küçük enerjilere sahip olan karanlık madde türlerini ortaya çıkarmayı amaçlıyor. Bu yeni madde türlerini bulmak için, araştırmacılar deneyleri müon ve elektronlar gibi kozmik ışın parçacıklarının etkilerinden korunabilecekleri derin yer altı tesislerinde gerçekleştiriyorlar.

Bir karanlık madde dedektörü, saf bir kristal ya da belirli atom ya da moleküllerden oluşan bir sıvı gibi şeffaf bir ortam içerir. Bir karanlık madde parçacığı, normal olarak sıradan (tanıdığımız) madde içinden kolayca geçebilmesine karşın, ara sıra ortamdaki bir atom çekirdeğiyle çarpıştığı da olur. Çarpışma sonunda çekirdek geri teper ve karanlık maddenin türü hakkında bilgi verebilecek, belirli enerjide bir ışık yayımlar.

California Üniversitesi'nden Alexander Kusenko ve ekip arkadaşlarına göre noktasal ya da boyutlu karanlık madde türleri, hedeflerini değişik biçimlerde vururlar. Araştırmacılara göre bir arabaya çekiçle vurmak, aynı enerji miktarına sahip olsa da bir yastıkla vurmaktan daha farklı sonuçlar doğurur. Noktasal (çekiç darbeli) madde, momemtumunu hemen transfer ederken, uzamış madde, momentumunu daha yavaş aktarır. Bu farklılıklar, çarpışma sayılarıyla momentum değerlerini karşılaştıran bir şemayla belirlenebilir.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 25 Temmuz, 2003-07-26



Biyoloji

Elini Çabuk Tut

"Hızlı Yaşa Genç Öl" diye özetlenen yaşam felsefesi, Afrika'da yaşayan *Nothobranchius furzeri* adlı balığa pek uymuyor. Gözalıcı renkleri kendisine hızlı bir yaşam sağlıyor olabilir; ama bu küçük canlının genç ölmediği kesin. Beş santimetre boyundaki bu canlının gelişmesi, çiftleşmesi ve yaşlanıp ölmesi için geçen süre, en fazla on hafta. Oysa akvaryumlarda görmeye alıştığımız ve aşağı yukarı aynı boyda olan zebra balıklarının ömrü beş yıl kadar.

Kısacık ömrüyle kendi klasmanında dünya kısa ömür rekoruna sahip olan *N. Furzeri*, bu özelliğiyle yaşlanmanın nedenleri üzerinde çalışan araştırmacılar için temel bir deney platformu olmaya aday. İtalyan Ulusal Araştırma Kurumu'ndan sinirbilimci Alessandro Cellerino, 9 Temmuz tarihli *Biology Letters* dergisinde yayımladığı makalede balığın kısa ömrünü, yaşadığı yerin özelliklerine bağlıyor. Balık Ekvator Afrikası'nın kısa yağış mevsiminde oluşan geçici su birikintilerinde yaşama gözlerini açıyor ve kapıyor. Bu arada, çiftleştikten sonra yumurtalarını da, kurak mevsimi atlatabilmeleri için birikintinin çamurlu tabanına bırakıyor.

Science, 25 Temmuz 2003

Erkek Dediğin...

Resimde görülen Zeus böceğinin uzun yaşam sırrını herhalde tahmin ettiniz!.. Keyifli bir yaşam sürmek. Üstelik de tam pansiyon. Çünkü iri kıyım dişi, sevgili eşinin besleme görevini seve seve üstleniyor. Özellikle de üreme mevsimi boyunca. Aslında çiftleşme karşılığı eşlere hediye sunmak, doğada erkeklere özgü bir gelenek. Bazı hediyeler, "sevgililer günü çukulatası" kategorisinden: Dişiye enerji verecek ve damat adayını becerikli ve eli açık bir eş olarak görmesini sağlayacak lezzetli yiyecekler. Başka bazı türler, daha yaşamsal nedenlerle hediyelerini özenle seçmek durumundalar: Çiftleşmeden sonra yem olmamak için dişileri iyice doyurmak gerekiyor. Bazı erkeklerin hediyeleri de olası düşmanları uzaklaştıracak ve yumurtaları koruyacak zehirli kimyasallar içeriyor. Özetle erkekler babalık statüsüne kavuşabilmek için yüklü bir yatırımı göze almak zorundalar.

Zeus böceğinin dişisi içinse California Üniversitesi'nde (Santa Barbara) evrim biyologu Edward Morrow "bu dişi, erkeği doyurma işini üstlenmiş bildiğim tek tür" diyor.

İsveç'in Uppsala Üniversitesi'nden evrim biyologu Göran Armqvist ve Avustralyalı ekip arkadaşları, dört yıl önce Yeni Gine ve tropikal Avustralya'da keşfedilen ve *Phoreticovelia* cinsi böceklere ait dört türden biri olan Zeus böceği dişilerinin, mutfak sorumluluğunu erkekten aldığını gözlemlemişler. Böcekler su yüzeyinde koşarak daha küçük böcekleri avlıyorlar. Araştırmacılar, erkeklerin koşmak yerine dişilerin sırtına binmeyi tercih ettiklerini ve bu huylarını erginleşme döneminde bile sürdürdüklerini gözlemlemişler. Çiftleşmenin çok kısa sürmesine karşın, erkeklerin 2-3 hafta süren tüm çiftleşme dönemi sırasında da dişilerin sırtından inmedikleri gözlenmiş: Merakı artan Armqvist, daha dikkatli bakınca hem genç, hem de yetişkin dişilerin sırtında alışılmadık bir salgı bezi bulunduğunu belirlemişler. Hem de sırtlarındaki erkeklerin tam da başlarını yasladıkları noktada...

Dişinin erkeğini yiyecekle ödüllendirip ödüllendirmediğini anlamak için dişilere önceden radyoizotopla işaretlenmiş sirkesinekleri yedirmişler. Kısa bir süre sonra radyoaktif işaretin, dişiden erkeğe geçtiği gözlenmiş. Sonuç: Zeus erkekleri "dişinin sırtından geçiniyor". İyi beslendiğinden de kuşku yok. Çünkü İsveçli araştırmacı, dişinin sırtında yaşayan erkeklerin ömrünün bir misli uzadığını da belirlemiş. Araştırmacı, dişinin bu beraberlikten çıkarının, sırtındaki erkeğin kendisini yemeye çalışmaması olduğunu düşünüyor. Ayrıca, olumsuz gibi görünen tabloya karşın, sırtındaki erkeğin zeus böceğinin dişisine fazlaca yük olmadığı da anlaşılıyor. Çünkü çiftleşmeden sonra sırtlarındaki erkek, araştırmacılarca zorla indirilen böceklerin, yatak ve yemek hizmeti vermeye devam edenlerle aynı sayıda yumurta bıraktıkları ve aynı süre yaşadıkları belirlenmiş.



Armqvist, zeus böceği dişilerinin neden bu kadar özverili oldukları sorusununsa en azından şimdilik doyurucu bir yanıtı olmadığını söylüyor. Çünkü dişi, zaten spermden daha fazla enerji gerektiren yumurta üretmekle, neslin sürdürülmesinde üzerine düşenden fazlasını yapmış oluyor. Üstelik tüm bu cömertliğe karşın sırttaki erkeğin bir centilmen olacağı da garanti değil. Araştırmacılar, bazı dişilerin sırtlarında, sokulduklarını gösteren 50 kadar delik, bazılarındaysa yara izlerine rastlamışlar.

Science, 25 Temmuz 2003



Nükleer Enerji

Gizli Programlar Nasıl Belirleniyor?

İran'ın Bushehr nükleer santralı IAEA uzmanlarının kuşkularını üzerinde topluyor.

Irak'tan sonra ABD'nin gizli nükleer programlar konusundaki kuşku ve uyarıları Kuzey Kore ile İran üzerinde odaklanmış bulunuyor. Bunlardan Kuzey Kore, daha önce ABD baskısıyla kilit vurduğu ve nükleer silah üretildiğinden kuşkulanılan tesislerini yeniden açtığını saklamıyor. İran'sa, Amerikan iddialarına karşılık silah yapımına yönelik bir nükleer programı bulunmadığında ısrarlı. Geçtiğimiz şubat ayında uluslararası denetçilerce Natanz kasabasında keşfedilen modern bir nükleer bir yakıt zenginleştirme tesisinin, Rusya'nın yardımıyla inşaa ettiği nükleer enerji santralleri için kısmen zenginleştirilmiş yakıt üretimine yönelik olduğunu söylüyor.

Peki her iki ülke de "Buyurun, gelin bakın!" dese tesislerin gerçekten masum olduğu ya da silah üretildiğine dair kanıtların apar topar ortadan kaldırılmış olduğu nasıl anlaşılacak? Denetçilerin yapacakları basit: Kuşkulanılan bir laboratuvar aracını, ya da tesis içinde ya da dışında yeri yada toprağı, peçeteye benzeyen alelalde bir pamuklu bezle silmekten ibaret., Viyana'ya yarım saat uzaklıkta Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na (IAEA) bağlı, yüksek duvarlarla korunan bir tesisin demir kapılarının ardındaki araştırmacılarca yapılanlarsa o denli basit değil.

Önce getirilen örnekler, inceleyenler nereden geldiklerini bilip etki altında kalmasınlar diye kodlanarak tesise sokuluyor. Aynı zamanda örneği getiren kişinin, daha önce alınmış el radyasyon ölçümleri de kontrol için laboratuvara getiriliyor. Amaç, örneklerin denetçide daha önceki incelemelerden bulaşmış olabilecek radyasyonla kirlenip kirlenmediğini belirlemek, kirlilik varsa, bunu örnekteki toplamdan düşmek.

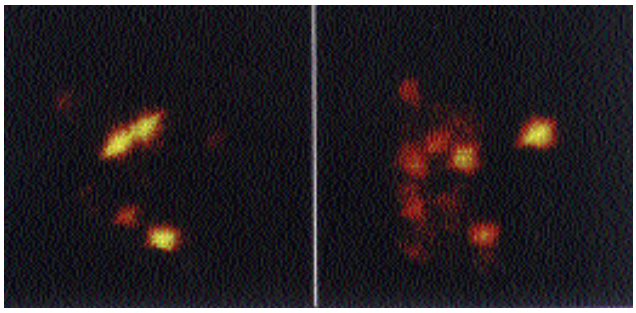
Örnekler, denetim laboratuvarına gelince, önce bir dizi analitik kimya testinden geçiriliyor.

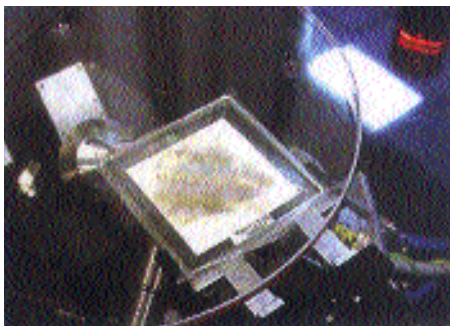
Örnekler üzerindeki genel radyasyon düzeyi, gama ışını spektrometri (tayfölçüm) tekniği kullanılarak taranıyor ve bunlar arasından seçilen (kuşkulu) örnekler bir X-ışını floresans spektrokmetresiyle ölçüme tabi tutuluyor. X-ışınlarına tutulduğunda, uranyum ve öteki elementler ışıma yapıyor ve birkaç saat içinde aygıt, bez üzerinde toplanmış uranyumun bir kontur haritasını çıkarıyor (plütonyum konsantrosyanlarıysa, bu tekniğin duyarlılık eşiğinin altında kaldığı için belirlenemiyor).

Bu aşama geçildikten sonra örnekler masumiyetlerini kanıtlayabilmek için daha ağır bir baraj ateşini atlatmak, içerdikleri radyoizotop bileşimlerini inceleyerek zenginleştirme ya da yeniden işlenme izlerini araştıran aygıtlardan "temiz" raporu almak zorundalar. Önce heptan gibi bir çözücüye batırılan örnekler, üzerlerindeki mikrometre ölçeğindeki uranyum ya da plütonyum parçacıklarının dökülmesi için ultrasonla bombardıman ediliyor.

Denetim laboratuvarına gelen hemen her örneğin bir kopyası da parçalanma izi analizine gönderiliyor. Bir örneğin içerdiği maddeleri belirlemek için en güvenli yol olan bu teknik, IAEA'nın kabul edebileceği duyarlılıkla dünyada yalnızca üç tesiste yapılabiliyor. Bunlar, Fransa'nın Atom Enerjisi Komiserliği, İngiltre'nin Aldermaston'daki Atom Silahları Kurumu ve Florida'daki ABD Hava Kuvvetleri Teknik Uygulamalar Merkezi.

Çözücüde asılı bulunan sıcak parçacıklar lexan denen bir plastik içine sabitleniyor ve ve bir reaktör içinde nötron bombardımanına tabi tutuluyor. Nötronlar, parçacıkları fisyon sürecine sokuyor, yani parçalanmalarına yol açıyor. Parçalanma ürünü olan alt parçacıklar, plastik içinde hasar izleri bırakıyorlar ve uzmanlar bu izleri mikroskop altında dikkatle inceleyerek hangi izotopların ortaya çıktığını belirliyorlar. Bu teknik yüksek oranlarda zenginleştirmeyi duyarlı biçimde belirlediğinden, en güvenilir olanı ve şimdilik tüm örneklerin bir kopyası parçalanma izi analizine tabi tutuluyor. Ancak inceleme üç ay sürüyor ve maliyeti, örnek başına 10 000 dolar.





IAEA'nın denetlediği bir örnek içinde silah yapımında kullanılabilir U-235 izotopları (üstte solda, sarı) ve görece az etkili U-238 izotopları (üstte sağda, kırmızı). IAEA'nın kendi geliştirdiği ışıma spektrometresi, bir örnekteki radyoaktivitenin hızlı ve kaba bir genel resmini ortaya koyuyor (altta).

Daha kaba, ama daha çabuk bir yanıt için denetim laboratuvarı, örneklerin öteki kopyalarını iki farklı teknikten biriyle inceliyor. Bunlardan birincisi, elektronla uyarılmış X-ışın floresans spektometrisi (SEM/XRF). Ötekiyse, İkincil İyon Kütle Spektrometrisi (SIMS).

SEM/XRF tekniği, sıcak parçacıkları görüntülemekte kullanılıyor ve görüntüdeki parçacığın kaynağı konusunda bilgi verebiliyor. Daha aydınlatıcı bilgileriyse SIMS yöntemi sağlıyor. Bu yöntemde parçacıkların asılı bulunduğu çözelti grafit bir taban üzerinde kurutuluyor. Ve daha sonra yüksek enerjili oksijen iyonlarıyla bombardıman ediliyor. Oksijen, radyoizotoplarla tepkimeye girerek bir dizi ikincil iyon üretiyor ve bir bilgisayar da bunları ölçerek parçalanabilir izotopların göreli bolluğunu belirliyor. Otomatik ölçüm sürecinde hiçbir insan rolü bulunmuyor ve inceleme, örnek başına 2000 dolar maliyetle 2 hafta içinde tamamlanabiliyor. Burada analistlerin baktıkları, radyoizotopların örüntüsü. Uranyum-238'in, uranyum-234, 235 ve 236'ya oranı gizli programları ele veren bir gösterge. Çünkü yakıt zenginleştirme, aradaki oranı doğada ender bulunan son üç izotop lehine bozuyor. Laboratuvarın yöneticisi, nükleer kimyacı David Donohue, "eğer birileri gizli bir program yürütüyorlarsa, bunu saklamaları olanaklı değil" diyor.

Uzmanlara göre yakında kullanıma girebilecek yeni bir teknik, hızlandırıcı kütle spektroskopisi. Bu teknikle, yakıt çubuklarının ışınıma tabi tutulduğunda ortaya çıkan radyoaktif iyot-129 izotopunun izleri belirlenebiliyor. Donohue'ya göre alan deneyleri, bu yöntemin, nükleer enerji santrallerinde kullanılan yakıtın, (plütonyum üretmek üzere) yeniden işlendiğini belirleyecek iyi bir yöntem olduğunu göstermiş bulunuyor.

Ufukta görülen bir başka yöntem de, IAEA'nın "geniş alan çevresel örnekleme" diye adlandırdığı yöntem. Bu teknikle, havada taşınan radyoaktif parçacıkların toplanması hedefleniyor. Gerçi, Nükleer Denemelerin Yasaklanması için Kapsamlı Antlaşma (Comprehensive Test Ban Treaty – CTBT) çerçevesinde kurulmuş bir dizi deneysel istasyon, antlaşma hükümlerine uyulup uyulmadığını hava örneklerini inceleyerek denetliyor; ama CTBT denetçileri bulguları IAEA ile paylaşmaya yanaşmıyorlar. Donohue, bu durumda IAEA'nın rüzgarla sürüklenen uranyum ve plütonyum parçacıklarıyla, trityum, iyot-129, kripton-85 ve ksenon-135 gibi uçucu radyoizotopların varlığını belirleyecek bir hava filtreleri ağı oluşturabileceğini söylüyor.

Ancak, hava filtreleri kullanımının çabaya değip değmeyeceği konusunda henüz bir görüş oluşmuş değil. Akla gelen sorulardan bir tanesi bu tür hava filtrelerinin, nükleer santrallerinde gerekli güvenlik önlemleri alınıp alınmadığının denetlenmesine izin vermeyen Kuzey Kore gibi ülkelerin faaliyetlerini ortaya çıkarmakta işe yarayıp yaramayacağı. IAEA'nın şimdiye kadar gizli denetimlere giriştiği görülmüş şey değil. Çünkü, kurumun yetkisi, Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması'nı imzalamış ülkelerin gönüllü işbirliğine dayanıyor. Ama Donohue'ye göre IAEA, geleneklerini bir tarafa bırakıp gizli denetimlere başlasa ve Kuzey kore çevresine hava filtreleri yerleştirse bile verilerin yorumu kolay olmayacak. Nedeni, Japonya'nın, ABD'nin ve İngiltere'nin nükleer sanayiilerinin plütonyum opersyonları sırasında havaya salacakları kripton-85 miktarının, Kuzey Kore'nin gizli programından çıkabilecek miktarı örtecek olması.

Science, 13 Haziran 2003



Eski Balinaların Sayısı Tartışmalı

Geçmişteki balina populasyonlarıyla ilgili olarak genetik araçlarla yürütülen bir çalışma, tartışmalı sonuçlar vermiş bulunuyor. Araştırmanın sonuçları, eski çağlardaki balina sayısının sanılandan 10 kat daha fazla olduğuna, bu dev deniz memelilerinin sayısının aşırı avlanma nedeniyle hızlı bir çöküşe girdiğine ve bugün bile denizlerin bu canlıların mevcut sayısının kat kat fazlasını destekleyebileceğine işaret ediyor.

Dünya denizlerindeki balina sayıları, pazarın talepleri, avlanma teknikleri ve okyanuslardaki ortam gibi değişkenlere bağlı olarak artıp azalabiliyor. Ancak, son birkaç yüzyıldır av gemilerinin kaptanlarınca tutulan notları inceleyen araştırmacılar, Kuzey Atlantik'teki kambur balina populasyonunun bundan 200 yıl önce 20 000 kadar olduğu sonucuna varıyorlar. Bu sayı, bugün 10 000'e inmiş durumda.

Ancak, Harvard Üniversitesi'nden Joe Roman ve Stanford'dan Stephen Palumbi'nin, balinaların mitokondriyal DNA'larının küçük bir bölümünü temel alan araştırmaları, Kuzey Atlantik'teki kambur balina sayısının bir zamanlar 240 000'i bulduğuna ve okyanusların bugünkü sayılardan çok daha fazla balinayı destekleyebileceğine işaret ediyor.

Araştırmacılar kambur balinaların yanı sıra, yine Kuzey Atlantik'teki cüce balina ve sırtyüzgeçli balina (fin balinası) türlerinin mtDNA örneklerinden, kısmen de güney yarıküre ve Antarktika'dan gelen örneklerden bir veritabanı oluşturmuşlar. Daha sonra araştırmacılar 6-10 milyon yıl arasında birer farklı cins haline gelen kambur ve sırtyüzgeçli balinalar arasındaki genetik uzaklığı inceleyerek mtDNA'nın hangi hızda mutasyona uğradığını belirlemişler. Ayrıca her balina türü içindeki genetik farklılıkları da inceleyen araştırmacılar, bu genetik farklılığı oluşturabilmek için kaç doğurgan dişinin bulunması gerektiğini hesaplamışlar. Sonunda iki araştırmacı yüzgeçli balinaların da Kuzey Atlantik'teki sayısının bir zamanlar 3.360.000'e ulaştığı, cüce balinaların eski sayısının da bugünkünün iki katı, yani 265.000 olduğu sonucuna varmış. Roman ve Palumbi gerçi bu sayıların yüzbinlerce yıl önceki sayılar olabileceğini kabul ediyorlar, ama gene de endüstriyel avlanma başlayıncaya kadar çok büyük sayıda balinanın dünya okyanuslarında dolaşıyor olması gerektiğini vurguluyorlar.

Ancak birçok genetikçi ya da balina biyologu, iki araştırmacının yayımladıkları bulgulara karşı bayrak açmış durumda. California Üniversitesi'nden (Berkeley) balina populasyon genetikçisi Per Palsbøll sayılardaki ani düşüşün evrimsel gelişme süreci içinde herhangi bir zamanda meydana gelmiş olabileceğini, ayrca sözü edilen bolluğun şimdikinden çok farklı iklimsel ve ekolojik koşullardan kaynaklanmış olabileceğini vurguluyor. La Jolla (California) Güneybatı Balıkçılık Merkezi'nden genetikçi Karen Martien de, Roman ve Palumbi'nin öne sürdüğü mtDNA mutasyon hızlarına itiraz ediyor. Araştırmacı, bazı mtDNA baz çiftlerinin bir değil, birçok kez mutasyon geçirmiş olabileceğini, ancak Roman ve Palumbi'nin bunu tek bir mutasyon gibi görmelerinin populasyon sayısı tahminlerini şişireceği görüşünü savunuyor.

Kimi araştırmacı da Roman ve Palumbi'nin verdikleri rakamların, av gemilerinin seyir defterlerindeki bilgilerle "uzaktan yakından alakalı olmadığı" itirazında bulunuyorlar.

Science, 25 Temmuz 2003

Küresel Isınmanın Vurduğu Tropikal Göl

İklim modellerinin, sera gazlarının yol açtığı küresel ısınmanın etkilerinin genellikle yüksek enlemlerde duyulacağını öngörmeleri, daha alt enlemlerin yakalarını sıyıracağı anlamına gelmiyor. Araştırmacılar, bunun en çarpıcı örneğini Afrika'da, ekvator çizgisinin hemen altında yer alan dünyanın en büyük ve derin göllerinden olan Tanganika Gölü'nde ortaya çıkardılar.

Tanganika gölünün ilginçliği, yalnızca hızlı evrilen ünlü cichlid balıkları ve başka pek çok endemik balık ve kabuklu türü barındırmasından kaynaklanmıyor. Asıl ilginç olan, gölün derinliğinden kaynaklanan duragan denge. Göl, ırmaklarla çok az su kazanıp kaybettiğinden, göl sularının yenilenmesi birkaç yıllık değil, bin yıllık süreçlerle mümkün oluyor. Göl suları, derinlikleri nedeniyle katmanlı. Organik maddeler, güneşin aydınlattığı yüzey bölgesinden dibe doğru çöküyor ve çökerken de çürüyerek silika ve fosfor gibi besleyici maddeler salıyorlar. Dolayısıyla yüzeye yakın yaşayan canlılar, fotosentez için gerek duydukları bu besinlerden yoksun kalıyorlar. Derinlerdeyse besin bol, ama bu kez de fotosentez için yeterli güneş ışığı yok. Yeni organik maddelerin fotosentez yoluyla üretilmesi için suların karışması gerekir. Tanganika Gölü'nde bu karışım, yılda bir kez gerçekleşiyor. Güneydoğu muson rüzgarları hafif yüzey sularını kuzeye itince, gölün güneyinde dip suları yüzeye yaklaşıyor. Katmanlı su sütunundaki yoğunluk farkları bu karışıma direniyor ve göldeki organik üretim tümüyle karışma ve kararlılık arasındaki bu denge tarafından sınırlanıyor.



Kanada'daki Waterloo Üniversitesi'nden Piet Verburg yönetimindeki araştırmacılar, son yüzyıl içinde Tanganika Gölü'nün sıcaklığı, sularının berraklığı ve içinde yaşayan hayvanlarla ilgili ne kadar tarihi kayıt varsa incelemişler. Son yüz yılda iklimin sıcaklaşması, gölün yüzey sularının daha fazla ısınmasına neden olmuş. Artan sıcaklık farkları, göl sularının karışımını güçleştirdiğinden göldeki organik üretim düşmüş. Araştırmacılara göre Tanganika gölündeki planktonik organizmaların toplam kütlesi, 25 yıl önceki düzeyinin üçte birinden daha az. Göl sularının parlaklığı da öylesine artmış ki, eskiden beyaz bir disk 6 metre derinlikte seçilebilirken, şimdi 13 metrede rahatlıkla görülebiliyor. Katmanlar arasında daha artan sıcaklık farkları, göl sularının kimyasında da radikal değişime yol açmış. Çözünmüş oksijen artık eskisi kadar derine inemediğinden, bir zamanlar 300 metre derinde bulunabilen bazı endemik salyangozların yaşam alanı artık 100 metreyi geçemiyor. 1938 yılında yapılan bir ölçümde yüzeye 300 metreden daha fazla sokulamayan hidrojen sülfid, bugün yüzeye 120 metreye kadar yaklaşmış durumda.

Uzmanlar, iklim değişikliklerine uzun süre direnebilmiş böylesine bir gölün hızlı bir çöküş içine girmesini, Kyoto Protokolü hükümlerinin vakit geçirilmeksizin uygulanması gereğini bir kez daha hatırlatan bir alarm zili olarak değerlendiriyorlar.

Science, 13 haziran 2003

Gökbilim

Karanlık Madde Aydınlanıyor

Son yıllarda zaten kanıtlar birbiri peşisıra gelmeye başlamıştı. Bu yıl başlarında da, evreni dolduran ilk ışığın fosil kalıntısı olan mikrodalga fon ışınımını inceleyen WMAP uydusu, kesin bulguları ortaya koydu: Evrenimizdeki sayısız gökada (sayısının en az 200 milyar olduğu düşünülüyor) ve bunlar içinde parıldayan yıldızlar, yeni yıldızlar, gökadalar oluşturacak olan gaz ve toz bulutlarının toplam kütlesi, söylemeye değmeyecek kadar önemsiz. Evrendeki madde ve enerji toplamının yalnızca %3 kadarını oluşturuyorlar. Toplamın %27'siniyse, ışıma yapmadığı için görmediğimiz, normal madde ile etkileşmeyen, ancak varlığını yıldızlar, gaz ve ışık üzerinde uyguladığı kütleçekim etkisiyle belli eden "karanlık madde" oluşturuyor. Geri kalan %70 ise, kütleçekiminin tersine itici bir etki yaparak evrenin hızlanarak genişlemesine yol açan, nitelikleri tam olarak bilinmeyen bir "karanlık enerji".

WMAP verilerinin açıklanmasının ardından, kozmolog ve gökbilimciler, gözlem ve ölçümlere dayanan yeni verilerle, karanlık maddenin nitelik ve davranış biçimlerini açıklamaya başladılar. Bazı araştırmalar karanlık madde adayı parçacıkları tuzaklamaya ya da bunlar üzerindeki kuramsal hesapları daha duyarlı yapmaya çalışırken, başka araştırmalar da görünmeyen karanlık maddeyi bulmak için nereye bakılacağı sorusuna yanıt bulmaya çalışıyor. Özellikle karanlık maddenin kütlesi konusunda farklı araştırmalarca varılan sonuçların örtüşmesine karşılık, toplandığı yerler konusunda çelişkili bulgular ortaya konuyor.

Kanada'nın Toronto Üniversitesi'nden iki, Carnegie Enstitüsü (ABD) Washington Gözlemevi'nden de bir bilimadamı, gökadaları çevreleyen karanlık madde kütlelerinin büyüklük ve biçimlerini gösteren ilk ölçümlemeleri gerçekleştirdiler. Kanada Kuramsal Astrofizik Enstitüsü'nden Araştırmayı yöneten Henk Hoekstra, karanlık madde halelerinin, gökadaların ışıma yapan bölümlerinden 50 kat daha ağır olduğunu açıkladı. Şimdiye kadar, karanlık madde konusundaki bilgilerin çoğu, gökadaların iç bölgelerindeki yıldız ve gazın hareketlerinden derleniyordu. Ayrıca, evrendeki maddenin oluşturduğu yapıyla ilgili bilgisayar simulasyonları da karanlık madde konusunda önemli öngörülerde bulunuyordu.

Hoekstra ve arkadaşlarına göre karanlık madde halelerinin çapları gökadaların görünen kısımlarının beş katı. Samanyolu'ndaki karanlık halenin çapıysa 500.000 ışıkyılı ve içerdiği kütle de Güneş'inkinin 880 milyar katı. Araştırma sonuçları ayrıca, evrendeki karanlık maddenin, bilinmeyen görece ağır parçacıkları içeren "soğuk karanlık madde" modelini destekliyor. Karanlık madde için öne sürülen rakip model, tanıdığımız normal (baryonik) maddeden yapılı, ancak ışıma yapmadığı için görülemeyen gezegen, "kahverengi cüce" diye tanımlanan yıldızlaşamamış gaz küreleri vb. gibi artıkları kapsayan Küçük ve Ağır Hale Cisimleri (MACHO) modeliydi.

Soğuk karanlık madde modeli, gökadaları çevreleyen karanlık madde halelerinin hafifçe basık olmasını öngörüyor. Hoekstra ve ekibinin "zayıf kütleçekimsel merceklenme" yöntemiyle 1.5 milyon uzak gökada üzerinde yaptıkları gözlemler de bu yapıyı doğrular nitelikte. Araştırmacılara göre bulgular ayrıca, evrenin yapısıyla ilgili modelleri karanlık maddenin varlığına gerek kalmaksızın, değişken bir kütleçekim değeriyle açıklayan ve kütleçekiminin uzun mesafelerde daha büyük etki yaptığını öne süren "Değiştirilmiş Newton Dinamikleri (Modified Newtonian Dynamics – MOND) modelini geçersiz kılıyor.

NASA Basın Bülteni, 24 Temmuz 2003

Aykırı Tabiatlı Karanlık Madde

Cambridge Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, ilk kez bir gökadanın gerçek dış sınırlarını belirlerken, karanlıkmaddenin dağılımıyla ilgili sürpriz bir bulguyu da ortaya çıkardılar.

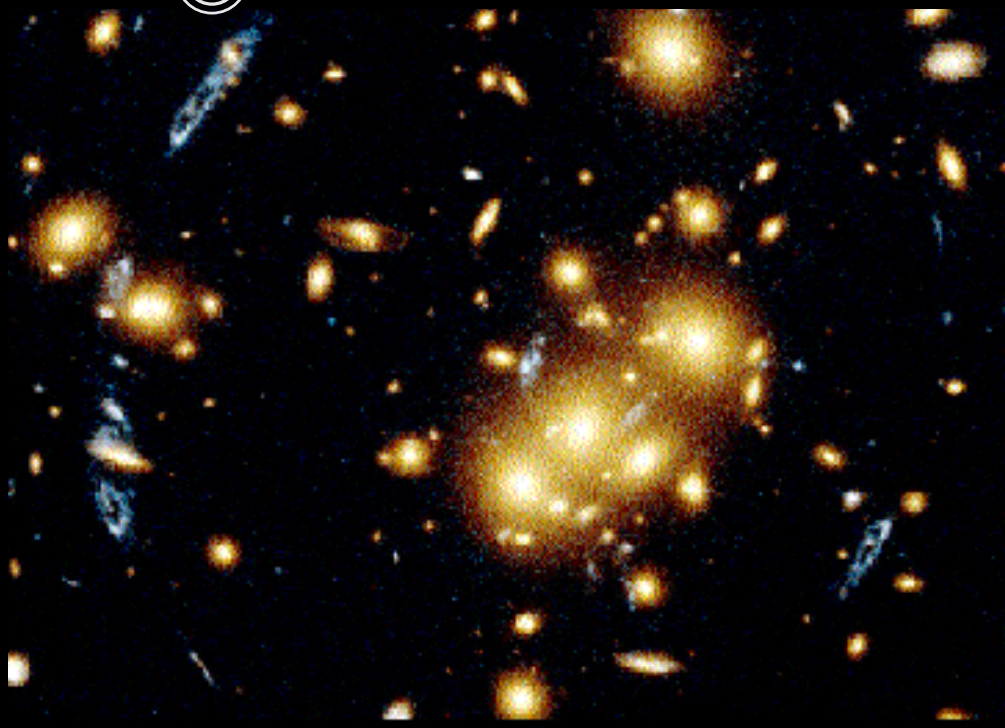
Prof. Gerry Gilmore, Dr Mark Wilkinson, Dr Jan Kleyna ve Dr Wyn Evans'tan oluşan ekip, "cüce eliptikler" denen özel bir takım gökadayı izlemiş. Bu tür gökadalar, sayıları son derece az olan yıldızlarına karşılık, içerdikleri çok yoğun miktarda karanlık maddeyle tanınıyorlar. Bunların daha sonra birleşerek, bildiğimiz sıradan gökadaları oluşturdukları sanılıyor.

Bir gökada, içindeki yıldızlarla karanlık maddenin toplam kütleçekimi sayesinde dağılmadan durabiliyor. Cambridge ekibi, ender görülen bu cüce eliptiklerin bazıları içindeki yıldızların hareketlerini inceleyerek, her gökadada kütlenin nasıl dağıldığını belirlemiş.

Araştırma kapsamında, Samanyolu'nun da üyesi bulunduğu yerel gökadalar kümesi içinde, Küçük Ayı takımyıldızı bölgesinde yer alan bir cüce eliptiği inceleyen araştırmacılar, gökada merkezinde ağır devinimli yıldızlardan oluşan bir topak saptamışlar. Bunun, dağılmış bir küresel yıldız kümesinden geriye kaldığı sanılıyor. Araştırmacıların asıl üzerinde durdukları, bu yıldızların oldukça ağır olan hızları. Yaygın kabul gören ve evrenin büyük ölçekteki yapısını başarıyla açıklayan "Lambda Soğuk Karanlık Madde" modelinde, bir gökadanın merkezine doğru gidildikçe karanlık maddenin yoğunluğu hızla artıyor. Bu kural her yerde geçerliyse, Cambridge araştırmacılarının cüce eliptiğin merkezinde belirledikleri topaktaki yıldızların hızlarının artması ve topağın dağılması gerekirdi. Bu durumda, topağın merkezi bu gökada içinde karanlık maddenin farklı biçimde dağıldığını gösteriyor.

Araştırmacılar, ayrıca aynı gökadada karanlık maddenin eriştiği sınırı da belirlemişler. Normal gökadaların dış kısımlarındaki yıldızların hareketi, karanlık madde halelerinin, gökadanın görünür bölümlerinin çok dışına kadar eriştiğini gösteriyor. Oysa Cambridge ekibinin incelediği cüce eliptikteki dış yıldızlar, hızlı hareket etmiyor. Demek ki, bu gökadayı çevreleyen halede fazla miktarda karanlık madde yok. Araştırmacılar, bu gökadadaki karanlık maddenin bir bölümünün Samanyolu tarafından yutulmuş ya da merkezdeki yıldızlardan bir kısmının kütleçekimsel etkileşmeler sonucu gökadanın halesine savrulmuş olabileceklerini düşünüyorlar.

NASA Basın Bülteni, 23 Temmuz 2003



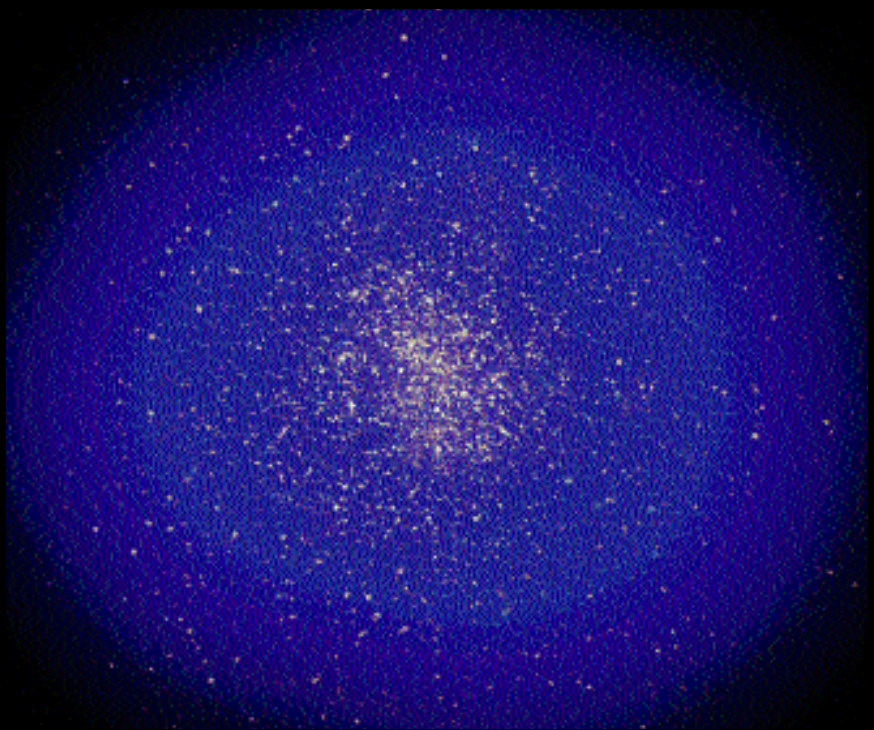
Karanlık Madde Haritası

California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) araştırmacılarının yönetimindeki bir uluslararası gökbilim ekibi, karanlık maddenin evrendeki büyük yapılar içinde dağılım biçimini belirledi. Araştırmacıların kullandığı teknik, Einstein'ın öngördüğü kütleçekimsel merceklenme.

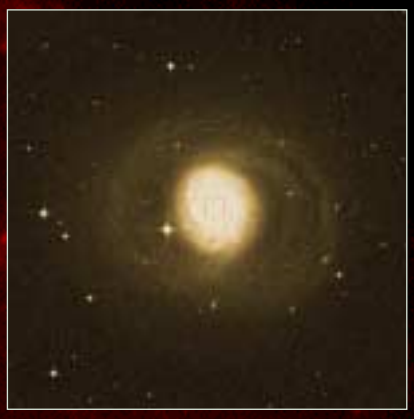
JeanPaul Kneib, Richard Ellis ve Tommaso Treu adlı araştırmacılar 4,5 milyar ışıkyılı uzaklıktaki C10024+1654 adlı dev bir gökada kümesinin, arkasında bulunan 7000 kadar gökadanın görüntüsünü nasıl çarpıttığını inceleyip bu etki içinde görünmeyen karanlık maddenin payını hesapladılar ve öndeki kümede bulunan karanlık maddenin nerelerde toplandığını ortaya çıkardılar.

Araştırma, karanlık madde konsantrasyonunun, küme merkezinden uzaklaştıkça hızla düştüğünü gösteriyor. Bu dağılım, daha önce bilgisayar simulasyonlarıyla geliştirilen modelleri doğrular nitelikte. Ekip üyelerinden Richard Ellis, "Bazı araştırmacılar gökada kümelerinin en dış bölgelerinde önemli ölçüde karanlık madde bulunabileceğini öne sürmekteydiler. Eğer bizim incelediğimiz küme temsili bir örnekse, anlaşılıyor ki karanlık maddenin kenarlarda toplandığı doğru değil" diyor. Araştırmacıların çıkarttığı haritanın ayrıntıları, daha küçük karanlık madde topaklarının, kümeye yeni düşmekte olan gökadaları izlediğini gösteriyor. Bu da dev kümelerin, içlerindeki karanlık maddenin ayrılıp dağılmalarına izin vermediği daha küçük gökada kümelerinin birleşmesiyle oluştuğunu ortaya koyuyor.

NASA Basın Bülteni, 17 Temmuz 2003



Gökyüzünde Şiddet



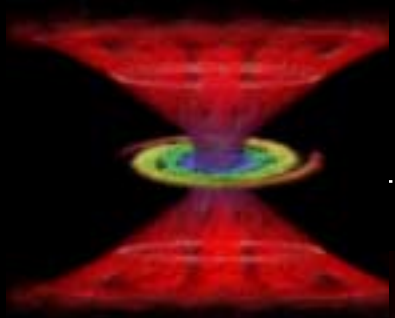
NGC 1068'in Yer'den çekilmiş optik görüntüsü. Ortadaki kare, büyük resmin kapsadığı alanı gösteriyor.

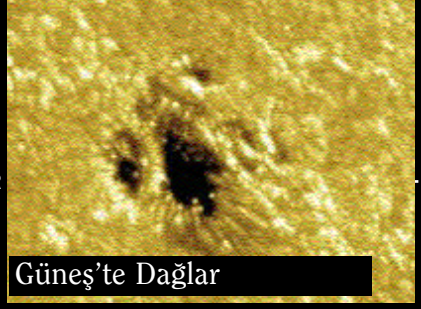
NGC 1068 adlı aktif gökadanın X-ışını (mavi ve yeşil) ve optik dalga boylarındaki görüntülerinden oluşturulan montajda, merkezdeki dev kütleli bir karadelik yakınlarından kaynaklanan şiddetli bir rüzgarla savrulan gaz görülüyor. Gökadanın iç sarmal kolları üzerindeki yoğun yıldız oluşum bölgeleri hem optik hem de X-ışını dalga boylarında izlenebiliyor. Gaz bulutunun uzamış biçiminin, karadeliği çevreleyen çörek biçimli soğuk gaz ve toz bulutundan (torus) kaynaklandığı düşünülüyor. Alttaki üç renkli X-ışını görüntülerinde uzamış birer beyaz leke biçiminde izlenen torusun yaklaşık beş milyon Güneş kütlesinde olduğu hesaplanıyor. Radyo gözlemleri, torusun karadeliğin bir kaç ışıkyılı yakınından, 300 ışıkyılı ötesine kadar uzandığını gösteriyor.





Torustan kaynaklandığı görülen X-ışınları, büyük olasılıkla şekillerde izlenemeyen, ancak çevredeki maddenin karadeliğe düşmeden oluşturduğu bir sıcak gaz diskinden çıkıyor. Hızlı rüzgardaki gazın başlıca kaynağı torus olmakla birlikte, içinde gizli diskin de ışınıma katkıda bulunduğu anlaşılıyor. Gökadanın daha dış bölgelerinde X-ışınlarının yol açtığı ısınmanın da rüzgarın daha yavaş dış bölümlerini etkilediği düşünülüyor.





Güneş'te Dağlar

Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'ndaki tayfölçerler, gazın bileşimini, sıcaklığını ve akış hızını ölçüyorlar. Ölçümler rüzgardaki maddenin bir oksijen eksikliği dışında, Güneş'in atmosferindeki maddeyle aşağı yukarı aynı olduğunu gösteriyor. Rüzgarla sürüklenen maddenin sıcaklığı 100.000 °C. Gazın ortalama hızı da saatte yaklaşık 1,6 milyon km.



Uzaktaki Baykuş



Chandra'nın NGC 1068 gökadasıyla ilgili olarak sağladığı veriler, dev kütleli bir karadelik çevresinde yandan gördüğümüz bir soğuk gaz ve toz torusunun genel özellikleriyle örtüşüyor. Örneğimizde karadeliği doğrudan göremiyoruz; ancak dolaylı etkilerini izleyebiliyoruz. Buna karşılık, torusun deliğine tepeden bakan bir gözlemci, son derece parlak karadelik kaynağını görecekti (üstteki küçük resim).

Dev kütleli karadeliklerin genellikle yukarıdaki gibi torus biçimli gaz ve toz bulutlarıyla çevrili olmasına karşın, bazen karadelik, Circinus gökadasının merkezinde olduğu gibi ince bir gaz ve toz diski tarafından beslenebilir. Bu örnekte, diskin egriliği hemen göze çarpıyor. Disk, tıpkı bir şemsiye gibi gökadanın bazı kesimlerini, karadeliğe düşen ısınmış maddeden kaynaklanan yoğun ışınımdan koruyor. Karadeliklerin çok güçlü kütleçekimleri, kritik bir eşiği geçen madde ve ışınımın bir daha geri dönmesine izin vermiyor. Ancak, delik yakınında disk yüzeylerindeki ışınım basıncı ve diskte dolanan madde içindeki akım kararsızlıkları nedeniyle bir kısım madde uzaya kaçabiliyor. Kaçan bu madde açısal momentumu da birlikte taşıdığından geride kalan maddenin delik içine düşmesine yol açıyor. Circinus karadelik diskinin bir özelliği de, kaçan maddenin, öteki disklerde olduğu gibi dar bir fıskiye (jet) biçiminde değil, geniş bir demet halinde uzaklaşması. Bu durum bir paradoks yaratıyor: Işınım, öteki karadeliklerde olduğu gibi yoğun ve konsantre biçimde uzaklaşırken, madde parçacıklarından oluşan rüzgarın şiddeti görece düşük. Bu da sürüklenen parçacıkların moleküller ve toz oluşturmasına izin veriyor.

Gökbilim Dedektifliği



Yeni Yaşama Doğru

Samanyolu'nun uydusu Büyük Magellan Bulutu'ndaki bu süpernova kalıntısında izlediğiniz ipliksi yapılar, gaz ve toz bulutlarına karışıp yeni yıldız (ve gezegenlerin) oluşumuna katkıda bulunacak element ve moleküller. N49 diye adlandırılan süpernova kalıntısı, binlerce yıl önce ömrünü tamamlayıp patlamış dev bir yıldızdan arta kalanlar. Derinlerinde, dev yıldızın çöken ve küçük bir nötron yıldızına dönüşmüş olan merkezi de bulunuyor. 8 saniyede bir kendi çevresinde dönen nötron yıldızı, aynı zamanda Dünya'nınkinden bir katrilyon daha güçlü bir manyetik alana sahip. 1979 yılında bu nötron yıldızında, muazzam bir gama ışın patlaması izlendi. Daha sonra da, patlamalar daha düşük enerjilerde tekrarlandı. Nötron yıldızı, ayrıca bir X-ışını kaynağı.

Buluttaki Canavarlar

Gökbilimciler, Samanyolu'nun en parlak yıldız oluşum merkezlerinden biri içinde dört kümede toplanmış dev yıldızlar keşfettiler.

Avrupa Güney Gözlemevi'nin (ESO) La Silla'da (Şili) bulunan 3,5 metrelik Yeni Teknoloji Teleskopu'yla yapılan gözlemlerde, 37.000 ışıkyılı uzaklıktaki W49 yıldız oluşum bölgesi içinde belirlenen 100 kadar dev yıldızın bazıları, 120 Güneş kütlesi büyüklüğünde. Kendisi yaklaşık 1 milyon Güneş kütlesinde olan moleküler gaz bulutu, içindeki O sınıfı sıcak mavi yıldızların yaydığı şiddetli ışınım nedeniyle Güneş'ten milyonlarca kez daha parlak görünüyor.

W49'da çok hareketli bir yıldız oluşum sürecinin varlığı bilinmekle birlikte, dev yıldızların böylesine çok sayıda ve bir arada bulunacakları, şimdiye kadar tahmin edilemiyordu. Nedeni, çok kısa sürelerde oluşan ve çok kısa süren (yalnızca birkaç miyon yıl) ömürleri sonunda süpernova patlamalarıyla yok olan dev yıldızların, ender sayıda olmaları ve bu nedenle Dünya'dan çok uzak bölgelerde bulunmaları. Bu yıldızlar ayrıca gaz ve toz bulutlarının yoğun olduğu gökada diski içinde oluştuklarından, ilk oluşum evreleri büyük teleskoplarla bile gözlenemiyor. Ancak zamanla, yaydıkları şiddetli morötesi ışınım, yakın çevrelerindeki gaz ve toz kütlelerini dağıtıyor. Nitekim gökbilimciler, W49'un merkezinde her biri 15-20 Güneş kütlesinde 30 kadar O sınıfı yıldızın oluşturduğu bir kümenin 20 ışıkyılı çapında bir bölgedeki hidrojeni tümüyle iyonize ettiğini belirlediler. Bulut içindeki üç ayrı kümede de bu yıldızlardan en az onar tane bulunduğu belirlendi. Yaydıkları şiddetli ışınıma karşın, bu yıldızlar yine de kalın gaz ve toz bulutlarıyla sarılı olduklarından, bunları gözlerimiz gibi görünür ışık dalgaboylarına duyarlı optik teleskoplarla belirlemek olanaksız. W49'un merkezinde bulunan ve W49A diye adlandırılan şiddetli ışınım bölgesindeki yıldızlardan birinin yaydığı optik (insan gözünün görebildiği) ışığın milyonda birinden daha az bir bölümü, aradaki gaz ve toz bulutlarından geçmeyi başararak bize ulaşabilir. Dolayısıyla ESO gökbilimcileri, W49'un merkezini Yeni Teknoloji Teleskopu üzerinde bulunan ve yakın kızılötesi dalga boylarına duyarlı bir kamerayla belirleyebildiler. Burada ve bulut içindeki öteki kümelerdeki manzara gözlerimize etkileyici görünebilir. Ancak, tahmin edilebileceği gibi buraları, güçlü Yıldız rüzgarlarının ve öldürücü ışınımın, milyonlarca derecelik sıcaklıkların kasıp kavurduğu, yaşama son derece düşman bölgeler. Ancak, bu kümelerdeki ortam, henüz en kötü noktaya gelmiş değil. Asıl gösteri, bu dev yıldızların kısa süre sonra süpernova patlamalarıyla yok olmasıyla başlayacak. Anlaşılan, gelecek gökbilimci kuşakları bu bölgede epey gama ışın patlaması gözleyecekler!..

NASA Basın Bülteni, 22 Temmuz 2003

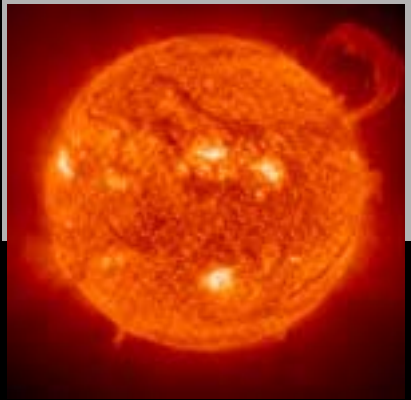


Göz Kırpan Atarcalar

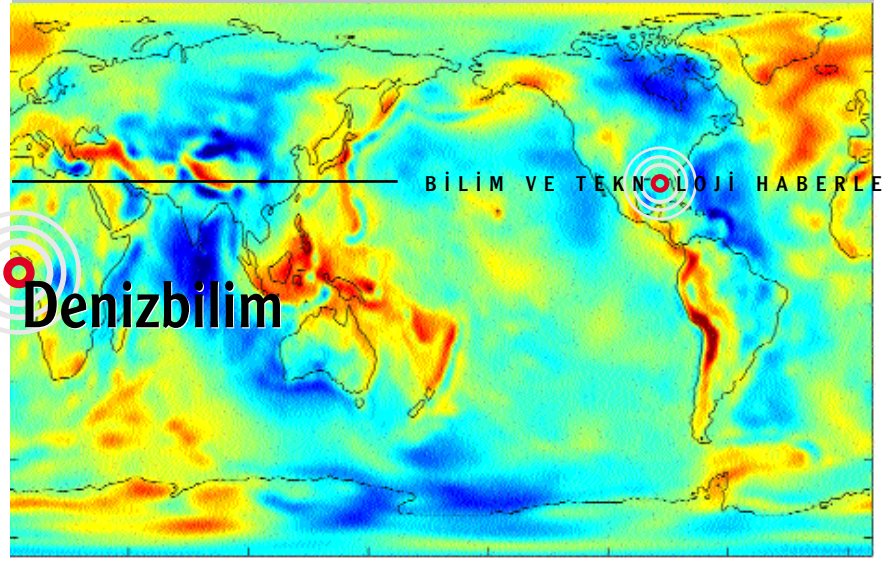
Nötron yıldızları, kısa ömürlerini süpernova patlamalarıyla noktalayan dev yıldızların ölüm artığı. Bu yıldızların merkezindeki nükleer tepkimeler demir sentezi noktasına erişince, artık yıldızın muazzam kütlesini dengeleyecek nükleer tepkimeleri oluşturamayan merkez, kendi üzerine çökerek, nötronlardan oluşmuş, kent büyüklüğünde bir küre haline geliyor. Dış katmanlarsa, parlaklığı kısa bir süre için Güneş'inkinin 1 milyar katına ulaşan bir patlamayla uzaya dağılıyor. Nötron yıldızı, çökerken kazandığı açısal momentum sayesinde kendi çevresinde hızla (bazen milisaniye düzeylerinde) dönüyor. Çok düzenli olan bu dönüş sırasında üzerindeki ya da çevreden topladığı yüklü parçacıkları, çok güçlü manyetik alanlarının kutuplarından uzaya fırlatıyor. Bu ışınım eğer eksen doğrultusundaysak, bize çok düzenli ışık ya da radyo atmaları (pulse) biçiminde ulaşıyor. Ancak, bu yıldızlar zaman zaman yeni sürprizlerle de karşımıza çıkıyor. Örneğin, düzenli radyo atmalarının yanısıra, düzensiz olarak ortaya çıkan, şiddetleri ve süreleri değişen dev radyo atmaları. İrlandalı ve Hollandalı araştırmacılar Yengeç Bulutsusu'nun merkezindeki atarcadan gelen dev radyo atmalarına güçlü bir optik ışınımın eşlik ettiğini fark ettiler. Bunların kaynağı her neyse, enerjisini elektromanyetik tayfın hemen tümü boyunca yaydığı sonucuna vardılar.

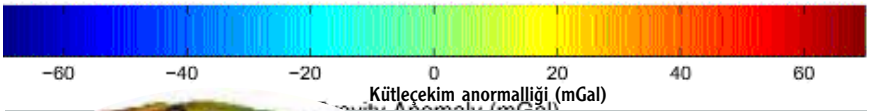
Güneş'te "İribaşlar"

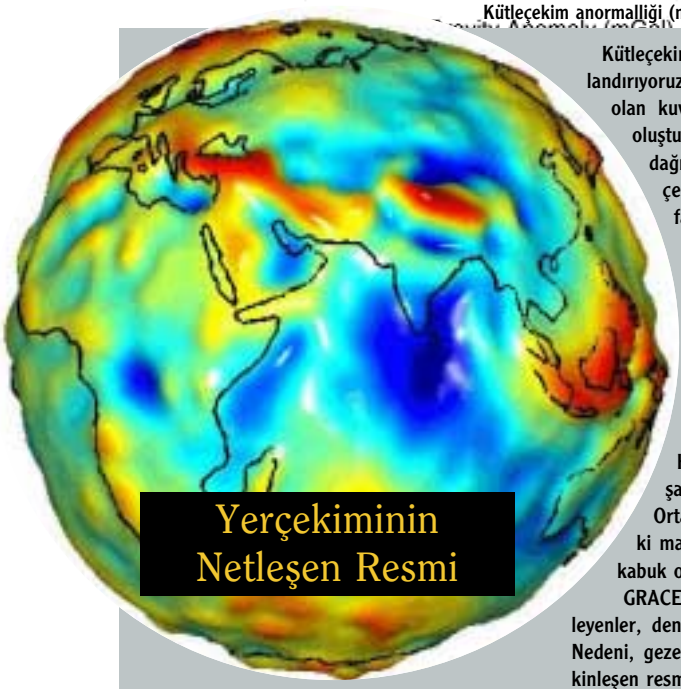
Güneş çevresinde dolanan TRACE uydusu yüzeyden fışkıran muazzam plazma yayları, ya da taç tabakasından (corona) fışkıran madde kütleleri içinde görülen Dünya büyüklüğündeki koyu topakların sırlarını aydınlattı. Biçimleri nedeniyle "iribaş" diye adlandırılan bu oluşumlar, bazıları birer megatonluk 1000 atom bombasının gücüne eşit patlamalardan sonra saniyede 30 – 600 km hızlarla Güneş yüzeyine dönüyorlar. Araştırmacılar, bunların dağılmış ve birbirleriyle yeniden birleşerek Güneş yüzeyine dönen manyetik boşluklar olduğunu düşünüyorlar. Manyetik baskı nedeniyle plazma bu boşlukların içine giremiyor ve dolayısıyla bunlar karanlık kalıyor.



Denizbilim







Yerçekiminin Netleşen Resmi

NASA ile Alman Uzay ve Havacılık Merkezi'nce uzaya gönderilmiş olan Yerçekim Ölçümü ve İklim Deneyi (GRACE) adlı uydu takımının alet kalibrasyon ve kontrol çalışmalarından elde edilen ön veriler bile, Dünyamızın çekim gücünün en duyarlı görüntüsünü oluşturdu. Şimdiye kadar yerçekimi anormallikleri 700 km'lik bir duyarlılıkla saptanabilirken, GRACE verileri bu çözünürlüğü 200 km'ye kadar yükseltmiş bulunuyor. Uydunun önümüzdeki aylarda tam olarak hizmete girmesiyle, resmin çok daha netleşmesi bekleniyor. GRACE, birbirinin aynı olan ve Dünya yörüngesinde birbirlerine 200 km uzaklıkta dolanan iki uydudan oluşuyor. Dünya'dan uyduların konumu küresel konumlandırma uydusu (GPS) aracılığıyla izleniyor ve aralarındaki uzaklık mikrodalga sinyalleriyle ölçülüyor. Dünya'nın kütlesindeki yerel değişimler iki uydu arasındaki mesafenin saç telinin onda biri kadar oynamasıyla bile belirlenebiliyor.

Standart yerçekimi, maddenin tümüyle homojen dağıldığı, "ideal" bir dünyada olması gereken bir değer olarak belirleniyor. Yerçekimi anormallikleriyse, gerçek yerçekiminin bu standarttan yaptığı sapmalara deniyor.

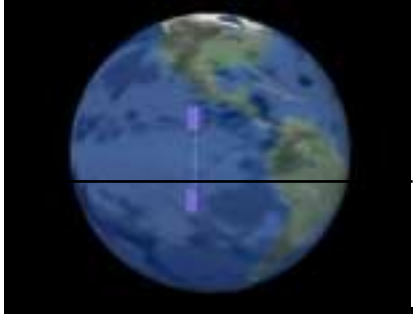
Kütleçekimi, (Dünya için yerçekimi olarak adlandırıyoruz) bir cismin ağırlığından sorumlu olan kuvvet. Yerçekiminin gücü, Dünya'yı oluşturan malzemenin yerküre üzerindeki dağılımına bağlı olarak değişiyor. Yerçekiminin gücü küremiz üzerinde farklı olduğundan, bir cismin ağırlığı da buna bağlı olarak değişiyor. Nitekim GRACE verilerinden oluşturulan görüntüde uzun dalga boylarına (güçlü yerçekimi) karşılık gelen alanlar, Tonga/Kermadec bölgesi gibi dünyamızın kırık yerkabuğunun parçalarından (levha) birinin bir başkasının altına daldığı, Himalayalar-Tibet Platosu gibi çarpışan levhalar nedeniyle yükselen ve Orta Atlantik Sırtı diye bilinen derindeki mağmanın yüzeye sızıp yayılarak yeni kabuk oluşturduğu bölgeler.

GRACE verilerini en büyük heyecanla bekleyenler, denizbilim (oşinografi) araştırmacıları. Nedeni, gezegenimizin kütleçekim alanının keskinleşen resminin, atmosfer ve hava hareketleri, balıkçılık ve küresel iklim değişikliği üzerinde etki eden okyanus olgularının daha iyi kavranmasına olanak vermesi.

Grace, Dünya "geoid"inin daha duyarlı bir tanımını yaparak bu hedefi yakınlaştırıyor. Geoid, yalnızca Dünya'nın yerçekimi alanıyla tanımlanan, ve rüzgar, gelgit, akıntı gibi etkenlerin hiçbirinden etkilenmeseydi okyanusların üzerinde oturacağı hayali bir yüzey. Geoid yüksekliği Dünyamızda 200 metreye kadar varan değişimler gösteriyor. Araştırmacılar, geoidi gezegenimizin neresinin gerçekten "yatay" olduğunu belirlemeye yarayacak bir su terazisine benzetiyorlar.

Peki bu geoid yüksekliği neden bu kadar önemli? Okyanus ve denizlerin yüzeyleri, düz gibi görünseler de aslında akıntı, rüzgar ve gelgitlerle birlikte gezegenimizin kütleçekim alanındaki farklılıklarca da oluşturulan "tepe ve vadilerle" kaplı. Araştırmacıların hedefi, bu etkiler toplamından, yerçekiminin payını çıkarmak. Böylelikle de uzaydan okyanus yüzeyinin yüksekliğini, okyanusların ısı depolama derecelerini ve okyanusların küresel devinimini ölçen uydu altimetrelerinin (yükseklik ölçer) duyarlılığını artırmak.

NASA Basın Bülteni21 Temmuz 2003
http://www.csr.utexas.edu/grace/



Kütleçekimi, (adı üstünde) iki kütleyi birbirine çeken kuvvet. Dünya dağ, vadi, yeraltı mağaraları vb. gibi farklı oluşumlara sahip olduğundan, kütle küre üzerinde düzgün dağılmış değil. Bu da gezegenimizin kütleçekim alanında topaklamalara yolaçıyor. Kütle Dünya'nın atmosferi, okyanusları, karaları ya da donmuş yüzeyleri içinde yer değiştirdikçe, kütleçekim alanı da değişiyor. Bu alanın değişmesine yolaçan etkenlerden bazıları:

- Yüzey ve dip akıntılar nedeniyle meydana gelen değişimler (ör: El Nino iklim olgusu)
- Kara kütlelerinde akarsular ve yeraltı su stokları
- Buz örtüleri, buzullar ve okyanuslar arasında su alışverişi
- Dünya içindeki kütle değişimleri
- Günlük yüzey basıncı haritalarında görüldüğü türden atmosfer dağılımındaki değişimler.



Yerçekimi üzerinde en büyük etkiyi, dünyamızın içi yapıyor. Dünya kabuğunun yakınlarındaki kayalar, mineraller ve farklı toprak türleri, gezegenimizin kütleçekim alanının daha ince ayrıntılarını oluşturuyor.

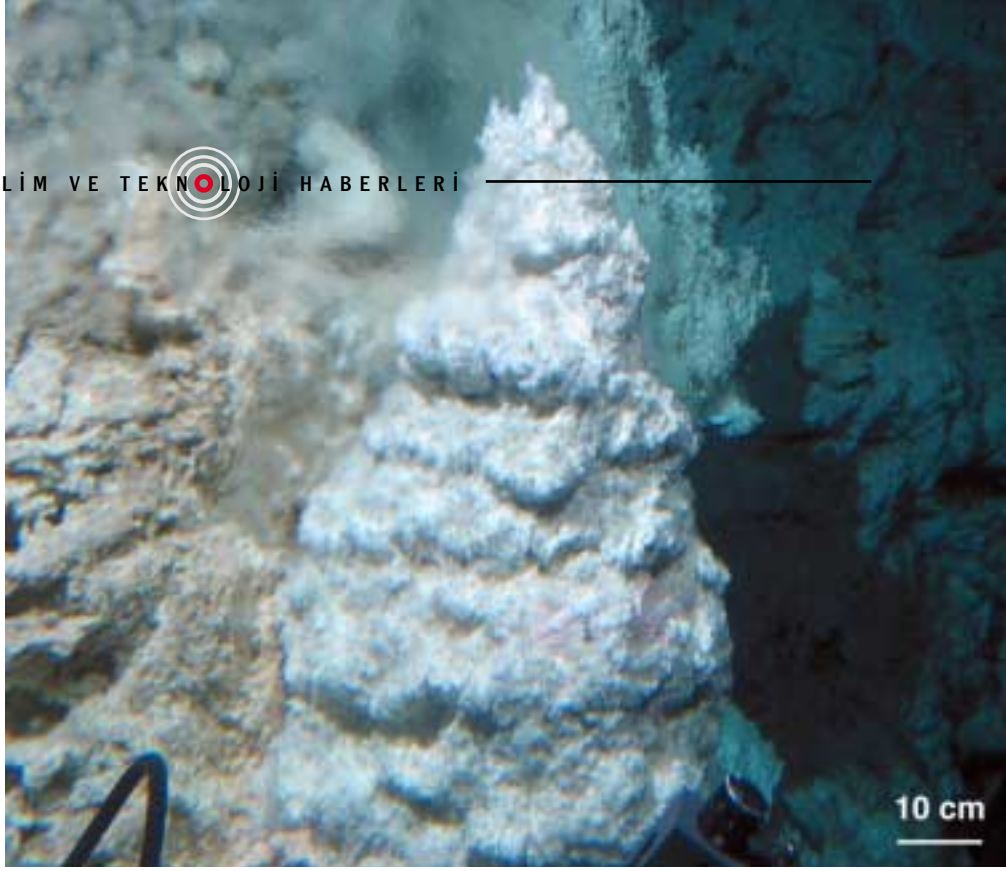


Dünya okyanusları yüzey akıntıları, derin okyanus akıntıları, deniz seviyesindeki oynamalar ve gelgit olayları nedeniyle sürekli bir değişim içinde. Bu değişimlere paralel olarak okyanuslardaki kütle dağılımı da değişmekte. Deniz seviyesinin ısı (termal genişleme) nedeniyle mi, yoksa su dağılımı nedeniyle mi değiştiğini, ölçülen deniz seviyesini, GRACE'in kütleçekim ölçümleriyle karşılaştırarak anlayabileceğiz. Derin okyanus akıntılarını yüzeyden göremiyoruz; ancak, akıntıların okyanustaki kütle dağılımı üzerindeki etkileri nedeniyle GRACE bunları belirleyebilecek.



Bir bölgenin yerçekimi değeri değiştiğinde bunun nedeni yüzeyin üzerinde ya da altındaki suyun hareketi olabilir. GRACE'in ölçümleri sayesinde, suyun okyanus ve göllerden karaya geçip geri dönüş mekanizmasını daha iyi anlayacağız.

Yerbilim



Atlantik'te Sıcak Şehir

Atlantik Okyanusu'nun dibinde, bir dağ üzerine kurulu Kayıp Şehir'in onbinlerce, tektonik hareketler ve manto tabakasına okyanus sularının sızması sonucu ortaya çıkan ve etkinliklerini onbinlerce hatta milyonlarca yıl sürdürebilen yapılanmalar olduğu anlaşıldı. Kayıp Şehir, 30 derece kuzey enleminde, (magmanın deniz dibinde yer yüzeyine çıkıp yeni kabuk oluşturduğu ve okyanus boyunca kuzey-güney doğrultusunda uzanan) Orta Atlantik Sırtı'nın yaklaşık 15 km batısında, deniz yüzeyinin yaklaşık 1000 m altında bulunan, peri bacaları biçimli yapılar kümesi. Bacaları oluşturan, dipten kaynayan ve mineralce zengin sıcak su. Kayıp Şehir'deki aktif bacalardan sızan su, genelde Pasifik'te görülen ve "siyah baca" diye adlandırılan koyu renkli su kaynaklarından daha az sıcak (ki kaynaklar 40-70°C) ve berrak.

Karbonat-brusit karışımı olan ve bazılarının yüksekliği 60 metreyi bulan bacalar, şimdiye kadar deniz dibinde keşfedilen en yüksek yapılar.

Deniz suyuyla, hidrojen ve metanca zengin, 9-10 pH değerindeki yer altı kaynak sularının karışımı, bu hidrotermal yapılar içinde geniş sıcakseven mikrop kolonilerinin yaşamasına olanak sağlıyor. Araştırmacılar, bu indirgeyici ortamı, dünyamızın ilk evrelerindeki oluşuma benzeterek denizdibi kaynakların yaşamın deniz tabanı üzerinde ve içinde ilk oluşumuyla ilgili değerli ipuçları vereceğini düşünüyorlar.



Zürich Üniversitesi'nden Gretchen L. Früh-Green başkanlığında İsviçreli ve Amerikalı yer ve denizbilimcilerinden kurulu bir ekip, bacaların, tektonik hareketler sonucu ya da deniz tabanındaki tortul tabakalar içindeki yarık ve çatlaklardan manto katmanının görece serin üst bölümlerine sızan deniz suyunun, görece serin ve taze peridotit bloklarını serpantin (yılantaşı diye de bilinen yeşil renkli bir mineral) dönüştürdüğünü ve ağır bir süreç içinde gerçekleşen bu reaksiyonun ısı ve çeşitli mineraller ortaya çıkardığını belirlediler.

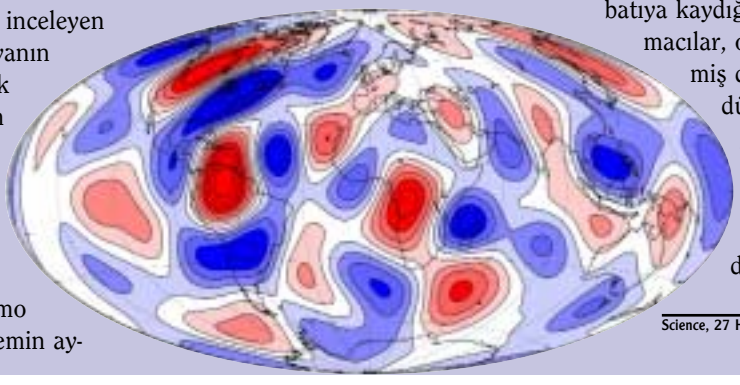
Science, 25 Temmuz 2003

Batı Daha Çekici

Son 400 yıl boyunca denizcilerin seyrüsefer kayıtlarıyla, gözlemevleri ve uydularca derlenen verileri inceleyen iki İngiliz araştırmacı, dünyanın dış çekirdeğindeki manyetik akıda batı yönünde belirgin bir kayış olduğunu belirlediler.

Dünyanın sıvı dış çekirdeğinde akışkan hareketler, dünyamıza manyetik alanının kazandıran bir jeodinamo oluşturuyor. Ancak bu sistemin ayrıntıları henüz tam olarak belirlenebilmiş değil.

Leeds Üniversitesi'nden Harry L. Bryden ve ekip arkadaşları gözlem sonuçları üzerinde yaptıkları uzun süreli araştırma sonucu manyetik akının, Atlantik yarıküresi altında ekvatoryel bir kuşak boyunca yılda 17 km batıya kaydığını belirlemişler. Araştırmacılar, olguya çekirdekteki ergimiş demir sıvıda, ekvator düzleminde meydana gelen bir fışkırma (jet) ya da sıvı içindeki bir dalga hareketinin neden olabileceği düşüncesindeler.



Science, 27 Haziran 2003

TÜBİTAK BİLİM, HİZMET VE TEŞVİK ÖDÜLLERİ AÇIKLANDI

TÜBİTAK'ın geleneksel Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri'nin bu yılki sahipleri belli oldu. Türkiye'nin en prestijli ödülü olan Bilim Ödüllerini, Temel Bilimler dalında, Prof. Dr. Levent Toppare, Prof. Dr. İskender Yılgör; Mühendislik Bilimleri'nde Prof. Dr. Yaman Arkun, Prof. Dr. M. Yavuz Çorapçıoğlu; Sağlık Bilimleri'nde Prof. Dr. Aytemiz Gürgey, Prof. Dr. Haluk A. Topaloğlu aldı.

Ödüller, 24 Temmuz'da, TÜBİTAK'ın 40. kuruluş yıldönümü nedeniyle düzenlenen basın toplantısında, TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Tuğrul Tankut tarafından açıkladı.

TÜBİTAK Bilim Ödülleri, alanlarında uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmalar yapan araştırmacılara veriliyor. Prof. Dr. Levent Toppare, "iletken polimer sentezi ve tanımlanması"; Prof. Dr. İskender Yılgör, "reaktif uçlu silikon oligomerleri ve silikon polimerleri"; Prof. Dr. Yaman Arkun, "kimyasal süreçlerin dinamik giriçıktı verilerine göre modellenmeleri ve süreç denetimleri"; Prof. Dr. M. Yavuz Çorapçıoğlu, "toprak ve yer altı sularında mikroorganizma, kolloydal madde ve petrol kökenli maddelerin taşınımı ve yarattıkları kontaminasyonun teorisi ve matematik modelleme teknikleri; Prof. Dr. Aytemiz Gürgey, "çocukluk çağı hemoglobinopati, trombofili ve bazı nadir hastalıkların moleküler yapısı ve hastalıkların patolojilerinin nedenleri"; Prof. Dr. Haluk A. Topaloğlu, "çok sıklıkla görülmeyen ve ayrımcı tanısı güç heterojen bir grup hastalığı içeren konjenital musküler distrofi türlerinin tanımlanması, sınıflandırılması ve bu alt gruplarda hastalığa neden olan genlerin ve mütasyonlarının tanımlanması, bu genlerin işlevlerinin belirlenmesi" konularında yaptıkları uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle aldılar.

TÜBİTAK 2003 yılı Hizmet Ödülü'ne, Prof. Dr. Teoman Özalp değer görüldü. Özalp, İTÜ Gemi İnşaat Fakültesi'nin kurulması ve kurumsallaşması ve Türk Lloyd'u ve "International Maritime Association of The East Mediterranean Countries"'in kuruluş ve gelişiminde yaptığı çalışma ve hizmetler nedeniyle bu ödül verildi.

TÜBİTAK Teşvik Ödülleri'neyse, Temel Bilimler dalında, Prof.Dr. Levent Artok, Doç. Dr. Mehmet Cem Güçlü, Doç. Dr. O. Teoman Turgut, Cenk Yaltırak, Yrd. Doç. Dr. Yaşar Yılmaz; Mühendislik Bilimleri dalında, Yrd. Doç. Dr. Emine Ubay Çokgör, Doç. Dr. Nevzat Güneri Gençer, Doç. Dr. Levent Gürel, Doç. Dr. Zümrüt Begüm Ögel, Yrd. Doç. Dr. Hakan Özkan; Sağlık Bilimleri'nde, Doç. Dr. Arbay Özden Çiftçi, Prof. Dr. Tamer Demiralp, Doç. Dr. Şahsuvar Ertürk, Uz. Dr. Can Öbek, Doç. Dr. Işıl Saatçi değer görüldüler.

Tankut, TÜBİTAK-Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi Teşvik Ödülü'nün (TWAS) ve Almanya Atatürkçü Düşünce Derneği ile oluşturulan Türkiye Tıp Araştırma Ödülü'nün sahiplerini de açıkladı. TWAS-Teşvik Ödülü, Yrd. Doç. Dr. Oğuz Gülseren'e ve Türkiye Tıp Araştırma Ödülü de, Doç. Dr. Gülfem Çelik, Prof. Dr. Sevim Bavbek,



Prof. Dr. Zeynep Mısırlıgil, ve Prof. Dr. Mehmet Melli'ye, gerçekleştirdikleri ortak bir çalışma nedeniyle verildi.

TÜBİTAK Başkan Vekili Tankut, basın toplantısını, TÜBİTAK ve Türk bilim ve teknoloji sisteminin son 40 yıllık gelişimiyle ilgili bilgiler vererek başlattı.

Bilimin günümüzde neredeyse tümüyle teknoloji gelişimine temel ve dayanak oluşturmaya yöneldiğini kaydeden Tankut, bu yönelişin, ekonomik ve toplumsal gelişime, dolayısıyla insan gönencine yaptığı katkı oranında değer taşıdığını vurguladı. Tankut, TÜBİTAK'ın uğraş alanında olan temel görevlerin, artık yalnızca pozitif bilimler alanında temel ve uygulamalı araştırmaları geliştirmek, teşvik etmek, düzenlemek ve koordine etmekle sınırlı kalmadığını, "ülke gereksinimleri doğrultusunda ar-ge çalışmaları yapmak, bilim ve teknoloji politikaları önermek, endüstriyel ar-ge projelerini desteklemek, uluslararası işbirlikleri geliştirmek, bilimin topluma sevdirmek gibi ana işlevleri de var" dedi. Tankut, bilimin yaygınlaştırılması ve topluma sevdirilmesi konusunda Bilim ve Teknik, Bilim ve Çocuk dergilerinin, düzenlenen bilim şenliklerinin popüler bilim kitaplarının önemine de değindi. "Bu çalışmalar, TÜBİTAK'ın işlevlerinden yalnızca biri, ama mutlulukla görüyoruz ki, toplumda TÜBİTAK'ın tanınması ve sevilmesi açısından çok etkili oluyor" dedi.

Türkiye'nin bilim-teknoloji göstergelerindeki olumlu gelişmelere TÜBİTAK'ın da katkıda bulunduğu söyleyen Tankut, geçmişte birkaç yüzlerde olan uluslararası yayın sayısının şimdilerde onbinlere yaklaştığını açıkladı. Tankut, Türkiye'nin bu konuda dünya sıralamasında 1990'da 41. iken, 2002 yılı itibarıyla 22. sıraya yükseldiğini söyledi. Aynı gelişmenin GSYİMH'dan ayrılan ar-ge payları konusunda da olduğunu söyleyen Tankut, 1990'daki %0.32'lik oranın, 2000'e gelindiğinde yüzde yüzlük bir artış gösterdiğini açıkladı. Ancak bu olumlu gelişmelerin yeterli olmadığını, gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında çok yetersiz kaldığını da sözlerine ekledi.

TÜBİTAK'ın akademik ar-ge projelerinin desteklenmesini, kuruluşundan bu yana aralıksız sürdürdüğünü belirten Tankut, 40 yıl içinde yaklaşık 5500 projenin desteklendiğini, halen 1250'ye yakın projenin 20 trilyona yakın bir bütçeyle yürütüldüğünü belirtti. Ar-ge projesi destekleme programını da açıklayan Tankut, günümüze kadar 1550'ya yakın projeye, 105 milyon dolarlık kaynak aktarıldığını; FIAT Doblo, FORD Transit Connect otomobillerinin ve Arçelik'in ürettiği Direct Drive çamaşır makinelerinin de bu programdan destek aldıklarını belirtti.

TÜBİTAK'ın kuruluşundan beri önem verdiği bilim adamı yetiştirme programlarını aksatmadan sürdürdüğünü söyleyen Tankut, "çeşitli burs programları ve proje yarışmaları, yanısıra, düzenlenen ya da katılınan uluslararası bilim olimpiyatlarından, 15'i altın, 55'i gümüş ve 123'ü bronz olmak üzere toplam 193 madalya alınmıştır" dedi.

Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artırmak ve sivil ve savunma sanayiinin dışa bağımlılığını azaltmak misyonuyla uygulamalı ar-ge çalışmaları yürüten 11 TÜBİTAK araştırma ensitüsünün çok başarılı ürünler ve teknolojiler geliştirdiğini söyleyen Tankut, ülkenin dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltan güncel savunma projelerinden ve Türkiye'nin rekabet gücünü artırmaya yönelik sivil projelerden örnekler de verdi.

Tankut, Türkiye'nin 2003-2023 döneminde uygulayacağı bilim ve teknoloji politikalarının saptanması amacıyla başlatılan Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Projesi'nin de TÜBİTAK tarafından ilgili kurum ve kuruluşlarla eşgüdüm içinde yürütüldüğünü vurguladı ve Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı hakkında da açıklamalarda bulundu.

Gülgûn Akbaba



Uygarlığın Beşiğinde

Fırat ve Dicle ırmaklarının çevrelediği Mezopotamya, tarihin şafağının söktüğü yer. Ayrıca tarihi en çok bilinen uygarlıkların da beşiği sayılır. Ancak Londra'daki ünlü British Museum tarafından hazırlanmış bu site, ziyaretçileri tarihin içine, günümüzden binlerce yıl öncesine götürüyor. Babillilerin gökbilim alanındaki hünerlerini, Asurluların savaş taktiklerini izliyor, duvar freskleri üzerindeki detaylara tıklayarak ne olduklarını öğrenebiliyor, konuyla ilgili bir hikaye, ya da eski metinlerden kısa çeviriler okuyabiliyor, interaktif bulmacalarda bilginizi ve akıl yürütme yeteneklerinizi sınayabiliyorsunuz.
www.mesopotamia.co.uk

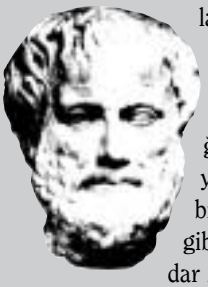
Matematiğin Resmi



Sitenin amacı matematik korkusunu gidermek. Yöntem, cebirsel denklemlerde gizli simetri ve estetiği bilgisayar grafikleri kullanarak ortaya çıkarmak. Ancak biraz matematik bilgisi gerektiriyor. Örneğin, polinomlar konusunda fikir sahibi olmak gerekli gibi; ama sitede temel kavramlar konusunda da bilgi veriliyor. İnteraktif bölümde, formüllerle oynayarak istediğiniz resmi oluşturuyorsunuz
www.polynomiography.com

Felsefe Sever misiniz?

Yanıt evetse, işte tam aradığınız site. Bu sanal felsefe ansiklopedisinde, ünlü filozofların yaşamlarından tutun, tarihte felsefi tartışmalara, ünlü filozofların analiz sistemlerine, "kuantum mekaniğinin çoğul dünyalar yorumu" gibi akıl karıştırıcı gibi kavramlara kadar A'dan Z'ye aradığınız her şeyi bulabiliyorsunuz. Site felsefe öğrencilerinin dışındaki meraklılara da hitap edebilmek için ayrıca daha sınırlı bir liste de sunuyor. Yapacağınız, yalnızca merak ettiğiniz kişi ya da konunun adının ilk harfini hatırlamak, sonra da alfabetik listede o harfe basarak içeriğini taramak.
plato.stanford.edu/





Fosil Mikrodünyalar

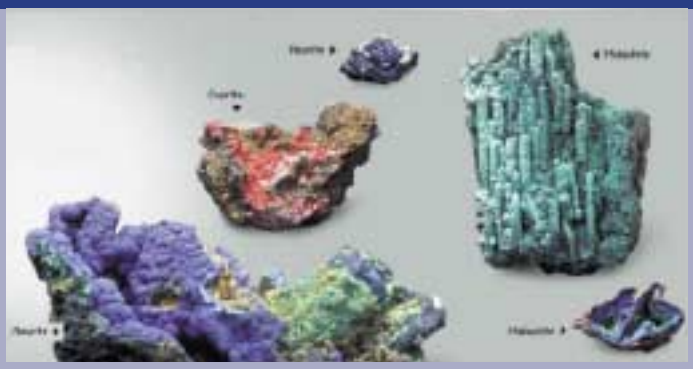
Bir tıp doktoru/biyokimyacı/arkeolog ile bir bilim fotoğrafçısı hünerlerini birleştirince ortaya bir fosil fotoğrafları ziyafeti çıkmış. Sitenin kurucuları yüksek çözünürlükteki görüntüleri nasıl çektiklerini açıklıyorlar ve gerekli teknikler konusunda bilgi veriyorlar.
http://www.ancientmicroworlds.com



Kalp Makineleri

Kardiolojik müdahalenin kalbe güçlü bir elektrik şoku uygulanması olduğunu en azından filmlerdeki acil servis sahnelerinden biliyoruz. Birçoğumuz da teklemeye başlayan kalpleri güçlendirmek için göğüste deri altına "pacemaker" (ritm düzenleyici) denen madeni para büyüklüğünde bir aygıtın takıldığını bilir. Tabii, bu yöntem ve aygıtlar gökten zembille inmiş değil. Uzun bir araştırma, geliştirme ve deney sürecinin ürünü. Bugünkü gelişmişliklerini de zamanında bazı araştırmacıların giriştikleri bireysel öncü çalışmalara borçluyuz. Gerçi yaşamak her şeye değer; ama geçmişte kalp hastalarının geri kalan ömürlerini dikiş makinesiyle, otomobillerin çalıştırma düzeneği arasında koca aletlere bağlı olarak geçirme düşüncesinden fazlaca hoşnut olmadıkları belli. Tıp öğrencilerinin ilgiyle izleyecekleri "Elektrik ve Kalp" adlı bu sitede, yaşamsal organımızı düzene kavuşturmak için 1800'lerden beri süregelen çabaları izleyebiliyor, bu alandaki öncülerle olan söyleşileri dinliyor ve geliştirilen garip aygıtları inceleyebiliyorsunuz.
www.naspe.org/ep-history

Yeraltından Notlar



Mağaralar nasıl oluşuyor? Nasıl oluyor da, bazen farklı mineraller aynı kimyasal formüle sahip olabiliyorlar? Yanıt bastığımız yerin altında. Ama merakınızı daha az zahmetli bir yoldan tatmin etmek istiyorsanız, ünlü Smithsonian Enstitüsü'nün Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'ndeki sergilerin web versiyonu olan bu sitede dolaşabilirsiniz. (Mağaralar oluşuyor; çünkü kireçtaşı katmanlarına sızan asitli yer altı suları, giderek kayalarda oyuklar meydana getiriyor). Isı ve basıncın kayaları nasıl büküp, katlayıp, pişirdiğini de siteden izleyebiliyorsunuz. Örneğin, bazaltı yeşil mermere dönüştürmenin reçetesi, 2000-4000 atmosferlik basınç altında ve 350 derece sıcaklıkta ağır ağır pişirmek. Sitede ayrıca çeşitli kayalar ve mineralleri tanıtan bir fotoğraf galerisini de gezebilirsiniz.

www.mnh.si.edu/earth



Küçük Canavarlar

C. elegans genetik biliminin yıldızı olabilir. Ancak, yakın akrabası olan pekçok başka toprak kurtçuğu, kısa yaşamlarını insanlığa adamış görünmüyor. Kimisi ekinlere, kimisi evcil hayvanlara, kimisi de bizlere musallat oluyor. Aşağıdaki üç site de her yerde yaygın olarak bulunan bu küçük canlılar ve yaptıkları konusunda ayrıntılı bilgi sağlıyor. İskoçya'daki Edinburgh Üniversitesi tarafından hazırlanan NEMBASE adlı site (*) profesyoneller için hazırlanmış. Araştırmacılar, insanlara ve hayvanlara bulaşan 10 ayrı asalak kurtçuk türünün DNA dizilimlerini karşılaştırıyor. İncelenen kurtçuklar arasında nehir körlüğü diye bilinen hastalıkla, fil hastalığı diye bilinen ve kurbanların kol ve bacaklarının şişip kalınlaşmasına yol açan hastalıktan sorumlu olanlar da bulunuyor. Nebraska üniversitesince hazırlanan sitedeyse (**) bitkilere ve ekinlere zarar veren 15 kurtçuk tanıtılıyor. Ohio Eyalet Üniversitesi'nce hazırlanan sitede de (***) zararlı kurtçuklarla biyolojik mücadele yöntemleri açıklanıyor.

* nema.cap.ed.ac.uk/nematodeESTs/nembase.html
** nematode.unl.edu
*** www.oardc.ohio-state.edu/nematodes



Geyzerleri Tanıyalım

Yerkabuğunun derinliklerinden gelen kaynar su ya da buhar, sağladığı doğal güzelliğin yanısıra birçok ülkede elektrik enerjisi üretimi ya da sıcak su gereksinimlerinin karşılanmasında kullanılıyor. Geyzerler ayrıca yerkabuğunun yapısı ve dinamikleri konusunda da önemli bilgiler veriyor. Bu sitede, bu kaynaklarla ilgili açıklamaların yanısıra dünyadaki önemli geyzerlerin görüntülerini izleyebiliyor, özelliklerini inceliyor ve son durumlarını sürekli güncellenen tablolardan izleyebiliyorsunuz.

www.geyserstudy.org

Elektrikleyici Rüzgarlar

Hollanda deyince yüzyıllardır akla yel değirmenleri gelmiş. Ancak günümüzde rüzgarın sırtından geçinme yarışında Danimarkalılar öne geçmiş görünüyor. Ülke halen elektrik enerjisinin altıda birini rüzgardan elde ediyor. Bu nedenle rüzgar enerjisi konusunda en doyurucu web sitelerinden birisinin de bu ülkeden gelmesi rastlantı değil. Danimarka Rüzgar Sanayii Derneği tarafından hazırlanan site, meraklılara "rüzgar mühendisliği" diploması dışında öğrenilebilecek her şeyi son derece anlaşılabilir bir dille sağlıyor. İsteyen siteyi tümüyle indirebiliyor.



www.windpower.org/en/core.htm



Meksika'nın Eko-Hazinesi

Bu orta Amerika ülkesi, doğanın cömert davrandıklarından. Ülkede çam ormanlarıyla kaplı dağlardan kızgın çöllere, nemli yağmur ormanlarına kadar çok çeşitli ekosistemler bulunuyor. Böyle olunca da Meksika, en çok memeli türü barındıran ülkeler arasında ikinci, damarlı bitkiler sıralamasında dördüncü ve sürüngenler kategorisinde de birinci (717 tür) sırada bulunuyor. Bu sürüngenlerden birçoğunaysa başka hiçbir yerde rastlanmıyor. Bu zengin görüntü sitesinde ister merak ettiğiniz hayvan üzerinde ayrıntılı bilgi, ister yüksek çözünürlükte görüntü elde edebiliyorsunuz.

www.vivanatura.org

Tekno Pazar

Aslı Zülâl

Şişme Radyo





ABD'deki Wild Planet oyuncak firmasının ürünü olan şişme radyonun ne kablosu, ne de düğmeleri var. Açma kapama, ses ve kanal bulma işlevleri, içinde iletken pigmentli bir mürekkep bulunan dokunmatik göstergeyle kontrol ediliyor. Aygıt, elbette su da geçirmiyor. ABD'deki fiyatı 15 dolar.
www.wildplanet.com

Pilli Yazıcı

Canon firmasının ürünü taşınabilir renkli yazıcı, hem küçük, hem de hızlı. Pikniğe, hatta deniz kıyısına bile götürülebilmesi amaçlanmış. Büyüklüğü 30x17 cm, yüksekliği 5 cm, ağırlığıysa iki kg kadar. Yüksek görüntü çözünürlüğüne sahip aygıt, sayısal fotoğraf makinelerine ve el kameralarına bağlanarak fotoğraf basmada da kullanılıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatı 300 dolar.
www.usa.canon.com





Bilgisayar Kontrollü Protez

Üretimine 1999 yılında başlanan C-Leg'de, ayağın farklı bölümlerine uygulanan basınç, gerilim ve salınım, özel alıcılar ve pille çalışan bir mikroişlemci yardımıyla saniyede 50 kez belirleniyor ve aygıtın hidrolik mekanizması yürüyüşün aşamalarına göre ayarlanıyor. Protezin ayarları, özel bir bilgisayar programıyla kullanıcıya uygun yürüyüş desenine ayarlanıyor. Kullanıcı, düz yolda, merdiven inip çıkarken ve engebeli arazide yürürken gözlemleniyor ve protezi doğru kullanmaya yönelik bir eğitimden geçiyor. Aygıt, yakın bir zamanda hareket hızını ve biçimini istenildiği zaman değiştirme özelliğiyle donatılmış ve ABD'li triatlet John Sciliano'nun kullanımıyla ün kazanmış. ABD'deki fiyatı, 55.000 dolar.
www.ottobuckus.com

Hindistan'da Köylere Gezici İnternet



Hindistan Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacıların geliştirdiği Infothela, İnternet, faks ve telefonla iletişim olanağı sağlayan bir gezici araç. Amaç, Hindistan'ın, modern teknoloji olanaklarının henüz erişmediği bölgelerinde yaşayanlara, tarım, hava durumu, sağlık ve yasalarla ilgili bilgileri ulaştırmak. Araç, birbirine birkaç kilometre uzaklıktaki köyler arasında sürekli gidip gelerek dolaşacak. Infothela, Hindistan'da sık kullanılan rikşalar gibi pedallı bir aracın üzerine yerleştirilmiş; kablosuz İnternet erişimine sahip bir bilgisayar, jeneratör ve doldurulabilir pillerden oluşuyor. Pillerde depolanan enerjiyse, köyler arasında gidip gelinirken çevrilen pedallardan geliyor! (Sürücü pedal çevirmekten yorulacak olursa, piller bir dizel jeneratör aracılığıyla da doldurulabiliyor.) Önümüzdeki aylarda kullanılmaya başlanacak olan Infothela'nın üzerinde, kan basıncı ve kan şekeri ölçme makinesi gibi, sağlık alanında kullanılan temel ölçüm ve tanı araçları da bulunacak. Araştırmacılar, Internet'ten alınacak bilgileri yerel dillere çevirme ve okuma-yazma bilmeyenlerin kullanımına yönelik görsel ve işitsel programlar üzerinde çalışıyorlar.



Sualtında Sayısal Görüntü

ABD'deki Sealife adlı firmanın ürünü sayısal fotoğraf makinesi, sualtında 60 metre derinliğe kadar kullanılabiliyor. Çekilen görüntüleri anında izleme ve silme olanağı sağlayan LCD ekranı ve flaşı var. İstenirse dış flaş, geniş açılı objektif gibi aksesuarlarla da zenginleştirilebiliyor. Doldurulabilir pil, 2 saatlik kullanım sağlıyor. Karada da kullanılabilen aygıtın ABD'deki fiyatı 550 dolar.

www.sealife-cameras.com

"El Televizyonu"

Kalem pille çalışan casio marka taşınabilir minik televizyonun normal televizyonlardan pek bir farkı yok. VHF/UHF antenli aygıtın kulaklık girişi de var. DVD gösterici ya da el kamerasına bağlanabiliyor. SY-4000 adlı aygıtın ABD'deki fiyatı 350 dolar.

www.casio.com





Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri









Alg adını, en azından bir Bilim ve Teknik okuru olarak duymuşsunuzdur; ama "yediğiniz dondurmanın, pudingin ve rujun yapımında alglerin yeri olduğunu bilmiyor olabilirsiniz. Alglerin üretiminden yararlanan, yalnızca gıda teknolojisi değil. Şimdi alglerin biyoteknolojiyle ortaya koyduğu ürünleri inceleyeceğiz. Çalışmayı gerçekleştirenler, AÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencileri ve Bilim ve Teknik Kulübü muhabirlerimiz Esra Korkmaz, Gülinay Selçuk, Ferda Çayırgan ve Aylin Ayrım. Muhabirlerimiz, bir buçuk yıllık araştırmalarının bir ürünü olan bu yazıları hakkında, aklınıza takılan her soruya yanıt vermeye hazırlar. Onlarla iletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle:

e-posta: gulinays@yahoo.com
Tel: 536 511 30 74 (Esra Korkmaz)

BİYOTEKNOLOJİDE MİKROALGLER

Biyoteknolojik çalışmalarda küf ve mantarların yanı sıra algler de kullanılır. Alglerin bu konuda tercih edilme nedenleriyse; günde ağırlıklarını yaklaşık iki katına çıkartabilmeleri, biyoteknolojik işlemlerden geçirilme kolaylıkları, maliyetlerinin düşük olması, çok sayıda yararlı madde içermeleri ve çevresel faktörlere direnç göstermeleri olarak özetlenebilir.

Algler, fotosentetik (fotosentez yapan) ya da heterotrofik (dış beslek) yöntemlerle geliştirilir. Okyanus çevresindeki denizlerde, besin yoğunluğunun düşük olduğu sularda, gün ışığının girebileceği en derin bölgelerde, 100 m yüzey sularına kadar yayılım gösterdiklerinden, onların en pratik endüstriyel üretimi, çok güneş alan göl ve havuzlarda gerçekleştirilir.

Algler üzerinde pek çok proje bulunmakta. Bunlardan en önemlisi, büyüme hormonlarıyla (oksin, giberellin, sitokinin) ilgili olanı. Alglerden elde edilen bu ürünler, bitki gelişimini %23 artırır. Ancak algler, daha pek çok alanda kullanılır. Şimdi alglerin kullanıldığı alanları teker teker inceleyelim.

Ziraat ve Doğada Algler

Algler, tüm dünyada, tarımsal alanda, biyogübre olarak kullanım bulur. Eski yıllardan beri, alg gübreleri çok özen isteyen, özel kültürler için kullanılır. Örneğin, Fransa'nın Atlantik kıyılarındaki seralarda sebze yetiştiricileri tarafından çilek gübrelenmesinde mikroalglerden yararlanılır. Gübre materyali olarak yalnız kahverengi algler değil, yeşil ve kırmızı algler de kullanılır. Brezilyalı balıkçılar, sahillerde bol olan alglerden *Hypnea*



türlerini toplayıp, bunları hindistancevizi ve palmiyelerin kuvvetli kök yapmaları için gübre olarak değerlendiriyorlar. Yine Brezilya'da yeşil alglerden *Ulva*, *Enteromorpha* da aynı amaçlar için toplanıp, değerlendiriliyor.

Uzun yıllardan beri, denizler tarafından doğal olarak kıyıya atılan bazı deniz algleri, tarlalarda gübre olarak kullanılmakta. Bu konuda Avrupa ülkeleri genelde kahverengi alglerden *Fucus*, *Ascophyllum* ve *Laminaria* cinslerini, Amerika ise *Macrocystis*, *Nereocystis* gibi büyük tatlı su kahverengi alglerini değerlendirmekteler.

Tallus, kök ve gövde şeklinde özelleşmemiş vücut yapısı anlamına gelir. Alg tallusları, toprakta uzun süre kaldıkları zaman, kolayca parçalanarak bol miktarda azot ve kalsiyum ortaya çıkarırlar. Ayrıca iz element olarak magnezyum, mangan, bor, brom, iyot, çinko, bakır ve kobalt da içerirler. Dolayısıyla algler bulundukları ortamda toprak bakterilerinin (*Rhizobium* vb) gelişmesini kolaylaştırır ve etkinliğini artırırlar. Böylece alg ürünleri, diğer bitkilerin büyümesini geliştirir.

Toprak ve sularda serbest yaşayan mikroorganizmaların tesbit ettiği azot miktarı yılda 45-100 kg/hektar'ken yalnızca mavi-yeşil alglerin tesbit ettiği miktar 29 kg/hektar olarak bildirilmiş durumda.

Tarım ve ormancılık alanında da çok geniş olarak biyoteknoloji çalışmaları sürdürülüyor. Daha nitelikli soyların elde edilmesi için, iki ayrı bitki hücresini protoplast füzyon yöntemiyle birleştirmek mümkün olabildi. Protoplast füzyonu, iki bitkinin tüm genetik malzemesini içeren hücrelerinin birleştirilmesi anlamına geliyor.

Toprakta yaşayan bazı bakteri cinsleri, özellikle *Rhizobium,* havadaki serbest azotu toprağa fikse eder. Ayrıca bu bakteri grubu, bitki köklerinde, yumru biçiminde bir yapı olan nodüller oluşturur ve azotun bu yumrularda depolanmasını sağlar. *Rhizobium* bakterileri, diğer canlılara gen aktarımında vektör olarak kullanılan çift iplikli halkasal DNA (plazmid DNA) içerirler. Bu DNA molekülü nitrojenaz enzimi sentezler ve azot fiksasyonu bu enzim yoluyla gerçekleşir. İşte bazı bilim adamları tarafından, plazmid DNA'nın, diğer nodül oluşturmayan bitkilere aktarımı gerçekleştirildi. Bu aktarımın, örneğin tahıllarda kullanılmasındaki amaç, nitrojen tespiti sonucu bitkinin daha iyi üremesi ve veriminin artırılması. Bazı *Rhizobium* bakterileriyse azot tesbit etmez; bu tip bakterilere de azot tesbit edebilen *Rhizobium*'lardan ilgili plazmid DNA, özellikle hidrojenaz enzimi sentezleyen plazmidler aktarılır. Protoplast füzyon yöntemyle iki bitkinin genetik malzemesi (DNA) birleştirilir ve melez bir bitki elde edilir.

Bunun gibi, biyogübre çalışmalarında kullanı-

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



Anabaena

lan mavi-yeşil algler de havadaki serbest azotu bağlayarak, inorganik azota (amonyağa) indirgerler. Bu sınıfa giren algler, tek hücreli mavi-yeşil algler (*Gloeocapsa*, *Dermocarpa*, *Synechococcus*, *Synechocystis* vb.) ve filamentli mavi-yeşil alglerdir (*Nostoc*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Nodularia* vb.). Böylece, petrol gibi fiyatı yüksek ve sürekli artan bir hammaddeyi kullanarak azotlu gübre yapılması yerine, azot tesbiti yapan genlerin bitkilere aktarılması ve gübreye gereksinim olmadan bitkilerin azot gereksinimlerini kendilerinin karşılaması, kolayca sağlanabilir.

Tarımsal savaşımda, yararlı bitkilere zarar veren bitki, böcek ve benzeri zararlılarla savaşmak için kullanılan ilaçlara alglerin katılması, büyük yarar sağlamakta. Bitkileri ilaçlamak için %5'lik kalsiyumasetat çözeltisine amonyum alginat (alglerden elde edilen bir yan ürün) eklenirse, asetatın zehirleme etkisi artmakta ve bozulmadan uzun bir süre kalabilmekte.

Alg asitinin, böcek öldürücülere karıştırılmasıyla genç sürgünler zararlı böceklerden arındırılıyor. Örneğin, arpalardaki çizgi hastalığına ve buğday yanmalarına karşı bu alglerin sulu çözeltileri kullanılır.

Yakıt Üretiminde Mikroalgler

Son yıllarda başgösteren petrol bunalımı yeni enerji kaynaklarının gündeme gelmesini sağladı. Bu amaçla biyogaz ve yenilenebilir yakıt üretimi gün geçtikçe önem kazanmakta. Günümüz çalışmaları, mikroorganizma yağlarından (lipidlerinden) enerji elde edilmesi ve dizel yakıtlarının yerine kullanımları üzerine yoğunlaşıyor. Alglerin yapısındaki yağ ve hidrokarbonlar, sitoplazmada depo ürün parçacığı; hücre içinde farklı organellerin zar bileşenleri; hücre dışı yapısına katılan bileşenler olarak üç farklı biçimde organizma içinde bulundurulabilir. Yapılan çalışmalar sonucu alglerden elde edilen bazı kuru lipid ağırlıklarının, algin toplam vücut ağırlığına oranları şöyle: *Scenedesmus* %12-40, *Chlorella* %14-22, *Dunaliella* %6-8, *Synechococcus* %11, *Botryococcus* %90. En yüksek değerlere sahip olan *Botryococcus*'un potansiyel yakıtlarla karşılaştırılması sonucu, diğer alternatif yakıtlardan daha fazla yenilenebilen likit yakıtlar elde edilebileceği ortaya çıkıyor. Bu fazladan elde edilen enerjiye neden olan temel faktör, algin az ya da çok oranlarda hidrokarbon içermesi. *Chlorophyceae* ve *Cyanobacteria*'larda kuru materyalin ağırlığının %5'inden az bir miktarına denk gelen oran, *Botryococcus braunii*'de %90'a ulaşıyor. Yani farklı çevresel koşullarda, biriken lipid oranı da değişmekte. Normal koşullarda kuru ağırlığın %20-40'ı lipid iken, bu oran *Botryococcus*'ta, biraz yukarıda da vurguladığımız gibi, %90 oranında. Bu nedenle, *Botryococcus,* yakıt araştırmalarında tercih edilen bir organizma. Özetle mikroalgler içerdikleri geniş spektrumlu yağ ve petrol uygulama potansiyelleriyle oldukça değerli kaynaklar.



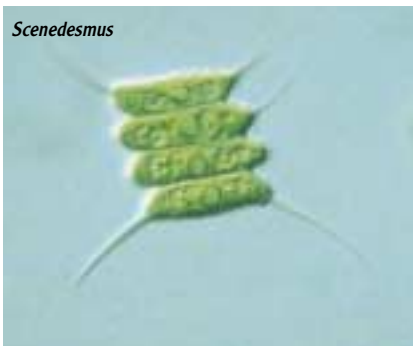
Oscillatoria

Beslenmede Mikroalgler

Mikroorganizmaların tümü hücre içinde belirli miktarda protein içerirler; bu proteine "Tek Hücre Proteini (THP)" denir. Patojen (hastalık yapan) olmayan ve zehirli madde oluşturmayan birçok mikroorganizma grubundan yararlanılarak bunların proteinleri elde edilir. Elde edilen bu proteinler de, insan ve hayvan gıdalarına protein kaynağı olarak eklenir. THP üretmede kullanılan mikroorganizmalarsa; algler, bakteriler, mayalar, küfler ve mantarlar. Ama mikroalgler, THP üretiminde en çok kullanılanı ve günümüzde, insan ve hayvanların beslenmesinde geniş uygulama alanı bulan organizmalardır.

Mikroalglerin tercih edilme nedenlerden biri, fotosentez yapabilmeleridir. Yani su ve havadaki karbondioksiti ışık enerjisiyle organik maddeye (şekere) dönüştürürler.

Alglerin üretiminde ışık gereklidir; ışığın %12-20'si kimyasal bileşimde enerjiye dönüşür. Alglerin üretimi için havada bulunan karbondioksit yeterli değildir. Havadaki karbondioksit miktarı %0,03'tür ve bu nedenle ortama karbondioksit verilmelidir. Göllerde kalsiyum karbonat miktarı yüksek olduğundan, THP üretiminde göllerin kullanılması uygundur. THP üretiminde dünyada en yaygın kullanılan alg türü yse *Spirulina* maxima'dır.



Scenedesmus

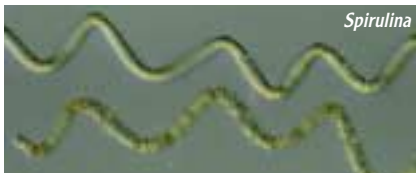


Dunaliella

Mikroalgler üremek için organik karbon bileşiklerine gereksinim duymazlar. Üremeleri için karbon kaynağı (karbondioksit, bikarbonat), azot kaynağı (amonyum tuzları, üre) gerekir. Gelişimleri içinse, fosfat, sodyumklorür, magnezyum, bakır, klor ve sülfat iyonları gerekir. Bu da düşük maliyetle üretim avantajı sağlar.

Algler çok kolay ve çabuk ürerler. Örneğin 10^{15} litre içerisinde üretilebilecek alg miktarı, tüm dünya nüfusunun gereksinimi olan proteinleri karşılayabilecek kapasitededir.

Alglerde ayrıca pek çok karotenoid bulunur. Karotenoidler, birçok bitkide, algde ve fotosentez yapabilen bakteride bulunan, doğal çözünebilen yağ pigmentlerinin bir sınıfı. Işık ve oksijen radikallerinin zararlarına karşı koruyucu olarak işlev görür. Özellikle β-karoten, likopin, zeoksantin, astaksantin ve lutein pigmentleri, besin renklendirmede ve gıda tamamlayıcısı olarak kullanılır.



Spirulina

Alglerin kullanım avantajlarından biri, gıda atıklarının giderimidir. Günümüzde alglerin endüstriyel düzeyde üretimi için, içi tatlı su ve kanalizasyon suyu ile doldurulmuş, derinliği 20-30 cm kadar olan, üstü açık, betondan yapılmış, karıştırıcı ve santrifüjleme düzenekleriyle donatılmış havuzlar kullanılmakta. Hazırlanmış havuzlara, farklı bir ortamda geliştirilmiş alg kültürleri aşılanır. Havuz ortamındaki pis su, algin gelişimi için azot ve fosfor kaynağı sağlarken, bakteriler tarafından parçalanan organik maddeler de algin yararlanabileceği küçük yapıtaşlarına dönüştürülürler. Böylece alglerin kolayca üremeleri sağlanır. Bu tip havuzlarda, kanalizasyon suları yerine endüstriyel ve tarım atık maddeleri de kullanılır. Böylece bu atık maddeler proteine çevrilmiş ve çevre kirliliği ortadan kalkmış olur.

Gereksinime uygun besin değeri olan ürünlerle beslenmede de mikroalgler önemli. Elde edilen alg ürününün bileşiminde değerli gıda maddeleri bulunur. Alg hücreleri %60'a varan ham protein, %16-55 karbonhidrat (selüloz ve nişasta), yağ ve vitaminleri içerirler. Özellikle, içerdikleri vitaminler bakımından dikkat çekiciler. A vitamini öncüsü olan β-karoten ve astaksantin, bir alg ürünü. Bunun yanı sıra E, B_1 (tiyamin), B_2 (riboflavin), B_3 (niasin), B_6, B_{12} vitaminleri de mikroalglerde var.

Alg ürünleriyle beslenmek gelişim bakımından da avantaj sağlar. Örneğin *Spirulina*'yı et, yumurta ve soya fasulyesiyle, protein, karbonhidrat ve yağ içeriklerine göre karşılaştıralım. Protein: yumurtada %47, ette %43, soya fasulyesinde %37, *Spirulina*'da ise %60-71. Karbonhidrat: yumurtada %4, ette %1, soya fasulyesinde %30, *Spirulina*'da

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

%13-16. Yağ: yumurtada %41, ette %34, soya fasulyesinde %20, *Spirulina*'da %6-7. Görüldüğü üzere algler, bilinen birçok besinden daha fazla oranda protein içerirler. Bu da onların kullanım alanlarını artırır.

Algler yüksek oranda yağ içermeleri nedeniyle vücutta yağın daha fazla depolanmasına neden olurlar. Alglerin bileşiminde bulunan pigmentler (β-karoten, astaksantin, ksantofil, fikobilin), yağ, protein, karbonhidrat ve vitaminler sayesinde, balıkların deri ve yüzgeçlerinde dengeli gelişim ve pigment miktarında artış gözlenmekte.

Algler birçok gıda maddelerinin üzerinde koruyucu zar oluşturmaları nedeniyle konservecilikte de kullanılıyorlar. Konserve edilecek madde, alginat eriyiğiyle ince bir tabaka halinde kaplanıyor ve normal sıcaklıkta bile uzun süre bozulmadan kalması sağlanmış oluyor.

Mikroalglerden elde edilen ürünlerden agar, katılaşma özelliğinden dolayı yiyecek sanayiinde kullanılıyor. Örneğin, pasta, şeker, marmelat, puding, dondurma, dayanıklı ekmek yapımında, peynircilikte, mayonez ve sosların yapımında, salatalarda dayanıklılık ve sabitlik vermek için, şarap, bira ve likör sanayiinde berraklaştırıcı olarak kullanılıyor.

Bu üstünlüklerinin yanı sıra alg proteininin hayvan ve insanların beslenmesinde kullanımı , sindirim güçlüğü, tat ve lezzet bakımından fazla ilgi görmemesi ve son ürün maliyetinin yüksek olması nedeniyle sınırlı. Ayrıca hastalık etmeni birçok mikroorganizmanın ortamda kolayca gelişebilmesi, alglerin gelişimini sınırladığı için, bir dezavantaj olarak görülüyor.

Tıp ve Eczacılıkta Mikroalglerin Kullanımı

Alginatlar, tıp ve onun için gerekli olan ilaç sanayiinde, ilaçların ana maddesi olarak da kullanılmakta.

Yardımcı madde olarak, ilk planda yağ ve mumların sulu çözeltilerinin yüksek akıcılık özelliğine sahip oldukları için tercih ediliyorlar. Tabletlerde dolgu ve ayrışma maddesi olarak ve yağ maddesi bol olan kremlerin yapımlarında kullanılıyorlar.

Alginatlar cilt üzerine sürülerek kullanıldığı gibi, ağızdan da alınabilirler. Dermatolojik vakalarda kullanılan sargının (bandaj) ana maddesini oluştururlar. Yanısıra baryum sülfatla sodyum alginat, röntgen filmlerinin çekiminde kullanılır. Aynı zamanda sodyum alginat, belirli bir akıcılıkta sabit tutularak ve bazı bitkisel yağlarla karıştırılıp sıvı hale getirilen esas etkili kimyevi maddelerle (insülin, antibiyotik, hormon, vitamin vb.) ile karıştırılarak enjekte edilebilir ya da içilebilir hale getirilerek kullanılabilir.

Sodyum alginat, başka maddelerle karıştırılarak aç kalmadan zayıflamak için de kullanılır. Kalorisi düşük olan bu jelli madde, mide asidini koyulaştırır ve böylece tokluk hissi oluşturur. Çeşitli aroma ve kalorisiz tat maddeleri eklenerek zayıflama rejimi için ya da şeker hastalığında kalorisiz tok tutucu yiyecek olarak üretilir.



Chlorella



Chlorella

Chlorella üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, bu mikroalgin karaciğer üzerinde çok etkili olduğu ortaya çıktı. Yağ alımı gibi karaciğer metabolizmasıyla bağlantılı, kan kolesterolü ve trigliseritlerin düzeylerini düşürür. Çinli bilim adamlarının yaptıkları deneylere göre, kötü ve yetersiz beslenme, karaciğer fonksiyonlarındaki sorunlardan dolayı trigliseritlerin düzeyinin yükselmesine ve glikojen seviyesinin anormal yükselmesine yol açıyor. %5 ilaveli *Chlorella* kullanıldığı zaman, karaciğer, yetersiz ve kötü beslenme ve zehirli maddelerle oluşan hasardan korunabilmekte.

Chlorella ile *Scenedesmus* birlikte yenildiğinde, bağırsak tarafından elimine edilen atıkların miktarında artış görülüyor. *Chlorella*'nın, kolon sağlığını yükselten bakterilerden biri olan *Lactobacillus*'un büyümesini hızlandırdığını Japon bilim adamları kanıtlamış. *Chlorella*'nın sert ve sellüloz yapıdaki zarı, kadmiyum, kurşun ve diğer ağır metalleri tutar ve onları vücudun dışına taşırken, klorofili de, bağırsağı temiz tutmaya yardım eder. *Chlorella* büyüme faktörü, hasarlı dokuların onarımını teşvik eder.

Chlorella'nın cilt, bağırsak, böbrek rahatsızlıkları, akciğer ve bronşlara ait sorunları da iyileştirdiğine dair bulgular var. Bu mikroalg, vücuttan zehirlerin uzaklaştırılmasında anahtar rol oynar. Bu, bütün olarak savunma sisteminin yeniden yapılandırılmasına ve canlandırılmasına olanak sağlar.

Çeşitli kanıtlara dayanarak, *Chlorella*'nın, şeker hastalarının iyileşmesine yardım ederken, fazla düşük kan şekeri düzeyini de yeniden normal düzeye getirdiği anlaşılmış durumda. Beyin ve kalp fonksiyonları ve enerji metabolizması için, kan şekeri düzeyinin belirli bir aralıkta olması gereklidir. Bu mikroalg, diğer organlar gibi pankreas fonksiyonlarını da dengeler ve düzenler.

Yara iyileştirici özelliğiyle *Chlorella,* ülser tedavisinde de kullanılır. Ürettiği "chlorellin" maddesiyle antibiyotik olarak, kanser hastalarındaki lökopeniyi (beyaz kan hücresi sayısının azalması) önlemede, yaşlanma sürecini yavaşlatmada, nezle ve soğuk algınlığından korunmada, zarar görmüş genetik malzemenin onarımında, bağışıklık faktörlerinin gelişmesinde işlev görür.

Spirulina, şişmanlık tedavisinde, krem ya da pomat olarak yaraların kabuk bağlamasını hızlandırmada ve cilt metabolizmasının gelişiminde kullanılır. Ayrıca hayvan ve insan tarafından salgılanamayan bir yağ asidi olan linolenik asit salgılar. Bu yağ asiti, başka bir yağ asiti olan prostaglandinlerle birleşerek; su konsantrasyonu, insülin sentezi ve gastrik asit sentezini etkiler.

Spirulina'nın içerdiği tüm pigmentler büyümeyi teşvik edicidir. Taiyo balıklarından sarı kuyruklu küçük alabalıklar üzerinde yapılan çalışmada, 60 gün boyunca %0,5 lik *Spirulina* diyeti uygulanmış. Alınan sonuçlara göre; ölüm oranında %14 azalma, gelişimde %19 artış, diğer ürünlerde %39'luk artış saptanmış. Balık çiftliklerinde *Spirulina* ürünleriyle beslenen balıklarda karotenoid miktarı 50. 000 ppm üzerine çıkmış.

Dunaliella sp. gliserol ve β-karoten üreticisi olarak bilinir. β-karoten, A vitamini öncü maddesidir ve eksikliğinde körlüğe kadar giden göz rahatsızlıkları ortaya çıkar. Ateş, ısı kırılganlığı ve çözünürlük üzerinde sabitleyici etki yapar.

Haematococcus sp., Alzhemier, Parkinson hastalıkların tedavisinde, omurilik zedelenmeleri ve sinir sistemi incinmelerinde, zarar görmüş retinanın iyileştirilmesinde kullanılır. Işık almaçlarını oksitlenmeyle gelişen hasarlardan korumada, damar sertliği, koroner rahatsızlıkları engellemede etkili bir şekilde yararlanılır. Anti-tümör (kanser) ajanı olarak ve bağışlık sisteminin kuvvetlendirilmesinde etkilidir. Ayrıca antioksidan ve afrodizyak özelliklerinden de faydalanılır.

Scenedesmus sp. kadın hastalıklarının tedavisinde, ülser yaralarının ve çocuklarda egzamanın tedavisinde kullanılır. Bu mikroalgle yapılan merhemlerin kullanılması sonucunda, varis, çıban ve iyileşmeyen yaralarda %90 oranında düzelme olduğu saptanmış durumda.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...



Geçtiğimiz aylarda, Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nde bir çalıştay gerçekleştirildi. Kapsamı açısından ilk olan bu çalıştayın konusu "Zararlı Kemirgenler (Mammalia: Rodentia) Mücadele Yöntemleri ve Ekosistem Yönetimi" idi. Çalıştayı, Ankara muhabirimiz Gökçe Taner izledi.

Kemirgenler ve Ekosistem



Türkiye'de yerleşim yerlerinde, tarım alanlarında ve ambarlarda zararlı olarak kabul edilen kemirici türlerinin bilimsel çalışmalarda tam olarak ortaya konulmamış olması, iklimsel değişiklikler, yapılan ilaçlı mücadele, tarım alanlarının kullanım teknikleri gibi nedenlerden dolayı zararlı olarak kabul edilen bazı türlerin zamanla zararsız duruma geçtikleri, hatta bir kısmının neslinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunduğu, araştırmalarla ortaya konmuş durumda. Ülkemizde yapılan çalışmalarda; Türkiye kemirici türlerinin dağıldığı alanların çoğunun, tarımsal önemi olmadığı ortaya çıkıyor. Bu durum, Türkiye kemirgenlerinin zararlılık durumlarını tekrar değerlendirme gereksinimini doğuruyor. Kemirgenlerle yapılan savaşın, hedef olmayan türleri de etkileyerek, insan ve evcil hayvanların ölümleriyle sonuçlandığı biliniyor. İşte bundan dolayı, kemiriciler konusunda çalışan araştırıcılar, uygulama kuruluşları, kamu ve tüzel kuruluşların biraraya gelerek karşılıklı görüş alış verişinde bulunacağı, yapılan ve yapılacak işlerin birlikteliği açısından bir çalışma toplantısının düzenlenmesine gerek duyulmuş. Bu amaçla düzenlenen çalıştayda, Türkiye'nin dört bir yanından katılımcılar biraraya geldi. Üç gün süren çalıştayın birinci gününde, Batı Karadeniz kemiricileri ve ekonomik önemler konulu sunumda, değerlendirme bölgesi olan Bolu, Düzce, Zonguldak, Karabük ve Kastamonu illerinde görülen kemirici türlerinin biyolojisinden söz edildi. Türkiye'de 66 kemirici türünden 24'ünün Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunduğu, bunlar içinde zararlı türlerin yanı sıra koruma altında olan ve nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalan türlerin de bulunduğu vurgulandı.

Habitat, ekosistem ve ekosistemlerde enerji akışı, zehirlilik (toksisite) ve zararlı mücadelesinde ekosistem yönetimi de, tartışılan konulardandı. Bu kapsamda, zararlı canlının biyolojik ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesinin önemi, kimyasal ve mekanik mücadele kadar doğal avcıların, parazit ve hastalık etkilerinin de kullanılması gerektiği vurgulandı. Savaşım yanında, koruma etkinliğini de içeren yaklaşımdaki projelerin yol gösterici olabileceğinden hareketle, çözüm önerileri de sunuldu. Halk sağlığı açısından önem taşıyan kemiricilerle mücadele ve Sağlık Bakanlığı'nın bu konudaki etkinliklerinden sözedildi.

Çalıştayın ikinci günü, katılımcılar için ilgi çekici bulunan bir sunumla başladı. Ultrasonik ses yöntemiyle fare kovucu cihaz üretici bir firma sahibi, geliştirmiş oldukları teknolojinin kemirgenleri nasıl etkilediğinden ve bu sistemin yararlarından sözetti. Diğer bir sunumsa, fare savaşımında belediye uygulamaları üzerineydi. Belediyecilik anlayışı içinde zararlı savaşımının nasıl yapılması gerektiğine değinildi. Zehirli buğday yerine antikoagülant (kanın pıhtılaşmasını engelleyen maddeler) etkili rodentisitlerin kullanılması gerekliliği de vurgulandı. Ayrıca, sıklıkla kullanılan rodentisitlerle meydana gelen zehirlenmeler ve tedavi yaklaşımları konusunda da açıklamalar yapıldı.

Zarar potansiyeli bulunan kemiricilerin biyolojik ve ekolojik özelliklerinden ve savaşım yöntemlerinin açıklandığı bildiride, "neyle mücadele ediyoruz" sorusunu yanıtlamak için katılımcılara, en büyüğünden en küçüğüne kemiriciler görsel olarak tanıtıldı.

Çalıştayda sunulan bildirilerle, tarımsal savaşım talimatnamesinde düzeltmeler yapılması, yıllardır tartışılan "sürdürülebilir kalkınma" kavramı yerine "sürdürülebilir yaşam" kavramının benimsenmesi ve ekonomik-ekolojik zarar eşiği konularının önemi gözler önüne serildi.

Yarım Yüzyıllık Mükemmelliyet

25-29 Ağustos tarihleri arasında 15. Uluslararası Grup Psikoterapileri Birliği'nin Uluslararası Kongresi, İstanbul'da Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda yapılacak. Kongrenin anabaşlığı İstanbul'da yapılmasını daha anlamlı kılan "Kültür Geçidi: Grupların Karşılaştığı Yer" olarak belirlenmiş.

Kongre öncesinde, 23-24 Ağustos tarihlerinde, grup terapisinde önemli isimlerle 13 çalışma grubu düzenlenecek. Örneğin; Kuşaklararası Travmanın Geçişi; Soy Sendromu, Aile Ağacında Gizli İlişkiler ve Terapi, Saklı Kurallar, Tekrarlayıcı Yaşantılar, " Klinik Psikojenoloji"ye giriş; Düşmanlar Karşılaşınca: Büyük Grup Travması ve Kimlik; Psikodrama Eğitim Grubu: Yaratıcılığını Kullanarak Birlikte Yaşama ve Çalışma, çalışma grubu konularından bazıları.

Kongrede yer alacak konular bunlarla sınırlı değil: Barış ve Savaş: Arkeik Grup Yansıtmalarının Yeniden Canlanması, Grup Terapisinde Sinema, Şizofrenik Hastalarda Grup Terapisi, Sistemik Aile Terapisinde Makedonya Deneyimi, Londra'dan Kültürlerarası Psikoterapi, Kanser ve Depresyonun Keşişimi, Grup Analizinde Kayıp Teori gibi toplantılar da düzenlenecek.

İlgilenenler www.iagpcongress.org adresinden daha geniş bilgi edinebilirler.

Gülnur Sunday Özdamar

YTÜ-Bilim ve Teknoloji Kulübü Seminerleri

Yıldız Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü'nün misyonu, bilimle ilgilenenleri biraraya getirip, düşüncelerini ve projelerini paylaştırarak bir ekip çalışması ortaya koymak ve edinilen deneyimleri meslek yaşantısına yansıtmak. Kulüp çalışmalarına bu yıl başlamasına karşın, üyelerinin bilime olan aşırı ilgileri sayesinde pek çok etkinlik gerçekleştirildi. Fizik ve matematik seminerleri, uzay gözlem günleri, bilimsel geziler bu etkinliklerden birkaçı. Kulüp üyeleri, özellikle bilimsel seminerler sayesinde yıl boyunca bilimle dopdolu yaşadılar. Bilimsel seminerlerden biri, Prof. Dr. Tekin Dereli tarafından sunuldu. Dereli, ''Kuantum Fiziğinden Neler Bekliyoruz?'' konusunda dinleyenlerini bilgilendirdi. Dereli seminerinde, kuantum fiziğinin tarihi gelişimini, bilim insanlarının bu fiziğe katkılarını, kuantum bilgisayarlarını ve kuantum mühendisliği dalının doğuşunu anlattı.

Bir diğer seminer, üniversitenin Matematik Bölümü'nden Yrd. Doç. Dr. Meral Tosun ve Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Cihan Saçlıoğlu'nun organizasyonlarıyla, Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nden (ABD) Hermann Weyl Profesörü olan Robert P. Langlands tarafından verildi. Langlands, matematik üzerine, iki haftalık bir zaman diliminde, Türkçe olarak 5 seminer verdi. Langlands, ilk konuşmasında geometrik gerçekleri ve bu gerçeklerin nasıl bulunduklarına ilişkin ayrıntıları anlattı. Devam eden seminerleriyle de, matematiğin geometri dalının temel konularından biri olan "eğrilik" kavramının gelişimine katkıda bulunan matematikçileri ve katkılarını anlattı.

2004 yılında da devam edecek, felsefe-matematik-genel kültür karışımı şeklinde geçen bu seminerlere ilgilenen herkes katılabilecek.

Özgür Ateş

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

C ve Sistem Programcıları Derneği, çalışmalarını C programlama diliyle yürüten ve konusunu “Sistem Programlama” alanıyla ilişkilendiren uzmanların oluşturduğu bir dernek. 1993’ten beri faaliyette olan bu derneğin amacı, bilgisayar dünyasının en atılımcı ve yoğun bilgi gerektiren alanında, araştırma, geliştirme faaliyetlerini daha iyi organize edilmiş bir biçimde teşvik etmek. Dernek Genel Sekreteri Güray Sönmez, bizleri hem C ve Sistem Programcıları Derneği hem de C programlama dili konusunda bilgilendiriyor.

C ve SİSTEM PROGRAMCILARI DERNEĞİ

Dennis M.Ritchie’nin 1970'lerde geliştirdiği C programlama dili, 1980'lerde artık sistem programcılarının kullandığı vazgeçilmez dil haline geldi ve hızla popülerleşmeye başladı. C dilinin işlevselliği ve esnekliği, onun diğer programlama dillerine göre daha güçlü olmasını sağlıyor. Ayrıca bilimsel, ticari ya da özel amaçlı programların yazılabilmesi için C uygun bir dil. C dilinde yazılmış bir program kaynak kodunun, makine ve işletim sisteminden bağımsız olmasını da eklersek, bu dilin neden bu kadar kısa sürede böylesine bir yaygınlık kazandığını açıklayabiliriz. Artık bilgisayar dünyasına baktığımızda iddialı olan bütün projelerin C ile yazılmış olduğunu görüyoruz. Windows, Unix gibi işletim sistemleri; Excel, Word gibi ofis programlarının çoğu C programlama diliyle yazılmış.

Dünyadaki gelişimine paralel olarak ülkemizde de C programlama dili, özellikle 1980'lerin ikinci yarısından itibaren yaygın bir ilginin odağı oldu. Ancak bu konudaki bilgisel yetersizlikler ve araştırma olanaklarının darlığı, ilgili kişileri merak düzeyine hapsetti. Son derece bilgi-yoğun bir alan olan C ve Sistem programcılığı, yetkin olmayan kişiler aracılığıyla insanlara yanlış olarak da aktarıldı. Oysa C programlama dilini öğrenmek; bilgisayarı kavramak ve bilgisayarla dolaysız ilişki kurmak anlamına geliyor. Ama C Programlama Derneği, bu konuda yaşanan pek çok soruna çözüm oldu. Dernek, dikkate alınır bilgilere sahip olan bir yazılımcı kuşağı oluşturdu. Ayrıca yayın alanında da bir girişim başlatarak *A-Z'ye C Kılavuzu, İleri Excel, İntel işlemcileri* (Korumalı Mod) ve C’de yapılan tipik hataları içeren *C Yanlışları* kitabını hazırladı. Gerek C programlama diline, gerekse sistem programcılığına ilişkin yeni kitaplar da hazırlanmakta; ayrıca konuyla ilgili ciddi çalışmalar desteklenmekte.

Derneğin başka bir amacıysa, bilgisayar konusuna yabancı olan kesimleri bu alanla tanıştırmak, abartılı ve basmakalıp söylemleri dışlayan bir bilgisayar kültürü ve kamuoyu bilinci oluşturmak. Her iki alana yönelik faaliyetleri, çeşitli seminerler, sempozyumlar, kurslar ve yayınlarla devam etmekte. Hafta sonları ücretsiz olarak izleyebileceğiniz Cumartesi seminerleri, bilgisayar sosyolojisinden işletim sistemlerine kadar uzanan geniş bir yelpaze içermekte. Periyodik olarak açılan derslerse dil bilincinin yerleşmesini ve uygulama değeri olan bilgiler edinilmesini hedeflemekte.

C ve Sistem Programcıları Derneği, ülkemizde bütün bilimsel kurumlarla ve ilgilenen bütün kişilerle işbirliğine açık.

İlgilenenler için: C ve Sistem Programcıları Derneği
Tel: (0212) 274 63 60- 274 99 89- 275 88 97- 288 35 20 - 267 27 77
Web : www.csystem.org
e-posta : csystem@superonline.com
Adres : 2.Taşocağı Cd. Oğuz Sk. Barbaros Apt. No: 5/4
80700 Mecidiyeköy / İstanbul

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Kanser Tarama ve Eğitim Merkezleri’nde Gelinen Nokta

Sağlık Bakanlığı Kanserle Savaş Dairesi’nin bir projesiyle, Edirne, Balıkesir, İstanbul, Ankara, Antalya, Adana, Gaziantep, Diyarbakır, Erzurum, Sivas, Trabzon olmak üzere 11 ilde "Kanser Tarama ve Eğitim Merkezleri" kuruluyor. Buralarda meme kanseri ve serviks, yani rahim boynu kanserine bağlı ölümleri azaltmak amacına yönelik olarak toplum taramaları yapılacak, aynı zamanda hem halka hem hekim ve sağlıkçılara yönelik eğitim programları düzenlenecek.

Bu projenin kaynağı büyük ölçüde Avrupa Birliği’nden ve hibe olarak geliyor, harcamaların önemli bir bölümünü de Sağlık Bakanlığı üstlenmiş durumda. Proje kapsamında, her merkeze mamografi cihazları alınıp yerleştirildi; bilgisayar, ultrasonografi cihazı, mikroskop, kolposkopi gibi araç gereçler de satın alınmış durumda. Bu cihazlar da kısa bir sürede, merkezlere aktarılacak. 2004 yılında da merkezlerin çalışır hale gelmesi planlanıyor.

Projenin uzun süreli amacı, kanserlere bağlı ölümleri azaltmak. Türkiye'de çok sayıda kanser hastasının geç dönemlerde başvurma nedeniyle, tedavi olanaklarından yeterince yararlanamadığı biliniyor. Dolayısıyla yalnızca "toplumu bilgilendirmek" yeterli olmuyor, yanı sıra kişileri de cesaretlendirmek gerekiyor. Bu nedenle, hem topluma, hem hekimlere yönelik eğitim programları düzenlenmesi gerekiyor. Tarama merkezlerinde bu eğitimler de verilecek. Etkili olduğu bilinen kanser tarama yöntemlerinin uygulanacağı merkezlerde, meme ve rahim boynu kanserlerine yönelik toplum taramaları da yapılacak.



Projenin, kanser mücadelesine en uygun biçimde katılabileceği bir model geliştirmek gibi bir perspektifi de var. Endüstrileşmiş zengin ülkelerdekinden farklı, topluma hakim olabilen, etkin, kanseri önlemeye ve erken dönemde yakalamaya yönelik bir yeni kurumlaşma planlanıyor.

2004 Ekim’inde sonuçlanması planlanan projenin genel koordinatörü, Prof. Dr. Murat Tuncer; proje yöneticisiyse Dr. Ülgen Güllü. Projenin eğitim koordinatörlüğünüyse Doç. Dr. Caner Fidaner yürütüyor.

Gerçek Artışı Sağlayan Etken: Tütün



Uzmanların hesaplarına göre, dünyada her yıl yaklaşık on milyon yeni kanser olgusu ortaya çıkıyor, altı milyon kadar da kansere bağlı ölüm oluyor. Dolayısıyla, 21. yüzyılda, topluma yönelik sağlık hizmetlerine, kanserle mücadele de ekleniyor. Bir yandan bulaşıcı hastalıkların azalması, öte yandan insan ömrünün uzaması nedeniyle kanser olgularında görece artışlar gözleniyor; ayrıca kanser olgularında gerçek artışlar da saptanıyor. Gerçek artışların ardında yatan en önemli risk faktörüyse, dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye'de de tütün bağımlılığı. 21. yüzyıl öncesinde Avrupa’da çok seyrek olarak ortaya çıkan akciğer kanseri, bugün birçok ülkede en çok öldüren kanser türü olmuş durumda; ülkemizde de erkeklerde görülen kanserlerin yarıya yakını akciğer kanseri. Tütün bağımlılığı, bunun yanında gırtlak kanseri, mesane kanseri, ağız içi kanserler gibi çok çeşitli kanser türlerinde gözlenen olguların önemli bir kısmından sorumlu.

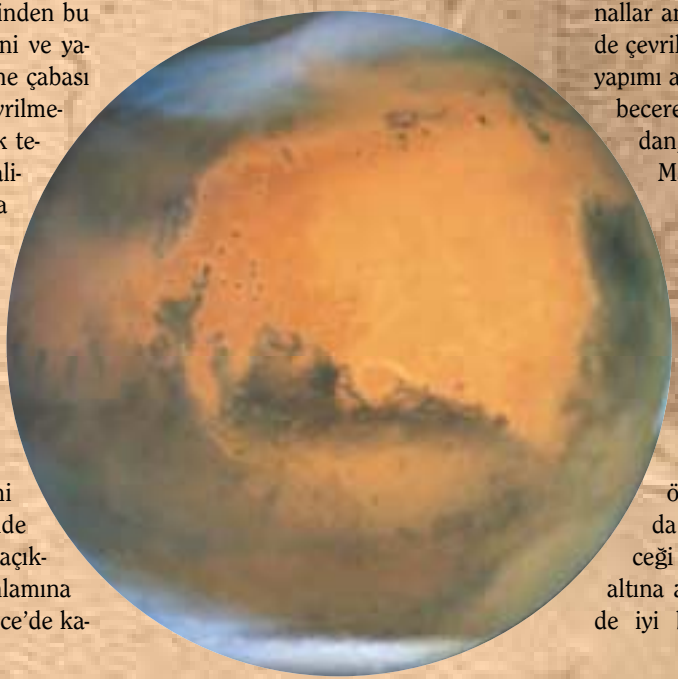
Kanserden Korkmayın

Kanserle savaşımın topluma yönelik boyutu üç aşamada inceleniyor: İlk aşama, kanser olmadan kanseri önlemek. İkinci aşama, vücutta kanserin ortaya çıkmış olduğu, ancak daha farkına varılmadığı dönemle ilintili. Özellikle risk altındaki nüfus dilimi belli tetkiklerden geçirilerek, yani "tarama" yapılarak, çok erken dönemde kanseri vücuttan uzaklaştırabilmek olası. Dünyaca kabul görmüş iki tarama yöntemi var: Birincisi meme kanseri için belli yaş grubu kadınlara mamografi taraması yapmak, ikincisiyse yine kadınlarda rahim boynu kanserini yakalamak üzere rahim ağzından sürüntü almak. Üçüncü aşamadaysa, tedavi yöntemleri var. Çocukluk çağı kanserleri, lenfomalar, testis tümörleri, rahim gövdesi kanseri, çok başarılı biçimde tedavi edilebiliyor.

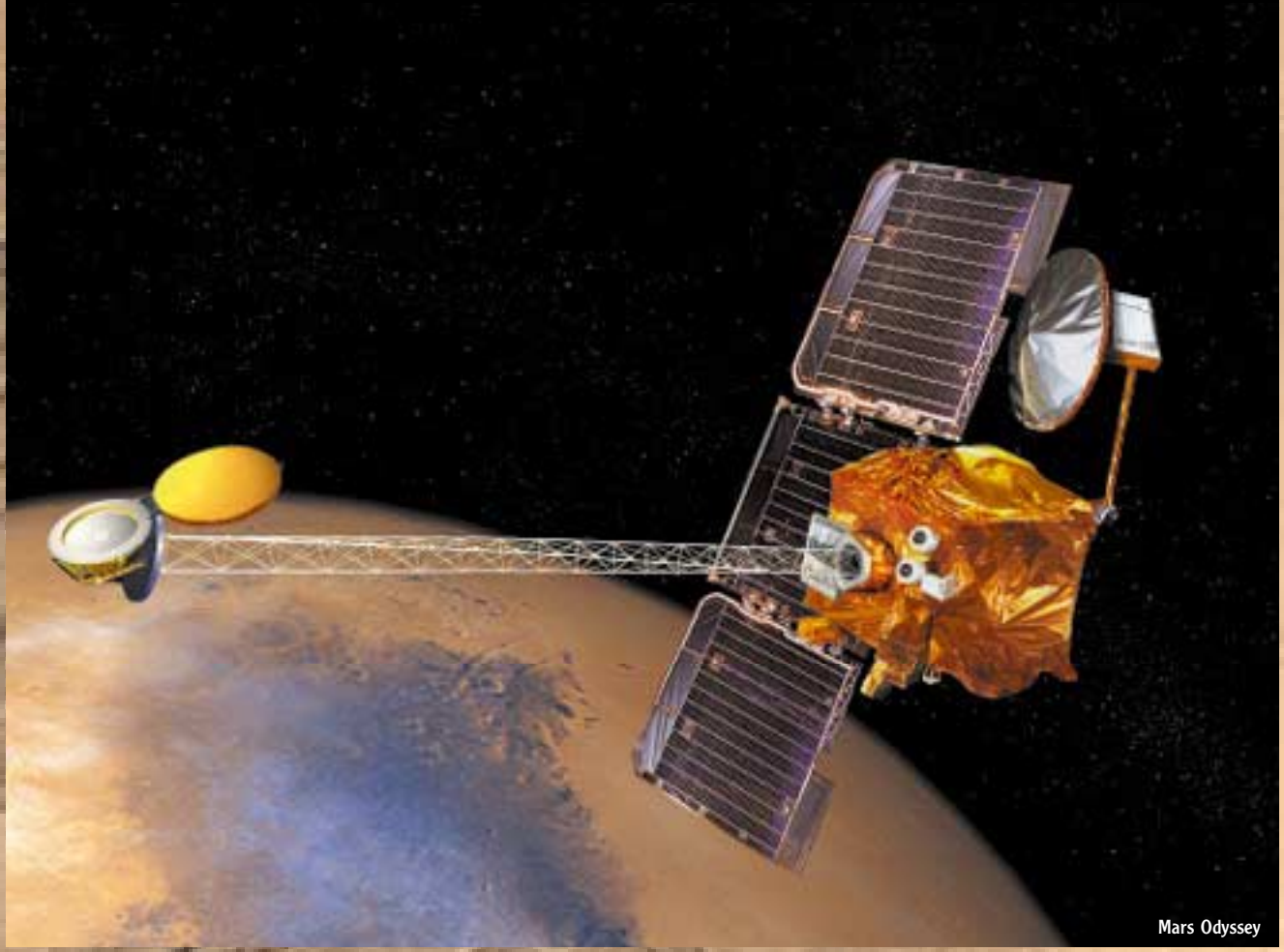
SULAK BİR GEZEGEN: MARS

Kızıl renkli komşumuz, aslında hiç gündemden düşmese de, bu günlerde biraz daha fazla ilgi çekiyor. Çünkü Mars, bu ay içinde, yeryüzüne insanlık tarihinde hiç olmadığı kadar yakından geçecek. Bu sırada, Mars'ı her zamankinden daha büyük ve parlak olarak göreceğiz. Aslında bu durum, bilim adamlarından çok amatör gökyüzü gözlemcilerinin ilgisini çekiyor. Çünkü bu, küçük ya da orta boy teleskoplarla gezegenin yüzeyindeki açık ve koyu tonlu bölgeleri ve kutup buzullarını görebilmek için çok iyi bir fırsat. Bilim adamlarıysa, bu sıralar en çok gezegende suyun durumunu tartışıyorlar. Mars'ın bir zamanlar sulak bir yer olduğuna ve günümüzde de bu suyun bir yerlerde gizli olduğuna ilişkin sağlam kanıtlar var. Bu nedenle günümüzdeki Mars araştırmaları özellikle bu konuya yönelmiş durumda. Dünya'daki deneyimlerimiz, sıvı haldeki suyun bulunduğu her yerde yaşamın da bulunabileceğini söylediği için, suyun keşfinin ardından, ikinci adım, gezegende yaşamın araştırılması olacak.

İnsanoğlu, teleskopun keşfinden bu yana gezegenlerin hareketlerini ve yapılarını daha yakından inceleme çabası içinde. Teleskopun Mars'a çevrilmesi de 17. yüzyıla dayanıyor. İlk teleskoplu Mars gözlemlerini Galileo ve Huygens yaptı. Daha 1660'lı yıllarda, bir Mars gününün yaklaşık bir dünya günü kadar olduğu keşfedilmişti. Bundan kısa bir süre sonra da William Herschel, Mars'ın ekseninin Dünya'nınkine benzer bir biçimde eğik olduğunu farketti. 1877'de, İtalyan gökbilimci Giovanni Schiapparelli, Mars yüzeyinde birtakım kanallar gördüğünü açıkladı. İtalyanca'da "oluklar" anlamına gelen "canali" sözcüğü, İngilizce'de kanallar anlamını taşıyan "canals" şeklinde çevrilince işler karıştı. Çünkü, kanal yapımı ancak insan gibi akıllı canlıların becerebileceği bir iştir. Bunun ardından, tüm Avrupa ve Amerika'yı bir Mars tutkusu sardı.



Plüton'u keşfiyle tanınan ünlü gökbilimci Percival Lowell, öyle hayaller kurmuş olmalı ki, 1894 yılında Arizona'da kurduğu gözlemevinde Marslıların kutuplardaki buzulları eritip kurak olan ekvator bölgesine kanallarla su taşıyan bir uygarlığın bulunduğunu öne sürdü. Doğal olarak, burada akıllı bir uygarlık bulunabileceği düşüncesi tüm dünyayı etkisi altına aldı. Bilim kurgu yazarları için de iyi bir malzeme haline dönüşen



Mars Odyssey

Mars ve oradaki akıllı canlılar, insanları için hem ilgi hem de korku kaynağı haline geldi.

Ancak, Mars'ı daha ayrıntılı incelemek için yeryüzündeki en büyük teleskopların bile yetersiz kalması nedeniyle, uzay çağının başlamasının ardından gezegene birtakım uçuşlar yapılması planlanmaya başlandı. Mars'a doğru fırlatılan ilk uzay araçları, Sovyetler Birliği'ne ait Mars 1960A ve Mars 1960B oldu. Ancak bu araçlar Dünya'nın yörüngesine bile ulaşamadılar. Bundan sonra yine Sovyetler Birliği'nin fırlattığı Sputnik 22, Sputnik 24 ve Mars1 uçuşları başarılı olamadı.

Amerikalılar ilk araçlarını 1964 yılında fırlattılar. Mariner 3 adlı bu araç da başarısız oldu ve Mars'ı ıskaladı. Ondan 22 gün sonra fırlatılan Mariner 4, gezegene ulaşan ilk başarılı araç oldu. Mariner 4, gezegene 10.000 km kadar yaklaşarak yüzeye ait çeşitli görüntüler yolladı. Bunlar, Mars yüzeyinin ilk ayrıntılı fotoğraflarıydı. Fotoğraflardaki çarpışma kraterleri, H.G. Wells gibi bilim kurgu yazarlarının yarattığı Mars'la büyümüş olan nesli hayal kırıklığına uğratacak nitelikteydi. Gezegende, Lowell'in hayalini kurduğu gibi bir yaşam biçimi yoktu; tersine, bu gezegen bizim Ay'ımız gibi kuru ve cansız görünüyordu.

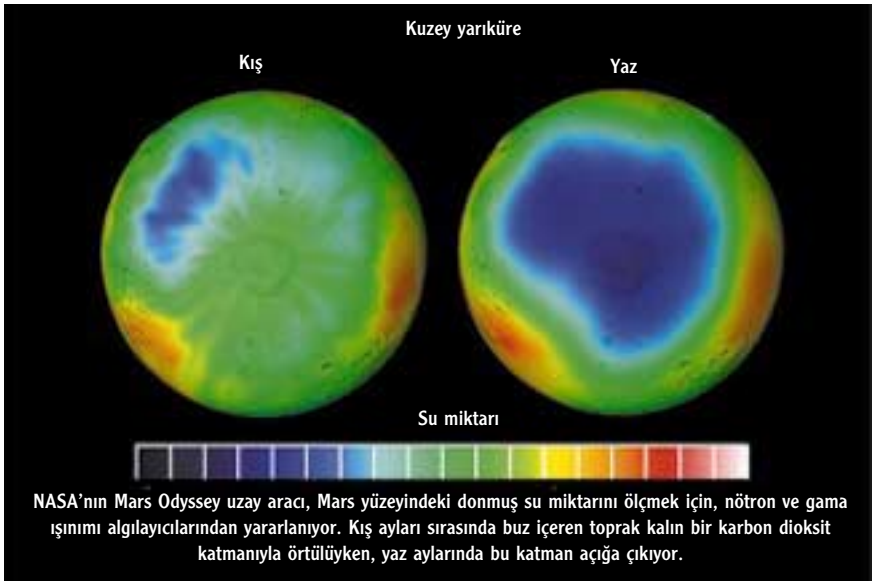
Bu tarihten sonra da Sovyetler Birliği ve ABD Mars'a araçlar göndermeyi sürdürdü. Bunların önemli bir bölümü başarılı olamadı. Bu nedenle, her iki ülke de bir süre Mars uçuşlarına ara verdi. Bu aranın ardından, NASA'nın gönderdiği Mariner 6, gezegene 3400 km kadar yaklaşarak 126 fotoğraf gönderdi, gezegenin atmosferini inceledi ve kutup bölgelerine ait ilk fotoğrafları çekti. Aracın en önemli keşiflerinden biri, gezegenin atmosferinin çok büyük oranda karbon dioksitten oluştuğunu bulmasıydı. Bir sonraki başarılı uzay aracı Mariner 9, gezegenin yörüngesine giren ilk uzay aracı oldu. Bu araç da çok sayıda görüntü gönderdi.

Bu arada, gezegenin yüzeyine araç indirme girişimleri de oldu. Bunların kimi daha inmeden, bir bölümü de indikten sonra kaybedildi. Gezegene yapılan uçuşlarda ilk ve en önemli veriler, Viking uzay araçlarıyla elde edildi. Viking 1 ve Viking 2 uzay araçlarının her ikisi de birer yörünge ve yüzey iniş araçlarından oluşuyordu. 1976 yılında gezegene ulaşan araçlarda bulunan iniş araçları başarılı bir şekilde, birbirinden 8000 km uzağa yüzeye indi. Yörünge araçları 52.000, yer araçları da 4500 kaliteli fotoğraf çekti ve bunlar yeryüzüne ulaştırıldı. Bunun yanında çeşitli toprak analizleri, çeşitli sismik, jeolojik ve meteorolojik deneyler ve ölçümler yapıldı. Ayrıca gezegende olabilecek biyolojik etkinlikler araştırıldı. Bu araştırmaların sonucunda, Mars yüzeyinin kimyasal olarak etkin bir özellikte olmasına karşın, en azından bildiğimiz anlamda herhangi bir mikroorganizmanın varlığına rastlanmadı. En önemlisi, bu uçuşlarda su bulunamamış olmakla birlikte, bir zamanlar suyun bolca bulunduğunu düşündüren vadi sistemleri gözlendi.

Hiç kuşkusuz gezegene yapılan en önemli uçuşlardan biri de Mars Pathfinder oldu. Pathfinder'ın en önemli özelliklerinden biri, daha önce gerçekleştirilmiş projelerin aksine, gezegenin yüzeyine doğrudan iniş yapmış bir araç olması. Pathfinder, iki yüzey aracından oluşuyordu. Sabit bir yer istasyonunun yanında, hareketli bir yüzey aracı taşıyordu. Bu sayede araştırmacılar, gezegenin yüzeyinde yer istasyonunu çevresinde istedikleri yerde inceleme yapma olanağı buldular. Pathfinder'in gönderdiği veriler sayesinde Mars'la ilgili bilgilerimiz daha da pekişti. Bu araç, öncekilere göre çok daha duyarlı gözlemler yaptı ve bunları Dünya'ya iletti. Pathfinder'in gözlemleri de, Mars'ın geçmişte sulak bir gezegen olabileceğine ilişkin ipuçları sundu. Aracın indiği Ares Vallis bölgesinde çok ciddi bir sel akıntısının olduğu düşünülüyor. Bölgede bulunan kayaların da bu akıntılar sayesinde yüksek bölgelerden buraya taşınmış olabileceği düşünülüyor. Bu taşı-

nan kayaların dışında, buharlaşan suyun toprakta bıraktığı izler ve mineral birikintileri, aracın gönderdiği fotoğraflarda açıkça görülüyor.

Pek de uzak olmayan bir gelecekte, Mars'a insanlı uçuşların yapılması düşünülüyor. Günümüzde ve yakın geçmişte yapılan uçuşlar, biraz da gelecekteki insanlı bir uçuşa hazırlık niteliği taşıyor. İnsanlı uçuşların önündeki en önemli engel, bu uçuşların hem çok pahalı oluşu hem de çok uzun sürmesi. Pathfinder Projesi'yse, gelişkin robotlarla yapılacak bir uçuşun görece ucuza da yapılabileceğini gösterdi. Elbette, söz konusu insan yaşamı olduğunda, iş oraya bir robot göndermek kadar kolay değil. Üstelik, geri dönüşü de düşünmek durumundasınız. Bu nedenle insanlı bir uçuş, normal uçuşlara göre en azından 10 kat pahalı olacaktır. Bunlara bağlı olarak insanlı uçuşların bu yüzyılın ortalarında önce yapılması düşünülmüyor.



NASA'nın Mars Odyssey uzay aracı, Mars yüzeyindeki donmuş su miktarını ölçmek için, nötron ve gama ışınımı algılayıcılarından yararlanıyor. Kış ayları sırasında buz içeren toprak kalın bir karbon dioksit katmanıyla örtülüyken, yaz aylarında bu katman açığa çıkıyor.

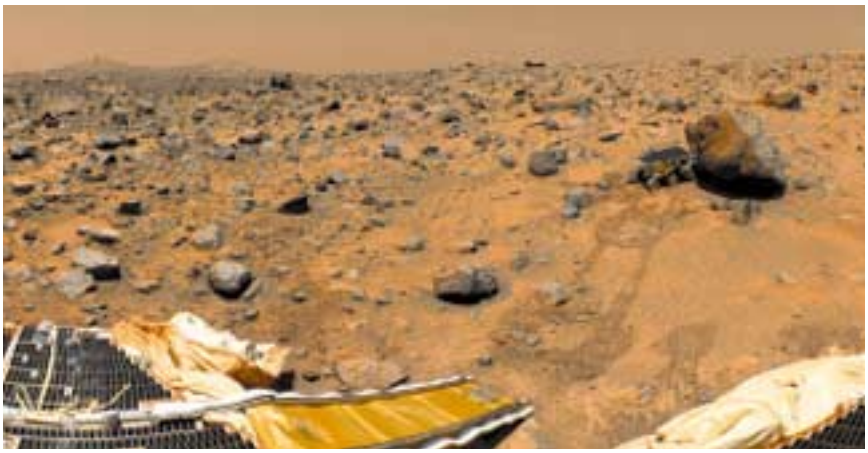
Mars Cansız ve Kuru mu?

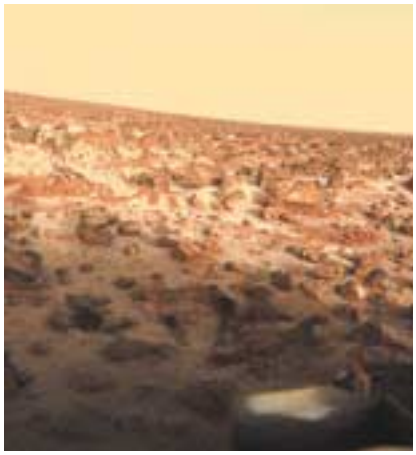
Mars, ilk uçuşlardan onlarca yıl sonra, günümüzde de uzaktan bakıldığında cansız ve kuru görünüyor. Ancak, gezegenin bu süre içerisinde gündemden hiç düşmemesi, onda kuru ve cansız görünümün dışında da bir şeyler olduğunu gösteriyor. Bu süre içerisinde, Mars'ın beklenmedik bir çok aşırılıklar gösteren, devasa çarpışma izlerine, Güneş Sistemi'nin en yüksek yanardağlarına, en karmaşık ve uzun kanyonlarına sahip bir gezegen olduğu görüldü. Büyük oranda aşınmış olan eski çarpışma izleri, gezegenin yüzeyinin önemli ölçüde erozyon etkisi altında kalmış olduğunu gösteriyor. Günümüzde Mars, 38 yıl önde olduğu gibi ölü bir gezegen olmaktan epeyce uzaklaştı.

Mars'la ilgili en önemli keşiflerden biri, suyun gezegenin geçmişinde önemli bir role sahip olduğuna ilişkin kanıtlar. Gezegendeki izler suyun geçmişte gezegenin hemen her yerinde bulunduğunu gösteriyor. Gezegen yüzeyindeki devasa vadiler ve sel izleri bunun önemli göstergeleri. Suyun gezegenin geçmişinde bu denli önemli bir yer tutması, kuşkusuz Mars'a olan ilgimizin hâlâ güncel kalmasının en önemli nedeni. Bu nedenle, günümüzde yapılan ve gelecek için tasarlanan Mars uçuşlarının temel hedefi gezegende suyun varlığının araştırılmasına yönelik.

Mars'ta ne kadar su bulunduğu konusunda tahmin yürütmek güç. İlk araştırmalar, Mars atmosferini oluşturan gazları Dünya atmosferiyle karşılaştırarak, bazı veriler elde etmeye yönelikti. Bunların, su da dahil olmak üzere, gezegenin bileşimiyle ilgili yeterli veriyi sağlayabileceği düşünülüyordu. Aslında bu yaklaşım da gezegende bir miktar su olduğunu söylüyordu. Buna göre gezegendeki su, en fazla 100 metrelik bir katman oluşturabilecek miktardaydı. Dünya'daki su miktarıysa, gezegenin yüzeyinde 2,8 km katman oluşturabilecek kadar kalın.

Mars'ın atmosfer bileşimini bir yana bırakırsak, gezegenin yüzeyi başka şeyler söylüyor. Onlarca km genişlikte, yüzlerce km uzunlukta ve yaklaşık 1 km derinlikteki kanallar, gezegende bir zamanlar çok yoğun bir su hareketinin yaşanmış olduğunu anlatıyor. Gezegendeki su kanallarının önemli bir bölü-


Mars Pathfinder'in gözlemleri, Mars'ın geçmişte sulak bir gezegen olabileceğine ilişkin ipuçları sundu. Aracın indiği Ares Vallis bölgesinde çok ciddi bir sel akıntısının olduğu düşünülüyor. Bölgede bulunan kayaların da bu akıntılar sayesinde yüksek bölgelerden buraya taşınmış olabileceği düşünülüyor.


Ütopya Düzlüğü. Bu fotoğraf, Viking 2 iniş aracı tarafından 18 Mayıs 1979'da çekildi. Kayaların ve toprağın üzerinde görülen beyaz katman su buzu.

mü, güneydeki yüksek bölgelerden, daha alçak olan kuzey düzlüklerine doğru uzanıyor. Buna en güzel örnek, Lowell'in gördüğü dev kanyon Valles Marineris (Denizler Vadisi). Bu vadi sistemleri, kendi içlerinde de ancak su akışının oluşturabileceği karmaşık izlere sahip. Günümüzden 3 ila 4 milyar yıl önce gerçekleşen bu güçlü su akıntıları, bir şekilde yüzeyin altına çekildi. Bilim adamları, daha düşük miktarlardaki suyun varlığını öngören ilk tahminlerin aksine, geçmişte gezegende 0.5 ila 1 km arasında kalınlığa sahip bir katman oluşturabilecek miktarda su olduğunu tahmin ediyorlar. Geçmişte deniz, göl ya da akarsular olarak gezegenin yüzeyinde varolan bu su, büyük olasılıkla buz olarak ve yer altı suları olarak gezegenin kabuğunda saklanıyor.



17 Ekim 2000'de Mars Global Surveyor tarafından çekilen bu görüntüde sonbahara girerken, Güney yarıkürede karbon dioksit buzuyla kaplanmaya başlamış olan Lowell krateri görülüyor.

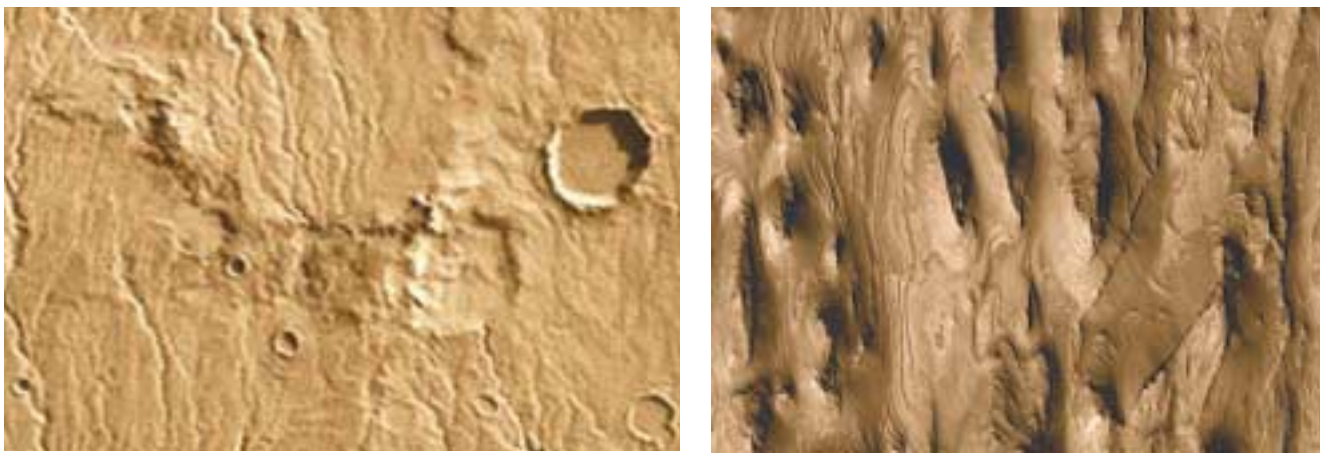
Mars'ta bir zamanlar okyanusların bulunduğu düşüncesi oldukça ikna edici olduğu halde, bu suyun kaynağı ve ne zaman var olduğu pek anlaşılmış değil. Yakın zamana kadar jeologlar gezegendeki suyun Mars'ın jeolojik tarihinde ortalarda bir yerde ortaya çıkmış olabileceğini düşünüyorlardı. Buna karşılık günümüzdeki gelişmeler, bazı bilim adamlarının, suyun gezegenin oluşumundan kısa süre sonra ortaya çıkmış olduğunu düşünmelerine yol açtı. Gezegende sel hareketleri etkin olduğu sıralarda, suyun güney yarıküredeki kaynak noktası, kuzey yarıküredeki düzlüklerden yaklaşık 4 km daha yüksekti. Bir başka deyişle, gezegenin sahip olduğu yer altı suyunun büyük bölümü yüksek bölgelerdeydi. Bu durum, o zamanın çok soğuk ikliminde olağan görünüyor.

Ancak, gezegenin erken tarihine baktığımızda, o zamanlar iç katmanlardaki radyoaktif elementlerin bozunması sonucu gezegende içten dışa ısı akışı çok daha güçlü olmalı. Gezegenin güney ve kuzey yarıkürelerindeki yükselti yapısının o zaman da şimdikine benzer olduğunu varsayarsak, Mars, sanılandan çok daha fazla suya sahip olmalı. O kadar ki, bu da gezegenin birkaç kilometre derinlikte ve gezegenin dörtte üçünü kaplayacak miktarda su bulunduğu anlamına geliyor. Argyre ve Hellas gibi çarpışmalarla oluşmuş havzaların da büyük olasılıkla göllerle kaplı olduğu düşünülüyor.

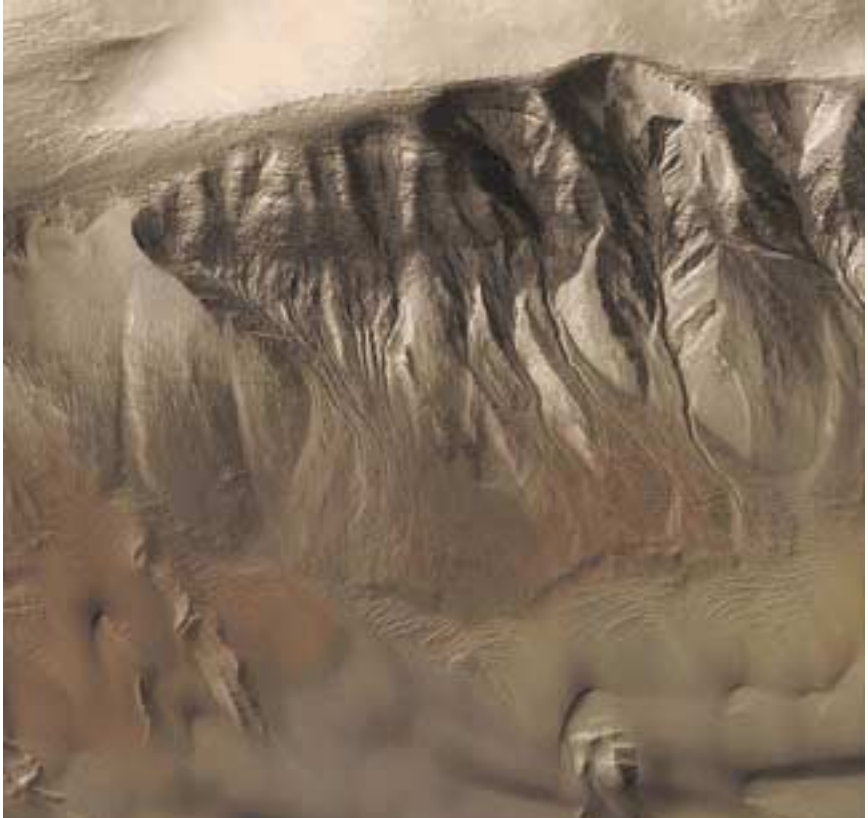
Sulak Gezegen

Gezegen bilimcilerin çoğu, Mars'ın bir zamanlar "sulak" bir gezegen olduğu konusunda hemfikir olsalar da, iklimin sıcak mı yoksa soğuk mu olduğu konusunda daha kararsızlar. Bazı bilim adamları, eski ve kraterli yüksek bölgelerde bulunan küçük vadi sistemlerini, donma noktasının üzerinde ki sıcaklıklar ve şimdikinden çok daha kalın bir atmosferin varlığı durumunda meydana gelebilecek yağmurun izleri olarak görüyorlar. Ayrıca, sıcaklığın bu düzeyde olabilmesi için etkili bir sera etkisi ve yaklaşık 5 milibarlık (yeryüzündekinin 5 katı kadar) bir atmosfer basıncı da söz konusu olmalıydı.

Eğer bu varsayım doğruysa, çok miktarda gaz bir şekilde ya uzaya kaçmış ya da gezegenin kabuğunun içinde hapsolmuş olmalı. Çünkü, Mars yüzeyindeki atmosfer basıncı sadece 6,1 milibar kadar. Gezegenin atmosferine ne olduğuna gelince, birkaç olasılık söz konusu. Büyük çarpışmalar ve güneş rüzgarı, atmosferin zamanla uzaya savrulmasına yol açmış ya da günümüzde



Solda: Mars'ta suyun oluşturduğu izlere hemen her yerde rastlanıyor. Sağda: Mars Global Surveyor uzay aracının çektiği bu fotoğraf, Valles Marineris (Denizler Vadisi) içinde bulunan 1,5'e 2,9 kilometrelik bir alanı gösteriyor. Bu fotoğrafta görülen alt katmanlar en azında 3,5 milyar yıl önce oluşmuş. Dünya'da, bu tür oluşumlar, ancak büyük su kütlelerinin altında, çeşitli çökeltiler sayesinde oluşabiliyor.



Bu fotoğraf, Mars Global Surveyor tarafından, Haziran 2003'de çekildi. Mars'ta orta ve daha yüksek enlemlerde bulunan kraterlerin duvarlarında bulunan oluklar büyük olasılıkla suyun aşındırmasıyla oluşmuş. Ancak, bilim adamları, olukların sıvı ya da gaz halindeki karbon dioksit tarafından da oyulmuş olabileceğini de göz ardı etmiyorlar.

de atmosferin büyük bölümünü oluşturan karbon dioksit, suyla ve kayalarla tepkimeye girerek karbonatlı kayaları oluşturmuş olabilir. Neden her ne olursa olsun, atmosferi artık sıvı suyu yüzeyde tutunmasına elvermeyecek kadar seyreltmiş.

İlkel Mars'ın sıcak bir yer olduğunu savunan varsayıma kuşkuyla bakanlar çoğunlukta. Çünkü, özellikle o zamanlarda Güneş'in yaydığı ısının günümüzdekinin %75'i kadar olduğunu düşününce, atmosferin böyle güçlü bir sera etkisi yaratması çok zor görünüyor. Ayrıca, böyle bir atmosferin bir zamanlar var olduğuna ilişkin elde destekleyici pek kanıt da yok. Örneğin, bu gazlar bir karbonatlı kayaları oluşturup Mars'ın kabuğuna çekilmiş olsalardı, gezegeni saran yaklaşık 50 metre kalınlığında bir katman oluşturmaları gerekirdi, ki böyle bir katmanın varlığına ilişkin herhangi bir ipucuna da henüz rastlanmadı. İlkel Mars'ın soğuk bir iklimi olduğunu savunanlar, su içeren bir gezegenin jeolojik evrimi sırasında meydana gelen çeşitli olayların etkisiyle, yağmurlar ve sel baskınlarının görülebileceği tahmin ediyorlar.

Mars'taki birçok vadi sistemi, büyük kraterlerin çevrelerinde yer alıyor. New Mexico Üniversitesi'nden Horton Newsom, buna dayanarak, çarpışmaların etkileriyle kayaların ve bunlarla birlikte bol miktarda bulunan buzun eriyip çok güçlü su baskınlarına yol açmış olabileceğini ve bu sırada oluşan nehirlerin de gezegenin kabuğunu oyarak vadi sistemlerini oluşturmuş olabileceğini ileri sürüyor. Bu konuda birçok bilim adamı da Newson'a katılıyor. Üstelik, çarpışmaların etkilerinin sadece bölgesel olmayacağı, büyük çarpışmaların tüm gezegeni etkileyerek kutuplar gibi bolca su içeren bölgelerde ve yeraltında bulunan buzu eritmesi, hatta buharlaştırmış olması üzerinde duruluyor. Böyle bir çarpışmanın gezegenin yüzey sıcaklığını yaklaşık 1000 yıl süreyle donma noktasının üzerinde tutması ve bu süre içerisinde küresel yağışların meydana gelmiş olması işten bile değil. Elbette, sadece çok büyük çarpışmalar (yüzlerce kilometre genişliğinde kraterler oluşturan türden) bu tür küresel etkiler yaratabiliyor. Artık bu tür çarpışmalar olmadığı için, yakın geçmişte oluşmuş vadi sistemlerine rastlanmıyor.

Kayıp Su Nerede?

Eğer Mars bir zamanlar 1 km derinlikte küresel bir okyanus oluşturabilecek kadar suya sahiptiyse, bu gün bu su nerede olabilir? Suyun başına neler gelmiş olabileceğine ilişkin çeşitli varsayımlar var.

Güneş'ten kaynaklanan morötesi ışınım, suyu bileşenleri olan hidrojen ve oksijene ayırır. En hafif gaz olan hidrojen, atmosferin üst katmanlarına ulaşarak kolayca uzaya kaçabilir. Suyun bir bölümü bu yolla kaçmış olabilir. Ancak, bir km'lik okyanusumuzdan, bu yolla kaybedilen suyun miktarı en fazla birkaç on metre olabilir. Bu durumda geriye suyun depolanabileceği üç temel yer kalıyor. Bunlar atmosfer, kutup buzulları ve üst kabuk. Atmosferin ne kadar su içerdiği biliniyor. Eğer atmosferdeki suyun hepsi gezegenin yüzeyinde yoğunlaşmış olsaydı yaklaşık 15 mikron (0,0015 cm) kalınlığında bir katman oluşturabilirdi. Bu, dikkate bile alınmayacak kadar küçük bir miktar.

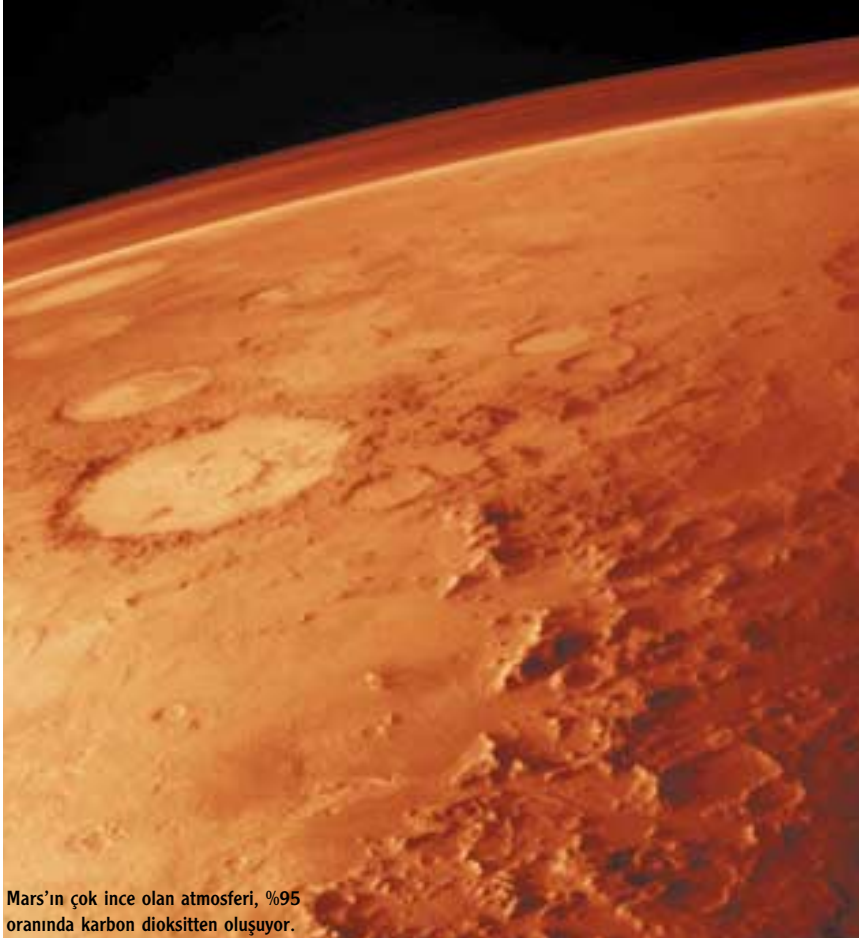
Uzay çağının başlangıcından çok daha önceleri, ilk teleskoplu gözlemciler, Mars'ın kutuplarındaki beyaz takkelerin mevsime göre genişlediğini ve küçüldüğünü gözlemlediler. Gezegenin eksenindeki 25 derecelik eğiklik, atmosferdeki miktarın dörtte biri kadar karbon dioksitin kış mevsiminin yaşandığı kutup bölgesinde yoğunlaşmasına neden olur. Bu sırada, 50° enlemden yukarısı, en azından 1 metre kalınlıkta kuru buzla (karbondioksit buzu) kaplanır. Baharın sonlarına doğru, bu buz katmanı süblimleşir (katı halden doğruca gaz hale geçer) ve yaz mevsimi süresince oldukça az miktarda karbondioksit buzu kalır.

1969 yılında Mars'a ulaşan Mariner 7, gezegenin kutup bölgelerindeki buzun karbon dioksitten oluştuğunu doğruladı. Ancak, yaz mevsimlerinde küçülen buzulların içeriğinin ne olduğu tam olarak anlaşılamadı. 1976'da gezegene ulaşan Viking'lerin yörünge araçlarının ölçümleri, kuzey kutbunun karbon dioksit buzu için fazla sıcak olduğunu gösterdi. Ayrıca, kuzey bölgelerdeki atmosfer de neredeyse suya doymuş durumdaydı. Bu, kutuplarda en azından yaz mevsiminin yaşandığı sıralarda önemli ölçüde su bulunabileceğini gösterdi.

Bilim adamları, bu bulguların üzerine, güney kutbunun da su buzu içerebileceğini düşünüyorlardı ki, yine Viking araçlarının bulguları, güney kutbunun kuzey kutbuna göre daha soğuk olduğunu ve yıl boyunca karbon dioksitle kaplı olduğunu gösterdi. Karbon dioksitin burada neden bu kadar kalıcı olduğu hala bilinmese de, başta güney kutup bölgesi olmak üzere, her iki kutup bölgesinin de atmosferdeki

su için bir tuzak olduğu düşünülüyor. Sürekli soğuk oldukları için, atmosferde bulunan su ve onunla birlikte toz ve başka maddelerin kutup bölgelerinde, milyonlarca yıl içinde kilometrelerce kalınlıkta katmanlar oluşturmuş olduklarına inanılıyor. Bu nedenle, günümüzdeki ve gelecekteki Mars uçuşlarının önemli hedefini kutup bölgeleri oluşturuyor.

Kutup bölgelerinde bulunan suyun miktarı tam olarak bilinmese de, bilim adamlarının tahminlerine göre bu bölgelerdeki su, küresel okyanusumuzu yaklaşık 20 ila 30 metre kadar doldurabilecek miktarda olabilir. Bu durumda, gezegenin tahmin edilen 0,5 ila 1 km derinliğindeki küresel okyanusunun yaklaşık % 5'inin kaynağı atmosfer ve buzullar. Geriye, suyun gizlenebileceği bir yer kalıyor: yüzeyin altı. Su, yüzeyin altında yer altı suyu olarak sıvı halde ya da buz halinde bulunuyor olabilir.



Mars'ın çok ince olan atmosferi, %95 oranında karbon dioksitten oluşuyor.

Mars, çok ince bir atmosfere sahip olduğu ve yörüngesi de Güneş'ten oldukça uzak olduğu için, soğuk bir iklime sahip. Gezegendeki yüzey sıcaklığının yıllık ortalaması, ekvatorda –55°C, kutuplardaysa –19°C'dir. Ayrıca, gezegenin iç katmanlarından kaynaklanan ısı da Dünya'nınkinin %40'ı kadardır. Bu durumda, suyun yüzeyin altında kalabilmesi için ortam oldukça uygun görünüyor. Bu su, ekvatorda yüzeyin 2,5 ila 5 km altına kadar, kutuplarda da 6,5 ila 13 km altına kadar uzanıyor olabilir.

Yeraltında bulunan buz, özellikle kuzeydeki düzlüklerde büyük miktarlarda depolanmış olabilir. Buradaki işleyiş, oldukça karmaşık olmalı. Gezegenin geçmişinde bu buz zaman zaman yüzeye çıkarak nehirleri oluşturmuş, sel baskınlarına yol açmış ve ardından yeniden donarak yeraltına gömülmüş. Bu olaylar, büyük olasılıkla, gezegenin iklimindeki küresel değişimlere bağlı olarak bir zincirin halkaları gibi tekrarlanmış.

Arizona Üniversitesi'nden William V. Boynton ve çalışma arkadaşları, NASA'nın 2001'de Mars Odyssey aracının gönderdiği verileri incelerken, orta ve yüksek enlemlerdeki Mars toprağının hemen altında hidrojenin izlerini gördüler. Bu, büyük olasılıkla su olmalıydı, çünkü hidrojen bileşimli başka bir maddenin Mars koşullarında bu kadar yoğun biçimde bulunması olası görülmüyor.



Mars'ın kuzey kutbunun Hubble Uzay Teleskopu'nun çektiği fotoğraflardan oluşturulan görüntüleri. Buzulun mevsime göre değişimi açıkça görülebiliyor.

Mars Odyssey uzay aracı gezegendeki donmuş katmanların özellikleriyle ilgili çok önemli veriler sağlıyor. Uzay aracının nötron ve gama ışınımı algılayıcıları, kuru buzdaki mevsimsel değişimleri duyarlı biçimde inceliyor. Odyssey'in verileri, karbondioksit buzunun kış mevsiminin yaşandığı kutupta biriktiğini, baharda da bu birikimin azaldığını doğruluyor. Çekilen karbon dioksit buz katmanlarıysa, geride su bakımından zengin topraklar bırakıyor. Odyssey'in son gözlemlerini inceleyen Rus Uzay Araştırma Enstitüsünden Igor Mitrofanov, kuzey yarıkürede gözlenen su buzunun geçen yıl güney yarıkürede gözlenenden daha fazla olduğunu 27 Haziran tarihli Science dergisine yazdığı bir makalede duyurmuştu. Mitrofanov'a göre, bazı bölgelerde bulunan buzun oranı %90'ı buluyor.

Mars Odyssey'in gama ışınımı algılayıcıları, gezegenin toprağının yaklaşık 1 metre altına kadar bulunan tüm elementleri saptayabiliyor. Yüksek enerjili nötron algılayıcısıysa, kutuplar dışında kalan bölgelerdeki karbon dioksit miktarını belirliyor. Bunun yanında, Mars Observer'da bulunan lazer yükseklikölçeri, buzullarda meydana gelen mevsimsel değişimleri duyarlı olarak ölçüyor. Mars'ın çevresinde dolanan bu iki

uzay aracının yaptığı ölçümlerden elde edilen verilerin ışığında, gezegendeki karbon dioksit ve su döngüsünün nasıl işlediği anlaşılmaya çalışılıyor.

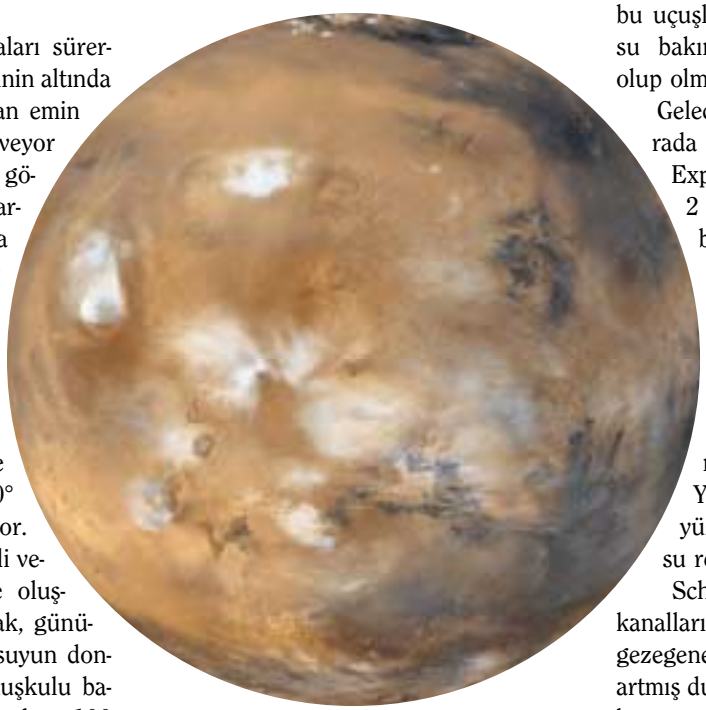
Küçük Vadiler

Elbette, Mars'ta yer altı sularının hiç bulunmama olasılığı da var. Bu sular, jeotermal etkinliklere bağlı olarak zaman zaman ortaya çıkmış da olabilir. Gezegen zaman için de soğumayı sürdürdükçe, giderek daha fazla miktarda su kabuğun altındaki buzlu katmanın genişlemesine yol açmış olmalı. Bu olasılık, gezegende son bir iki milyar yılda neden herhangi bir vadi oluşumu gözlenmediğini açıklayabilir.

Mars'taki bu su tartışmaları sürerken, kimse gezegenin yüzeyinin altında sıvı halde su bulunduğundan emin değil. 1999'da, Global Surveyor uzay aracının gönderdiği görüntülerde, kraterlerin duvarlarında ve birtakım başka yerlerdeki eğimli bölgelerde suyun oluşturmuş olabileceği küçük vadilere yani oluklara rastlanmıştı. Bu oluklar, genellikle çevre düzlüklerden 100 ila 500 metre aşağıda yer alıyor ve her iki yarıkürede 30° ila 70° enlemler arasında bulunuyor. Bu oluklara ilişkin en önemli verilerse yakın zaman içinde oluşmuş gibi görünmeleri. Ancak, günümüzün Mars koşullarında, suyun donmadan akabileceğine çok kuşkulu bakılıyor. Zaten, Dünya'dakinden 100 kez ince olan Mars atmosferi, suyun sıvı halde bulunabilmesine pek olanak tanımıyor. Bu ancak, sıcaklık 0°C ile 10°C arasında olduğu durumda mümkün. Bunun altında su katı halde, üzerindeyse gaz halinde bulunabilir.

Üstelik, bu olukların konumları, jeotermal etkinliklerin olabileceği yerlere de yakın değil. Bulunduğu yüzeyler de genelde kutuplara doğru dönük. Bu özellikler, araştırmacıların başka varsayımlar, örneğin olukları oluşturan sıvının su değil, sıvı karbon dioksit gibi çok daha ilginç bir sıvı olabileceğini ortaya atmalarına neden oldu.

Bu varsayım, Mars'ın yüzeye yakın katmanlardaki buzulların dönemsel olarak eriyip sonra yeniden donduğunu öne süren varsayımla tutarlılık gösteriyor. 1990'lı yıllarda iki farklı araştırmacı birbirinden bağımsız olarak Mars'ın ekseninin eğikliğinin 10 milyon yıllık dönemlerle 0° ile 60° arasında değiştiğini hesapladılar. Bu önemli salınım, iklimde de çok önemli değişimler ortaya çıkarıyor olmalıydı. Eğikliğin yüksek olduğu dönemlerde, güneş ışınları aylarca kutuplara yöneleceğinden, bu bölgelerdeki sıcaklığın suyun donma noktasının üzerine çıkmasına ve önemli miktarlarda buzun erimesine yol açmış olması kaçınılmaz. Bu sırada katı halden gaz haline geçen buzlar, atmosferin de kalınlaşmasına, dolayısıyla atmosfer basıncının artarak yüzeyde suyun sıvı halde bulunmasına olanak



sağlamış olmalı. Orta enlemlerde, yüzeye yakın bölgelerdeki buzun erimesi, suyun eğimli yüzeylerden dışarı çıkmasına ve olukların oluşmasına yol açmış olabilir. Bu varsayımlara karşın, olukların nasıl oluştuğu sorusu tam olarak yanıtlanmış değil. Ancak, kuşkusuz bunlar gezegende suyun hareketine yönelik en önemli ipuçlarından birini oluşturuyor.

Suyun Peşinde

Yeryüzünde nerede sıvı halde su varsa orada yaşamın izine rastlayabilirsiniz. Öyle ki, yaşam için hiç elverişli olmadığı düşünülen okyanusların altında, ya da yerkabuğunun içlerinde hiç beklenmedik bir şekilde çeşitli canlı türleri yaşıyor. Mars'ta da olası yer altı sularının yakınlarında eğer yaşam bir kez başladıysa, bu bölgelere uyum sağlamış canlı türleri olabilir. Gezegenin bir zamanlar açıkça suyla biçimlendirilmiş olması; yani okyanusların, göllerin ve nehirlerin bulunuyor oluşu, yaşamın başlayabilmesi için gerekli koşulları yaratmış olabilir.

Mars'ın zamanında sulak bir gezegen olduğuna ilişkin eldeki kanıtlar oldukça sağlam görünüyor. Ancak, bir yandan da kimse bundan emin olamıyor. Bu nedenle, günümüzde sürdürülen uzay uçuşlarının yanı sıra, yakın gelecekte de Mars'a çok sayıda uzay aracı gönderilmesi düşünülüyor. Elbette, bu uçuşların en büyük hedefi Mars'ın su bakımından zengin bir gezegen olup olmadığını ortaya çıkarmak.

Gelecekteki uçuşlar arasında ilk sırada Avrupa Uzay Ajansı'nın Mars Express yörünge aracı ve Beagle 2 yüzey aracı var. Bu araçların bu yılın sonlarında fırlatılması düşünülüyor. Mars Express'in temel görevi, gezegenin yüzeye yakın katmanlarındaki su buzunun haritasını çıkarmak. 2005 yılında NASA'nın fırlatmayı planladığı Mars Reconnaissance Orbiter (Mars Keşif Yörünge Aracı), yerin birkaç yüz metre altında bulunabilecek su rezervlerinin yerini saptayacak.

Schiapparelli'nin Mars yüzeyinde kanalları görmesinden 130 yıl sonra, gezegene ilişkin bilgilerimiz oldukça artmış durumda. Mars'ta ne akıllı canlıların yapmış olduğu kanallar, ne de Dünya'ya saldırmak için hazırlık yapan küçük yeşil adamlar var. Ancak, şimdilik kuru ve cansız olarak görünen bu gezegenin içlerinde bir yerlerde yaşamın temel gereksinimi olan suyu barındırıyor olması büyük olasılık. Bu su keşfedildiğinde Mars bizim için daha farklı bir görünüme sahip olacak. İnsanoğlu belki de bir gün Mars'ı ikinci evi olarak görecek.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
Clifford S.M., The Iceball Next Door, Sky & Telescope, Ağustos 2003
Hartmann W.K., What is Mars Trying to Hide, Astronomy, Ağustos 2003
McSween H.Y., The Planet Next Door, American Scientist, Kasım-Aralık 2002
Zorpette G., Why Go Mars?, Scientific American, Mart 2000
http://mars.jpl.nasa.gov/
http://www.marsdaily.com/
http://www.spacedaily.com/

TAMAMEN RASTGELE



İki matematik delisi, bir lav lambası ve bir Web kamerasıyla İnternet'e nasıl kaos salacak?

İşte rasgele bir düşünce: "Bilgisayar çağında gizlilik ve güvenliği sağlamak için yaptığımız herşey, rasgele sayılara bağlıdır."

Şifreleme uzmanı ve "İnternet güvenlik duvarları kurmak" kitabının yazarı olan Simon Cooper böyle söylüyor. Rasgele sayı serileri, 4000 yıldır çevremizde olmalarına karşın, bunlara asla şimdiki kadar talep olmamıştı. Nedeni, şifrebilimin temel taşları olmaları. Örneğin E*Trade'e bir SSL (Secure Server Link: Güvenli Sunucu Bağlantısı) kurduğunuzda, perde arkasında çalışan bir rakamlar dizisi var. 368 ikil (bit) kadar rasgele veri bağlantısının yaratılmasında, 128 bitlik bir şifreleme anahtarının yapılmasında, doğrulama kodları ve yanıt hücumlarının engellenmesinde, kredi kartı bilgilerinin bir e-ticaret sitesinin "güvenli sunucusuna" gönderilmesinde ya da tıbbi kayıtların İnternet üzerinden sigorta şirketine gönderilmesinde, bu gerekli. Orta Doğu'daki komutanlar arasında uçuşan mesajların gizliliği bile, rasgele sayılara bağlı.

Bir seri, içerisinde hiçbir örüntü bulunmuyorsa rasgele kabul ediliyor. Seri ne kadar uzunsa, şifreleme o kadar güçlü oluyor. Bu kombinasyonları üretmek, özenli bir çalışma gerektiriyor. Landon Noll'a sorun. 42 yaşında bir matematikçi olan ve bilgisayar güvenliği firması System Experts için şifrebilimcilik yapan Noll yaklaşık 10 yıldır kaosa düzen getirme çabası içinde, rasgele sayı üreticileriyle çalışıyor. "Kaosta olağanüstü güzellik var" diyor. "Eğer Büyük Kanyon düzgün bir hendek olsaydı, bu kadar popüler olmazdı. Zor olan, kaosu kontrol edip yöneterek, onu işe yarar hale getirmek."

1996'da Noll ve Silicon Graphics'deki iki meslektaşı, rasgele sayı üretmek için lav lambalarını kullanan patentli bir sistem olan Lavarand'ı yarattılar. Web sitesi, milyonlarca ziyaretçiyi kendine çekti. Bazıları lav lambalarının kabarcıklı görüntülerini tüm akışkanlığıyla görmek için; diğerleriyse, fizik ve matematiğin, rasgele sayı tohumları yaratmak için kullanılmasına göz atmak için geliyordu.

Noll, şimdi Cooper ile birlikte, LavaRnd adı verilen geliştirilmiş bir rasgele sayı üreticisi üzerinde çalışıyor. Yeni süreç lav lambalarını, daha Zen-vari bir entropi kaynağıyla değiştiriyor: lens kapağı kapalı bir web kamerası. Web kamerasının yaydığı kaotik ısı "gürültüsü" sayısallaştırılıp, rakam grubunu karıştıran bir arapsaçı (hash) algoritmasından geçiriliyor ve bu rakam grubunun istenmeyen tahmin edilebilir bölümleri yok oluyor. Sonuç, gerçek dünyada kullanıma hazır ve şifrebilimsel olarak güçlü bir rakam serisi. Yeni servis açık-kod, patentsiz ve lisanssız olduğu için, herhangi biri düşük bir maliyetle bir LavaRnd sunucusu kurup, ücret ödemeden kullanabilecek.

Noll, her zaman sayılardan büyülenmiş. Birkaç asal ve mükemmel sayı keşfetmiş, ve bir dönem, tek başına ya da başkalarıyla birlikte asal sayıyla ilgili 9 dünya rekoru sahibi olmuş. Sırasıyla 221701-1 ve 223209-1 olan, 25. ve 26. Marsenne asallarını keşfedenlerden olan Noll, LavaRnd ile başkalarının da matematiksel eğlenceye katılmasını sağlıyor. "İnsanlara kendi rasgele sayılarını üretme olanağını vermeye çalışıyoruz" diyor. "Web kamerası ucuz, kolay bulunan ve tahmin edilemeyen bir uyarıcı. İyi gelişigüzel sayılar üretmek zor. Kolay olduğunu söyleyenler, sıklıkla bu işi yanlış yapıyorlar."

İnsanlar, günlük yaşamda rasgele sözcüğünü, hiç de rasgele olmayan şeyler için sıklıkla kullanıyorlar. Örneğin CD çalardaki "rasgele" (random) tuşu, adından üzüntü verici derecede azını sağlıyor. Bastığımızda aynı şarkıyı asla iki, üç ya da on kere arka arkaya dinleyemiyoruz. Bazı CD çalarlarda bu özellik, daha doğru bir şekilde, "karışık" (shuffle) olarak adlandırılıyor. Bilgisayardaki rasgele ulaşım hafızası (RAM), aslında rasgele değil. Rasgele ulaşım hafızası, verilerin belirli alanlarda verimli olarak saklanıp geri alınmasını sağlıyor. Daha iyi bir isim "sırasal olmayan hafıza" olabilirdi.

Gerçek rasgelelik, katı bir angaryacı. Rasgele sayıların içerisinde eğilimler ve desenler olmamalı. Verilen bir zamanda üretilen bir sayı, önceki değerlerle hiçbir şekilde ilişkili olmamalı. Gerçek bir rasgele sayı dizisinde, bir sonraki

sayıyı bulmaya çalışan bir hacker (saldırgan), bunu hesapsal olarak olanaksız bulmalı.



İlk rasgele sayı üreticileri, Eski Sümer ve Mısır zamanından beri, şans oyunlarındaki anahtar elemanlar olan zarlar. Zarlar bu konuda, oldukça verimli. Hileli olmadıkları ve atıldıkları ortama belirli bir sonuca ulaşacak şekilde müdahale edilmediği sürece, zar atmak güvenilir bir rasgele sayı akışı sağlıyor. Sorun, düşük üretim. Yalnızca atabildiğiniz hızda sayı üretebiliyorsunuz ve bu, örneğin bir barbut oyununu, büyük seriler üretmek için pratik olmayan bir yöntem haline getiriyor.

20 yüzyılda, rasgele sayılara olan talep patladı. Seriler, anketörlerin toplumu temsil eden örnek grupları seçebilmelerinde; bilim adamlarının kaotik molekül hareketlerini modellemelerinde; fizikçilerinse, nükleer patlama simülasyonlarında kullanılıyor. Rasgele sayılar, piyangolar ve kumarda da yaşamsal rol oynuyor.

100 yıl kadar önce bilimsel çalışmalar için rasgele sayılara ihtiyacı olan insanlar, hâlâ yazı tura atıyor, zar kullanıyor, kağıt dağıtıyor, şapkalardan rakam çekiyor ya da nüfus sayımı kayıtlarını rasgele rakamlar için tarıyorlardı. 1927'de, istatistikçi L.H.C. Tippett, İngiliz kiliselerinin alan ölçümlerinin orta rakamlarını alarak oluşturduğu, 41.600 rasgele sayılık bir tablo yayımladı. 1955'te Rand Şirketi, rasgele sayı tablolarıyla dolu büyük bir kitap olan "100.000 Normal Sapma ile 1 Milyon Rasgele Sayı"yı yayımladı. Test sırasında keşfedilen ufak eğilimleri ortadan kaldırmak için, 1 milyon rakam, tüm çiftler eklenip son hane alınarak, iyice rasgelele hale getiriliyordu. Rand'ın kitabı, bugün bile, anket yapılacak alanın belirlenmesi gibi düşük düzeyli uygulamalarda kullanılan, standart bir referans haline geldi.

Ancak e-ticaret siteleri, bilgiyi şifrelemek için günde milyonlarca rasgele rakamı tüketmeye başlayınca, kitap sayfalarını karıştırmak yeterli olmuyor. Gereken, düzensizlik ve gerçek rasgelelik üretebilen yüksek çıkışlı bir üreteç; ki bu, yeryüzündeki herhangi bir bilgisayarın becerisi dışında bir görev.

Bilgisayarlar, rasgele sayı üreticisi olarak "berbat" kabul ediliyorlar. Dijital bir alet, bir sayının ikillerini, daha önce üretilen sayılarla ilişkisiz gibi gözükecek bir sonuç üretecek şekilde karıştırmaya programlanabiliyor. Ancak, bilgisayarlar yalnızca; sadece kurallar ve prosedürleri takip ediyorlar. Aynı süreci aynı noktadan başlatırsanız, bir örüntü ortaya çıkıyor. Böyle sistemler, sıklıkla yalancı-rasgele sayı üreticiler olarak adlandırılıyorlar.

Rasgele sayı üreticileri, bu kusurlarını, tahmin edilemez görünen kaynaklardan tohumlar üreterek kapatmaya çalışıyorlar. Ancak bu tohum kaynaklarının sıklıkla rasgele olmaması, sistemin saldırıya rasgele bir kaynaktan daha açık olması demek. 1990'ların sonunda, güvenlik uzmanları, Netscape'in rasgele sayı üreticisinin sadece 3 kaynaktan türetildiğini keşfettiler: gün içindeki zaman, süreç numarası (process ID) ve ana süreç numarası (parent process ID). Bir saldırgan, bu rakamları tahmin edebiliyor ve sıradan bir algoritma uygulayarak, kullanılan tohumu hesaplayabiliyor. Daha iyi bir yaklaşım, Intel'in 800 serisi yongalarda yaptığı gibi, tümüyle tahmin edilemez bir entropi kaynağını, donanımın içine katmak. Yongaların parçası olan bir rasgele sayı üretici, dirençlerin yaydığı ısı gürültüsünü algılıyor. Kuantum fiziği yasalarına göre, radyoaktif elementler, bozulma hızları tümüyle tahmin edilemez olduğu için, çok iyi entropi kaynakları.

Autodesk'in kurucusu John Walker tarafından yürütülen HotBits (www.fourmilab.ch/hotbits) adındaki bir rasgele sayı servisi, kripton-85 kapsülüne doğrultulmuş bir Geiger sayacı kullanıyor. Ziyaretçiler, sitede rasgele sayılar bile ısmarlayabiliyorlar. Random.org adında başka bir servis de, değişik frekanslara ayarlanmış iki tane ikinci el radyonun atmosferik gürültüsünü entropi kaynağı olarak kullanıyor. Dublin Trinity College'de bilgisayar bilimi eğitmeni olan Mads Haahr, günde yaklaşık 111 milyon rasgele ikil üreten bir sistem tasarlamış. Sürekli müşterileri arasında, bu sistemi İnternet üzerinden tavla hizmetinde kullanan Danimarka TV2, eşi olmayan albüm kapakları yapmakta kullanan Amerikalı rock grubu Technician, ve açıklanmayan bir amaç için kullanan açıklanmayan bir askeri laboratuvar var.





Landon Noll

Rasgele sayılar, CD'de de mevcut. 1996'da, Florida State Üniversitesi'nde bilgisayar bilimcisi olan George Marsaglia, 60 adet 10 Megabaytlık dosya halinde, beş milyar rasgele ikilden oluşan bir disk üretti. Marsaglia, bu ikilleri üretirken, 3 adet elektronik beyaz gürültü kaynağını, bir rasgele sayı üreticisinin çıkışıyla birlikte kullandı.

Landon Noll'un yeni LavaRnd süreci, en iyi rasgele sayı üreticileri arasında. Saniyede 165.000 ikil rasgele veri üretebiliyor; ki bu Intel'in rasgele sayı üreticisinin iki katından daha hızlı ve çoğu talebi karşılayabiliyor. LavaRnd, C ve Perl'de kodlandığı için, ucuza da mal oluyor. Buna, "toplum için rasgelelik" diyebiliriz. Ayrıca lav lambası almanıza bile gerek yok. Noll "Lav lambalarını artık kullanmıyor olmamız çok kötü. Onlara bakmak çok hoştu" diyor. "Ancak ampul değiştirmek gerçek bir problem olmuştu."

Noll ve Simon, tüm görkemli düzensizlikleriyle lav lambalarının resimlerini, eski zamanların hatırına, hâlâ sitelerinde tutuyorlar. Bu resimler bize, modern dünyada koyu ve yapışkan rasgeleliğe farkında olmadan ne kadar bağımlı olduğumuzu hatırlatmaya yarıyor.

"Totally Random" Wired, 2003. 08:088-089.

Çeviri: Ekin Dino

HARRY POTTER'IN GÖRÜNMEZLİK PELERİNİNİ YAPIYORUZ!

GÖRÜNMEZLİK DÜŞ DEĞİL

Görünmezlik, dilediği zaman yok olup dilediği zaman yeniden ortaya çıkan Mısır tanrısı Amon-Ra'dan, yani MÖ 2000'li yıllardan bu yana insanların düşlerini süslüyor. Bugünse, optik ve bilgisayar alanlarındaki yeni gelişmeler sayesinde yalnızca bir düş olmaktan çıkıyor gibi. Geçtiğimiz ilkbaharda, Tokyo Üniversitesi'nden Susumu Tachi adlı bir mühendis, giyeni görünmez kılacak bir pelerinin ilk modelini tanıttı. Sıradan teknoloji ürünlerini akıllıca kullanan Japon buluşçu, görünmezliği gerçeğe bir adım daha yaklaştırmış oldu.



Tachi'nin pelerini (kullanıcının arkasına yerleştirilmiş bir kamerayla çekilen görüntülerin yansıtıldığı, parlak kumaştan bir yağmurluk), Harry Potter'ın, giyenleri görünmez kılan "görünmezlik pelerini" kadar başarılı değil. Yine de, doğru açıdan bakıldığında ve kontrollü koşullar altında, kullanıcının bir tür hayalet gibi görünmesini sağlıyor. Alışılmış kamuflaj yöntemlerindekinin aksine, yağmurluğu giyen kişi ya da arkaplandaki nesneler hareket halindeyse (her ikisinin birden hareketli olmaması koşuluyla) sonuç daha iyi oluyor. Tachi'nin sistemini denemek için, üniversite laboratuvarına da gerek yok!

Sırtınıza bir web kamerası bağlayın, bir dizüstü bilgisayarı, ekranı dışarı dönük olacak biçimde kucağınıza alın: çevrenizdekiler size baktığında, arkaplandaki nesneleri içinizden görecekler.

Elbette ki, bu gösteri izleyicileri ancak bir saniyeden kısa bir süre için aldatabilir. Genç büyücü adayı Harry Potter'ın Hogwarts koridorlarında görünmeden dolaşmasını sağlayan pelerini ya da 1987 yılında çekilen "Predator" filmindeki uzaylının kullandığı kamuflaj giysisi düşünüldüğünde, Tachi'nin sistemi, filmlerde görmeye alışık olduğumuz görünmezlik giysilerinin kusursuzluğundan hayli uzak. Öte yandan, Japon buluşçununkinden çok daha iyi, herhangi bir büyücüyü (bir casusu, hırsızı ya da askeri de) tatmin edecek bir görünmezlik pelerini tasarlamak da sanıldığı kadar güç değil.

Başta ABD Savunma Bakanlığı olmak üzere, görünmezlik teknolojisi ya da daha doğru söyleyişle "optik kamuflaj" üzerinde çalışan çeşitli kuruluşlar ve çok sayıda meraklı var. Ancak, bu çalışmaların birçoğunda, sorunun karmaşık yönleri gözden kaçırılıyor. Çünkü, görünmezlik, bir nesnenin bir yüzündeki ışığı okuyan ve nesnenin öteki yüzünde bu ışınların kopyasını oluşturan alıcılar ve LED'ler ya da LCD'lerle çözülecek kadar basit bir sorun değil. Böyle bir sistem, bir dizüstü bilgisayar ve merceği çıkarılmış bir web kamerasının birleşimi kadar iyi çalışır: ekranda, alıcıların tam önündeki nesneler bulanık görüntüler olarak, birkaç santimetre geridekilerse gri bir sis tabakası gibi görünür.

İzleyenleri gerçekten aldatması isteniyorsa, gerçek bir görünmezlik pelerininin, pelerini giyen kişinin arkasındaki sahneyi, her açıdan tam olarak göstermesi gerekir. Çevrede, herhangi bir zamanda, herhangi bir açıdan pelerine bakacak insanlar olabileceğinden, arkaplanı aynı anda her açıdan göstermesi gerekir. Yani, pelerinin üzerinde, olabilecek her bakış açısına göre çevredekilerin ayrı bir görüntüsü olmalı.

Bunu gerçekleştirmek olanaksız değil; yalnızca güç. Bunun için, tek bir kameradan çok, çevredekileri olabilecek tüm bakış açılarına göre çekecek (öne, arkaya, sağa, sola, yukarı ve aşağı bakan) en az altı stereoskopik kameraya gereksinim duyulacak. Ka-

meralar, görüntüleri sık yerleştirilmiş ve her biri binlerce ışık demetini işleyebilen görüntüleme elemanlarına iletecek. Peki, pelerinin üzerindeki görüntüleyici hangi görüntüleri yansıtacak? Çeşitli bakış açılarını birleştirmeyi olası kılacak, kameraların bakış açılarından elde edilmiş sanal bir görüntüyü. Bu görüntüyü güncellemek ve pelerinin görüntüleyici kumaşına gerçekçi bir biçimde yansıtmak için, özel yazılımlara ve gelişmiş bir giyilebilir bilgisayara gereksinim duyulacak elbette.

Bu sistemi gerçekleştirmenin önündeki teknolojik engellerin birçoğu, çoktan aşılmış durumda. Minyatür renkli kameralar, ışık alıcıları olarak kullanılabilir. Görüntüleme (ekran) için de, sözgelimi, 2 metrelik bir uzaklıktan Harry Potter gibi görünmez olabilmek için, çözünürlüğün, insan görüşünün o uzaklıktaki çözünürlüğünden daha iyi olması gerekmiyor (santimetrekare başına 289 piksel). (Piksel: bir grafik nesnesini oluşturan noktaların her biri). Bu boyda LED'ler zaten piyasada bulunabiliyor. Renk de sorun değil; 16 bit'lik görüntüleme bu iş için yeterli olacaktır.

Ancak, pelerindeki görüntülerin gündüz gökyüzüyle uyumlu olacak kadar parlak olmasını sağlamak için bundan fazlası gerekiyor. Pelerinle yaratılan etkinin bütün ışıklandırma koşullarında işe yaramasını istiyorsak, görüntüleme, açık havanın parlaklığından (metrekare başına 150 watt), insan gözünün algılayabildiği en zayıf renk titreşimine kadar (metrekare başına 1 milliwatt), algılanabilen tüm renkleri üretebilmeli. Aslında sorunumuz bundan da büyük: Güneş, gökyüzünün kendi çevresindeki bölümünden 230.000 kat daha parlaktır. Pelerinin, gölge yapmadan ya da görüntülerde bulanıklık olmadan güneşin önünden geçebilmesi için, en az güneş ışığı kadar parlak olması gerekiyor. Bu durum, görüntüleme teknolojisinden beklentilerimizi artıyor: Bu iş için LED'leri kullanamayız, çünkü LED'ler zaten o kadar parlak olamaz; öte yandan, görüntülemenin bu denli iyileştirilmesi, pillerin büyümesine ya da ömrünün kısalmasına da neden olacak. O zaman şimdi güneş ışığını bırakıp biraz riske girelim. Ortalama bir televizyon ekranı, günışığında



Günümüzde Görünmezlik: Susumi Tachi'nin pelerininde, yağmurluğu giyen kişinin sırtındaki bir kamera, kullanıcının arkasındaki görüntüleri bilgisayar yardımıyla bir projektöre aktarıyor. Projektör, bu görüntüleri tıpkı sinema perdesine yansıtır gibi yağmurluğa yansıtıyor. Yağmurluğu giyen kişi, tuhaf bir biçimde saydam oluyor: elbette, izleyiciler projektörün hizasındaysa ve arkaplan çok parlak değilse.

bembeyaz görüneceğine göre, trafik ışıklarına benzer, daha parlak bir şeye gereksinim duyacağız.

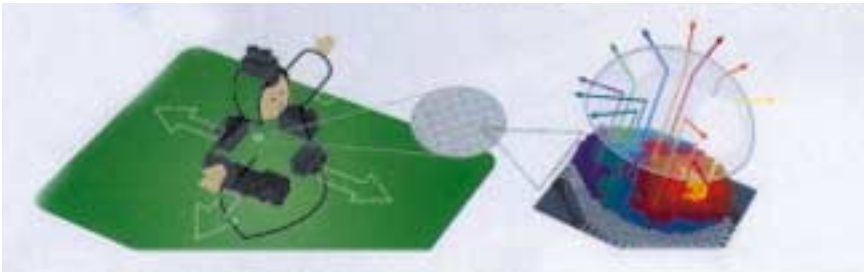
Görüntülerin tazelenmesi de ustalık istiyor. Pelerindeki görüntü, tıpkı televizyon ekranlarında olduğu gibi, gözün algılayabileceği kırpışma aralığından daha hızlı bir şekilde yenilenmeli. Hareketi, günümüzün düşük fiyatlı monitörlerini aşan bir biçimde, gerçek zamanlı olarak ve bulanıklaştırmadan, lekelemeden ve hayaletleştirmeden uygun titreşimle göstermeli. Bu, bir dizüstü bilgisayarın LCD ekranının yapabileceği iş de değil. Süper parlak LED dizilerinden oluşan bir ağsa, işe yarayabilir.

Ancak, aşılması asıl güç olan engel, video görüntülerinin gerçekçi bir resme dönüştürülmesi. Bedeninize bağlanmış bir çift kameranın bakış açısı, çok yakınınızda duran birinin bakış açısından bile farklıdır. Bakan kişi, paralaksa (açıların uzaklığa bağlı olarak değişmesi) bağlı olarak kameranın göremediklerini de görebilir. Bir arabanın, 6 metre uzaklıktan çekilmiş ve gerçek büyüklüğünde basılmış bir fotoğrafını düşünün. Bu fotoğrafın 6 metre uzaklıktan görünümü, arabanın gerçeğinin 12 metre uzaklıktan görünümüne çok benzer; derinlik algısını tam olarak tatmin etmez, ancak ilk bakışta izleyiciyi yanıltabilir. Ancak, birkaç metre daha geriye gidilecek olursa, perspektif bozulur, bir fotoğrafla karşı karşıya olduğunuzu hemen anlarsınız.

Çözüm? Çevredekilerin üçboyutlu modeline dayanan yapay görüntüler yaratmak. Çevrenin önceden haritalanması pratik olmayacağından, bu sanal görüntülerin, kameralardan gelen verilere dayanılarak akış sırasında oluşturulması gerekecek. Stereoskopik kameralar, sistemin, görüş alanına giren her pikseli haritada yerine oturtmasını sağlar. Kameraların görüşünün dışında kalan her şey, boş bir alan olarak görünecek; ama kameralar hareket ettikçe, eninde sonunda çevredeki her şeyin, tüm ortamın bir modelini yapmaya yetecek kadar görüntü toplanacak. Sistemin, bu modeli resme dönüştürmek için, ortamdaki bir ışık demetinin, izleyicinin gözüne gelene kadar kat edebileceği yolları hesaplamaya gereksinimi olacak. "Işın kopyalama" olarak adlandırılan bu işlem de işin önemli yönlerinden biri.

Pelerinin, hangi açıdan bakacak olurlarsa olsunlar izleyicilerin aldanmalarını sağlayacak biçimde yapay görüntüyle kaplanması da işin en zor yönlerinden biri. Standart esnek görüntüleyiciler, yalnızca karşıdan bakılmak üzere tasarlanıyor. Oysa, görüntünün kenarlardaki bölümlerinin de ortalar kadar iyi görünebilmesi için, görünmezlik pelerininin piksellerinin ışığı her yöne yayması gerekiyor. Bu durumda bile, her şeyin arkaplanla aynı hizada olduğu bir açıdan oldukça iyi, ama başka herhangi bir yerden kötü ve tuhaf olduğu bir görüntünüz olacak. Örneğin, Predator filmindeki pelerinli uzaylı, karanlık bir ormanda hareketsiz durduğunda tam görünmez oluyordu. Ama, iyi aydınlatılmış bir alanda koşarken, hem paralaks hatası, hem de giysinin kenarlarında renk hatası ortaya çıkıyordu. Harry Potter'sa çok sesli soluk alıp vermezse arkadaşlarının ve öğretmenlerinin arasından fark edilmeden geçip gidiyordu.

Harry Potter'ın görünmezlik pelerinindeki gibi kusursuzluk peşindeysek, görüntüleyicimizin, herbirinin arkasında 180x180 piksellik minik bir videoekranı bulunan, yarıküre biçimli



Gelecekte Görünmezlik: Tam görünmezliği başarabilmek için, optik kamuflajın, arkaplandakileri her açıdan görüntülemesi ve bütün bakış açılarına göre aynı anda göstermesi gerekiyor. Bunun için, bilgisayarın çevredeki modellemesine ve sahneyi her bir bakış açısına göre sentezlemesine olanak sağlayacak en az altı stereoskopik kamera gerekiyor. Oluşturulan görüntüyü gösterebilmek için, pelerinin kumaşı, herbirinin arkasında 180 x 180'lik bir LED dizisi bulunan yarıküre biçimli merceklerle kaplanıyor.

merceklerden oluşması gerekiyor. Bu balıkgözü mercekler, o yay üzerindeki her açıya renkli ışık demetleri gönderecek ve 32.400 kadar farklı bakış açısına olanak tanıyacak. Böyle bir görüntüleyici, farklı bakış açılarının tümünü birbirine göre ayarlayan ve dağıtan özel bir görüntü yazılımıyla birlikte, birçok durumda göz yanıltmak için yeterli olabilir.

Şimdi, yalnızca, her birinin konumunu ve yönünü izleyen alıcılarla birlikte, 289 balıkgözünü bir santimetrekareye yerleştirmemiz gerekiyor. Bunu dört metrekare kumaşla çarpın ve bu işte kullanılacak bilgisayarın işlem hızını düşünün. İşlem hızı ne kadar? Görüntüleyicimiz, toplamda 375 milyar piksele sahip (her balıkgözü için 32.400 x 11,6 milyon balıkgözü); bu da 286.000 SVGA-monitöre eşdeğer (SVGA: kişisel bilgisayarlarda yüksek çözünürlüklü görüntü elde etmek için kullanılan bir video standardı). Gerçeğe yakın üç boyutlu görüntülerin oluşturulması, genellikle, her piksel için en az 17 ışın kopyalama (bilgisayarda oluşturulacak görüntülerin gerçeğine en yakın görünümünü sağlamak için, değişik malzemelerden ışığın yansıtılması ya da değişik malzemelerin ışığın üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve hesaplanması) gerektirir. Ancak, her pikselde yalnızca bir ışın kopyalamayla bile, görüntünün saniyede 60 kez tazelendiği de düşünüldüğünde, pelerinin 10 milyar GHz'lik bir işlemciye gereksinimi olacak. Görüntü yakalama, stereo görüş, üçboyutlu görüntü manipülasyonu, görüntü çözgüsü ve pelerinin üzerindeki deformasyonların düzeltilmesi de eklenince, bu yük iki katına çıkar. Akıllıca tasarlanmış yazılım hileleri bilgisayarın yükünü 100 milyon kat azaltabilirse de, yine de 100 tane 2-GHz'lik Pentium bilgisayara gereksinimimiz olacak.

Bu bilgisayarların elektrik gücü gereksinimini de unutmamak gerekiyor: toplamda 8-10 kilowatt, yani altı saç kurutma makinesini çalıştırmaya yetecek kadar. (Bunun yerine süper güçlü, hiper verimli bir sistem elbette ki çok daha iyi olurdu!) Varsayalım, önümüzdeki 20-30 yıl içinde, bu işi yapabilecek ve bugünkü gelişmiş dizüstü bilgisayarlar gibi 100 watt güç harcayan bir bilgisayara sahip olabileceğiz. (Predator filmindekine benzer bir görünmezlik teknolojisiyle yetinirsek, Moore Yasası ve grafik işleme alanındaki gelişmeler bunu önümüzdeki 10 yıl içinde olası kılabilir!) Görüntüleyicinin elektrik gücü gereksinimini de unutmayalım: hiç ısı israfı olmadan % 100 verimle çalışsa bile, günışığında en azından 600 watt (gökyüzünün parlaklığına erişmek için, balıkgözleriyle kaplı pelerin kumaşının her metrekaresi için 150 watt). Bu düzeyde güç tüketimiyle sistem, sayısal video sistemlerinde standart olan 12 volt'luk doğru akımda, 2,5 kilogramlık, 20 amp-saat'lik lityum-iyonlu bir pili yalnızca 24 dakikada tüketir. Gün ışığında, düşman bölgesinde uzun süre görünmeden dolaşabilmek için, daha hafif ve daha güçlü bir pile gereksinimimiz var.

Bütün bunlar sağlansa bile, boş noktalardan ve yanlış yerleştirilmiş piksellerden tümüyle kurtulmamız olanaksız olacak. Uzaktaki bir izleyici, pelerindeki kameraların hiçbirinin doğrudan görüş alanında olmayan bir nesneyi pelerinden gördüğünde, görsel anomaliler ve yapaylıklar ortaya çıkacaktır (Bir nesnenin, kameraların hiçbirinin onu tam olarak işleme şansı olmadan sahneye girip çıkabildiği, savaş alanı gibi çok hareketli bir ortam düşünün). Bunun yanı sıra, kameralardan biri, ötekilerin göremediği bir pikseli görebilir; bu da, rengi bilinen, ama uzaklığı bilinmeyen noktaların oluşmasına neden olur. Ağaçlar gibi çok fraktalli nesnelerin herhangi bir yöntemle oluşturulması güç olabilir; içmekanlar ve kent ortamlarıysa görece hatasız olacaktır.

Şimdiye kadar ele aldıklarımızın hiçbirinin, pelerini giyen kişinin sıcaklığını maskeleyemeyeceğini belirtmekte de yarar var; aslında, pelerin de büyük miktarda ısı çıkaracaktır. Basit bir termal görüntüleme sistemiyle bakıldığında bile Harry Potter şenlik ateşi gibi göze çarpacaktır! Sıcaklık pompaları ve termoelektrik malzemeler kullanmaksa, yalnızca sorunu daha da büyütmeye yarar. Harry ağırlık taşımayı göze alabilirse, içinde sıkıştırılmış ya da sıvılaştırılmış hava bulunan ve yavaş yavaş hava çıkaran bir silindir, tıpkı bir sprey tenekesinin elimizi soğutması gibi, giysiyi ve onu serinletebilir.

Bütün bunların ötesinde söylenebilecek tek şey, holografik görüntülemenin, bilgisayarın yükünü önemli ölçüde azaltabileceği ve balıkgözü optik malzemelere olan gereksinimi ortadan kaldıracağı. Görüntülemeniz doğal olanı gösterebiliyorsa, üçboyutlu görüntü oluşturmaya gerek kalmaz. Bugünkü video ekranlarının çözünürlüğü, hologramları gösterecek çözünürlükte değil. Ancak, (holografik görüntüleri yakalamada kullanılan filmin zerrelerinden 1000 kez kadar daha küçük olan) kuantum noktaları dizileri, günün birinde çok parlak, renkli ve hareketli hologramları, esnek yüzeylerde göstermede kullanılmaya başlanabilir.

Mühendisler bütün bu engelleri aşıp bir yol bulana kadar, Harry Potter'ın görünmezlik pelerininde olduğu gibi gerçek görünmezlik, erişilmez kalacak. Ancak bunun için gereken teknolojilerin fiziksel açıdan olası ve bazılarının da yolda olduğunu unutmamak gerekiyor.

McCarthy, W. "Being invisible". Wired, Ağustos 2003

Çeviri: Aslı Zülâl

YAVAŞLAYAN IŞIK



Işığın yavaşlatıldığı, hatta durdurulduğu deneyler, özellikle optik iletişim sistemleri ve kara deliklerin benzerlerinin laboratuar ortamında elde edilmesi gibi alanlarda önümüze yeni yollar açıyorlar.

Liseyi bitiren herkes ışık hızının (boşlukta 300 000 km/saniye) evrenin en kesin özelliklerinden biri olduğunu bilir. Ancak son yıllarda bu değerin çok altına inilebildiği de bir gerçek. Cambridge'deki Rowland Enstitüsü'nde çalışan fizikçiler, birtakım ışık demetlerini, önce ortalama bir uçağın hızının biraz üzerindeki değerlere değin yavaşlatmayı, bundan bir süre sonra ise, 60 km/saat'lik bir hıza kadar inmeyi başarmışlardı. Yapılan deneylerde ışık demetleri mutlak sıfırın (0 K = - 273 ^{0}C) yakınlarına kadar soğutulmuş, çok küçük gaz bulutlarının içinde tümüyle durdurulmuş, sonra da salıverilmişlerdi.

Çalışma grubunun Rowland Enstitüsü'nde giriştiği ilk "ışığı yavaşlatma" deneyleri ortalama 27 saat sürüyordu. Bu deneylerde ışık iyice soğutulmuş atomlardan oluşan bir ortama gönderilir. Sıcaklık yeterince düşük olduğunda, bu atomlar bir "Bose-Einstein yoğuşumu"(condensate) oluştururlar. Atomlar bu çok ilginç sistemin içinde, tek bir kuantum durumunda yeniden biçimlenirler ve bir tür konserve halinde saklanırlarFrekansı iyi ayarlanan bir lazer demeti bu yoğuşumdaki atomları yeni bir duruma yerleştirmeye katkıda bulunur. Atomlar bu yeni durumda, artık belli bir frekanstaki ışığı soğuramaz olurlar. Bu frekansta salınan bir ışık "atma"sı (pulse), için bulut şeffafmış gibi davranır ve bu "ışıklı atma" buluttan çok yavaşça geçerek gider.

Saydam maddeler

Bir madde ışığı ne zaman geçirmez, ya da hangi koşullarda saydam davranır? Öyle ya, belki 5 cm kalınlığındaki bir cam ışığı az da olsa geçirir de, neden ondan çok daha ince olan, besinleri sarmakta yararlandığımız alüminyum folyo arkasındaki ışığı geçirmez? Şimdi bunun nedenini basit bir şekilde görmeye çalışalım.

Bilindiği gibi atomlar, merkezinde bir çekirdeğin ve onun çevresinde elektronların, yarıçapları farklı, belli yörüngelerde döndükleri küreler olarak modellenebilir. Her tür atomun (demir, bakır, vb.) değişik sayıda elektronu bulunur. Burada yeri gelmişken, atomun çekirdeğinin en dış yörüngede bulunan elektronlara göre durumunu daha iyi göz önüne getirebilmek için, bu dış yörüngenin bir stadyumun en dıştaki tribünü olduğunu varsayarsak, merkezdeki çekirdeğin, ancak orta yuvarlaktaki bir futbol topu kadar olduğunu, yani atomu oluşturan asıl kütlenin işte bu merkezdeki toptan kaynaklandığını, çevredeki elektronlarınsa hem çekirdeğin kendi yarıçapına göre çok büyük yarıçaplı yörüngelerde (yani, çekirdekten göreli olarak çok uzakta) döndüklerini, daha doğrusu belli olasılıklarla bulunduklarını, hem de çekirdekten çok daha hafif olduklarını belirtelim.

Bu yörüngelere gelince, onların çekirdeğe uzaklıkları da, bu yörüngelerde bulunan elektronların enerjileri de maddeden maddeye değişiklik gösterir. Yine bilindiği gibi, ışık genelde bir elektromanyetik dalgadır. Elektromanyetik dalgalar, en düşük frekanslı (dolayısıyla en uzun dalgaboylu) radyo dalgalarından, en yüksek frekanslı (dolayısıyla da en kısa dalgaboylu) gama ışınlarına dek uzanan çok geniş bir yelpazeye yayılırlar. Bu iki uç arasında da, frekans ekseni üzerinde ortalara yakın bir yerde, bu yelpazenin yalnızca çok küçük bir kesri kadar olan görünür bölge vardır. Gözümüz, yalnızca frekansı bu aralıkta değer taşıyan ışığı görebilir. Bu görünür ışığın hemen iki yanında, frekansı düşük tarafta kızılaltı (infrared), yüksek tarafta da morötesi (ultraviolet) denen bölgeler bulunur. Ayrıca da, ışığın, görünür olsun ya da olmasın, adına foton denen, çok küçük taneciklerden oluştuğunu ekleyelim.

Herhangi bir atoma bir foton geldiğinde, o atomdaki bir elektron bu fotonu soğurarak bulunduğu yörüngeden bir ya da birkaç yukarıdaki (yani enerjisi daha yüksek olan) bir başka yörüngeye uyarılabilir. Sonra bir süre (ki bu süre saniyenin, örneğin milyarda biri kadar olabilir) bu yörüngede kalan elektron geriye eski yörüngesine dönerken, biraz önce soğurduğu fotonu salar. Ancak, bunun için gerekli koşul gelen fotonun enerjisinin ancak o iki yörüngenin enerji düzeyleri arasındaki fark kadar olmasıdır.

Çok basit bir benzetme yapalım. Fabrikaların üretim bantları gibi bir

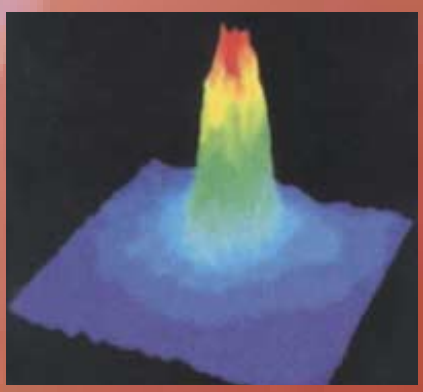
yürüyen kayışın önünde durduğumuzu ve bu kayış üzerinde 5, 10, 20 milyon TL'lık çok sayıda kağıt paranın bize doğru gelip geçtiğini varsayalım. Bizim bu paraları alabilmemiz için gerekli koşul, ancak bu paraları, eşdeğer fiyatta mallar için kullanabilmemiz olsun. Diyelim, fiyatı tam olarak 5 milyonluk bir ürün almamız söz konusuysa, banttaki 5 milyonluklardan, tam 10, ya da 20 milyonluk bir mal alacaksak 10 ya da 20 milyonluklardan alabilmemize izin var. Bunlardan bir ikisinin toplamı kadar olan malları da alabiliyoruz (diyelim 5 + 10 = 15 milyon TL). Ama almak istediğimiz, örneğin 17 milyonluk bir ürün için bunlardan yararlanamıyoruz. Çünkü eldeki 5, 10 ve 20'liklerden 17'yi tam olarak (para üstü beklemeden) sağlayamıyoruz. O yüzden de paralar önümüzden geçip gidiyor. Burada örneğin 5 milyon TL, atomun birinci ve ikinci enerji düzeyleri arasındaki farkı, 10 ile 20 milyonluk banknotlar da sırasıyla, birinciyle ikinci ve birinciyle üçüncü düzeylerin enerji farklarını gösteriyor olsunlar. Eğer gelen ışık birden fazla frekanstan oluşuyorsa ve bunlardan biri içinden geçtiği o atomun enerji düzeyleri arasındaki farka eşitse, atom o frekansı yutar, yani bu atomun elektronları o frekanstaki fotonları kullanarak üst yörüngelere uyarılmış olurlar. Öteki frekanslar (eğer görünür ışıksa, renkler) maddenin içinden geçip giderler. Eğer tek renkli (yani tek frekanslı) bir ışık yollanmış ve bu frekans atomun değişik enerji düzeyleri arasındaki farka eşitse, madde bu ışığı yutar (yani kullanır), dışarıya da bir şey bırakmaz.

Bose Einstein Yoğuşumu

Işığın yavaşlatılması ve durdurulması, temel fiziğin yanısıra, pekçok uygulama için de önemli olduğundan, Bose-Einstein yoğuşumlarını araştırmak için yeni yöntemlere başvurulabilecek. Ayrıca da, optik iletişim, verilerin saklanması, bilginin kuantumsal olarak değerlendirilmesi, böylece de klasik bilgisayarlara oranla çok daha güçlü olan kuantum bilgisayarlarının geliştirilmesi alanlarında önümüze yeni yollar açılacak. Şimdi de kısaca Bose Einstein yoğuşumunu görelim.

Cisimlerin sıcaklığının, içlerindeki atomların devinim hızlarıyla orantılı olduğunu; daha sıcak olanların, atomlarının soğuk olanlarınkilere göre daha hızlı hareket ettiklerini biliyoruz. Bu cisim eğer bir katıysa, atomlar belli noktalar çevresinde, genliği angströmlerle, (1 A = 10^{-10} m) ifade edilen atomik ölçekte titreşimler yapar. Maddenin bir gaz olması durumundaysa, atomlar sanki küçük birer top gibi her yöne doğru gider, kabın duvarlarıyla çarpışmalar yaparlar. Bunların hızları da değişkenlik gösterirler. Kimileri ötekilerden daha hızlıdır. Bu atomların ortalama hızlarından söz edilir ve bu ortalama da bizim dışarıdan ölçtüğümüz sıcaklıkla bağıntılıdır. Biz cismin sıcaklığını düşürdükçe (yani onu soğuk bir ortama koydukça) içerideki atomlar da yavaşlayacak, inebildiğimiz en düşük sıcaklıkta da (0 K = -273 ^{0}C) duracaklardır. Mutlak sıfır denen yer işte burası. Son yıllarda laboratuarlarda bu mutlak sıfır denen sıcaklığa giderek daha çok yaklaşılıyor. Cornell ve Wiemann, (0 K) sıcaklığının milyarda bir derece kadar üzerine inmeyi başardılar.

Hintli fizikçi Satyendra Nath Bose 1920'li yıllarda, o sıralarda yeni bir görüş olan, ışığın (foton denen) taneciklerden oluştuğu düşüncesi üzerinde çalışıyor, ama bunu bilim çevrelerine pek benimsetemiyordu. O dönemde de tanınmış bir fizikçi olan Albert Einstein'dan yardım istedi. O da gazlardaki atomların davranışları konusuyla yakından ilgilendi. Bunlar sıcaklık azaltıldıkça, hep birlikte aynı kuantum durumuna iniyorlar, yani aynı yerde birden fazla parçacık bulunmasını engelleyen 'Pauli Dışarlama İlkesi'ne uymuyorlardı. Daha sonra bu kurallara 'Bose-Einstein istatistiği', böyle davranan parçacıklara, örneğin fotona da 'bozon' adı verildi. (Bunun tersi olan, yani Pauli ilkesine uyan kurallara 'Fermi-Dirac istatistiği', böyle davranan parçacıklara, örneğin elektrona da 'fermiyon' dendi). İşte bu en düşük sıcaklıkta olası en alt enerji düzeyine hep birlikte toplanan atomlara 'Bose-Einstein yoğuşumu' deniyor ve bu durum maddenin yeni bir biçimi olarak tanımlanıyor.



Bir Bose-Einstein yoğun maddesi, çok düşük sıcaklıklarda, kimi atomlar tek bir kuantum durumunda yoğunlaştığında oluşur (merkezdeki tepe değeri, orada çok büyük sayıda atomun bir yoğun madde oluşturmak üzere toplandığını gösteriyor). Bu görüntü ışığın, mutlak sıfırın yalnızca bir derecenin 500 milyarda biri kadar üzerindeki bir sıcaklığa dek soğutulmuş sodyum bulutu tarafından soğurulmasını temsil ediyor.

Şeffaf bir gaz

Işığın boşluktaki hızının, belli bir geçirgen ortamdaki hızına olan oranına o ortamın "kırma indisi" denir. Kırma indisi en yüksek maddelerden biri olan elmas, ışığın hızını ancak 2,4'te birine kadar düşürebilir. Başka bir deyişle, iki ışık demetinden birini boşlukta, ötekini elmas içinde yönlendirirsek, boşlukta giden 24 cm gittiği sırada, elmas içinde ilerleyen ancak 10 cm yol almış olur. Onmilyonlarda bire varan oranlarda yavaşlatmalar için, ilk olarak 1990'lı yılların başlarında Stanford Üniversitesi'nden Stephen Harris başkanlığındaki grup tarafından gözlenen bir olgu olan ve "etkileme (induction) yoluyla elektromanyetik geçirgenlik" denen, kuantum kökenli bir etkiye başvurmak gerekir. Etkileme yoluyla elde edilen bu geçirgenlik, belirlenmiş bir frekanstaki bir ışık demeti için, bir gaz bulutunu cam kadar geçirgen kılıyor. Bunu yapabilmek için yine frekansı çok iyi belirlenmiş bir lazer demetinin yardımına gerek var. Lazer yoluyla soğutmayı da kısaca açıklamaya çalışalım.

Aslında ilk bakışta bir maddeye ışık göndererek onu soğutmak insana garip gelebilir. Çünkü yüzümüze ışık tuttuğumuzda soğuduğumuzu değil, ısındığımızı hissediyoruz. Ancak burada olan şey, yüzümüze gelen fotonların vücudumuzca soğurulup sıcaklığa dönüşmeleri. Oysa lazer yoluyla soğutmada bunun tersi oluyor. Örneğin bir bilardo topu *A*, duran bir başka bilardo topu *B*'ye çarpsa, *A* yavaşlar (ya da kütleleri eşitse durur), *B* ise hızlanır. Ama eğer *A*, *B*'ye çarptıktan sonra geldiğinden büyük bir hızla geri yansırsa, *B* topunun hızı (*B* eğer çarpışmadan önce hareketliyse) azalmış demektir. Bizim atomlara yollanan lazer demeti örneğindeyse şöyle oluyor. Işığın (lazer demetindeki tek

frekanslı ışığın da) tek tek fotonlardan oluştuğunu biliyoruz. Evet bu fotonlar atomlardan çok daha küçükler, hatta fotonların durgun kütleleri yoktur. Ama yine de tıpkı çok sayıda ve hızla atılan ping pong toplarının bile, eğer hızları ve saniyede atılma sayıları yeterliyse, kendilerinden çok daha kütleli bir cismi, örneğin bir basketbol topunu yerinden oynatmaları, ya da giden bir basketbol topunu yavaşlatıp durdurabilmeleri gibi, bu fotonlar da titreşim yapan atomları yavaşlatabilir. Sıcaklık da bu titreşimlerin genliğiyle orantılı olduğundan, yaptıkları titreşimler giderek küçülen atomlardan oluşan madde de soğumuş olacak. Burada anahtar nokta, gelen fotonların atomlarla etkileşmenin ardından, daha büyük bir hızla saçılmış olmaları (tıpkı *A* topunun *B*'ye çarptıktan sonra geriye doğru daha büyük bir hızla yansıması gibi). Çünkü, o zaman bu enerji farkını atomlardan çalmış olacaklar, madde de böylece soğuyacaktır. Hatta bu yolla, maddeler mutlak sıfırın (0 K) milyarda bir derece kadar üzerine soğutulabiliyorlar.

İkinci bir koşul da, bu lazerin ışığının frekansının, içinden geçeceği maddenin atomlarının enerji düzeyleri arasındaki farkla uyumlu olması, çünkü eğer böyle olmazsa, atomlar bu ışığa tepki vermeyecek, ışık da soğurulmadan geçip gidecek. Ancak ne yazık ki, bu lazer demetinin yardımı atomların ısıl titreşimlerinden olumsuz biçimde etkileniyor. Aslında bir atom bir ışık kaynağına yaklaştığında, frekansı hızıyla orantılı olarak artmış (yani maviye kaymış) fotonların geldiğini, bir şekilde "görür". Tersine, atom uzaklaşırken de, fotonlar ona daha düşük frekanslıymış gibi, yani daha kırmızımsı olarak görünürler. Bu olgu Doppler etkisi olarak bilinmektedir (bize yaklaşan bir cankurtaranın düdüğünü, bizden uzaklaşanınkine göre daha tiz olarak duymamız). Bu yüzden, ısıl titreşimler nedeniyle, yavaşlatılmak istenen lazer ya da ışık demetinin frekansı ne denli iyi ayarlanırsa ayarlansın, olay sanki gaz bulutuna giren demetlerin frekansı iyi belirlenmemiş gibi gerçekleşir.

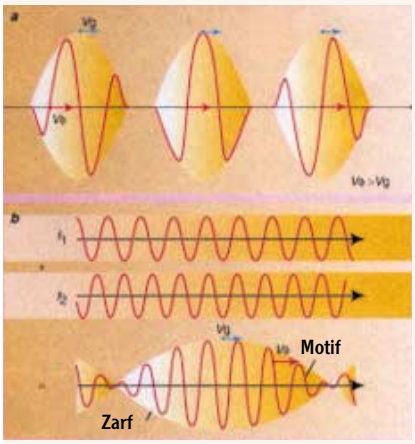
Bu sapmayı en aza indirmek için, iyice soğutulmuş atomlar kullanılır, çünkü bunlar çok yavaş yer değiştirirler. Birtakım çalışma grupları yavaşlatılmış ışık demetlerini daha önce elde etmişlerdi, ama onlar ortam sıcaklığındaki atomları kullanıyorlardı, bu yüzden de ulaşılan yavaşlama sınırlı oluyordu. Rowland Enstitüsü'ndeki grupsa, bir manyetik alanda tuzaklanan ve mutlak sıfırın yalnızca bir derecenin milyonda biri kadar üzerindeki sıcaklığa dek soğutulmuş, sodyum atomlarından oluşan, ortası biraz daha kalın bir sosis biçimindeki (yaklaşık 0.2 mm uzunluk ve 0.05 mm çap) bir gaz bulutunda etkilenme yoluyla elde edilen geçirgenlik için gerekli tüm koşulları yarattı.

Lazer demetlerini, manyetik alanları ve radyo dalgalarını birleştiren bir aygıt yardımıyla, sodyum atomlarını soğuttular. Sodyum sıcak bir fırından ve yaklaşık 2600 km/saatlik bir hızla, çok yoğun bir atom demeti biçiminde yayıldı. Bu demet daha sonra, insanın elini bile yakmayacak şiddette bir lazer demeti tarafından çok sert bir şekilde yavaşlatılarak 160 km/saat hızına düşürüldü. Bu ani frenlenme sırasında atomlar yerçekimi ivmesi olan g (9.8 m/s^2) nin yaklaşık 70 000 katı kadarlık bir eksi ivmeye (yavaşlamaya) uğradılar. Soğutma işlemi daha sonra, atomları her yandan "yıkayan" ve onları mutlak sıfırın 50 milyonda bir derece üzerine kadar soğutan altı demet tarafından, "optik bir karışım"ın içinde sürdürüldü. Böylece, birkaç saniye içinde 10 milyar atom bu optik karışımda toplandı. Sonra lazer demetleri söndürüldü, laboratuar tam bir karanlığa gömüldü ve elektromıknatıslar çalıştırılarak bunların manyetik alanlarının atom bulutunu tuzaklaması sağlandı. 38 saniye süreyle atomlar buharlaşma yoluyla soğutuldu. Yalnızca en soğukları, yani en yavaş olanları yerinde kalacağından, aralarından en hızlıları atıldı. Tam olarak ayarlanmış radyo dalgaları hızlı atomların atılmasını ivmelendirdiler. Bütün bu aşamalar (sıcak demetin üretiminden soğuk atomların bir bölgede sınırlanmasına dek) bir odacığın içinde oldu. Bu odadaki basınç ise atmosfer basıncının 10^{14}'de biriydi (yani atmosferinkinin milyarda birinin, yüz binde biri).

Faz Hızı, Grup Hızı

Işıklı bir atma kısa süreli bir elektromanyetik titreşimden başka bir şey değildir. Tanım gereği olarak, faz hızı bu titreşimin bir noktasının hızıdır. Grup hızı (V_g) ise, bütün bu titreşen kümenin hep birlikte ilerlediği hızdır (Bkz. Şekil a). Faz ve grup hızları arasındaki fark, grup hızı c ile gösterilen ışığın hızını hiçbir zaman geçemezken, faz hızının belli koşullarda ışık hızından büyük olabilmesidir. Ama bu durum Einstein'ın özel görelilik kuramıyla çelişmez. Çünkü bir yerden başka bir yere bir bilginin aktarılması ancak grup hızında olasıdır. O yüzden grubun içindeki birtakım bileşenlerin hızlarının tek tek c'yi geçmelerinin bir önemi yoktur.

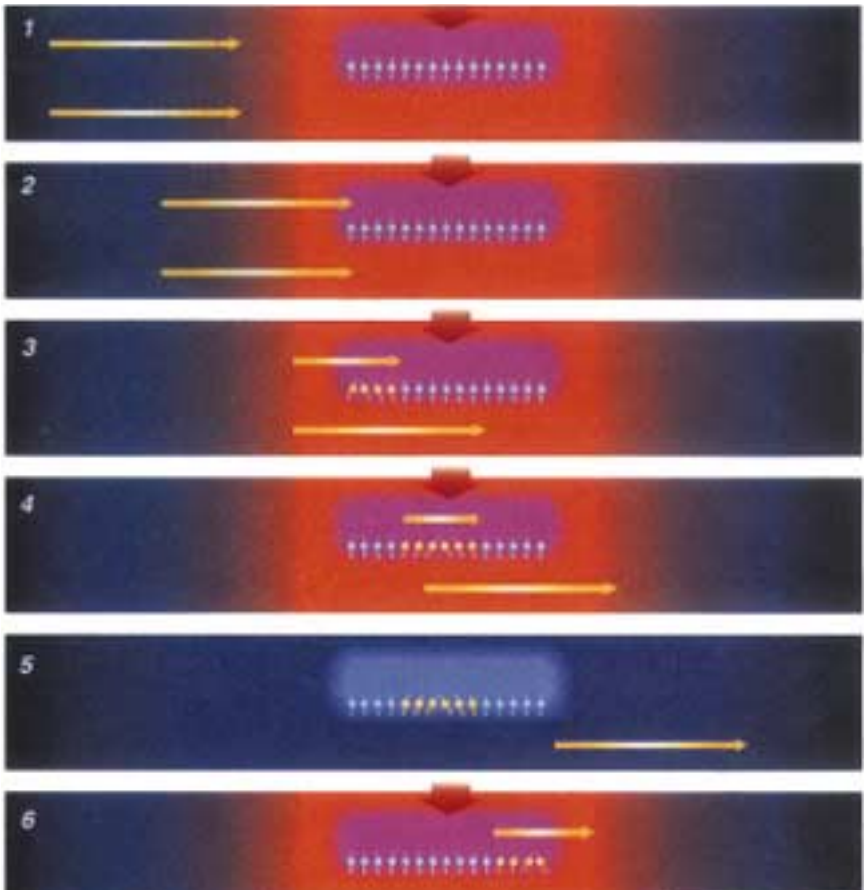
Işıklı bir atma hiçbir zaman tek bir frekanstan oluşmaz, pek çok sinüs dalgasının toplamıdır. Atmanın şiddetinin en yüksek değeri, tüm bu sinüs dalgalarının aynı fazda (tepe noktaları üstüste rastlayacak şekilde) oldukları noktaya karşılık gelir. Bu dalgaların içinde ilerledikleri ortamın kırma indisi frekansla değişmediğinde, hem tüm bileşenler, hem de bunların aynı fazda oldukları nokta aynı hızda "yayılırlar". Bu durumda grup hızı faz hızıyla aynı değerdedir. Tersine, ortamın kırma indisi frekansla değiştiğinde ise, demetteki bileşenler farklı hızda yer değiştirirler (kimileri hızlı, kimileri daha yavaş) ve böylece faz hızı (V_ϕ) grup hızından (V_g) ayrılır.



Frekansları f_1 ve f_2 olan iki sinüs dalgası durumunda, bileşke dalga, biçimi yine sinüs şeklinde olan bir zarfın içine sıkışmış bir salınım olur (Bkz. Şekil b). Bu bileşke dalga "şekil" ve "zarf" denen sinüs biçiminde iki dalganın çarpımıdır.

"Şekil" adı verilen dalganın frekansı f_1 ve f_2 frekanslarının ortalamasıdır ($\frac{f_1+f_2}{2}$). Faz hızına eşit olan hızı ise, bu ortalama frekans için, kırma indisince belirlenir. "Zarf" dalgasına gelince, onun frekansı f_1 ile f_2 arasındaki farkla orantılıdır. Bu iki frekansın eşitliği durumunda bileşke dalganın "düz" bir sinüs olduğu (frekansı sıfır olan bir zarf) düşünülürse, bunun nedeni anlaşılır. Sonuç olarak, grup hızı bu iki kırma indisi n(f_1) ve n(f_2) arasındaki farka, başka bir deyişle, kırma indisinin frekansla değişimine bağlıdır.

Frekansları birbirinden çok küçük farklarla ayrılan pek çok sayıda bileşenin biraraya geldiği durumlarda bu düşünme tarzı geçerliğini korur. Faz hızı, kırma indisinin demetin ortalama frekansındaki değeriyle belirlenirken; grup hızı kırma indisinin değişimine bağlıdır. Gerçekten de, indisin frekansla artması durumunda, indisin değişim hızı yükseldikçe, grup hızı küçülür.



Yoğuşumun içinde: ışıklı atma daha atom bulutuna erişmeden (mor bölge), atomların spinleri aynı yöndeler (küçük oklar). Eşlikçi bir lazer demeti, bulutu ışıklı atmanınkiyle aynı frekansta geçirgen kılıyor (1, 2). Bulut ışıklı atmayı yavaşlatır ve sıkıştırırken (3), atomların durumu onun geçişi üzerine değişiyor ve bu ışıklı atmaya eşlik eden bir kutuplanma (polarization) dalgası oluşuyor. Atma bulutun içine tümüyle girdiğinde (4), eşlikçi lazer kesiliyor (5). Atmanın ışıklı bölümü yok oluyor, ama polariton atomlarda, yeniden oluşmak için gerekli tüm bilgiyi içeren bir iz bırakıyor. Biraz daha sonra (6), eşlikçi lazer yine çalıştırılıyor. Işıklı atma yeniden üretiliyor ve yayılmaya koyuluyor.

Bu bulut, bir kez derecenin milyarda 500'üne kadar soğutulunca, buharlaşmadan sonra geride kalan birkaç milyon atomun tümüyle eşzamanlı (senkronize) olarak davrandığı Bose-Einstein yoğuşumunu oluşturdu. Evrendeki en soğuk ortam böylece bir odacığın merkezinde ve bir manyetik alan tarafından asılı durumda tutulmaktaydı.

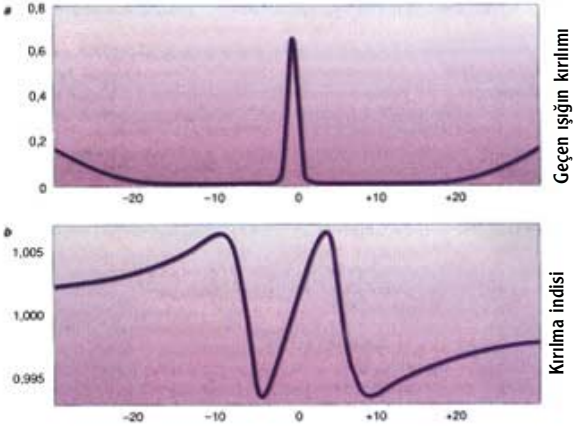
Deneysel düzeneğin buluttan 1 cm kadar ötede bulunan geri kalanı, ortam sıcaklığındaydı. Odacığın duvarlarındaki ısı geçirmeyen pencereler soğumakta olan atomları gözleme olanağı veriyordu. Optik karışımdaki soğuk bir atom bulutu 5 milimetre çapındaki küçük ve parlak bir güneşe benziyordu.

Sosis biçimindeki atomlar bir kez yerlerine yerleştikten sonra onları bir lazer demetiyle yandan aydınlatıp, sonra da ekseni boyunca ışıklı bir atma yayarak ve bu atmanın buluttaki hızını saptamak için, atom bulutunun gerisine bir ışık algılayıcısı yerleştirerek, bu demetin onu geçmesi için gereken zamanı ölçmek üzere yayılmasını beklediler. Hemen sonra da, bulutun uzunluğunu, onu alttan aydınlatan ve gölgesini bir kamera üzerine düşüren bir lazer demetiyle ölçtüler. Bu uzunluk geçiş zamanına bölününce bize ışıklı atmanın hızını veriyordu. Elde edilen geçiş süreleri birkaç mikrosaniyeden (10^{-6} s) birkaç milisaniyeye (10^{-3} s) dek değişiklik gösteriyordu ve bu değer ışık için birkaç kilometrelik fiber optik kabloda dolaşmaya denkti.

Her ne kadar, bir atom pek çok uyarılmış durumdan herhangi birinde bulunabilirse de, biz ışığı yavaşlatmak amacıyla bunların yalnızca üçünden yararlanalım ve onları "0", "1" ve "2" diye adlandıralım. Yapılan hazırlıktan sonra, iyice soğutulmuş sodyum bulutu, herbiri enerjisi en düşük düzeyde olan, yani "0" temel durumunda bulunan atomlar içerir. Şimdi, değerlik elektronu (atomdan kopmayan elektron) en alçak yörüngemsisindedir (orbital, alt yörünge), spini çekirdeğin spiniyle ters yönlüdür (yani eğer biri saat yönünde dönüyorsa, öteki saat yönünün tersine dönüyordur). Ayrıca da, atomun toplam manyetik momenti bulutu yerinde tutmak için kullanılan manyetik alana paralel ve ters yönlüdür. (*Örneğin, R yarıçaplı çember şeklinde bir telden I akımı geçiyorsa, manyetik moment, akımla alanın çarpımına eşittir* ($\mu = IA = I\pi R^2$) *ve yönü de sağ el kuralıyla şöyle bulunur: Masanın üzerinde yatay duran porselen çay tabağımızın çevresine bir tel sarar ve içinden, üstten bakınca saat yönünde geçen bir akım geçirirsek, manyetik moment dikine, aşağıya masaya doğru olacaktır*). "1" durumu "0" a çok benzer, ama elektronun ve çekirdeğin spinleri birbirine paraleldir (yani ikisi de aynı yönde döner), bu da atomun enerjisini çok az (yaklaşık 0.002 elektron volt (eV) kadar) artırmaya yarar. "2" durumunun enerjisi, "1" durumununkinin yaklaşık 300 000 katıdır ve değerlik elektronunu daha uzaktaki bir yörüngemsiye iterek elde edilir. Bu atomlar, "2" durumundan "1" ya da "0" durumuna geri düşerek, halka açık alanları aydınlatmada kullanılan sodyum lambalarının sarı rengiyle aynı frekansta bir ışık yayarlar.

Yavaşlatılmak istenen ışıklı atma, "0" durumundan "2" durumuna geçmek için gerekli olan (bu atmanın rengi sarıdır) frekansa ayarlanır. Eğer, böyle bir atma dikkat edilmeden, buluta yollansaydı, atomlar onu tümüyle soğuracaklar ve "0" durumundan "2" ye geçeceklerdi. Sonra hızla "1" durumuna geri düşecekler ve karşılık gelen sarı ışığı yayacaklar, ama bu işi uzay ve zamanda rastlantısal olarak (şans eseri) yapacaklardı. Bulut düzgün yayılan ve biraz perdelenmiş bir ışık yayacak ve ışıklı atmanın üzerindeki bütün bilgi yitirilmiş olacaktı.

Lazer demeti "1" ile "2" durumları arasındaki geçişin frekansına ayarlanır. Atomlar, "0" durumunda olduklarında, onu soğuramazlar. "0"-"2" geçişine ayarlanmış ışıklı atma, buluta vardığında, lazerle birlikte davranarak, atomları "0" ve "1" durumlarının bir bileşimine yerleştirir. Bu koşullarda, her bir atom "aynı anda", hem "0" hem de "1" durumundadır. "0" tek başına atmanın, "1" ise lazerin ışığını soğuracaktır. Her iki durumda da, atomlar kendilerini "2" durumunda bulacaklar, daha sonra bu ışığı rastlantısal olarak yeniden yayacaklardır. Bununla birlikte, atomlara bu geçişlerin ikisi birden aynı anda dayatılmaya çalışıldığında, adına "kuantum girişimi" denen bir olgu nedeniyle, bunlar birbirlerini karşılıklı olarak yok edeceklerdir. "0" ve "1" durumlarının karışımına "karanlık durum" denir. Çünkü atomlar demetlerin hiçbiri tarafından aydınlatılamazlar (yani "karanlıkta" kalırlar). Bulut artık ışıklı atmanın ışığı için geçirgen olur, çünkü bulutu oluşturan ve bu karanlık durumda kalan atomlar onu soğuramazlar, ışık da soğurulmayınca geçip gider. İki durumun üstüste binmesiyle elde edilen karanlık bileşim "0" ile "1" in tek tek, karışımdaki oranlarınca belirlenir. Bu oran, bulu-



Sodyum bulutunda eşlikçi lazer demetiyle yavaşlatılmış atmanın birlikte, etkilenme (induction) yoluyla sağladıkları optik özellikler dikkate değer yavaşlamalar elde etmeye olanak veriyorlar. Bulut kesin biçimde belli bir frekans için a- geçirgen hale geliyor ve kırma indisi de kısa bir frekans aralığında, b- sert şekilde değişiyor. Geçirgenlik ışıklı atmayı soğurmadan geçişine izin verirken, demetin hızı, indisin değişim hızı arttıkça büyüyor.

tun her noktasında, ışıklı atmadan ve eşlikçi lazerden algılanan şiddetlerin oranına bağlıdır. Ancak sistem, bir kez karanlık bir durumda bulunduktan sonra, iki demetin birbirine oranı değiştiğinde bile, karanlıkta kalmak üzere kendini ayarlar. Bulutun belli bir noktasında, ışıklı atmadan algılanan şiddet arttığında, "1" durumunun "karışım" içindeki oranı da büyür. Aynı türden bir "kuantum girişimi" nedeniyle bulutun, frekansı tam "2" durumuna geçişe karşılık gelen ışık için kırma indisi, tam olarak (boşlukta olduğu gibi) 1'e eşittir. Ancak bununla birlikte, buna komşu olan frekans değerlerinde, kırma indisi 1'e tam eşit değildir.

Işığın Yavaşlatılması

Bilinen birçok madde ışığı yavaşlatır. Örneğin, suda giden bir ışık demeti, boşluktakinin dörtte birinden daha düşük bir hızda ilerler. Bununla birlikte, ışığın sıradan bir geçirgen maddede yavaşlaması sınırlıdır. Eğer "2" durumuna geçişe karşılık gelen frekansta kırma indisi tam olarak 1'e eşitse, bu frekansa ayarlanmış olan ışıklı atmamızın, acaba, ışığın boşluktaki hızında ilerlemesi gerekmez miydi? Hayır, çünkü bulutun kırma indisi bu temel frekansa komşu olan değerlerde hızla değişir ve bir frekans aralığı olan ışıklı bir atma hiçbir zaman tek bir frekanstan oluşmaz.

Aslında, bir ışıklı atma, birbirine komşu frekanslarda salınan bir dizi sinüs biçiminde titreşimden oluşmuş biçimde düşünülebilir. Bu atmanın şiddetinin en büyük değeri, tüm bu titreşimlerin aynı fazda oldukları, yani hepsinin tepelerinin ve çukurlarının hep birlikte üstüste rastladıkları yere karşılık gelir (Bkz. Şekil 4). Adına "grup hızı" denen, bu noktanın ilerleme hızı her zaman, bu ışıklı atmayı oluşturan sinüs dalgalarının hızına (yani "faz hızı"na) eşit değildir. Faz hızı boşlukta, tüm frekanslar için yaklaşık olarak 300 000 km/saniyedir. Bu durumda, hem atmayı oluşturan bütün sinüs biçimli dalgalar, hem de bunların aynı fazda oldukları nokta aynı hızda ilerler. Böylece, ışıklı atma da ışığın boşluktaki hızında yayılır, faz ve grup hızları da eşitlenir. Bununla birlikte, ortamın kırma indisi frekansla değiştiğinde, atmayı oluşturan farklı dalgalar birbirinden çok az farklı frekanslarda yer değiştirirler. Bu nedenle, atmanın şiddetinin tepe değerinin karşılık geldiği noktanın kayması da değişir. Aslında, kırma indisi frekansla ne hızla değişiyorsa, atmanın ilerlediği hız olan grup hızı da aynı değerdedir (Bkz. Sayfa 72'deki şekil).

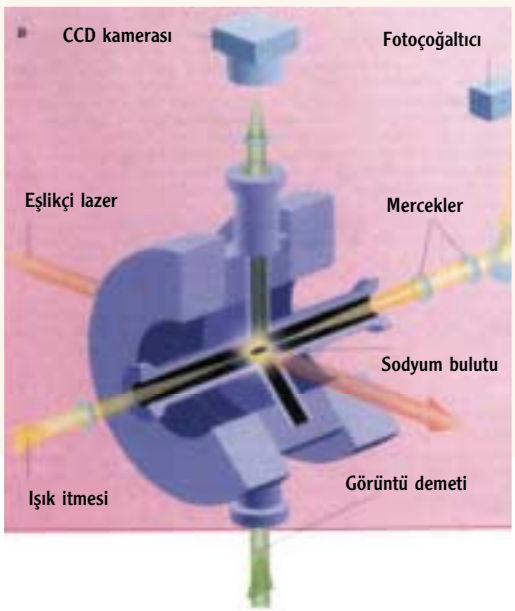
Işığın bu şekilde yavaşlatılması, kırma indisi değeri 1'den büyük olan sıradan bir ortamda olan bitenden çok farklıdır. Herşeyden önce, grup hızı düşer, ama faz hızı pek az değişir, çünkü kırma indisi 1'e çok yakın bir değerde kalır (sıradan bir şeffaf ortamda, sinüs biçimindeki dalgaların bütün grup hızları azaldığından, grup hızı da düşer). Bizim durumumuzda, indis dar bir frekans aralığında sert bir biçimde değiştiğinden (Bkz. Şekil 5), grup hızı düşer. Ayrıca da, eşlikçi lazer açık olmadıkça, ortam bu özellikleri korumaz.

Işıklı bir atmanın hızı, şöyle 20 milyonda birine indirildiğinde, bir çok başka olgu da gözlenir. Bu atma, yoğuşuma girmeden önce, yaklaşık 1 km uzunluğundadır ve havada saniyede 300 000 kilometrelik bir hızla yayılmaktadır (elbette, laboratuarları 1 km uzunluğunda değildi, ama eğer lazerlerini bu uzaklığa yerleştirselerdi, yayacağı demetler aşağı yukarı bu boyutlarda olacaktı). Atmanın ön yüzü, yuvarlak cam pencereyi geçer ve önce içi boş olan odaya, sonra da havada asılı şekilde duran sodyum atomlarının oluşturduğu yoğuşuma girer. Bu minik bulutun içinde, ışık yaklaşık olarak saatte 54 kilometrelik bir hızda ilerler (sıkı bir bisiklet yarışçısı bile bu ışığı geçebilir !).

Işığın ön yüzü bulutun içinde çok yavaşça ilerlediğinden ve dalganın arka bölümü de tam hızla geldiğinden, bu ışıklı atma sodyum bulutunun içinde, sanki bir akordeon gibi sıkışır. Boyu yaklaşık 20 milyon kez kısaldığından, bu dalga artık bir milimetrenin yirmide birinden daha uzun değildir. Bu şekilde sıkıştırılan atmanın son derece yoğunlaşması gerekmez miydi? Hayır, hiç de değil. Çünkü, ışığın şiddeti hep aynı ka-

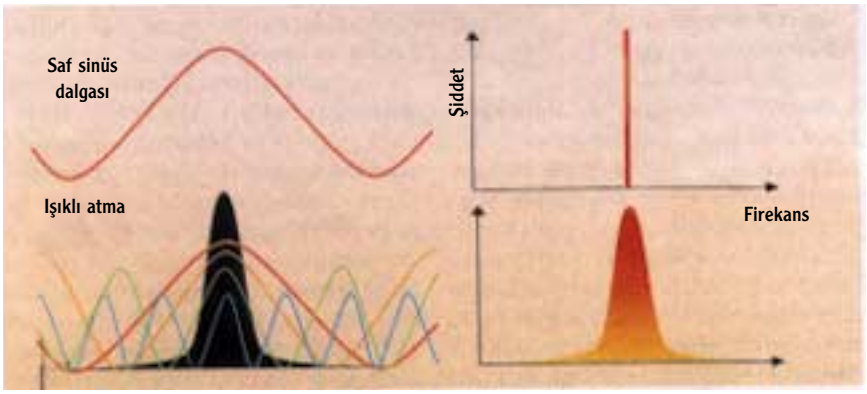
Işığı Durdurmak

Işığı yavaşlatma deneyleri üç lazer demetiyle çok soğutulmuş, içi iyice boşaltılmış bir odacığa sıkıştırılmış (ve şekilde abartılı olarak büyük gösterilen) sodyum atomlarının oluşturdukları bir buluta dayalıdır. Eşlikçi demet bulutla etkileşir ve ışıklı atmaları üreten lazer ışığında bu bulutu geçirgen kılar. Bulutsa, bir kez geçirgen olduktan sonra, ışığın ancak iyice yavaşlamış olarak ilerlemesine olanak verir.



Bir fotoçoğaltıcı tüp ışıklı atmanın varış süresini ölçer. Görüntü demeti de, gölgesini bir kamera üzerine düşürerek, bulutun boyunu belirler. Birçok eleman şekilde gösterilmemiştir. Bunlar her atma için yeni bir bulutun yaratılmasını ve soğutulmasını sağlayan aygıt, yarattıkları manyetik alanla atomları yerlerinde tutan elektromıknatıslar ve ek birtakım optik gereçlerdir.

Işıklı atmaların yavaşlaması, bunların algılandıkları anlar çok duyarlı bir biçimde karşılaştırılarak gözlenir. Atmanın yoğuşumun yokluğunda algılandığı an, zamanda sıfıra karşılık gelir. Atmaların yoğuşum nedeniyle yavaşlamaları algılayıcıya ulaşmakta uğradıkları gecikmeyle kanıtlanmış olur (soldaki eğrideki noktalar). Bir atmayı tümüyle durdurmak için, eşlikçi demet, bulutun içine girdiği anda kesilir. Atmanın durması için geçen bu zaman da (yaklaşık 35 mikrosaniye) uğradığı gecikmeye eklenir. Yavaşlatılmış bir atma aygıttan azalmış bir şiddetle çıkar, çünkü bulut tam anlamıyla geçirgen değildir. Ayrıca da, durdurulmuş bir atma, kendisini destekleyen atomların kendi aralarındaki çarpışmalar ve sızıntılar nedeniyle yavaş yavaş bozulmaya uğrar.



Işıklı bir atma, "saf" sinüs biçiminde bir dalganın tersine, içinde pek çok frekansı barındırır. Atmanın tepe değeri, bu atmayı oluşturan bütün frekansların birbiriyle aynı fazda oldukları noktadır. Atma ne kadar ince ve yerelse, tayfı da o denli geniş demektir. Atmanın yer değiştirme hızı, sinüs biçimli dalgaların hızına, ancak eşzamanlı (senkronize) olarak yer değiştirdiklerinde, yani kırma indisi frekansla değişmediğinde eşit olur.

lır. Daha ayrıntılı konuşursak, ışıklı atma boşlukta 50 000 fotondan oluşur, buluttaysa ışık enerjisi açısından, bir fotonun ancak 400'de biri kadardır (yine 20 milyonda bir). Peki, öbür fotonların enerjilerine ne oldu? Bu enerjinin bir bölümü bulutta harcandı ve sodyum atomlarına aktarıldı, ama asıl önemli bölümü eşlikçi demete verildi. Eşlikçi lazerin şiddeti ölçüldü ve bu enerji aktarımı gözlendi.

Bu deneylerde elde edilen ışığın hızı birçok parametreye bağlıdır. Atomun cinsi ve kullanılan uyarılmış durumlar seçildiğinde, eğer bu parametrelerin bazıları belirlenirse, iki değişken ayarlanabilir durumdadır. Bunlar atom bulutunun yoğunluğuyla eşlikçi lazerin şiddetidir. Bulutun yoğunluğundaki artış ışığın hızını düşürür, ama çok yoğun bulutlarda atomları bir manyetik alana sıkıştırmak daha güç olduğundan, tuzaklardan kolayca kaçabilirler. Işıklı atmanın hızı, eşlikçi demetin şiddeti azaltılarak da düşürülebilir. Bununla birlikte, burada da işlem, bu demetin çok zayıf olması durumunda etkilenme yoluyla elde edilmiş geçirgenliğin yitirilmesi nedeniyle sınırlıdır. Bulut artık şeffaf olmaktan çıkar ve ışıklı atmayı soğurmaya başlar.

Yine de, bu yavaşlatmanın en son hali olan, ışığın tümüyle durdurulması, atmayı soğurulma yoluyla toptan yitirmeden elde edilebilir. Yavaşlamış ve yoğunlaşmış olan atma, tümüyle yoğuşum içinde, tam da bulutun göbeğinde bulunurken, eşlikçi lazer kapatılır. Işıklı atma durur ve artık ışık enerjisine sahip değildir. Atomlar üzerinde bırakılan iz ilk ışıklı atmayı yeniden oluşturmak için gerekli tüm bilgiyi içermektedir. Böylece, örneğin, atmanın şiddeti her noktada "0" ve "1" durumlarının oranlarıyla belirlenir. Özetle bu, yoğuşum içine basılmış bulunan atmanın bir hologramıdır.

Yoğuşum eşlikçi lazerle yeniden aydınlatıldığında, ışıklı atma bir daha görünür ve sanki hiçbir şey tarafından kesintiye uğratılmamış gibi, yeniden yayılmaya başlar. Ancak, ışık yalnızca 1 milisaniye (saniyenin binde biri) süresince saklanabilir (eğer tuzaklanmasaydı, bu sürede havada 300 km yol gidecekti). Işıklı atma ne kadar uzun süre saklanmış olarak kalırsa, o denli bozulur. Gaz atomları, yoğuşum içinde bile, rastgele devinimlerle canlanmış olarak kalırlar. Bu devinimlerin sonucundaysa, kutuplaşmanın şekli bozulur. Ayrıca, atomlar arasındaki çarpışmalar, tek tek durumların birbiriyle üstüste binerek (superposition) oluşturdukları "karma" durumu da kötüye götürürler. 1 milisaniye sonunda, çıkan atma ilk demetten çok daha zayıftır, ama buna da bir çözüm yolu bulundu. Eşlikçi lazer yeniden açıldığında, eğer daha büyük bir değere getirilirse, çıkan atma daha parlak, ama daha kısa olur. Eğer eşlikçi lazer kısa aralıklarla pek çok kez açılır kapanırsa, atma birçok "parça" halinde yeniden yaratılır. Üzerinde yapılacak bu tür oynamalar saklanmış atmaların hangi duyarlılıkla denetlendiği konusunda bir fikir verirler.

Ercüment Akat
Yeditepe Üniversitesi Fizik Bölümü

Karadelikler ve Bilgisayarlar

Işığın yavaşlatılması ve durdurulması pek çok ilginç deneye kapı açar. Örneğin, bir Bose-Einstein yoğuşumuna, hızı sesin bu yoğuşum içindeki hızına (yaklaşık olarak saniyede 1 santimetre) eşit bir ışıklı demet şırıngalanabilir. Bu koşullar altında, uçakların yarattığı "ses" dalgasınınkine yakın frekansta giden bir ses dalgası ışıklı demete eşlik edecek ve bütün yoğuşum titreşmeye başlayacaktır. Buysa, yoğuşumların son derece akışkan özelliklerini (tıpkı üstün iletken metallerin dirençlerinin, çok düşük sıcaklıklarda sıfıra inmesi gibi, kimi sıvılar da çok düşük sıcaklıklarda "üstün akışkan" hale geçerler) incelemek için önümüze çıkan yeni bir fırsattır.

Bugün artık, dönmekte olan bir yoğuşumda burgaçlar yaratılabiliyor. Böyle bir burgacı geçmekte olan yavaş bir ışıklı atma, biraz da uzayda yol almakta olan ışık ışınlarının çok yoğun yıldızlar ya da (yine son derece yoğun kütleler olan) karadeliklerin yakınından geçerken yollarından saptırılmalarına benzer bir biçimde, gazın devinimiyle çekilecektir. Yavaş ışık sayesinde, bu olgular laboratuar ortamında yaratılabilecek.

Yavaş ışık benzer bir biçimde, iki lazer demetinin birbiriyle etkileşimi üzerine kurulu olan ve doğrusal olmayan yeni bir optiği de ortaya atıyor. Optikteki doğrusal işlemeyen pek çok olgu, söz konusu ortamın kırma indisi elde edilen ışığın şiddetiyle değiştiği zaman ortaya çıkar. Bu da görüntü teknolojisinden iletişime dek birçok alanda, temel araştırmalar, uygulamaları da içeren geniş bir çalışma alanı açar. Günümüzde son derece yoğun demetleri gerektiren, doğrusal olmayan birtakım optiksel olguların elde edilmesi, yavaşlatılmış ışık sayesinde çok az sayıda foton aracılığıyla gerçekleşebilecek. Bu olguların gelecekte tümüyle optiksel olarak çalışacak İnternet ağında kullanılmak üzere çok duyarlı yönlenme sistemlerinin kurulmasında yararlı olması beklenebilir.



Yavaşlatılmış ve tuzaklanmış ışık da, aynı şekilde, kuantum bilgisayarlarının oluşturulmasında işe yarayabilir. Kuantum bilgisayarlar, klasik olarak bilinen yolu kullanan, yani bilgiyi "0" ve "1" gibi "bit" le (*bit* = ***bi*nary digi***t*** , yani ikili sayı) yoluyla gösteren alışılmış hesap makinelerinin yerine geçecek olan ve bilgileri "0" ile "1" durumlarının bir karışımı olan "kubit"lerle (***ku***antum ***bit***) ifade edecek olan aygıtlar. *n* sayıda "kubit"ten oluşan bir sistem, (aynı anda) birbirinden farklı 2^n durumu araştıracak ve buna koşut olan çok büyük sayıdaki işlemi gerçekleştirmede kullanılacak. Bu bilgisayarlar, eğer bir gün kullanıma girerlerse, günümüz bilgisayarlarının oldukça uzun sürelerde çözebilecekleri matematik problemlerini kısa zamanda sonuca ulaştırabileceklerdir. Bugün incelenen sistemlerde, iki "kubit" ailesi bulunuyor. Bunlardan ilki uzayda sabit durumda. Bunlar örneğin, çekirdeklerinin spinleri değişik yönlerde olan ve birbirleriyle çok çabuk etkileşen atom grupları. İkincilerse, bir yerden başka bir yere hızla yer değiştiren, ama bir kuantum bilgisayarının gerektirdiği biçimde etkileşmeleri güç olanlar (örneğin fotonlar). Örneğin, iki ışık demeti aynı gaz bulutunun içine sokulabilecekler ve bu olay bilgi işlem açısından içeri giren ışık demetlerindeki bilginin işlemden geçmesini tetikleyecek. Işıkta bırakılan izin çıkıştaki yeni ışıklı atmalara dönüşmesiyle de sonuçların okunması sağlanmış olacak. Yavaşlatılmış ışık kuantum bilgisayarlarının kurulmasında en uygun ya da evrensel yol olmasa bile, en azından yeni araştırma alanları açmış olacak.**

Kaynak
Hau L. V. La Lumière Ralentie Pour La Science Eylül 2001.

GÜLÜŞÜNÜZ MÜ, ZEKANIZ MI, YOKSA KOLTUKALTLARINIZ MI DAHA ETKİLEYİCİ?

FEROMONLARIN İZİNDE...

Yaşayanlar öğütlüyor: Ola ki bir gün yolunuz, George Preti'nin Monell Kimyasal Duyular Merkezi'ndeki (ABD, Philadelphia) laboratuvarına düşerse, nefesinizi tutun! Masum bir kimya laboratuvarından farksızmış izlenimini veren bu penceresiz küçük binaya girdikten sonra, rivayete göre Preti, sizi kolunuzdan tuttuğu gibi şişelerle dolu özel bir bölüme götürüyor, duru bir sıvıyla dolu bir şişenin kapağını açıyor ve şişeye burnunuzun altında bir tur attırıyor. Kokudan içiniz dışınıza çıkmazsa, bir şişe daha açarak bu sefer vurucu darbeyi indiriyor ve iştahınız, uzun süre geri dönmemecesine gidiyor! Sonra, hınzırca gülümseyerek şişeyi, üzerindeki etiketi göreceğiniz şekilde çeviriyor, okuyorsunuz: YAPAY KOLTUKALTI KOKUSU. Açıkladığına göre, şişenin içeriği, "omuzun hemen güneyiyle kaburgaların kuzeyine karşılık gelen bölgede, doğanın hazırladığı o tatlı parfüm"ün sentetik biçimi.

Preti'nin insan koltukaltı kokusuna bu kadar ilgi duymasının nedeni, koltukaltı bölgesi salgılarının, "feromon" adı verilen maddeleri barındırmaları. Bu maddeler, hayvanlar aleminin öteki türlerinde aile bağları, baskınlık, çiftleşme, cinsel olgunlaşma gibi durumları etkilediği düşünülen ve havayla iletilen kimyasal sinyaller. İnsanlardaysa kimlik, yaş, sağlık durumu, akrabalık, hat-



ta mutluluk düzeyiyle ilgili bilginin bireyler arası aktarımında rol oynadıkları biliniyor. İnsan kaynaklı bazı salgılara maruz kalmanın bir çekim etkisi oluşturabileceği, hormon düzeylerini değiştirebileceği, moral güçlendirici ya da saldırganlaştırıcı etkide bulunabileceği de yeni bilgi değil. Ancak feromonların, etkilerini tam olarak nasıl gösterdikleri bilinmediği gibi, "feromon" lakabını kuşkuya yer bırakmayacak şekilde hakedecek tek bir kimyasal bile belirlenmiş değil. Sorun, feromonlardaki etken maddelerin ne olduğu hakkında ipucu bulunmaması.



Monell Kimyasal Duyular Merkezi'ndeki bu buzluk, deri ekstresinden geyik idrarına kadar, kimyasal-duyusal iletişimde rol oynuyor olabilecek her türlü kokulu maddeleyle dolu. Kimyasal ekoloji ve iletişim, merkezin altı araştırma alanından biri.

İşte Preti de bu ipuçlarının peşinde olanlardan. Vücut kokuları üzerinde çalışan bir organik kimyacı olan Preti, başta koltukaltı olmak üzere ağız, meme, cinsel bölge ve ayakta bulunup, kolayca buharlaşan kimyasal maddeler salgılayan bezler üzerinde uzmanlaşmış. Bu tür 'uçucu' salgıların düzinelercesini kataloglamanın yanısıra, deride bulunan ve salgıları havaya salınmadan önce 'işleyen' mikroorganizmaları da ayrıntılı şekilde incelemekte. Bu arada, alıcı kişilerde feromon kaynaklı etkilerin varlığına kanıt oluşturabilecek fizyolojik işaretlerin de arayışı içinde. Monell'de çalışma arkadaşı, sinirbilimci Charles J. Wysocki, bu araştırmaların oldukça zorlayıcı, zaman alıcı ve pahalı olduğunu söylüyor. Ancak araştırmacılar, yine de epeyi yol almayı başarmış görünüyorlar. Son yaptıkları çalışmada erkeklerin koltukaltı kimyasının, kadınların adet döngüsünde rol alan kimyasallar üzerinde belirli etkileri olduğu yönünde ilginç bulgular kaydetmişler. Salgılardaki 'sorumluları' ortaya çıkarmaksa, araştırmacılara göre yalnızca zaman meselesi.

İnsanların havayla iletilen bu kimyasal mesajlara tepki verdikleri ya da birbirleriyle mesaj alışverişinde bulunduklarına ilişkin kanıtların çoğu, çıkarımlara dayandırılmış durumda. Aslında ne kokladıkları hakkında hiç bir fikri olmayan erkekler, açıklanamaz şekilde, döngülerinin yumurtlama aşamasında olan kadınların giydikleri tişörtleri yeğliyor, diğer aşamalardaki kadınların giydiklerine pek yüz vermiyorken, kadınlar da farkında olmadan, bağışıklık sistemi genlerinden görece azını paylaştıkları (yani akraba olma olasılığı düşük) erkeklerin vücut kokularına daha fazla puan veriyorlar. İlginç bir bulgu da bazı kişilerin, sinemaya gidenlerin koltukaltı kokularından, onların film sırasında eğlendikleri ya da korktukları çıkarımını çoğunlukla doğru olarak yapabilmeleri.

Bu tür kimyasal mesajların insan dışındaki canlılar üzerindeki etkisi, çok daha güçlü. Yunanca'da "heyecan taşıyıcısı" anlamına gelen sözcüklerden 1959'da türetilmiş olan "feromon", önceleri bazı böceklerin kendi türlerinden bireylerle haberleşmek için ürettikleri maddeler için kullanılıyordu. Belirlenmiş ilk feromon olan bombikol,

dişi ipekböceğinin erkeği çekmek için ürettiği bir madde. (Erkeği çekmek bir yana, bu maddeyle onun aklını başından alıyor.) Fare, fil, domuz, hamster ve geyikler için de aday feromonlar önerilmiş. Sözgelimi farenin idrar ya da vücut kokusuyla yayılan bileşikler, baskınlık mesajı iletip erkekler arasında kavga tetikleyebildiği gibi, doğurganlık açısından durgun dişilerde de üreme döngüsünü başlatabiliyor. Yine, yabancı bir erkek farenin kokusu, gebe dişilerin düşük yapmalarına neden olabiliyor. Androstenon adlı bir maddenin kokusunu alan dişi bir domuzsa, çiftleşme beklentisiyle erotik gösteriler yapmaktan çekinmiyor! Androstenon'un doğadaki yerleşim yeri, erkek domuzların tükürüğü; ticaretteki yeriyse domuzları yapay döllenmeye daha yatkın hale getiren bir ürün.

İnsanlarda bombikol ya da androstenonun etkilerine eşdeğer etkide bulunan bir kimyasal iksir saptanabilmiş değil. Ancak yine de araştırmacılar, feromonların insanlar üzerindeki etkisinin basit bir seçimin ötesinde olduğunun yıllardır farkındalar. Bu konudaki ilk ipuçlarından biri, 1960'larda Martha McClintock isimli genç bir psikoloji öğrencisinden gelmiş. McClintock, sınıfında birlikte çok zaman geçiren (çok yakın arkadaşlar, ev ya da oda arkadaşları gibi) bayan öğrencilerin, adet döngülerinin de eşzamanlı olarak gerçekleştiğini göstermiş. Şu anda Chicago Üniversitesi'nde araştırmalarını sürdüren McClintock'un yanısıra başka araştırmacılar da izleyen yıllar içinde, yalnızca kadın koltukaltı kokusuna maruz kalmanın bile, adet döngülerinde süre ve zamanlama açısından değişiklikler yaratmaya yeterli olduğunu bulmuşlar. Erkek koltukaltı salgıları da aynı güce sahip. Nasıl oluyorsa oluyor, havayla iletilen kimyasal bir mesaj, endokrin sistem olarak bilinen hormon sisteminin içine, derken beyine, derken kana sızıp çeşitli değişiklikleri tetikliyor.

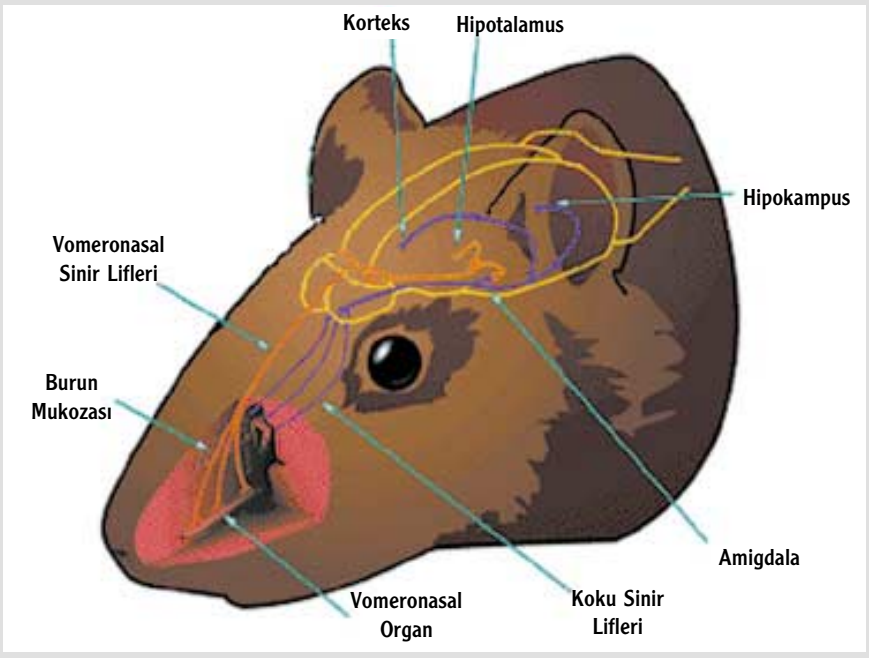
Preti, feromon uyaranlarına karşı özgün fizyolojik tepkileri belirleyerek bu yolu izleyebileceği umudunda. Sözgelimi, dişi keçilerle yapılan deneyler, keçilerde kızgınlık döneminin LH (luteinizing hormone – dişilerde yumurtalık etkinlikleri, özellikle yumurtlama üzerinde etkisi olan bir hormon) hormonu atım sıklığına bağlı olarak değiştirilebileceğini göstermiş. LH'nin kandaki düzeyi, keçilerde olduğu kadar kadınlarda da gün içinde birçok kez ritmik olarak, yani 'atımlar' halinde artıp azalır. Yumurtlamaya yaklaştıkça LH atımlarının sıklığı artar. Preti ve Wysocki de, bu yılın başlarında yayımladıkları bir makalede, erkek koltukaltı salgılarından alınan küçücük bir örneğin koklatıldığı kadınlarda, LH atımları arasındaki sürenin yaklaşık %20 oranında azaldığını yazıyorlardı. İşi ilginç yapan, asıl salgı kokusunun başka bir kokuyla örtülmesi ve kadınların, kokladıkları şeyin ne olduğu hakkında herhangi bir fikirleri olmamasıydı. Preti'ye göre, süreç boyunca "birşeyler, beynin üreme komuta merkezi olan hipotalamustaki zamanlama mekanizmasını etkiliyor"du.

Ancak yine de birçok araştırmacı, feromonların insan yaşamındaki etkilerinin, hayvanlara göre ister istemez sınırlı kalacağını söylüyor. Bir kere, öteki memelilerle kıyaslandığında koku duyumuz, "utanılacak ölçüde yetersiz." Dahası, birçok memeli, sürüngen ve amfibide bulunan "vomeronasal organ"a (feromon sinyallerini algılayan anatomik bir yapı), en azından işlevsel olarak büyük olasılıkla sahip değiliz. Bu organın bir altıncı duyu algılayıcısı olarak ün yapmasının nedeni, almaçlarıyla bağlantılı sinir liflerinin, bilincin tahtı sayılan beyin korteksinden yan çizerek limbik sistem yapılarına yönelmeleri. Limbik sistemse duyusal ve otonomik (istemsiz) tepkilerle yakından ilişkili. Tek bir vomeronasal proteini kodlayan bir geni baskılamak bile, bir erkek farenin dişiyle erkeği ayırdetme becerisini yitirmesine, hatta her iki cinsle de çiftleşmeye kalkışmasına yetiyor.

Yenidünya maymunları, işlevsel vomeronasal organa sahiplerse de aynı şey, en yakın akrabalarımız şempanzeler, goriller ve orangutanlar için geçerli değil. İnsanlara gelince... Şimdi California'daki Pherin İlaç Firması'nda görevli fizyolog Louis Monti-Bloch ve ekibi, yıllar süren araştırmalardan sonra, insanlarda bu yapının en azından çıkış deliğinin yerini saptamayı başarmışlar: burun deliğinin iç duvarının bir-iki santimetre yukarısı. Araştırmacılar bununla kalmayıp, havadan iletilen bazı kimyasalları bu bölgede (burası, burun mukozasındaki koku epitel hücrelerinin içinde bulunan koku algılayıcılarının hemen alt kısmına karşılık geliyor) hapsedecek aygıtlar geliştirmişler; vomeronasal organın çıkış deliği çevresinde elektrik boşalımına, ayrıca kan basıncı, kalp atım hızı, hormon düzeyleri ve genel ruh halinde değişimlere neden olduğu bildirilmiş, insan kaynaklı kokusuz maddelerle çalışmalar yapmışlar.

Ancak ekibin bulguları bütünüyle benimsenmiş değil. Kimse burun içindeki deliğin varlığına itiraz etmiyor. Sorun, delikten beyine uzanan etkin bir sinirsel yolun varlığına ilişkin, elle tutulur kanıtların olmaması.

Yine de, feromonu algılamak için ille de vomeronasal organa sahip olmak gerekmediğini söylüyor araştırmacılar. Preti ve Wysocki'yse, insan koku alma yetisinin, başka türlerde vomeronasal organın yaptığı işleri de içine alacak şekilde gelişmiş olabileceği görüşündeler. Preti'nin hazinesi, içi ter, idrar, tükürük ve beterleriyle dolu bir buzluğun yanısıra, bir gün fizyoloji ya da ruh durumunu doğrudan yönlendirebildiği kanıtlanabilecek, uzun bir vücut salgıları listesi! Bir liste de, doğrudan vücuttan ya da nefesle yayılan uçucular yardımıyla tanısı konabilecek hastalıklar için yapmış. Ayrıca, patronu Gary Beauchamp'la birlikte, ilk kez biyolog Lewis Thomas tarafından 25 yıl kadar önce ortaya atılmış olan "koku damgası" kavramı üzerinde çalışıyor. Bu kavrama göre vücut kokumuzda, bağışıklık sistemi proteinlerimizin imzasını taşıyoruz. Tıpkı yüzümüzün ya da parmak izimizin bizimle ilişkili olarak taşıdığı imza gibi. Kimi insanların, yayılan kokunun farkında bile olmadan bu koku damgalarını tanıyabildiğine ilişkin kanıtlar da var. Yakın geçmişte yapılan bir çalışmaysa, koku damgalarının eş seçimimizde bile etkili olabileceğini ortaya atıyor. Preti, bu kokunun vücudun her yerinden yayılabileceğini söylüyor. "Ama" diyor, "benim favori alanım yine de koltukaltı olmaya devam edecek."



Hamster'da vomeronasal organ, sinirsel uzantıları ve koku sinirleri

Wright, K. "Physical Chemistry",
Discover, Temmuz 2003

Çeviri: Zeynep Tozar

ANİ ÖLÜM

Haziran ayında Fransa'da yapılan 6. FİFA Konfederasyon Kupası'nda 28 yaşındaki Kamerun'lu Marc Vivien Foe'nun ani ölümüyle, gözler bir kez daha kalp sağlığı ve kalp hastalıklarına çevrildi. Foe, yeşil sahalarda yitirilen ilk genç değil. Ayrıca, yüzme, maraton gibi pek çok farklı spor dalında da kalple ilgili sorunlar yüzünden ani ölümler yaşanıyor. Umudumuz, Foe'nun son örnek olması için, en azından sporcuların düzenli sağlık kontrollerinden geçirilmeleri, aile hikayelerinin iyi belirlenmesi, her ne durumda olursa olsun, aşırı zorlanmamaları gibi temel önlemlerin alınması. Tabii bu önlemler herkes için geçerli.

Ani ölüm sendromu terimi, görünüşte son derece sağlıklı olan genç insanların beklenmeyen ve açıklanamayan ani ölümlerini tanımlamada kullanılıyor. Bu olguların çoğunda ölüm nedeni, kalple ilgili sorunlar. Yaklaşık üçte birindeyse, sporcuların kardiyomiyopati olarak bilinen, tanısı konmamış bir rahatsızlıkları olduğu ortaya çıkıyor. Genelde genetik bir anormallik sonucu oluşan kardiyomiyopati, basitçe kalbin anormal bir şekilde büyümesi. Kurbanların çoğunda, tehlikede olduklarına dair çok az belirti görülürken, ilk belirti ani ölüm de olabiliyor.

Kardiyomiyopatiye neden olan genetik kusurlar hakkında, giderek daha fazla bilgiye sahip olmaya başlıyoruz. Şimdiye kadar, mutasyona uğradıklarında kardiyomiyopatiye neden olan yaklaşık 20 gen belirlendi. Bunların çoğu, kalp ve iskelet kaslarının tipik yapılarını oluşturan ve kas kasılmalarını sağlayan, aktin ve miyozin gibi proteinleri kodluyor. Edinilen bilgiler yalnızca kardiyomiyopatiyle değil, eşit derecede tehlikeli ama çok daha yaygın olan kalp yetmezliğiyle savaşta da yardımcı oluyor. Kalp yetmezliği, geçirilen bir kalp krizinin bıraktığı hasar ya da damarlardaki yüksek kan basıncı gibi etkenlerle, kalp kaslarının kan pompalama işlevini giderek kaybetmesiyle oluşuyor.



Belirlenen mutasyonlar, dolaylı ya da dolaysız olarak kalp hücrelerinin kalsiyum tutma yetilerini olumsuz yönde etkiliyor. Bu, tehlikeli bir sorun; çünkü kalsiyum iyonları kas kasılmalarını başlatıyor ve hücre düzenleyici etkileri var. Kalsiyum iyonlarının yokluğu, kas hücrelerinin anormal bir şekilde genişleyerek kalp duvarlarının kalınlaşması ve bir tür hücre intiharı olan apoptozun başlamasında da bir etken. Mutasyona uğrayan genlerin saptanması, etkilenen aile üyelerinin izlenmesini de olanaklı kılıyor. Böylece bu kişiler, kalpleri belirgin bir şekilde büyümeden önce belirlenerek, ağır vücut egzersizlerinden kaçınmak gibi bazı önlemler almaları sağlanabiliyor. Ayrıca, kalsiyum iyon değişimlerinin meydana gelmesine yardımcı olan birkaç molekül de belirlendi. Moleküllerden bazıları yalnızca kardiyomiyopati değil, diğer kalp rahatsızlıkları için de yeni tedavi potansiyelleri oluşturuyor.

Kalp krizi geçiren hastaları yaşama döndürmede daha fazla başarı gösterilmesine karşın, kalp yetmezliği nedeniyle ölümler yükseliş göstermekte. Kalp krizi geçiren hastalar, genelde hasar görmüş bir kalple yaşama devam ediyorlar. Ancak, yalnızca



ABD'de her yıl kalp yetmezliği tanısı konmuş yaklaşık 550.000 kişinin yaklaşık yarısı, bu duruma yenik düşüyor. Teşhisten sonraki yaşam beklentisiyse, yaklaşık 7 yıl. Bu koşullarda hastalığın kanserden daha kötü bir tablosu var. Yine de, araştırmacılar, kalp yetmezliğini tedavi etmede de yeni bulgulardan oldukça umutlular.

Genetiğin Rolü

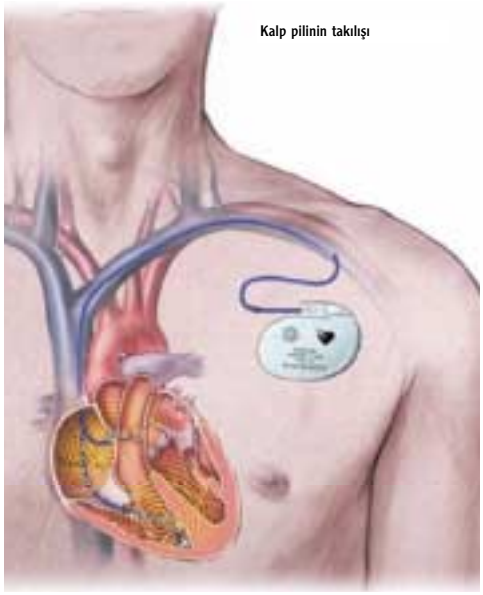
1950'lerin sonlarına doğru, bazı ailelerin pek çok üyesinde ani ölümlerin gerçekleştiğinin farkedilmesi, kardiyomiyopatinin kalıtımsal olabileceği düşüncesini doğurdu. Araştırmalar, daha sonraları kullanılmaya başlanan yüksek frekanslı ses dalgalarıyla (ultrason) kalp duvarlarının ve kapakçıklarının hareketli görüntüsünü elde etmeye yarayan ekokardiyografi yöntemi sayesinde biraz kolaylaştı. Bu teknik, herhangi bir sakıncası olmadığından,

tüm aile bireylerine uygulanıyor; belirti göstermeyen bireylerin de kalplerinin büyümüş olduğu anlaşılıyordu.

Genetikçiler daha sonra dikkatlerini, bu durumdan sorumlu olabilecek gen kusurlarını bulmak üzere, bu ailelere çevirdiler. 1980'lerin sonlarına doğru bir araştırma başlatıldı ve sonraki birkaç yıl içinde araştırmacılar hipertrofik kardiyomiyopati'nin (HCM: kalp karıncıkları duvarlarının kalınlaştığı kalp kası hastalığı), miyozin ağır zinciriyle, troponin T ve a tropomiyozin proteinlerini kodlayan genlerdeki mutasyondan kaynaklanabileceğini buldular. Bu proteinler, kas hücrelerinin kasılabilen birimleri olan sarkomerlerin oluşumuna yardım ederler. Bulgu, bir sürpriz olmuştu; çünkü araştırmacılar, kusurun yapısal proteinlerde olabileceğini hiç tahmin etmiyorlardı. Bekledikleri, mutasyonların kas hücrelerinin büyümesini kontrol eden genlerde olmasıydı. Ancak, o zamandan beri, aktin ve miyozin bağlayıcı protein C'nin de içinde bulunduğu birkaç başka sarkomer protein geninin daha mutasyonlarla HCM'ye neden olabileceği doğrulandı.

Mutasyona uğrayan bu protein genlerinden bazıları, kardiyomiyopatinin ortaya çıkmasına, ötekilerden daha fazla neden oluyor. Mayıs ayında sonuçları açıklanan, 197 HCM hastasının mutasyon açısından incelendiği bir çalışmada, hastaların %40'ında miyozin ağır zinciri geninin, %42'sindeyse miyozin bağlayıcı protein C geninin mutasyonlarla değişmiş olduğu görülmüş.

Araştırmacılar, kalıtsal dilate kardiyomiyopati'de (DCM: karıncık odalarının genişlediği kalp kası hastalığı) rol alan genlerin birkaçını da belirlemeyi başardılar. Bunların arasında HCM ailelerinde belirlenen sarkomer genleri de var. Mutasyonların farklı olmasına karşın, bu bulgu şaşırtıcıydı; çünkü, DCM ve HCM farklı klinik oluşumlar olarak düşünülüyordu. Ancak, DCM başka genlerin mutasyonundan da kaynaklanabiliyor. Sözgelimi, kas hücresi zarıyla ilgili proteinleri kodlayan genlerdeki mutasyonlar, çeşitli kas dokusu bozulmalarıyla sonuçlanabiliyor.


Kalp pilinin takılışı

Kalsiyumun Etkisi

Kas hücrelerinin temel yapısal proteinleri kodlayan genlerde gerçekleşen bu mutasyonlar, kalp kaslarının kasılma performanslarını değiştiriyor. Araştırmacılar, hâlâ bu değişen kasılma yeteneğinin tam olarak nasıl olup da kardiyomiyopatiye neden olduğu üzerinde çalışıyorlar ve şaşırtıcı ipuçları yakalıyorlar. Örneğin, yakın zamanda California Üniversitesi'nde yapılan bir çalışma, bazı DCM mutasyonlarının, kalp kaslarının normalden daha fazla kasılmasına neden olduğunu ve böylece kalbin büyüdüğünü gösterdi. Araştırmacılar, farelerde kas hücrelerinin normal yapısını korumak için gerekli olan MLP proteinini devre dışı bırakarak, insanlardaki DCM'ye çok benzer bir durum oluşturdular ve farelerde, insanlarda görülen kalp yetmezliği belirdi.



Tipik kalp yetmezliğinde, kalp kası hücrelerinde kalsiyum tutulumunun altüst olduğu bilindiğinden, araştırmacılar MLP'nin devre dışı bırakıldığı farelerin kalp yetmezliğinde kalsiyumun rolünü araştırdılar. Bir sinir uyartısı ya da başka bir uyarıcı, hücrelerin içine küçük miktarda kalsiyum iyonlarının girişini tetiklediğinde, kas kasılmaları başlatılıyor. Bu, sarkoplazmik retikulumdan (SR: kasların kasılması için gerekli olan kalsiyumun hücre içindeki depo yeri) çok daha fazla sayıda kalsiyum iyonu salınmasına neden oluyor. Kritik bir konsantrasyonda bu iyonlar kasılmayı başlatıyor. Kalsiyum iyonları SR'ye geri pompalandığındaysa, kasılma sona eriyor ve kalp kasları başka bir kasılmaya hazırlanıyor.

Kalsiyum pompası, fosfolamban proteinince düzenleniyor. Adrenalin hormonu gibi kalp işlevlerini destekleyen uyarıcılara tepki olarak fosfat grubu eklendiğinde, fosfolamban pompadan açılıyor ve kalsiyum iyonlarının SR'ye daha hızlı hareket etmesini sağlıyor. Sonuç olarak kalp daha etkin bir şekilde atıyor.

Yaklaşık dört yıl önce, aynı bilimadamları farelerde hem işlevsel MLP genini hem de fosfolamban genini devre dışı bırakmışlardı. Bu farelerin kalplerinde, yalnızca MLP'si devre dışı bırakılmış farelerden farklı olarak, DCM ve kalp yetmezliği oluşmamıştı. Daha yakın zamanda yapılan araştırmaların sonuçları, fosfolambanın yokluğunun, farelerde koruyucu etki yaratmasının nedenini açıklayabiliyor.

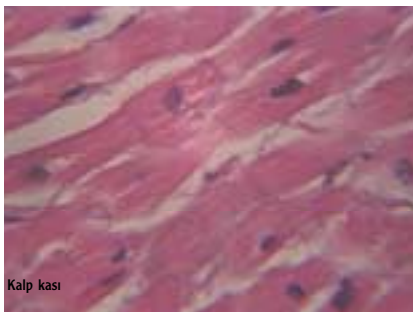
Aynı ekibin Japon ve Avrupalı bilimadamlarıyla ortaklaşa yaptıkları çalışmada, MLP'nin, kas hücrelerinin gerilme algılayıcısının bir parçası olduğu anlaşıldı. Bu algılayıcı, hücre aşırı genişlediğinde düzeltici etki yapabiliyor. MLP'nin yok-

luğunda kalp kası genişliyor ancak, aynı zamanda fosfolamban da ortamdan alınmışsa ya da engellenmişse kalp rahatlıyor ve büyüme engelleniyor. İnsanlarda görülen kardiyomiyopatinin nedeni de benzer bir mekanizma olabilir. Ekip, dokuz ailede DCM'ye neden olan bir proteini kodlayan gendeki bir mutasyonu belirleyerek MLP genini, insan DCM'siyle bağlantılı genler listesine ekledi. Ayrıca, yine gerilme algılayıcısının parçaları olan titin ve T-cap proteinlerindeki kusurların da kardiyomiyopatiye neden olduğunu belirledi.

Fosfolambanın DCM'deki önemi, Harvard Tıp Okulu ve Toronto Üniversitesi'nden araştırmacıların da, insanlarda DCM'ye neden olan bir fosfolamban mutasyonunu belirlemesiyle desteklendi. Burada değişime uğramış protein, kalsiyumun pompadan salınımı için fosfolambana fosfat ekleyen enzimi bağlayarak, SR kalsiyum pompasını baskılıyor.

Tüm bunlar, fosfolambanın SR'nin kalsiyum pompasını baskılamasını önleyici tedavilerin, tipik kalp yetmezliğini tedavi etmede kullanılabileceğini gösteriyor. Bu yaklaşım hayvanlarda işe yarıyor. California Üniversitesi'nden bilimadamları, normal poteinin SR kalsiyum pompasını baskılamasını engelleyen bir fosfolamban ürettiler. Bu fosfolamban genini, genetik kardiyomiyopatili hamster'lara aktardıklarında, kalplerinin daha iyi işlev gördüğünü farkettiler. Gen ayrıca, farelerde kalp yetmezliğini de engelledi.

Bazı araştırmacılardan gelen son sonuçlarsa, fosfolambanın hareketini engellemenin her zaman iyi sonuç vermeyeceği yönünde. Bu araştırmacılar insanlarda DCM'ye neden olan başka bir mutasyon belirlediler. Bu durumda hastaların kalbi, proteinin anormal bir formunu üretmek yerine, aslında hiç fosfolamban üretmiyor gibi gözüküyor. Eğer böyleyse, bu tür hastalar, fosfolambanı devre dışı bırakılmış DCM'ye dirençli farelerle aynı durumda oluyorlar. Ancak, mutasyonlu hastalar hastalığı öylesine şiddetli yaşıyor


Kalp kası

Kardiyomiyopati Nasıl Bir Hastalık?

Kardiyomiyopati, kalbin etkin bir şekilde kan pompalama yetisini kaybettiği bir kalp kası hastalığı (cardio: kalp, myo: kas, pathy: hastalık). Hastalık, genetik anormalliklerin kalıtımıyla oluşabileceği gibi, viral enfeksiyonlara bağlı olarak da gelişebiliyor. Ayrıca, başka bir hastalık ya da onun tedavisinin sonucunda da oluşabiliyor: Doğuştan gelen kalp hastalığı, gıda yetersizliği, kontrol edilemeyen hızlı kalp ritmi ya da çocukluk kanserlerine uygulanan bazı kemoterapi türleri gibi.

Kardiyomiyopatinin iki ana tipi var: Hipertrofik ve dilate. Hipertrofik kardiyomiyopatide (HCM) karıncıkların ya da alt kalp odacıklarının duvarları, çarpıcı bir biçimde kalınlaşıyor. Bunun nedeni, kalp kası hücrelerinin sayıca değil, ölçü olarak büyümeleri. Dilate kardiyomiyopatideyse, (DCM) yine karıncık duvarları kalınlaşıyor; ancak, kalbin büyümesi büyük ölçüde karıncık odalarının genişlemesinden kaynaklanıyor. İlk başlarda bu değişiklikler çok az bir zarara neden oluyor ve hatta karıncıklardan kanın pompalanmasına yardımları bile oluyor. Ancak er geç, hücreler öldükçe ve yerlerini yara dokularına bıraktıkça, kalp kötüye gidiyor. Bu durum, ileri derecede kalp ritm bozukluğuna bağlı ani ölümle sonuçlanabiliyor ya da çoğu kalp yetmezliğinde olduğu gibi, kalp etkin bir şekilde kasılıp gevşeyemediğinden, kan pompalayamaz hale geliyor ve hastaya kalp nakli yapılması gerekiyor.

Kalıtımsal HCM'nin nedeniyse, genelde kalbin kasılmasından sorumlu proteinleri yapan genlerdeki anormallikler. Bu genlerdeki mutasyonlar, kalp kası hücrelerini, dolayısıyla kasın yapısını, boyutunu ve fonksiyonunu etkiliyor. Eğer ebeveynlerden biri HCM'ye neden olan bir mutasyon taşıyorsa, çocuklarının da bu mutasyonu taşıma olasılığı % 50. Bu yüzden HCM kuşaktan kuşağa aktarılabiliyor ve bazı kaynaklarda "ailesel hipertrofik kardiyomiyopati" olarak geçiyor. Ebeveynlerden HCM mutasyonu taşıyan genleri almış olmak, ebeveyndeki sorunların aynısının yaşanacağı anlamına gelmiyor. Bu, anne ve babadan alınan diğer genlere ve ebeveynlerle paylaşılmayan farklı çevre faktörlerine de bağlı. Ancak, bir ailede HCM teşhisi konulan biri varsa, bu kişinin birinci dereceden yakınlarının da, herhangi bir HCM belirtisi olsun ya da olmasın, gerekli testleri yaptırması öneriliyor.

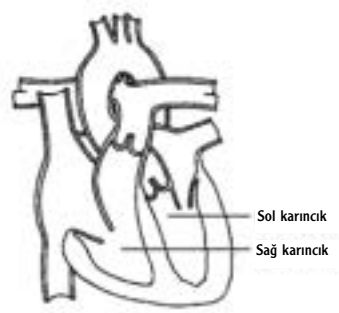
Hastalığın belirtileri ve şiddeti, kişiden kişiye değişiklik gösteriyor. Kalp kaslarının büyümesi, doğumdan önce, ceninin kalbi henüz gelişme aşamasındayken başlayabildiğinden, belirtiler herhangi bir yaş grubunda görülebiliyor. Bazı hastalardaysa hiçbir belirti olmazken hastalık, fiziksel olarak aşırı zorlanma sırasında ya da ardından, ilk belirti olarak beklenmeyen ani ölümlere neden olabiliyor. En yaygın belirtiler, nefes nefese kalma, genelde fiziksel çabayla oluşan göğüs ağrısı ve çarpıntı (hızlı, düzensiz kalp atışı).

HCM teşhisinde, belirtilerin hikayesi, aile geçmişi ve tam bir fiziksel inceleme oldukça önemli. Elektrokardiyogram (EKG) ve ekokardiyogramsa yardımcı teknikler. EKG'de göğüse ve el ve ayak bileklerine yerleştirilen elektrotlarla, kalpten gelen elektrik sinyalleri kaydediliyor. Eğer hastada HCM varsa, EKG genellikle kasların kalınlaşmasına bağlı olarak, anormal elektrik sinyalleri gösteriyor. Hamilelikte uygulanan ultrason görüntülemeye benzeyen ekokardiyogramlaysa, kalp kaslarının kalınlığı ölçülebiliyor. Dopplerle birlikte, kalbin içindeki kan akışının renkli görüntüsü de elde edilebiliyor, kalbin kasılma ve dolumu ölçülebiliyor.

HCM'nin şu an için tedavisi yok. Tedaviler ortaya çıkan sorunların ve belirtilerin ilerlemesini önlemeye ve ani ölüm riskini azaltmaya yönelik. Bu tedavilerde ilaçlar ve geçici kalp pilleri kullanılıyor; ender de olsa ameliyata başvuruluyor. Bazense hastalara yalnızca yaşam tarzlarını değiştirmeleri öneriliyor. Örneğin, squash, futbol, maraton, ağırlık kaldırma gibi zorlayıcı ağır etkinliklerden kaçınmak gerekiyor. Özel durumlar dışında, düzenli yapılan hafif sporlar öneriliyor. Çok sıcak banyo ya da duş almaktan kaçınmak ve ishal ya da kusma nedeniyle vücudun susuz kalmasını engellemek gerekiyor. Dengeli bir beslenme programına uyulması, boyla orantılı bir kiloda kalmaya özen gösterilmesi de önemli. Ve elbette sigaraya elveda demek.

DCM'deyse, kalbin ana pompalama odacıklarının büyüyüp zayıf bir şekilde kasılmalarından dolayı, kalpten düşük düzeyde kan çıkışı oluyor ve kalp yetmezliği özellikleri beliriyor. DCM'nin nedenleri de genelde belirsiz; kalıtım ve viral enfeksiyonlarsa yine bilinen başlıca nedenler. Aşırı alkol tüketiminin de kalp kasları üzerinde zayıflatıcı bir etkisi olduğu ve altta yatan kardiyomiyopatiyi daha kötü bir duruma getirebildiği biliniyor. Alkol alımını bırakmaksa, daha fazla hasar oluşmasını engelliyor. DCM'nin bir formu, hamileliğin son dönemlerinde ve doğumu izleyen kısa zaman dilimi içinde gelişebiliyor. Bunun nedeni tam bilinmemekle birlikte, hamileliğin kalbe getirdiği ek yükün hastalığın gelişmesinde başlangıç faktörü olabileceği düşünülüyor.

DCM'nin belirtileri, hastalığın aşamasına göre değişiklik gösteriyor. Fiziksel zorlanmayla daha da kötüleyen yaygın bir belirti, nefes nefese kalma. İleri aşamalarda bu belirti dinlenirken bile ortaya çıkabiliyor. Kalbin pompaladığı kan miktarının az olması ve dolayısıyla vücudun yeteri kadar kan alamaması nedeniyle, kaslar normal olarak kasılamıyor ve kolayca yoruluyor. Böylece enerji eksikliği ya da halsizlik oluşuyor. Vücut dokularında, ilk olarak ayak bileklerinde başlayan sıvı toplanması (ödem) görülebiliyor. Genelde baş dönmesi ve bayılmanın eşlik ettiği ritm bozuklukları da yaygın belirtilerden. Bu durumda kalp ya çok hızlı çarpıyor (taşikardi) ya da çok yavaş (bradikardi). Spor yaparken ya da dinlenirken oluşan göğüs ağrısı da başka bir belirti.



Normal kalp: Kalp odacıkları gevşeyip doluyor ve daha sonra kasılıp kanı pompalıyor.



Dilate kardiyomiyopatili kalp: Kas dokuları gerilmiş, kalp odacıkları genişlemiş.

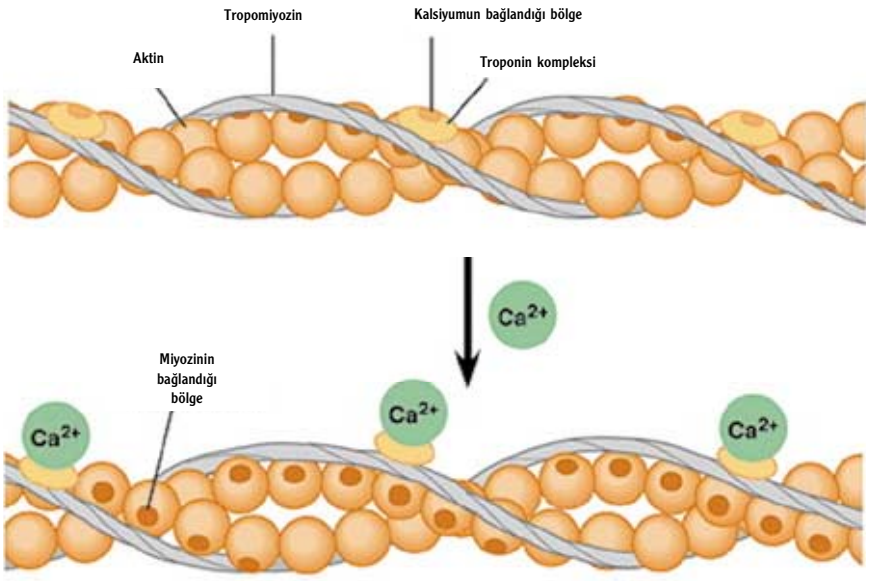


Hipertrofik kardiyomiyopatili kalp: Kas dokuları anormal şekilde büyümüş, kalp duvarları kalınlaşmış.

lar ki, bunlardan ikisine henüz 16 ve 27 yaşlarındayken kalp nakli gerekmiş. Araştırmacıların, hastaların kalp dokularında fosfolamban bulamamalarına karşın, hücreler, proteinin kalsiyum pompasını engelleyebilecek kısa ömürlü bir türünü üretmiş ya da kalp kası işlevlerinde başka sorunlar ortaya çıkmış olabilir. Bilimadamları şimdilerde bu olasılıklar üzerinde çalışmaya devam ediyorlar. Sonuçlar ne çıkarsa çıksın, fosfolamban, kalp yetmezliği tedavileri için büyük bir hedef olarak görülüyor. Yine de, hastaları bir fosfolamban baskılayıcısıyla tedavi etmeye başlamadan önce, durumlarının tam olarak neden kaynaklandığının belirlenmesi gerektiği düşünülüyor.

Kalsiyum iyonları, DCM'nin yanı sıra HCM'de de rol oynuyor. Araştırmacılar farelere, insan HCM'sinde bulunan mutasyonlardan birini taşıyan bir miyozin geni aktarmışlar. Bu farelerin kalp duvarları, aynı insan HCM hastalarınınki gibi kalınlaşmış. Hatta, genetik yapısı değiştirilen farelerin kalp kası hücrelerinde, kalsiyum iyonları SR'den sarkomerlere geçmiş. Bu kalsiyum iyonu geçişine tam olarak neyin neden olduğu, şu an için net değil; ancak, bunun kalbin kasılma yetisini bozma, genin etkilerini değiştirme ve apoptozisi başlatma gibi pek çok sonucu olabilir.

Kardiyomiyopati, kalp krizi ya da herhangi bir strese bağlı olarak bir kalp yetmezliği oluştuğunda, kalp hücrelerindeki genlerin etkilerinde belirgin bir değişiklik oluyor. Kalp hücreleri, yetişkin proteinleri üretmek yerine, normalde yalnızca cenin döneminde üretilen proteinleri üretmeye başlıyorlar. Ayrıca, hücre büyümesini kontrol etmeye yardımcı olan genler de harekete geçiyor. Son kanıtlar, bunlara hücrelerdeki değişen kalsiyum dengesinin neden olduğunu gösteriyor. Örneğin kalmodulin proteini, hücre kalsiyum derişimlerindeki değişikliğin algılanmasında ve bu bilginin, değişimlere tepki geliştiren çeşitli enzimlere iletilmesinde kritik bir rol oynuyor. Kısa bir süre önce Texas Üniversitesi'nden bir grup, kalmodulin bağımlı enzimlerin, iki farklı gen yazılımı yoluyla kardiyak hipertrofiye (kalp irileşmesi) yol açtığını gösterdi.



Kalp Hücrelerinin Ölüm Nedeni

Araştırmacılar kalbin büyümesine ya da hipertrofik olmasına neden olan yolları açığa çıkarmanın yanısıra, kalp hücrelerinin ölüp, yerlerini yara dokularına bıraktıkları süreci de anlamaya başlıyorlar. Bu, pek çok hastanın ölümüyle sonuçlanan bir süreç. Yakın zamanda yapılan araştırmalar, kromozomların uçlarını örten yapılar olan telomerlerin yıpranmasının, hücre ölümünü başlatan bir sinyal olabileceğini gösteriyor. Örneğin, 29 Nisan'da yayımlanan bir çalışmada, kalp yetmezliğinden ölen hastaların kalplerindeki telomerlerin, diğer nedenlerle ölen insanların kalplerindekine oranla yaklaşık % 25 daha kısa olduğu belirtildi. Telomer kısalması, telomerlerde normal koşullarda bulunan proteinlerden biri olan TRF2 konsantrasyonunda azalmayla birlikte görülüyor. Araştırmacılar, TRF2 üretimini engelleyerek, kalp hücresi kültürlerinde telomer kısalması ve sonuçta apoptoz oluşturulabileceğini, TRF2 eklendiğindeyse bu değişikliklerin bloke edildiğini gösterdiler.

Kardiyomiyopati ve kalp yetmezliği üzerine yapılmakta olan tüm çalışmalar, tedaviler için pek çok umut verici hedef ortaya çıkarıyor. Genç sporcuların ölümü toplumları şaşırtmaya devam edecek belki ama, onların gizli katillerini soruşturan araştırmalar, sayıları oldukça fazla olan kalp hastalarının tedavilerine er geç yarayacak.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
J. Marx, "How to Subdue a Swelling Heart", Science, 6 Haziran 2003
http://www.c-r-y.org.uk/Dilated_Cardiomyopathy.htm
http://www.c-r-y.org.uk/hypertrophic_cardiomyopathy.htm
http://www.chw.org/Templates/PPF/ParentID/3020/NID/3020/PageID/3072/Greystone.asp
http://www.heartfoundation.com.au/docs/HypertrophicCardiomyopathyPaper2002.doc



ŞU ZEHİR DEDİĞİMİZ...

İnsanoğlu, hayvanlarda ve bitkilerde bulunan doğal zehirlerden, çok eski zamanlardan beri haberdar. Kimi zaman kendilerini bu zehirlerden korumak için el aletleri ve silahlar geliştirdiler, kimi zaman da silahlarını daha öldürücü yapmak için bu canlıların zehirlerinden bizzat yararlandılar. Çağlar boyu "büyü" ve "büyücülük" gibi kavramlarla özdeşleştirilen zehirler, bugün bilimin önemle üzerinde durduğu doğal hammaddeler.



Ebers Papirüsü

Tarihte ilk kullanılan zehrin hangisi olduğu ya da ne zaman kullanıldığı bilinmiyor, ancak M.Ö. 2500'lü yıllarda Sümerlerin "Gula" adını verdikleri, insanları şifasız hastalıklarla cezalandıran bir zehir tanrıçasına taptıklarının bilinmesi, zehirlerin neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir geçmişi olduğu düşüncesini destekliyor.

İnsanın zehirlere karşı korkusunu yenip, bilimsel olarak nitelendirilebilecek ilk çalışmalara başlaması M.Ö. 1500'lü yıllara değin uzanıyor. 1862 yılında Mısır'da ortaya çıkarılan Ebers Papirüsü, tarihin en eski tıbbi belgesi olarak anılıyor. M.Ö. 1550 yılında yazıldığı tahmin edilen bu papirüsünün üzerinde bulunan hiyeroglifler, 700'ün üstünde tedavi şekli ve bu tedavilerde kullanılması gereken doğal maddeler hakkında bilgiler veriyor. İlk Mısır firavunu olduğu düşünülen Menes'in zehirli bitkiler konusunda çalışmalar yaptığı ve bu bitkileri yetiştirdiği, Mısır yasalarının da, Kleopatra'nın zehirle intihar ettiği kuşkusunu doğuran ölümüne kadar buna izin verdiği biliniyor. Yakın zamanda bulunan yazılı kaynaklarda, şeftali çekirdeğinde bulunan ve zehirli özellik taşıyan siyanit ve prussik asitten haberdar olan Eski Mısırlıların, bazı suçluları cezalandırmak amacıyla, onlara dövülmüş şeftali çekirdeği yedirdikleri de anlatılıyor.

Zehirlerin iyileştirme amaçlı olarak da kullanılabileceğiyse, bu tarihten biraz daha sonra fark edilmiş. M.Ö. 900'lü yıllarda, Hintlilerin arsenik, akonitin (kurtboğanotu zehri) ve opium (afyon) gibi zehirlerden tıbbi olarak yararlandıklarına dair belgeler bulunuyor. Hipokrat'ın M.Ö. 400 yılına ait yazılı eserlerinde de, Antik Yunan zamanında zehirlenme olaylarına sıkça rastlandığını ve bu nedenle de, Yunanlıların zehirlerden korunmada ve panzehir yapımında oldukça ustalaştıkları, açık şekilde ortaya koyuluyor.

Hipokrat'ın öğrencileri, asla zehir kullanmayacaklarına dair yemin ededursunlar, suçluları zehirleyerek idam etme, M.Ö. 5. yüzyılda Atina mahkemelerinde kabul gördü. Mahkumların

zehirlenerek idam edilmesi, uzun yıllar boyunca, çeşitli uygarlıklarda söz konusu olmaya devam etti. Bunların arasından en iyi bilinenleriyse, mahkumlar üzerinde çeşitli zehirlerle ve bunların panzehirleriyle "deneyler" yapan Pontus kralı Mithriades ve son Bergama kralı III. Attalus oldu. Mithriades, zehirlenerek öldürülmekten o kadar korkuyordu ki, tüm zehirlere kaşı kullanılabilecek "evrensel" bir panzehir üretti. Kendi adını verdiği ve formülü bir sır gibi saklanan Mithiridatium panzehirinin, sedefotu, çeşitli tuzlar ve fındık türlerinin karışımından oluşan ve büyük olasılıkla da etkisiz bir karışım olduğu, ancak ülkesi işgal edildikten sonra ortaya çıkarılabildi. Roma imparatoru Marcus Aurelius da, Galen tarafından hazırlanan ve tarçın içerdiği bilinen, Theriac adlı diğer bir evrensel panzehiri kullanıyordu.

Theophrastus, Dioscorides ve Plinus gibi araştırmacıların yazılarından, Romalıların da bitkisel, hayvansal ve mineral kökenli zehirler konusunda geniş ölçüde bilgi sahibi oldukları, ancak sıklıkla bitkisel zehirleri kullandıkları anlaşılıyor. Tüm bilinen doğal zehirli maddelerin sınıflandırılmasıysa, M.S. 1. yüzyılda Dioscorides'in ünlü "De Materia Medica" adlı eserinde yer alıyor.

Zehirler, yalnızca suçluları cezalandırmada değil, soylular tarafından intihar etmek amacıyla da kullanılırdı. Acil durumlar için, bir kolye ya da yüzük içinde saklanan bir miktar zehirle yaşamına son verenlerden birisi de, zehirler konusundaki araştırmalarıyla tanınan Plinus olmuştu. Tarih boyunca, zehirlenerek öldürülen, intihar eden ya da tutsak edilen birçok isim oldu. Örneğin, filozof Sokrates'in yaşamına da, M.Ö. 399 yılında, baldıran otu zehri olan "koniin" ile son verilmişti. Bir ara yemeklerine ya da içkilerine zehir katılarak öldürülen sayısı öylesine artmıştı ki, soylular bundan korunabilmek için, kendilerine özel "tadıcı" köleler tutmaya başlamışlardı. Zehirleme olaylarının ve zehir yapımıyla uğraşan isimlerin sayısının artması, artık bu gidişe bir "dur" deme ihtiyacını doğurdu ve M.Ö. 82 yılında, Roma imparatoru Sulla tarafından, zehirlerin kullanımına yönelik ilk yasa çıkarıldı. Ancak, bu tarihten sonra bile, politik yönden önemli kişileri, din



adamlarını, eşleri ve sevgilileri zehirleyerek öldüren isimlerin sonu gelmedi. Hatta bazı aileler, "zehirleyiciler" olarak tarihe geçti. İtalyan asıllı bir aile olan Borgia'lar, Rönesans döneminde çok sayıda ismi zehirleyerek, bu döneme damgasını vurdu.

Zehirlerin ilaç olarak kullanılması yaygınlaştıkça, özellikle Uzak Doğu, Mısır, Arabistan ve Kuzey Afrika ülkeleri de, bu maddelerin ticaretinde önemli yer tutmaya başladı. Bu ülkelerden ithal edilen maddeler, Roma'da "apotheceae" adı verilen depolarda saklanıyor ve buralarda çalışan depocular tarafından listeleniyordu. Bugün eczanelerin tabelalarında gördüğümüz "apotheke" kelimesini anımsadınız mı?

Zehirin Bilimi

Genel olarak, canlı yapısında ya da yaşamsal etkinliklerde hasara yol açan maddeler, "zehir" olarak tanımlanıyor. Zehirlerle ilgilenen bilim dalına da, Yunanca "Toksikon (zehir)" ve "Logos (bilim)" kelimelerinden türetilen "Toksikoloji" adı veriliyor. Bu bilim dalı, canlılar ve kimyasallar arasındaki zararlı etkileşimleri, fizyolojik, patolojik ve biyokimyasal yönden inceliyor. Zehirlerin yalnızca vücuda alınmasını değil, metabolizmadaki seyrini ve dışarı atımını da inceleyen toksikoloji, zehir özelliği taşıyan maddelerin etkilerini, çeşitli koşullara göre sınıflandırıyor.



Paracelsus (1493-1541)

Toksikoloji kelimesi geçtiğinde adı anılması gereken en önemli kişilerden birisi, Paracelsus. 1493-1541 yılları arasında yaşayan bu araştırmacı, "Dosis sola facit venenum (zehir etkisini yapan yalnızca dozdur)" sözüyle, bir maddenin zehir etkisi gösterebilmesinin, tamamen alınan doza bağlı olduğunu söyleyerek, organizmalardaki doz-cevap ilişkisini tanımladı. Buna göre, her madde aslında zehirdi, bir maddenin faydalı ya da zararlı oluşunu, alınan doz belirliyordu ve canlılar için yararlı ya da yaşam için gerekli olan oksijen gibi bir madde bile, yüksek dozlarda "zehir" etkisi gösterebiliyordu. Yine bu tanımla, zehir etkisinin aniden (akut) ya da zaman içinde (kronik) ortaya çıkışı da açıklanıyordu.

Bu bilimin kurucularından sayılan İspanyol fizikçi Orfila, zehirli maddelerin kimyasal ve biyolojik özellikleri arasındaki ilişkiyi ilk açıklayan isim oldu. Claud Bernard isimli fizyolog da, 1800'lü yılların ortalarında yaptığı çalışmalar sonucunda, kaslar ve sinirler arasında işlevsel bağlantı bölgelerinin olduğunu ve zehirlerin de bu bölgelerin etkinliğini engellediğini buldu. 1800'lü yılların sonlarına doğru, diğer bir isim, Louis Lewin, alkol, kloroform, opiatlar (afyonlu ilaçlar) ve bitkisel kökenli halüsinojen (sanrı görmeye neden olan) maddeler konusunda çalışmalar yaptı. Arsenik içerikli savaş gazlarının etki mekanizmalarını tanımlayan Sir Rudolf Peters, 1945 yılında bu gazlara karşı bir antidot olarak, kısaca "B.A.L." olarak bilinen dimerkaprol maddesini geliştirdi. DDT'yi ilk üreten ve üzerinde uzun süre çalışan bilim adamıysa, Paul Muller.

Doz ve Etki

Belirli bir maddeye karşı, her bünyenin tepkisi farklı olabileceği gibi, aynı bünyenin farklı koşullardaki tepkisi de farklı olabiliyor. Bu nedenle toksi-



kologlar, maruz kalınan maddenin cinsi ve ne şekilde maruz kalındığı, maruz kalan kişinin yaşı ve sağlık durumu, o anki ortam koşulları ve alınan dozun ne kadar olduğu konusunda bilgi sahibi olmak zorundalar. Bünyenin gösterebileceği "direnç" miktarı da, göz önünde tutulması gereken diğer bir önemli nokta. Çünkü, düşük oranda madde alımında, bünye belirli bir düzeye kadar bu maddeden önemli bir zarar görmüyor. Böyle bir durumda zehir etkisi, ancak maddenin vücuttaki ölçüsü bu seviyenin üstüne çıkacak olursa kendini gösteriyor. Zehirli maddelerin çoğunun etkisi, canlıların vücudunda birikmeleri sonucunda ortaya çıkıyor. Bu olaya, biyolojik birikme (biyoakümülasyon) adı veriliyor ve vücudun farklı bölgelerinde, farklı oranlarda gerçekleşiyor. Örneğin yağ dokusunda, zehirleyici etkisi olan maddeler bir anlamda "depo ediliyor" ve bu sayede de vücutta bir zehirlenme belirtisi görülmüyor. Ancak, uzun süreli açlık ya da ani kilo kaybı gibi bir nedenle yağ dokusu yıkılacak olursa, birikmiş haldeki toksik maddeler bir anda açığa çıkarak, ani bir zehirlenme etkisi yaratıyorlar.

Canlıların metabolizma ürünlerinin çoğu, aslında zaten zehirleyici etkiye sahip. Ancak, bunlar belirli enzimler tarafından indirgeniyor ve zehir etkileri gideriliyor. Antioksidan enzimlerin indirgediği serbest radikaller, bunlara en güzel örnek. Yine de, enzim sistemleri "doygunluk" sınırına gelirse ve doz artışı devam ederse, zehirlenme etkileri görülebiliyor.

Zehirleyici etkinin ortaya çıkmasında önem taşıyan bir başka nokta, maddenin emilim ve atılım hızları arasındaki denge. Kural olarak, eğer bir maddenin emilim hızı, vücut dışına atılım hızından daha yüksekse, zehirleyici etki çok daha çabuk ortaya çıkabiliyor. Ancak, emilim hızı düşük, atılım hızı da yüksekse, zehirleyici etki çok geç oluşabiliyor ya da hiç görülmeyebiliyor.

Aynı türden, belirli sayıdaki bir canlı grubunun %50'sinin ölümüne neden olan doz ölçüsü, LD50 değeri (lethal dose: öldürücü doz) olarak tanımlanıyor. Genel olarak mg/kg cinsinden verilen bu değerin yanında, aynı madde için, bir de günlük alınabilir doz ölçüsü belirtiliyor. ADI (Acceptable Daily Intake: Kabul edilebilir günlük alım) olarak belirtilen bu değer de, canlının türüne, yaşına, cinsiyetine,

Zehirli Maddelerin Tipleri

Zehirli maddeler, çeşitli koşullar göz önüne alınarak sınıflandırılıyor. Bunları, genel başlıklar altında toplamak istediğimizde, karşımıza şöyle bir liste çıkıyor:

1. Hedef organa göre: Karaciğer, kaslar, sinir sistemi ya da kan yapıcı organlar üzerinde etkili maddeler.

2. Kullanım şekline göre: Organik çözücüler, zararlılarla mücadele ilaçları, besin katkı maddeleri, vs.

3. Kaynağına göre: Bitkisel, hayvansal, mineral kökenli ya da endüstriyel kaynaklı maddeler.

4. Etkisine göre: Kanserojen (kansere neden olabilen), mutajen (mutasyona neden olabilen), hemolitik (kan hücrelerine zarar verici), vs.

5. Fiziksel durumuna göre: Sıvı, gaz, toz ya da katı haldeki maddeler.

6. Zehir etki kapasitesine göre: Çok toksik, düşük derecede toksik, vs.

7. Kimyasal yapısına göre.

Zehirli maddeler, kimyasal yapılarına göre ele alındığında, daha ayrıntılı bir sınıflandırmayla karşılaşıyoruz. Öncelikli olarak organik ve inorganik maddeler olarak ayrılan zehirler, bu ayrımın altında da çeşitli alt gruplarda inceleniyor.

Organik maddeler, canlı yapısında bulunan ve karbon içeren bileşikler. Bu maddelerin büyük bir kısmı, belirli dozların üstünde zehir etkisi gösterebileceğinden, toksik kabul ediliyor. Bitkilerin, hayvanların, mantarların ve bakterilerin ürettikleri savunma kimyasalları olan zehirler, bu grupta aklımıza gelen ilk örnekler. Ancak, çok sözü geçen alkoloidlerin dışında, canlıların metabolizma son ürünü olarak oluşturdukları birçok organik madde, zehirli özellik gösterebiliyor. Resinler ve yağlar da, zehirli maddeler listesinde yer alan diğer metabolik son ürünler. Canlıların bünyesinde bol miktarda bulunan karbonhidratlar ve proteinler, yaşamsal moleküller olmalarına karşın, özellikle su sistemlerine karıştıklarında, sucul canlılar üzerinde zararlı olabiliyor.

İlaçlar, listenin belki de en önemli bileşeni. Çünkü, biyolojik etkinlikleri ve kimyasal yapıları iyi biliniyor, yüksek oranları etkili oluyor ve çoğu da zehirleyici etkiye sahip. İlaçların zehirleyici etkisi, yüksek dozlarda alındıklarında ya da beklenmeyen yan etkileriyle ortaya çıkıyor. Örneğin, bir ateş düşürücü olan parasetamol, yüksek dozlarda alındığında, karaciğer ve hatta beyin kökü üzerinde çok ciddi hasarlara neden olabiliyor. Sigara ve alkol gibi maddeler de, ilaçlar kategorisinde inceleniyor. Veterinerlikte kullanılan ilaçlar (özellikle antibiyotikler ve hormonlar) da, dolaylı yoldan insan vücuduna geçebiliyor ve zehirleyici etki gösterebiliyor.

Egzoz gazları, fabrika ve enerji santrallerinden çıkan dumanlar, sabun ve deterjan gibi sentetik maddeler ve zararlılarla mücadele için kullanılan pestisitler de, endüstriyel kaynaklı organik zehirleyici maddelerin arasında sayılıyor. Özellikle pestisitlerin çok sayıda türü bulunuyor ve bunların hepsinin etkileri, ayrı ayrı inceleniyor. Organoklorlu ve organofosfatlı bileşiklerle PCB'ler, bunlardan en fazla üzerinde durulanları.

Besinlere koku ve tat vermek ya da raf ömürlerini uzatmak amacıyla kullanılan katkı maddeleri, zehir etkisi gösterebilecek organik maddeler listesinde altlarda yer alıyor. Bunun nedeni, besinler içinde çok az miktarlarda bulunmaları ve biyolojik etkinliklerinin çok düşük olması. Ancak yine de, zehirli özelliklerinin ve uzun süreli etkilerini bilinmesi önem taşıyor.

İnorganik maddelerse, özellikle su sistemlerinde suyun pH değerini değiştirerek zehirleyici etki gösteren asit ve alkali tipteki maddeleri, ağır metalleri ve çözünebilir tuzları kapsıyor. Kendi başına zehirli özellik taşımayan arsenik maddesinin zehirli tuzları olan arsenitler, eskiden, böcek öldürücülerde ve sinek yapıştırıcı kağıtlarda yüksek miktarda kullanılıyordu. Tüm bunlara ek olarak, radyoaktif izotoplar da, canlı vücuduna önemli ölçüde hasar vermeleri nedeniyle, zehirleyici maddeler listesinde yer alıyorlar.



maruz kalma koşullarına ve süresine bağlı olarak değişkenlik gösteriyor.

Zehirli maddelerin canlılar üzerindeki etkileri, etkinin başlama süresine göre farklı isimler alıyor. Ancak bu sürelerin tanımı, canlının türüne ve metabolizma hızına göre değişiklik gösteriyor. Sıçanlar için hazırlanmış olan etki tablosu şöyle:

1. Akut Toksik Etki: 24-48 saat içinde;
2. Subakut Toksik Etki: 3 gün-1 ay arası bir zamanda;
3. Subkronik Toksik Etki: 1-3 ay arasında;
4. Kronik Toksik Etki: 6 ay-2 yıl arası ve daha uzun bir zamanda kendini gösteriyor.

Ancak bir bakteriyi ele alırsak, 24-48 saat, bu canlılar için kronik toksik etki oluşturuyor. İnsanlar içinse, bu etkinin oluşma süresi 10 yıla kadar çıkabiliyor.

Zehirlenme kuşkusu durumunda, müdahale öncesi inceleme için, idrar, safra, mide sıvısı ya da özellikle belirli damarlardan alınan kan örnekleri kullanılıyor. Ancak, farklı maddelerin farklı vücut dokularında birikmesi nedeniyle, bazı durumlarda kas, saç ya da tırnak örneklerinin de incelenmesi gerekebiliyor. Örneğin ağır metaller, sıklıkla saç, tırnak, tüy ve boynuz gibi bölgelerde birikiyor. Bu nedenle, ağır metal zehirlenmesinden şüphe edildiği durumlarda, canlılardan bu yapılara ait örnekler alınıyor.

Zehir nedenli ölüm vakalarında, bazı maddelerin belirlenmesi, otopsi sırasında kolayca yapılabiliyor. Örneğin siyanür tuzları olan siyanitler, hem acı badem kokusuyla, hem de vücut organlarında ve deride neden olduğu renk değişimleriyle, çok rahat belirlenebiliyor. Ancak, zehirli maddelerin bir çoğu, böyle belirgin izler bırakmıyor. Sindirim sistemi, karaciğer ve akciğerlerde görülen hasarların, zehrin türünü belirlemeye yardımcı olamadığı durumlarda da, gerekli analizleri yapmak amacıyla, adli toksikologlar devreye giriyor.

Vücudumuz Zehirlere Karşı..

Bir maddenin zehirli özellik gösterebilmesi için, hücre içine girebilmesi gerekiyor. Çünkü, zehirli maddelerin vücuttaki seyrinin ilk aşaması olan "emilim", hücre zarından geçiş anlamına geliyor. Örneğin, cıva normalde hücre zarından geçemediği için, bu haliyle zehirleyici etki göstermiyor. Ancak, HgCH3 (metil cıva) haline geçerse, hücre içine girebiliyor ve hücredeki solunum enzimleri üzerinde toksik etki ortaya çıkarıyor. Aynı şekilde, yiyeceklerin üstünü kaplamakta kullanılan streç filmler de, insanlar tarafından sindirilemediği ve hücre içine alınamadığı için toksik etki göstermiyor. Ancak sıçanların sindirim sistemi, bu maddeyi parçalayabiliyor. Bu nedenle de, insanlar için zehirli olmayan bu madde, sıçanları öldürebiliyor.

Yabancı bileşiklerin vücuttaki emilimi, başlıca 3 bölgede gerçekleşiyor: deri, akciğer ve mide-bağırsak sistemi. Maddelerin hücre içine alınabilmesi, maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanında, biyolojik zarlardan geçiş durumuna da bağlı. Ancak, neredeyse en büyük rol, maddenin vücuda hangi yolla girdiğine ve maddenin parçacık boyutuna ait. Örneğin, solunum yoluyla alınan moleküller, ancak çapları 0.25 mikron ya da daha küçükse, alveollere (akciğerlerdeki hava keseciklerine) kadar ulaşabiliyorlar. Kurşun ve asbest, 0.25 mikron boyutundaki çapları nedeniyle, çok dikkat edilmesi gereken maddeler.

Zehirli maddeler, emilim sonrasında, vücudun sıvı bölümlerine geçiyorlar ve plazmadaki çeşitli proteinlerle taşınıyorlar. Bu proteinlerin başında da albümin geliyor. Bazı ilaçlar, albümine bağlandıklarında, vücutta albüminin taşıdığı diğer bir madde olan bilirubin açıkta kalıyor. Böyle bir durum eğer küçük çocuklarda ortaya çıkarsa, kan-beyin bariyerleri erişkinlerdeki kadar koruyucu olmadığı için, bilirubin beyne geçebiliyor ve zehirleyici etki ortaya çıkabiliyor.

Zehirli maddelerin canlıların vücuduna girmesi, solunum yüzeylerinden, ağız yoluyla ya da deri yoluyla gerçekleşebiliyor. Ancak, vücuda ne şekilde alınırsa alınsın, toksik maddelerin çoğunun son durağı karaciğer. Toksik maddeler sıklıkla, karaciğerde metabolize edilip safra yoluyla sindirim sistemine geçiyor ya da suda çözünür formlar halinde böbreklerden vücut dışına atılıyorlar.

Vücudumuz, hedef dokularda birikmeye başlayan zehirleyici maddelerle, vücuttan atım öncesinde, bir seri enzim tepkimesi yoluyla savaşıyor. Bu dönüşüm tepkimeleri, zehirli özellik gösteren maddenin kimyasal yapısını değiştirerek, onu "zararsız" bir hale



Bazı Tanımlar

Toksik: Zehir etkisi gösteren.

Toksin: Doğal (bitkisel, hayvansal ya da mikroorganizmal) kaynaklı zehirli maddeler.

Toksikan: Doğal kaynaklı olmayan zehirli maddeler.

Ksenobiyotik: Doğada kendiliğinden bulunmayan, canlı organizmalar için yabancı olan maddeler.

NOEL: Zehir etkisinin görülmediği en yüksek seviye.

LOEL: Zehir etkisinin görülmeye başlandığı en düşük seviye.

En Çok Merak Edilen Zehirler

Zehirlenmeler, ateş yükselmesi, mide bulantısı, kusma, ishal ve halsizlik gibi genel belirtilerle kendini gösteriyor. Ancak, çoğu zehirli maddenin, bu saydıklarımız dışında da etkileri var.

DDT: Özellikle sinir sistemi üzerinde etkili olan bu maddenin önemli bir özelliği, ateş yükselmesine neden olmadan karaciğer dokusunda hasara yol açması.

Siyanür: Bu madde, çok yüksek toksik etkisi nedeniyle, doğrudan öldürücü sayılıyor. Siyanür tuzlarının acı badem benzeri tipik kokusu, otopsi sırasında da belirgin şekilde duyuluyor. Özellikle yemek borusuna hasar veren siyanitler, yemek borusunun siyah renge dönmesiyle ve deride belirli bölgelerin pembemsi-mor renk almasıyla da teşhis edilebiliyor.

Arsenik: Tipik olarak kükürt kokusu veren bu bileşik, zehirlenme durumunda iştah eksikliğine ve kilo kaybına, kansızlığa, mide bulantısına, deride lekelerin oluşmasına, vücut sıvılarında azalmaya, tırnaklarda kırılganlığa, avuç içlerindeki derinin sertleşmesine ve saç dökülmesine neden oluyor.



Kurşun: ALAD enziminin etkinliği, yalnızca bu maddeyle engelleniyor. Hemoglobin sentezini durduran ve bu nedenle de kansızlığa yol açan kurşun, tipik olarak aşırı susuzluk hali, göğüs ağrısı, kusma ve ishal, şok hali, kaslarda ağrı ve güçsüzlük gibi tepkiler yaratıyor. Ayrıca, hücrelerdeki iyon dengesini de bozuyor ve çoğu yaşamsal etkinliği engelliyor. Beyaz demir olarak bilinen ceruse de, kurşunun diğer bir zehirli hali.

Cıva: Yanlışlıkla ağızdan alınması durumunda, bağırsaklara ciddi oranda hasar verebiliyor. Kronik zehirlenmelerde, tükürük salgısında artış, öksürük, böbrek yetmezliği, titreme ve bellek kaybı da görülebiliyor. Cıva ve kurşun, vücutta temel olarak tükürükle atıldığı için, zehirlenmelerde görülen en tipik belirti, dişetlerinde kararma ve damakta ortaya çıkan koyu renkli çizgiler.

Asbest: Sıcaklığa dayanıklılık ve başarılı izolasyon sağlama gibi özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılan bu maddeler, akciğerin belirli bölgelerinde, lifler halinde birikiyor. Daha sonra, bu lifler, demir taşıyan bazı proteinlerle örtülüyor ve nefes alma güçlüğü ortaya çıkıyor. Bu kanser yapıcı maddenin diğer bir özelliği, vücut tarafından metabolize edilememesi.

Karbonmonoksit: Alyuvarlarda bulunan hemoglobinde, oksijen molekülünün bağlandığı yere bağlanıyor. Sonuçta, oksijen molekülü hemoglobine bağlanamadığı için, vücutta gerekli yerlere ulaşamıyor ve vücudun oksijen gereksinini karşılanamıyor.

Naftalin: Güve öldürücü olarak kullanılan bu kimyasala dikkat. Özellikle küçük çocuklarda hemolitik anemiye neden olabiliyor. Naftalin, deri yoluyla da emilebiliyor. Bu nedenle, bebek bezlerinin ve giysilerinin özellikle naftalinden uzak tutulması gerekiyor.

Aseton: Akciğerlerden dışarı verilen bu madde, ağızdan gelen kesif bir kokuyla kendini gösteriyor.

Tartarazin: Portakal suyu, şekerlemeler ve ilaçlarda renk verici olarak kullanılan bu turuncu renkli katkı maddesinin zehirleyici etkisi, özellikle çocuklarda aşırı hareketlilik ile kendini gösteriyor.



A vitamini: Yüksek miktarda alınması, özellikle gebelik döneminde, embriyoda ciddi iskelet bozukluklarına yol açabiliyor.

Aflotoksinler: Ekmek küfünün de aralarında olduğu, bir grup küf mantarının ürettiği toksinler. Tümörlere sebep olabilmelerinin yanında, aşırı ve ani ateş yükselmesi, baş dönmesi gibi belirtilerle kendini gösteriyor.

Botulinum: İyi sterilize edilmemiş konservelerde üreyen bir bakterinin toksini. En tehlikeli gıda zehirlenmesi sayılıyor. Sinir uçlarına etki eden bu toksin, asetilkolin adlı sinir iletici maddenin salgılanmasına engel olarak, felç ve ölüme yol açabilecek derecede nefes darlığı ortaya çıkarıyor.

Mantar zehirleri: Enzim metabolizmasının tamamını etkileyerek, dokularda hasara yol açıyorlar. Özellikle bağırsaklar, böbrek ve karaciğer üzerinde etkililer. Çoğu mantar zehirlenmesinde, gözyaşı ve tükürük başta olmak üzere, vücut salgılarında anormal bir artış gözleniyor. Nefes almada güçlük, ishal, karın ağrısı, mide bulantısı, baş dönmesi ve şiddetli göğüs ağrısı ile kendini gösteren mantar zehirlenmeleri, çırpınma ve sayıklama gibi zihinsel belirtilere de neden oluyor.

Yılan zehirleri: Bu karmaşık yapılı proteinlerin büyük bir kısmı, kan hücrelerini patlatıcı, doku öldürücü ve sinir sistemini tahrip edici özelliğe sahip.

Akrep, çıyan ve böcek zehirleri: Çoğu, histamin ve serotonin gibi maddeleri de içerdikleri için, şiddetli kaşınma, kendinden geçme gibi belirtiler ortaya çıkarıyorlar.



Fare öldürücü zehirler: Pıhtılaşma proteinlerinin oluşumunu önlüyorlar. En yaygın etken madde olan coumarin, aynı zamanda bir K vitamini türevi.

getirebildiği gibi, bazı durumlarda da daha "etkili" bir hale getirebiliyor. Bu dönüşüm basamaklarında iş gören enzim ailelerinden en iyi bilinenleri, MFO enzim sistemi ve çok sayıda enzimden oluşan sitokrom p450 enzimleri. En yoğun olarak karaciğer dokusunda bulunan bu enzimler, endoplazmik retikulum olarak bilinen hücre organelinde konumlanıyorlar ve zehirli maddeler hücre yüzeylerindeki almaçlara bağlandığında ya da hücre içine girdiğinde harekete geçiyorlar. Genel olarak, erkeklerde, kadınlardan daha yüksek düzeyde p450 enzimi bulunuyor.

Özellikle doğal olmayan zehirli maddelerin vücutta uğradıkları dönüşümlerin tümüne, biyolojik dönüşüm (biyotransformasyon) adı veriliyor. Zehirler vücutta kan yoluyla taşındıkları için, kan dolaşımına açık olan böbrek, mide, akciğerler ve karaciğer gibi organlar, zehir etkisine daha açık.

Son aşamaysa "vücuttan atılım". Birçok yabancı bileşik, dönüşüm olayları sonrasında, idrar, safra, tükürük, gözyaşı ve ter gibi vücut sıvılarıyla atılabildiği gibi, akciğerler yoluyla gaz olarak da dışarı verilebiliyor. Anne sütü, zehirli maddelerin vücuttan atıldığı vücut sıvılarından belki de en önemlisi. Çünkü, gebelik dönemi boyunca vücuda alınan çeşitli kimyasallar, daha sonra anne sütü aracılığıyla bebeğe geçebiliyor. Böyle bir durum, bağışıklık ve tamir mekanizmaları yeterince gelişmemiş olan bebeklerde, ciddi sağlık sorunlarına neden olabiliyor. Dönüştürülemeyen bileşiklerse, kemik ve yağ gibi belli dokularda depo ediliyor.



Deniz Candaş
Konu Danışmanı: Prof.Dr. Dürdane Kolankaya
HÜ Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Cilliers, L.&Retief,F.P., Poisons, poisoning and the drug trade in ancient Rome. Akroterion 45(2000): 88-100
Kemal Güven, Biyokimyasal ve Moleküler Toksikoloji. Dicle Üniversitesi Basımevi, 1999
http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk/studentwebs/session2/group62/poison.htm
http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk/studentwebs/session2/group29/index.htm

ZEHİRLİ GÜZELLER



Bu yazıyı hazırlama fikrine, köpeğim Efe ile yaşadığım bir olay ve beraberinde edindiğim bilgiler neden oldu. Her köpek gibi Efe'nin de en sevdiği oyun, fırlattığım bir cismi geri getirip, ayaklarımın altına bırakmak ve onu tekrar atmamı beklemektir. Ama bazen tahmin edebileceğiniz gibi, birkaç fırlatıştan sonra, oyun aracı hayli değişmiş olarak geri döner... Ankara sokakları atkestanesi ağaçlarının adeta cenneti. Örneğin Kavaklıdere'de on onbeş adım arayla bu ağaca rastlayabilirsiniz. Atkestanesi ağacı tohumlarını etrafa saçmada üstün bir yeteneğe sahip. Bu nedenle, altından geçerken kafanızı kollayın; her an bir kestaneyi başınıza yiyebilirsiniz. İşte Efe ile yaptığımız bir gezinti sırasında aynen böyle oldu. Kestanenin başımdaki hafif darbesi, başına elma düşen ünlü bilim adamının yaşadıklarını bana yaşattı! Efe de gözlerimin içine "toplasana" der gibi bakıyordu. Eve vardığımızda yaklaşık 10-15 kestanemiz olmuştu. Doğruca arka bahçemize yönelip, oyunumuza başladık. Oyun bittiğinde kestaneler de bitmişti. Evimize çıktıktan bir süre sonra köpeğim kusmaya başladı. O yerinde duramayan hayvan, olağanüstü bir sakinlik hatta uyku hali içindeydi. Ertesi gün gezinti dönüşü yine kestanelerimizle arka bahçemize yöneldik. Ama fırlattığım her kestane düştüğü yerden bana geri gelmedi. Efe, sanki "bir daha aynı duruma düşmek istemiyorum" der gibiydi... Geçtiğimiz günlerde, "Türkiye'nin Zehirli Bitkileri" kitabını okuduğumda başıma sanki bir kestane daha düştü. Kitaptan, atkestanesi ağacının özellikle tohumlarının yani kestanelerinin zehirli olduğunu öğrendim. Bu tohumlar yendiğinde, ya da ağacın yaprakları ve sürgünleri kaynatılıp çay gibi içildiğinde, bulantı, kusma, ishal, dermansızlık, kaslarda ani kasılmalar ve gevşemeler, hareketlerde dengesizlik, felç ve uyku hali ortaya çıkartabiliyormuş. Atkestanesinin birincil olarak etkilediği canlılar, insan, büyükbaş hayvanlar ve keçiler olduğu için, Efe olayı "ucuz atlattı" da diyebiliriz.

Bilimadamları zehirli bitkileri, ev bitkileri, çiçekli bahçe bitkileri, sebzeler, bataklık ve nemli alan bitkileri, tarla bitkileri, ağaç ve çalılar, ormanlık alanlarda bulunan bitkiler ve süs bitkileri olarak farklı gruplarda inceliyorlar. Yanı sıra, çok şiddetli zehirlenmeye yol açanlar, bir dereceye kadar zehirleyenler ve çok az zehirli olanlar biçiminde de gruplandırılabiliyor. Zehirli bitkiler, fizyolojik etkilerine göre, kanı, sinir dokusunu, sinir-kas iletisini, kas dokusunu, ve deriyi etkileyenler olarak 5'e ayrılıyor. Bütün bu grupları tek tek inceleyecek olursanız, her birinde tanıdık pek çok bitkiye rastlamanız olası. Örneğin, büyük bir zevkle yediğimiz meyvelerden vişne, mor çiçeklerine hayranlık duyduğumuz şebboy, zehirli bitkiler arasında; belki şaşıracaksınız; ama domates de bir döneminde zehir taşıyor. Domatesin olgunlaşmaya başlamadan önceki rengi yeşil. İşte bu dönemde domates, zehirli bir alkaloit olan solanin içeriyor. Bu yeşil meyvenin iki tanesini yiyen bazı duyarlı kişilerde zehirlenme ortaya çıktığı kayıtlarda var. 0,02 g solanin, baş ağrısı ve kalp çarpıntısına yol açıyor. "Ama hepimiz domates tüketiyoruz, ve hiçbir şey olmuyor" diyebilirsiniz. Olmuyor; çünkü domates olgunlaştıkça içerdiği solanin de kayboluyor. Yani bir bitkinin zehirli olması, ya da bitkilerin bileşiminde bulunan maddelerin miktarları, bitkinin gelişim evresiyle de ilintili.

Alkoloitler, polipeptitler, aminler, glikozitler, reçineler ya da fitotoksinler zehirli maddelerden. Bu maddeler içerisinde, bitkide kimyasal bakımdan zehir etkisi gösteren en önemli gruplarsa, bitkinin ikincil metabolizma ürünlerinden alkoloitler ve glikozitler. Bitkiler fotosentez yoluyla çeşitli birincil ve ikincil metabolitleri sentezleyip, depoluyor. Dolayısıyla, her bitkide fotosentez ve metabolizmaları sonucu meydana gelen yüzlerce kimyasal madde karışım halinde bulunuyor.

Alkoloitler, karbon, hidrojen ve azot atomlarının varlığıyla nitelenen organik maddeler sınıfı. Kimyasal açıdan bazik karakterdeler. Bu bazik karakter de içerdikleri azot atomundan ileri geliyor.

Şekerciboyası

Bilimsel dilde *Phytolacca americana* olarak tanınan bu otsu bitkinin Türkçe karşılığı şekerciboyası. Bu ot, 3 m'ye kadar büyüyebiliyor. Kiraza benzeyen, kırmızımsı siyah kürecikler biçiminde meyveleri var. Bu meyveleri vermeye başladığında da, yeşilimsi dalları kırmızıya dönüşüyor. Bitkinin tamamı, özellikle de kökleri, ve tohumları zehirli. Bütün hayvanlarda, ama özellikle büyükbaş hayvanlar, koyun, insan, domuz, hindi ve atta zehirlenmeye yol açıyor. Zehirlenme belirtileriyse, bulantı, kusma, ishal, mide ağrısı, soluk almada zorluk olarak ortaya çıkıyor. Yenme miktarına bağlı olarak zehirlenmenin şiddeti de artıyor. Şekerciboyası, solunum organlarını felç ederek ölüme de yol açabiliyor. Ayrıca doğum kusurları ve ur oluşumuna da yol açabiliyor. Bitkide zehirlenmeye yol açan etken maddelerse fitotoksinler ve triterpen saponinler. Kuzey Amerika kökenli bu ot ülkemizde de var. Özellikle Kuzeybatı ve Güney Anadolu dağlarında, nemli yamaçlarda, çayırlarda, çalılıklarda ona rastlamak olası.



Alkoloitler, asitlerle birleşip kolayca tuz oluşturuyorlar. Kendileri suda erimiyor; ama tuzları suda çözünebiliyor. Alkoloitlerin sınıflandırması da yapılmış. Biyolojik dağılımlarına, fizyolojik etkilerine ya da kimyasal yapılarına göre gruplanabiliyorlar. Papaverin, nikotin, morfin, kodein, kinin, kalisantin vd. hepsi birer alkoloit.

Glikozitler ya da diğer adıyla heterozitlerse, kimyasal yapı bakımından şeker yapısında olmayan maddelerin, basit şekerlerle bağlanması sonucu oluşturdukları bileşikler. Şeker yapısında olmayan kısma "aglikon" deniyor. Şekerlerse, glikoz, galaktoz, mannoz, maltoz gibi şekerler. Bitkilerde yaygın olarak bulunan saponinler de glikozit bileşiklerden. Saponinler suda köpürebilme özelliğine sahipler. Aglikonlarının yapılarına göre, triterpenler ve steroitler olarak gruplanıyorlar. Köpürebilme özellikleri, saponinlerin bazılarını temizlik malzemelerinin yapımında kullanılıyor kılmış. Yani saponinler, insanlar açısından bakıldığında genelde zararsız hatta yararlı gözüküyorlar; ama saponinler büyükbaş hayvanların ölümüne dahi yol açabilecek bir hastalığa neden olan etmenlerden de biri. Timpani (ruminal tympani), sığırlarda görülen bir hastalık. İşkembede aşırı gaz birikmesi, bu gazın akciğere baskı yapması ve bu baskı nedeniyle soluk almanın engellenmesi, sonuçta da boğularak ölümün ortaya çıkması timpani hastalığının kabaca bir açıklaması. Aslında sığırlar gaz sorunlarını geğirerek çözümlüyorlar. Şöyle de diyebiliriz: Sığırlar gazlarını ağızlarından çıkarıyorlar. Ama örneğin "aç karnına" meraya çıkartılırlarsa, ve mevsim körpe ve olgunlaşmamış, yonca, ladino, beyaz ve kırmızı üçgül gibi mera otlarının mevsimiyse. Sığırlar hiç düşünmeden bu otları yerler (Tıpkı bizlerin karşı koyamadığımız zararlı zevklerimiz gibi). Bu albenili otları yiyen sığırların bir süre sonra ön mideleri yani işkembeleri köpürmüş gazla dolar. İşte köpüklü gaza yol açan etmenlerden biri, bu otların bileşimlerinde bulunan saponin. Bu nedenle deneyimli çoğu yetiştirici, tam çiçeklenme dönemine kadar hayvanlarını özellikle yonca bulunan alanlarda otlatmazlar.

Özetlemek gerekirse, bitkide bulunan bu zehirler birer metabolik ürün. Şöyle de diyebiliriz: Bu zehirli maddeler, bitkinin hücrelerinde meydana gelen yapıcı ve yıkıcı nitelikteki kimyasal olaylar sonucu ortaya çıkıyor. Dolayısıyla bir bitkinin zehirli olması, ya da bitkilerin bileşiminde bulunan maddelerin miktarları, yetiştikleri iklim, toprak, çevre vb. koşulları yanı sıra, toplandıkları mevsim, gelişim evresi, toplandıktan sonraki işlenme şekilleri, saklama koşulları, saklama süresi gibi çok sayıda faktörün etkisiyle önemli değişkenlik gösteriyor. Bu nedenle, zehirli maddelerin bitkideki dağılışı türlere göre değiş-

Baldıran



Baldıran, beyaz çiçekleri olan, pis kokulu, otsu bir bitki. Maydanozgiller ailesinden olan bu bitkinin Latince adı, *Conium macalatum*. Halk arasında ağuotu, hırhındilik körek, şemsiyeotu, yılanotu gibi adlarla da anılıyor. Dik duruşlu, 2 metreye kadar boylanabilen bu bitkinin gövdesi tüysüz ve parlak yeşil, üzerinde kırmızı-ergu-van lekeleri de var. Bu nedenle ona lekeli baldıran da deniyor. Ülkemizin hemen her bölgesindeki dağlarda, orman ve sulak alanlarda, sulak yamaçlarda, su kenarlarında bu ota rastlamak olası. Bu bitki oldukça şiddetli zehirlenmelere yol açabiliyor. İnsanlar kadar, bütün hayvanlar üzerinde bu etkisi söz konusu. Tüm bitki zehirli; ama özellikle genç yaprakları, tohumları ve meyveleri zehirli. Erzurum'da, gövdesi ve kabuğu soyulduktan sonra yenilen, turşusu da yapılan kımi bitkisiyle karıştırıldığından, sıkça zehirlenmeye neden olabiliyor. Zehirlenme belirtileri, sinirlilik, titreme, uyumsuzluk, depresyon, koma ve sinir sistemi- solunum organları üzerinde felce yol açmasıyla ölüm. Zehirlenmeye, bileşiminde bulunan "ağılı baldıranruhu" olarak da adlandırılan "koniin ve gamma koniin" neden olmakta.



Kızkalbi

Bitkinin Latince adı *Dicentra spectabilis*, bizlerse ona kızkalbi, ağlayan kalpler, kanayan kalpler gibi adlarla anıyoruz. Gelincikgiller ailesinin bir türü. 30-70 cm boyunda, dik duruşlu, dallı, çok yıllık otsu bir bitki o. Çiçekleri hemen göze çarpıyor. Uzun bir sap üzerinde aşağıya doğru sarkmış ama düzgün bir biçimde dizilmiş çiçeklerin olağanüstü albenisi var. Kızkalbinin vatanı Çin ve Japonya. Ülkemizde seralarda ve bahçelerimizde yetiştirdiğimiz bir bitki, nemli, humusca zengin topraklarda rahatlıkla yetişebiliyor. Kızkalbinin yurtdışında, kesme çiçeklerle yapılan aranjmanlarda bolca kullanıldığı da söyleniyor.

Kızkalbinin bütünü zehirli. Zehirlenmeye yol açan etken maddeyse izokinolon alkaloitlerden berberin. Bitkiden çok miktarda yenildiğinde, bulantı, kusma, ishal, mide ağrıları ve epilepsi hastalarının yaşadığı gibi kasılmalar ortaya çıkaran berberin aynı zamanda antibakteriyel ve funfusit etkiye de sahip olması nedeniyle tedavide de kullanılıyor.

Hintyağı

Bitkinin Latince adı *Ricinus communis*, ama biz onu Hintyağı bitkisi ya da genegerçek otu adlarıyla tanıyoruz. Genegerçek otu Afrika'ya özgü bir bitki. Dünyada, tropikal ve subtropikal bölgelerde, Güney Avrupa, Afrika ve Hindistan'da kültüre alınmış ve süs bitkisi olarak yetiştiriliyor. Ülkemizde de Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren ve süs bitkisi olarak değerlendirilen bitkilerden, ayrıca Çanakkale, İçel ve İstanbul'da da bulunmakta.

Yaprakları, genellikle yayvan sekiz parçalı, ufakça sivri uçlu, dişli kenarlı ve çıkık damarları var. Baz çeşitleri, yeşil- kırmızımsı kahverengi. Bitkinin bütünü, ama özellikle de tohumları, insanlar, hayvanlar ve böcekler için zehirli kabul ediliyor. Zehirlenmeye yol açan maddeyse, güçlü zehirli bir protein olan "risin". Risin, kişide karın ağrısı, yüksek ateş, kusma ve şiddetli ishale, bazan kanlı ishale yol açabiliyor. Bu saydıklarımız, zehirlenme sonrası ilk belirtiler. Birkaç gün içinde de vücutta aşırı miktarda su kaybı olabiliyor. Kan basıncı düşüyor, idrar azalıyor. Eğer 3-5 gün içinde ölüm olmazsa zehirlenen kişi yaşama dönebiliyor. Uzmanlar, zehirlenen kişinin, kalp krizi, akciğerlerde hasar ya da şiddetli ishale bağlı su kaybı nedeniyle yaşamını kaybedebileceğini de belirtiyorlar.



Risin maddesinin 170 miligramı ya da tek bir genegerçek tohumu bir çocuğu öldürmeye yetebiliyor (1 genegerçek otu tohumunda 170-400 miligram arasında ricin bulunuyor). Bu nedenle çocuklarınıza bu bitkiyi özellikle anlatmanız ve eğer çevrenizde varsa tanıtmanız gerekiyor. Onlara bu bitkiden uzak durmaları gerektiğini kesinlikle anlatmalısınız.

Yaprak bitleri gibi bitkilerin özsularını emen böceklerin, genegerçek otunun özsuyunu emdiklerinde 24 saat içinde öldükleri de saptanmış. Bu bilgi doğrultusunda yapılan çalışmalar, bu bitkinin, böcek ilaçları geliştirmek için kullanılabileceğini de ortaya koydu. Çiftlik hayvanları da genegerçek otundan zehirlenebiliyor. 4 genegerçek otu tohumu bir tavşanı, 5'i bir koyunu, 6'sı bir atı, 7'si bir domuzu, 11'i bir köpeği öldürmeye yetebiliyor.



Tedavide Kullanımları

Bitkilerin tedavide kullanılması yani belli bir etkiye sahip olma nedenleri, taşıdıkları metobolitlerle ilintili. Dünya üzerinde, bazı kaynaklara göre 250 000, bazı kaynaklara göre de 600 000 arasında bitki türü var. Bu bitkilerin sistematik olarak araştırılan kısmıysa %10-15 arasında. Yani, ilaç araştırmalarında, aktif molekül araştırmalarında bekleyen oldukça önemli bir kaynak söz konusu. Ülkemiz için de aynı durum geçerli.

Ülkemizde, "alternatif tedavi" de denilen bitkisel tedavi, son yıllarda oldukça güncel bir konu. Özellikle bitkisel zayıflama çayları, bitkisel tedavi ürünleri ya da bitkilerle tedavi konuları, çok sıkça duyduğumuz başlıklar olmaya başladı. Ama bu konuda çok tehlikeli bir durum söz konusu. Bitkiler, uzmanı olmayan kişilerce kullanıma sunuluyor. Yani rasgele bir kullanım söz konusu; dolayısıyla, zehirli bitkilerin de pek çoğu, "şifalı bitkiler" adı altında kullanıma sunuluyor ve yanlış kullanımlar, tatsız olaylarla karşılaşmamıza yol açıyor. Çünkü bitkiden kullanılan miktar tedavi edici bir doz olabildiği gibi, bu dozun aşılması durumunda aynı maddeyle bir toksite ya da ölüme kadar giden bir durumla karşılaşmak olası. Dolayısıyla bu konunun, alımı, satımı, kontrolü ve kullanıma sunumunun kesinlikle uzman kişiler; eczacılar, bitkibilimciler-bitki sistematikçileri tarafından yönetilmesi gerekiyor.

Prof. Dr. İhsan Çalış
H.Ü. Eczacılık Fakültesi

şim gösterdiği gibi, bitkinin bütününde ya da kök, yaprak, rizom, çiçek, meyve ve tohum gibi farklı kısımlarında, farklı oranlarda dağılım gösterebiliyor. Zehirlenmenin şiddetiyse, alınan zehir miktarı, bitkiyi tüketenin sağlık durumu ve yaşa bağlı olarak farklılık gösterebiliyor. Bu durum hayvanlar için de geçerli.

O halde en iyisi, ne kendinize, ne yakınlarınıza ne hayvanlarınıza, besin olarak, tedavi amaçlı ya da zayıflamak için, bu zehirli güzelleri, özellikle de tanımadıklarınızı sunmamak. Hele hele, bitkileri birbiriyle karıştırıp "ben şu derde derman buldum" diye ortaya çıkanlardan uzak durun. Unutmayın: bu zehirleri, bakarak, koklayarak fark edemezsiniz. Pişirme ya da başka bir işlemle de yok edilemezler. Mide rahatsızlığı ve ishalden felce ve ölümle sonuçlanacak etkileri var. Ama ille de onlara yakınlaşmak istiyorsanız, tıbbi anlamda yalnızca hekimlerimiz, eczacılarımızla işbirliğine geçebilirsiniz; zevk içinse doğada onları uzaktan izlemek var.

Gülgün Akbaba

Kaynaklar
http://w3.uniroma1.it/cav/inglese/plants/cicuta.htm
http://www.usask.ca/agriculture/plantsci/classes/range/cicuta.html
http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/consumer/poison/Phytoam.htm
http://kinne.net/poi-list.htm
http://users.hekim.net/100/cuysal/vh/bh/rtympani.htm
Seçmen Ö., Leblebici E., "Yurdumuzun Zehirli Bitkileri", EÜ Fen Fak. Kitapları Serisi: 103, 1987, İzmir.

İnsan ve Diğer Bazı Hayvanları Zehirleyen Bazı Zehirli Bitkiler

Bilimsel Adı	Adı	Birincil Etkilediği Canlılar	Zehirli Bölümü	Başlıca Zehirli Bileşikleri
Aconitum spp.	Boğanotu, Kaplanboğan, Doğu Kurtboğanı	insan, büyükbaş hayvanlar, keçi	yaprakları, kökleri ve bütün bitki	akonitin
Aesculus spp.	Atkestanesi, Beyaz çiçekli atkestanesi	insan, büyükbaş hayvanlar, keçi	meyveleri	triterpen saponinler
Agrostemma githago	Karamuk	kümes hayvanları, büyükbaş hayvanlar, insan, keçi	tohumları	githagin
Apocynum spp.	İtboğan	at, büyükbaş hayvanlar, insan, koyun, kedi, köpek, keçi	rizomları	aposinamarin
Arisaema spp.	Yılanyastığına benzer bir Amerikan bitkisi	insanlar	bütün bitki	okzalat
Atropa belladonna	Güzelavratotu	insan, keçi	bütün bitki	atropin ve skopolamin
Brassica spp,	Kolza, Lahana, Şalgam, Brokoli, Hardal	büyükbaş hayvanlar, insan, domuz, koyun, keçi, kümes hayvanları	kökleri, tohumları	glukozinolatlar
Chelidonium majus	Kırlangıçotu	büyükbaş hayvanlar, insan	kökleri	izokinolin alkaloidleri
Cicuta spp.	Su baldıranı	bütün canlılar	kökleri ve bütün bitki	sikotoksin
Claviceps spp.	Çavdar mahmuzu	bütün canlılar	başak üzerinde oluşan mantarlar	indol alkoloitleri
Conium maculatum	Baldıran, Lekeli baldıran, Ağuotu	bütün canlılar	bütün bitki	konilin
Convallaria majalis	İnci çiçeği, Mayıs çiçeği, Müge	kedi, köpek, insan, keçi	bütün bitki	kalp glikozitleri ve saponinler
Daphne spp.	Dafne	kedi, köpek, insan	yumuşak meyveleri ve bütün bitki	mezerenik asid anhidrit
Datura spp.	Tatula, Şeytanelması, Boru çiçeği	büyükbaş hayvanlar, insan, at, keçi	çiçek, yaprak, tohum	atropin, skopolamin, ve hiyosiyamin
Delphinium spp.	Bitotu ve Hezaren	büyükbaş hayvanlar, insan, keçi	büyün bitki	diterpen alkoloitler (delfinin vb)
Dicentra spp.	Kız kalbi, Sincap mısırı, Kuzey Amerika gelincik çiçeği	kedi, büyükbaş hayvanlar, insan	bütün bitki	izokinolin alkaloidleri
Digitalis purpurea	Yüksükotu	kedi, büyükbaş hayvanlar, köpek, keçi, at, insan	çiçek, yaprak, tohum	kalp ve steroidal glikozitler
Eupatorium rugosum	Beyaz loğusaotu	büyükbaş hayvanlar, köpek, keçi, at, insan, tavşan, koyun	tremeton bütün bitki	
Euphorbia spp.	Sütleğen	büyükbaş hayvanlar, at, insan, koyun	yaprak, gövde ve özsuyu	forbol esterleri
Helleborus niger	Kara çöpleme	insan	bütün bitki	protoanemonin
Hyoscyanamus niger	Banotu	insan	tohumları	atropin, skopolamin, ve hiyosiyamin
Iris spp.	Süsen	büyükbaş hayvanlar, insan, domuz	rizomları	irisin, iridin
Laburnum anagyroides	Sarısalkım, Altınyağmuru	büyükbaş hayvanlar, köpek, at, insan, domuz	Fasulye biçimindeki meyveleri, tohumu ve bütün bitki	sistisin
Lantana camara	Mine çiçeği	büyükbaş hayvanlar, köpek, keçi, kedi, insan, koyun	yeşil renkteki ham meyveleri	triterpenler
Lathyrus spp.	Mürdümük	at, kemiriciler, hindi, koyun, insan	olgunlaşmamış tohumları	amin, fenol, glikozitler
Lobelia spp.	Hint tütünü, Kardinal çiçeği	insan, keçi	bütün bitki	lobelamin, lobelin
Medicago sativa	Kabayonca	büyükbaş hayvanlar, tavuk, insan, koyun	bütün bitki	kanavanin, saponinler
Nerium oleander	Zakkum	at, büyükbaş hayvanlar, koyun, köpek, insan, keçi	bütün bitki, yaprakları, tohumları	saponinler ve kalp glikozitleri
Nicotiana spp.	Tütün	insan, domuz	yaprakları	nikotin, piridin
Ornithogalum umbellatum	Tükrükotu	insan	çiçek soğanı, bütün bitki	konvallatoksin, konvallozit
Papaver spp.	Haşhaş	büyükbaş hayvanlar, insan	bütün bitki	kodein, morfin, protopin vb
Phytolacca americana	Şekerdboyası	büyükbaş hayvanlar, koyun, insan, hindi, domuz, at	bütün bitki	fitolakkatoksin, fitolakkigenin
Pteridium aquilinium	Kartal eğreltisi	at, büyükbaş hayvanlar, koyun, insan, domuz	bütün bitki	prunasin, ptaklosit, tiyaminaz
Rheum rhaponticum	Ravent	keçi, insan, domuz, at	yaprakları	antikinonlar, okzalat
Ricinus communis	Hintyağı, Genegerçekotu	bütün canlılar	tohumları	risin, albumin
Robinia pseudoacacia	Termiye, Acıbakla, Kurtbaklası, Delicebakla	at, büyükbaş hayvanlar, insan, kümes hayvanları, koyun, keçi	kabuğu, tohumları, bütün bitki	robin, fasin
Sambucus canadensis	Mürver ağacı	büyükbaş hayvanlar, insan, keçi	yaprak, ince dalları, kökleri, olgunlaşmamış meyveleri	sambunigrin
Senecio spp.	Kanarya otu	at, büyükbaş hayvanlar, keçi, koyun, insan	yaprakları	jakobin, senesifillin
Solanum spp.	Köpeküzümü	büyükbaş hayvanlar, insan, kemiriciler, koyun, at, keçi	yaprakları, olgunlaşmamış meyveleri	Soladulsidin, solanin
Symplocarpus foetidus	Eastern Skunk Cabbage	insan	bütün bitki	Okzalat
Taxus cuspidata	Porsuk ağacı	bütün canlılar	yaprakları, tohumları ve ince dalları	taksin
Urtica spp.	Isırgan otu	köpek, insan	örtü tüyleri	asetilkolin, histamin, 5-hidroksitriptamin
Vicia spp.	Burçak	tavuk, at, insan	tohumları	beta-siyano-L-alanin
Wisteria spp.	Morsalkım	insan	bütün bitki, çiçekleri, tohumları, yaprakları	vistarin
Xanthium strumarium	Dulavratotu	büyükbaş hayvanlar, insan, kemiriciler, domuz	fideleri, tohumları	karbokslatraktilozit



DÜNYA'NIN DEĞERİ NEDİR?

Doğanın, yaşamımızı desteklemek için bize sunduğu hizmetlerin değeri nedir? Elbette, bu sorunun kesin bir yanıtını vermek imkansız. Verimli toprak, su, solunabilir hava ve ılık bir iklim olmasaydı, Dünya'da değil ekonomi, insan yaşamı diye bir şeyden söz etmek mümkün olmazdı. Ancak, kara kullanımı ve yasalara karar verilirken nedense, bu hizmetlerin değeri hep göz ardı ediliyor. Henüz yeni bir alan olan ekolojik ekonomi araştırmacıları, bu sorunu çözebilmek için, doğanın hizmetlerine değer biçmeyi amaçlayan bir çalışmaya giriştiler. Belki de bu yeni yöntem, doğal kaynakların ve doğanın sunduğu hizmetlerin sürdürülebilirliğini baltalayan ekonomik tercihlerin yönünü değiştirmeyi başarabilir.

Ekosistem hizmetleri, doğal ekosistemlerin ve barındırdıkları türlerin insan yaşamını destekleyen etkinliklerini içeriyor. Bunlar, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini korurken, bir yandan da deniz ürünlerine, arpa, kereste, yakıt, doğal lif ve pek çok ilaç ve endüstriyel ürünlere kaynak sağlıyorlar. Bu ürünlerin üretimi ve ticareti, ekonominin önemli bir bölümünü karşılıyor. Doğa, aynı zamanda yaşamsal gereksinimlerimizi de karşılayan en önemli sürdürülebilir kaynağımız. Elbette, bu hizmetler arasında önemli bir yer tutan estetik ve kültürel yararlar da göz ardı edilemez.

Bu hizmetlerin değerini anlamanın iyi bir yolu, Ay'da yeni bir yaşam hayal etmek olabilir. Hadi, bir şekilde Ay'da insan yaşamını destekleyen temel koşullar olduğunu varsayalım. Örneğin, dünyadakine benzer bir atmosferi ve iklimi olsun. Yanınıza sevdiğiniz kişiyi ve üç şeyi de alıp yola koyulmaya hazırsınız. Peki, yalnızca bunlarla Ay'da bir yaşam kurmak mümkün mü? Elbette değil. Gitmeye hazırlandığınız yer Dünya üzerinde bir ada değil! Başka nelere gereksiniminiz olurdu acaba? Örneğin, Dünya'da yaşayan milyonlarca canlı türünden hangilerine gereksinim duyardınız?

Sorunun üstesinden gelmek için sistemli düşünmek gerekiyor. En önemli gereksinimlerimiz için, yani yiyecek, içecek, kereste, ilaç, yağ, lastik, temizlik ürünleri, giysi... liste uzar gider. Baharatı da unutmamak gerek tabii. Yalnızca bu saydıklarımızı göz önünde bulundursak bile yüzlerce hatta binlerce canlı türünü, beraberimizde Ay'a taşımamız gerek. Bu arada, listenin başındaki gereksinimlerimizi sağlamak için yanımıza almamız gereken canlılar da, uzay gemisini çoktan doldurmuş olur tabii. Yaşamımızı "destekleyen" canlıların yaklaşık olarak sayılarını tahmin etmek bile pek mümkün değil. Bu nedenle, en iyisi bu canlıların listesini hazırlamak yerine, Ay'da yaşamanız için gerekli işlerin listesini yapmak. Sanırız, bu listeyi gördükten sonra, hangi tür ve kaç canlıya gereksinimimiz olduğunu aşağı yukarı tahmin edebiliriz. Listenin başına, yalnızca "olmak zorunda" olan işleri yazalım: havanın ve suyun arıtılması, sel ve kuraklığın önlenmesi, atıkların arındırılması ve ayrıştırılması, toprağın ve toprak veriminin sağlanması ve yenilenmesi, ekinlerin ve doğal bitki örtüsünün tozlaşması, tarım zararlılarının kontrol edilmesi, tohumların dağıtımı, tarım, ecza ve endüstriyel yatırımlar için gerekli olan biyolojik çeşitliliğin korunması, güneşin morötesi ışınlarından korunma, iklimin kısmen dengelenmesi. İlk etapta aklımıza gelenler bunlar. Bu listenin ışığında, bu işleri yerine getirebilmek için gerekli olan canlıların neler olduğunu düşünmeye başlayabiliriz. Örnek olarak toprak verimliliğini ele alalım.

Toprak organizmalarının, her ekosistemde, maddelerin döngüsünde çok önemli ve eşsiz işlevleri var. Önemli besinlerin kimyasal değişimlerinde ve besinlerin bitkilere, insanlara ve öteki hayvanlara aktarılmasında önemli bir role sahipler. Üstelik sayıları inanılmaz derecede fazla. Örneğin, Danimarka'da yaklaşık bir avlu büyüklüğündeki bir çayırlık alanda, 50.000 küçük yersolucanı, 50,000 böcek ve yaklaşık 12 milyon yuvarlak solucanının yaşayabildiği tespit edilmiş. Bu kadar da değil, yalnızca birkaç gramlık bir toprak parçası, 30.000 protozoa, 400.000 mantar ve milyonlarca bakteriyi barındırabiliyor. Bunların arasından hangilerini seçip de Ay'a götürmek gerek acaba?

Ekosistem hizmetleri, oldukça karmaşık doğal döngüler aracılığıyla gerçekleşiyor. Örneğin, karbon elementinin hareketi gibi biyokimyasal döngüler, atmosferin tepesinden okyanusların dibine kadar ulaşıyor. Bu döngünün işlemesini sağlayan bakterilerin yaşam döngüleriyse, küçücük bir toprak parçasının içinde kısacık bir sürede tamamlanıyor. Yani, tüm bu döngüler, yaşadıklarının farkında bile olmadığımız bu mikroskobik canlıların yaşamına bağlı. Acaba kaç kişi, karbon döngüsünün, kendini bahçedeki çiçeklere ya da Hint Okyanusu'ndaki planktonlara bağlayan bir köprü olduğunu düşünüyor? Yalnızca elementlerin döngüsü değil, tüm yaşam aslında bir zincirin halkaları gibi birbirine bağımlı. Farkında olalım ya da olmayalım, insanoğlunun



240.000 tür bitkiden yaklaşık 220.000'i tozlaşma için hayvanların yardımına gereksinim duyuyor. Arı, kuş, yarasa, kelebek, sinek gibi hayvanlar da dahil olmak üzere 100.000'den tür, çiçekli bitkilerin başarılı şekilde üremesini sağlayan tozlaşmada önemli bir rol oynuyor.

varlığı tümüyle bu döngülerin eksiksiz işlemesi sayesinde sürüyor. Eğer, yaşam döngüsündeki ekin zararlılarının kontrolünü sağlayan doğal düşmanları döngüden çıkarılsaydı, onları yok etmek için kullanılan kimyasal ilaçlar hiçbir işe yaramazdı. Ekonomik değeri olan bitkilerin tozlaştırıcıları döngüden çıkarılsaydı, ciddi ekonomik sorunlarla karşılaşırdık. Eğer, karbon döngüsü bozulsaydı, hızlı iklim değişikliği uygarlıkların varlığını tehlikeye sokardı. Çünkü, onca gelişmiş teknolojiye karşın insanlar, bu döngülerin işlevlerini yerine getirebilecek ne bilgiye ne de beceriye sahipler.

Doğanın, yani Dünya'nın yaşam destek sistemlerinin değeri, onların zarar görmesi ya da yok olmasıyla değerlendiriliyor. Örneğin, ormanların su döngüsünde, sel, kuraklık, ve erozyona neden olan rüzgar ve yağmurun şiddetinin engellenmesinde üstlendiği rolün önemi, ancak orman alanlarının tahrip edilmesi sonucunda anlaşılıyor. Doğanın mikroorganizmalar aracılığıyla gerçekleştirdiği fiziksel ve kimyasal işlevlerin önemi ancak kazayla ya da bilinçli olarak zehirli atıkların doğaya salınması sonucunda anlaşılabiliyor. Ozon tabakasının incelmesi, onun, morötesi ışınların zararlarından korunmamızda ne önemli bir rolü olduğunun farkına varmamızı sağlıyor. Ne yazık ki, zarar görmeye ve kendimizi tehlikede hissetmeye başladığımızda ve tekrar yerine koyamadığımızda bu hizmetlerin önemini kavramaya başlıyoruz.

Fatura 33 Trilyon Dolar

Zararlarımızı azaltmak ya da gerekli önlemleri almak için bilim dünyasında çalışmalar yakın bir zamanda hayli hızlandı. Bunlardan biri de, oldukça çalkantılar yaratmasına karşın, etkisini kısa zamanda göstermeye başlayan, oldukça farklı bir bakışı içeren bir çalışma. 13 ekolog ve ekonomistin elbirliğiyle yürüttüğü bu çalışma, bu kez de "Dünya'nın değeri ne kadar?" sorusunun yanıtıyla insanları tehlikenin büyüklüğüne karşı uyarmaya çalışıyor.

İlk olarak Nature dergisinde yayımlanan bu çalışmada, tüm bu hizmetler 17 farklı kategoride toplanmış. Burada yalnızca yenilenebilir hizmetler hesaplamaya katılmış. Yani, yakıtlar, mineraller ve petrol hesaba katılmamış. Doğanın sunduğu hizmetlerin ederinin en düşük yaklaşık 33 trilyon dolar yani 46.200.000.000.000.000.000 TL. olacağı sonucuna varmışlar. Bu miktar, Dünya'nın toplam üretiminin iki katına denk geliyor.

"Atmosferin insan için maddi değeri ne kadardır?" ya da "kayaların ve topraktaki destek sistemlerin parasal değeri ne kadardır?" gibi sorular kulağa pek de anlamlı gelmiyor. Bunların yanıtını vermenin imkanı yok. Ancak, soruyu "ekosistem hizmetlerinin değeri nedir?" ya da "doğal kaynaklarda meydana gelen değişikliklerin insan sağlığına zararı nedir?" şeklinde değiştirirsek, anlamlı yanıtlar bulmaya başlayabiliyoruz.

Costanza ve ekibinin yaptığı çalışmada kullanılan ekosistem hizmetleri ve işlevleri

No:	Ekosistem hizmetleri	Ekosistem işlevleri	Örnekler
1	Gaz ayarlaması	Atmosferdeki kimyasal bileşimin ayarlanması	CO_2/O_2 dengesi, UVB korunması için O_3 ve SO_x düzeyleri
2	İklim ayarlaması	Küresel sıcaklığın, yağışın ve öteki iklim işlemlerinin ayarlanması	Sera gazlarının ayarlanması, bulut yapısını etkileyen DMS (dimetil sülfit) üretimi
3	Karışıklık düzenlemesi	Çevresel değişimlerde ekosistem tepkilerinin bütünlüğünün ayarlanması	Fırtınadan korunma, sel kontrolü, kuraklık iyileştirmesi ve bitki örtüsü yapısıyla çeşitli çevre etkilerinden korunma
4	Su düzenlemesi	Su akışının ayarlanması	Tarımsal (örneğin, sulama) ya da endüstriyel işemler için su koşullarının hazırlanması ya da ulaşım
5	Su temini	Su tutulumu	Suyun, su yatakları ya da su kaynaklarınca hazırlanması
6	Erozyon kontrolü ve tortu tutumu	Toprağın ekosistem içinde tutulması	Rüzgar, toprak kayması ya da öteki kaldırma yöntemleriyle toprak kaybının önlenmesi, tortuların göller ve sulak alanlarda korunması
7	Toprak oluşumu	Toprak oluşumu işlemi	Kayaç yapısının değişimi ve organik maddelerin birikimi
8	Besin döngüsü	Besin depolama, dönüştürme, işleme ve temini	Nitrojen bağlama, N, P ve öteki elementlerin ve besinlerin döngüsü
9	Atık arıtımı	Akışkan besin yenilemesi ve yabani ya da aşırı besinlerin parçalanması	Atık arıtımı, kirlilik kontrolu ve zehir arıtımı
10	Tozlaşma	Bitkisel gametlerin taşınması	Bitkilerin üreyebilmeleri için tozlaşmanın sağlanması
11	Biyolojik kontrol	Populasyonların besinsel düzenlemesi	Avcı türler üzerinde av baskısının dengelenmesi, tepedeki avcılar yardımıyla otçul hayvan populasyonunun dengede tutulması.
12	Sığınak	Yaşam alanı ve konaklama sağlama	Göç eden türler için, bölge sakinleri için konaklama
13	Yemek üretimi	Yiyecek olarak elde edilebilecek birincil ürünler	Balık, av hayvanı, ekin, yemiş ve meyve üretimi
14	Hammadde temini	Hammadde olarak elde edilebilecek birincil ürünler	Kereste, yakıt ya da hayvan yemi üretimi
15	Gen kaynağı	Eşsiz biyolojik gereç ve ürün kaynağı	İlaç, malzeme bilimi için ürün, bitki ve etki zararlılarına karşı savunma için gen kaynağı,
16	Eğlence	Eğlenceli etkinlikler için ortam hazırlama	Ekoturizm, balıkçılık ve öteki doğa aktiviteleri
17	Kültürel	Ticari kullanımı olmayan fırsatlar sunma	Estetik, sanatsal, eğitimsel, manevi ve bilimsel değerler

Kimilerine göre, ekosistemlere paha biçmek imkansız ya da anlamsız; çünkü, insan yaşamı, çevresel estetik ve ekolojik yararlar gibi "manevi" ağırlığı olan şeylere değer biçemeyiz. Ancak, bu aslında hergün yaptığımız şey değil mi? Otoyolları, köprüleri ya da bina gibi yapıları inşa ederken insan yaşamına paha biçmiyor muyuz? Ne kadar çok para harcarsak, yapılarımız o kadar sağlam oluyor; yani insan yaşamı için daha güvenli! Başka bir tartışma da, ekosistemlerin insan çıkarı için korunması değil ahlaki nedenlerle korunması gerektiği yönünde çıkıyor. Bu nedenle de, ekosistemleri korumak için fiyatlandırmaya gerek olmadığı, ekosistemlerin, bu dünyayı paylaşan öteki canlıların yaşam haklarına saygıdan dolayı korunması gerektiği söyleniyor. Robert Costanza ve ekibi, yapılan çalışmanın, aslında bu düşüncelerin hepsini bir denge noktasında birleştirdiğini düşünüyor. Hem insanların yaşamları için gerekli olan hizmetler korunuyor, hem de doğa.

Bu çalışmada, doğanın hizmetleri, bu hizmetlerde meydana gelen değişikliklerin insan sağlığında neden olduğu farklılıklarla değerlendiriliyor. Bu durumda, ekosistem hizmetlerindeki değişiklikler, insan etkinliklerinin yararlarını ya da bu etkinliklerin değerlerini değiştiriyorsa, fiyatlandırılabiliyor. Örneğin, mercan kayalıkları balıklara yaşam alanı sağlıyor. Mercan kayalıklarındaki bozulmalar, balıklar için yaşam alanı kaybı, dolayısıyla sayılarında düşüş demek. Yani, bu bakışa göre, mercan kayalıkları bir bakıma balık stoku; kayalıklarda meydana gelen bozulmalarsa, balık satışının düşmesi anlamına geliyor. Mercan kayalıklarının, onu değerli kılan yanı yalnızca bu değil elbette; biyolojik çeşitliliğin korunması ve dalış etkinliklerinde insana sunulan güzel tabloyu tamamlaması da değer biçemediğimiz yönü. Gelelim ormanlarımıza. Ormanlar, marketlerde satılan kereste ürünleriyle değerlendiriliyorlar. Ancak, ormanların insan yaşamını sürdürmek

Biyosfer 2'yi anımsayalım...

Ekosistem hizmetlerinin değerini anlamak için başka bir yöntem de, teknolojik olarak üretilen biyosfer II, yani yapay biyosfer deneyini anımsamak olabilir. Arizona'daki Biyosfer II ve uzay çalışmaları, bu işin ne karmaşık ve pahalı olduğunun bir kanıtı oldu. Biyosfer II'de 8 kişilik bir ekip 12.000 m^2'lik kapalı bir ekosistemde 2 yıl kadar yaşadı. Büyük sansasyonlara yol açan bu sistem, içerisinde tarım alanı, orman, okyanus, savana ve bir çöl ekosistemini barındırıyordu. 1991 yılında başlayan ve 200 milyon dolara mal olan bu deneyin amacı, Ay'da ve Mars'ta insanlı istasyonların kurulmasına hazırlık yapmaktı. Ancak, sistemde pek çok hoş olmayan ve beklenmedik sorunlar ortaya çıktı: çok kısa bir zamandan sonra, atmosferik oksijen derişimi %14'e düştü; karbon dioksit miktarı istenmeyen boyutlarda yükseldi; diazot monoksit miktarı beyne zarar veren miktarlara ulaştı; yapay sistem içerisinde barınan pek çok canlı türü yok oldu. 25 omurgalı hayvandan 19'u yok olurken, tozlaşmayı sağlayan canlıların da tümü yok oldu. Tozlaşmayı sağlayan canlıların yok olması, tozlaşma yoluyla üreyen bitkilerin de yok olmasına yol açtı. Yabani asmalar istenmeyen boyutlara ulaşırken, yapay okyanustaki dengeler bozuldu. Sistemde, karıncalar, hamamböceği ve yeşil çekirgelerin populasyonlarında da patlamalar oldu. Bu deney, doğal kaynaklar olmaksızın 200 milyon doların 8 kişinin 2 yıllık gereksinimlerini karşılamaya yeterli olmadığını kanıtladı.

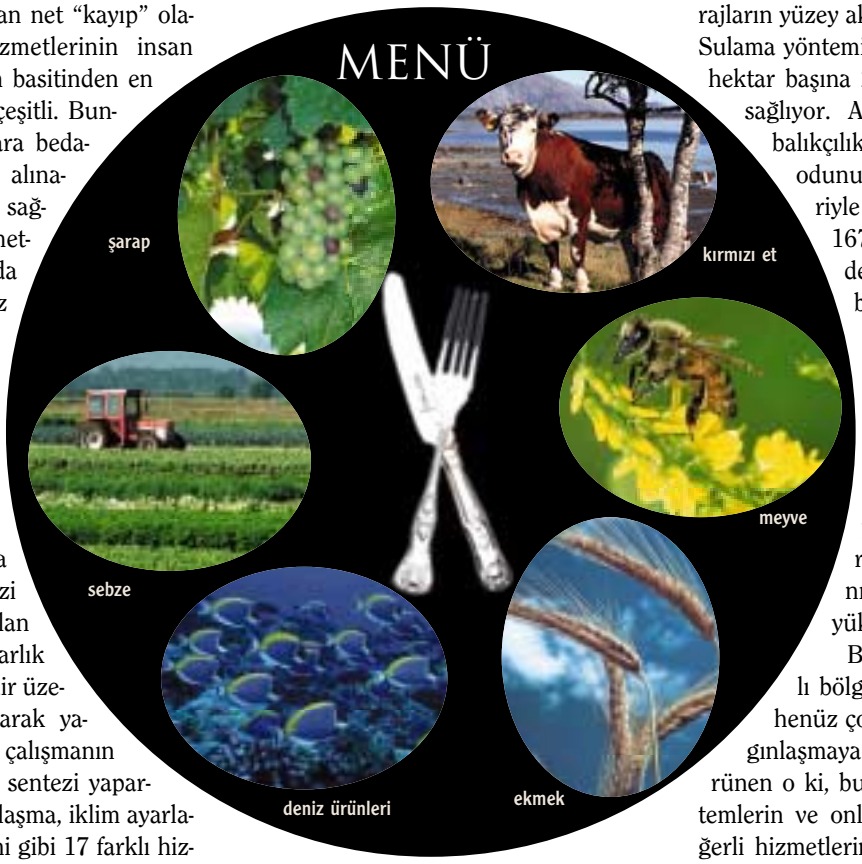


için sağladığı hizmetlerin yanı sıra, hafta sonu etkinliklerinde insanlara sunduğu dinlenme alanlarıysa, satın alınamayacak, ancak ormanların asıl değerlerini hissettirecek hizmetlerinden bazıları. Halbuki ormanlarımız yok edildiğinde, bu yine insanların ekonomisine hesaplanandan daha çok zarar getirecek. Toprak erozyonu, besin kaybı, sel baskınları, düşük su kalitesi, düşük karbon depolama kapasitesi, bölgesel sıcaklıklarda artış, yağış değişimleri, yok olan doğal yaşam ve son bulan haftasonu gezintileri, yok edilen ormanlardan bize kalacak olan net "kayıp" olacak. Ekosistem hizmetlerinin insan sağlığına etkileri, en basitinden en karmaşığına kadar çeşitli. Bunlar, doğanın insanlara bedavaya sunduğu satın alınamayan, ancak insan sağlığı için önemli hizmetleri. Üstelik az buz da değil, değeri en az 33 trilyon dolara eşit.

Bu çalışma, yalnızca bir gecede oturup yapılmış bir hesap kitap işi değil. Uzun bir geçmişe dayalı hesaplama yöntemlerinin sentezi aslında; yani çıkarılan bu 33 trilyon dolarlık "fatura", uzun süredir üzerinde emek harcanarak yapılmış 100 bilimsel çalışmanın bir ürünü. Ekip, bu sentezi yaparken, atık arıtımı, tozlaşma, iklim ayarlaması ve besin üretimi gibi 17 farklı hizmetin değerini hesap etmişler. Bu hizmetleri, kıyı ekosisteminden, tropik ormanlar, göller ve çöl ekosistemine kadar16 farklı ekosistem üzerinde ayrı ayrı hesaplamışlar. Her ekosistemde, her hizmet için hektar başına ortalama bir değer biçmişler. Daha sonra çıkan sonucu tüm dünyadaki toplam ekosistem alanlarıyla çarpmışlar. Bu çalışmada, her ne kadar eksik kalmış ekosistemler ve onlardan gelen hizmetler olsa da, oldukça önemli bir adım olduğu kesin. En azından ekonomi ve çevre kararları alınırken, masa başı tartışmalarında önemli bir ağırlığı olmaya başladı bile.

Bu çalışma aynı zamanda, hangi alanlarda daha fazla çalışmaya gerek-

sinim duyulduğunu da ortaya çıkarıyor. Örneğin, çöl ve tundra gibi ekosistemlerin verdiği hizmetlerin değerleri bu hesaba katılmamış. Çünkü, bu ekosistemler hakkında henüz çok az bilgiye sahibiz. Bu nedenle, elde edilen 33 trilyon dolarlık hesap alt limit olarak kabul ediliyor. Yani, bu ekosistemlerle ilgili daha ayrıntılı çalışmalar yapıldığında ve ekolojik işlemler arasındaki karmaşık ilişkiler çözümlendiğinde karşımıza çok daha yüksek bir fatura çıkacak.



Çalışma, tüm dünya üzerinde yapılmış bir genelleme aslında; ulusal çaplarda her bölge için yapıldığında çok daha ilginç ve çarpıcı sonuçların ortaya çıkacağı kesin. Örneğin, Amerika'da bilim adamları, bazı bölgelerde su yataklarının korunması üzerine yoğunlaşmış durumda. Su yatakları, içilebilir ve lezzetli içme sularımızın kaynağı. Bu alanlarda yapılan küçük çaplı çalışmalarla, su yataklarının korunmasının, bozulmuş su yataklarında kurulması planlanan arıtma tesislerinden daha ucuza mal olacağı hesaplanmış. New York da, bu tesisler için 6-8 milyon dolarlık masraf yapmaktansa, tercihini bu işi zaten bedava yapan su yataklarını korumaktan yana kullanıyor. Bu su yataklarının çevresindeki 1,5 milyon dolarlık alana yatırım yaparak, hem su kaynaklarını koruyor hem de bu alanlarda doğal yaşam için uygun yeni alanlar kuruyor.

Bu yöntemin etkin olarak uygulandığı başka bir yer de, Nijerya'nın kuzeyinde bir taşkın yatağı olan Hadejia-Jama'are. Bu bölge için, sulama yöntemiyle tarım yapımının yararları ve maliyetini kıyaslayan ekosistem değerlendirmesi yapılmış. Alanda, daha şimdiden pek çok su yatağı kuraklık ve barajların yüzey akıntılarıyla kaybedilmiş. Sulama yöntemiyle tarım, yöre halkına hektar başına 29 dolarlık net kazanç sağlıyor. Ancak, alanda çiftçilik, balıkçılık, otlatma ya da yakıt odunu ve öteki yaban ürünleriyle hektar başına zaten 167 dolarlık bir kazanç elde ediliyor. Ne yazık ki, bu kazancın alanda su kaybı ve kuraklık nedeniyle epeyce düşeceği hesaplanmış. Yani, yapılan çalışma sonucunda, alanda sulama yoluyla tarım yapmak yerine, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımıyla kazancın daha yüksek olacağı söyleniyor.

Buna benzer küçük çaplı bölgesel çalışmaların sayısı henüz çok olmasa da, hızla yaygınlaşmaya başlamış durumda. Görünen o ki, bu çalışma, doğal ekosistemlerin ve onların bize sunduğu değerli hizmetlerin korunması ve sürdürülebilir şekilde kullanılması için oldukça etkili ve güçlü bir yöntem olacak.

Acaba, Türkiye'de de buna benzer bir çalışma yapılsa, örneğin satışa çıkarılması planlanan "orman vasfını yitirmiş" alanların ve imara açılma tehlikesiyle karşı karşıya olan alanların sunduğu hizmetlerin değerini hesaplasak, "kâr" yerine ne büyük bir "faturayla" yüzleşeceğimizi anlamak daha kolay olur muydu?

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar:
Nature's Services, Island Press, 1997 (edited by: Gretchen C. Daily)
Costanza, R., d'Arge, R., ..., The value of world's ekosystem services and natural capital, Nature, vol.387, 15 Mayıs 1997
http://www.rand.org/scitech/stpi/ourfuture/NaturesServices/index.html
http://www.wri.org/wr-98-99/ecoserv.htm



BEN ORADAYDIM!..

© Ayşe Teymuroğlu; Guilin, Çin

Gezmeye olan merakın yaygınlaşmasında fotoğrafın bulunuşunun katkısı yadsınamaz bir gerçek. İnsanın fotoğraflarda gördüğü yerlere gitmek, gittiği yerleri görüntülemek ya da "bakın, ben de oradaydım" demek isteği vazgeçilmez bir belgeleme aracına dönüştürdü fotoğrafı. Çoğumuz için gördüklerimizi, yaptıklarımızı, kısaca yaşadıklarımızı gelecekte anımsayı kolaylaştıran, etkinliklerimizi daha çekici, daha heyecanlı hale getiren ve kalıcı kılan bir uğraş fotoğraf çekmek. Bu yüzden hemen hepimizin özellikle tatile çıkarken "yanımızda götürülecekler listesi"nde fotoğraf makineleri ve filmler de yer alır. Büyük heyecanlarla bir an önce görebilmeyi istediğimiz anı fotoğrafları, çekim sırasında farkında olmadan yapılan basit hatalar nedeniyle bazen düş kırıklığına uğratsalar da, fotoğraf çekimi konusunda bazı temel bilgiler edinmek, çekim sırasında biraz özen göstermek fotoğrafların beklendiği gibi olmasını sağlar.

Fotoğrafın çok içinde olanlar, anı fotoğraflarını pek önemsemez, değer vermezler. Nedeni basit: Anı fotoğrafları, ustaların aradığı "biçim ve öz"den genellikle yoksundur. Çoğu zaman yaşadıklarımızı belgelerken, tanımadığımız, bilmediğimiz kişilerden yardım alırız. İsteğimiz, o kişinin biran önce deklanşöre basarak, bizi, çevremizi ve yaşadığımız o en küçük zaman biriminini fotoğraf karesine hapsetmesidir. Kişi fotoğraf çekmeyi bilen biriyse, kendinizi şanslı sayabilirsiniz; aksi halde duyulacak pişmanlıkların pek yararı yok. Tanımadıklara fotoğraf çektirirken, fotoğraf çekim bilgisine sahip olup olmadığını merak etmeyiz. Bu meraksızlığımızın altında kullandığımız makinenin becerilerine olan inancımız yatar. "Fotoğraf makineleri herşeyi yapıyor nasılsa, sadece birinin deklanşöre basması yeterli" diyorsanız, ustaların, bu tür fotoğrafları önemsememesini de yadırgamamalısınız.

Anı fotoğraflarında sıklıkla görmeye alıştığımız genel yaklaşımlar vardır. Örneğin, bulunduğumuz yerin en ünlü mekânının önüne durup, fotoğraf çektiririz. Sonuç görüntüde bazen çevremiz tanınsa da, kendimizin bile kendimizi ayırdetmekte zorlanacağı kadar küçük görünürüz; ya da kendimizi kolayca tanıyabiliriz ama, "Bu fotoğraf nerede çekilmişti?" dedirtecek kadar çevre-mekân ilişkisi yok olmuştur. Bu tür olumsuz örnekleri çeşitlendirmek, sayısını artırmak çok kolay. Aslında anı fotoğraflarına da "etkili", "güzel", "hoş" gibi nitelemeler kazandırmak, fotografik olarak da değer katmak olası.

İster anı, ister başka amaçlarla olsun, fotoğraf çekmeye başlamadan önce dikkat etmek zorunda olduğumuz

önemli, uygulanması zor olmayan çeşitli ayrıntılar var. Bulunulan mekândan başlayarak, mevsime, çevre ve ışık koşullarına, yapılan görüntü düzenlemesine, kullanılacak fotoğraf makinesine, hatta kullanılan filmin niteliğine kadar pek çok unsur fotoğrafın, hem içerik hem de biçiminde etkili olur. Fotoğrafla salt anıları görüntülemek düzeyinde ilgiliyseniz, görüntü düzenlemeyi başarmak teknik ayrıntılardan önce gelir.


Zuhal Özer'in albümünden

Görüntü Düzenleme

Anı fotoğrafı da çekiyor olsanız, görüntünüzün nasıl bir düzenlemeyle sunulacağına dair karar vermek çok önemli. Doğada görüntü düzenlemek, kalabalık mekanlarda, dar sokaklarda ya da, çevresi yeterince geniş olmayan bazı yüksek ya da yaygın alan kaplayan mimari yapılarda, kısaca şehir içinde ve şehre ait unsurlarda görüntü düzenlemekten çok daha kolay olabilir. Örneğin, Ankara'da Atakule'nin önünde, Atakule'yi ve yakınlarınızı aynı fotoğraf karesine yerleştirmek ve bu fotoğrafın etkili olmasını sağlamak, özellikle de kompakt makinelerle bunu yapmaya çalışmak gerçekten çok zor. Atakule'yi fotoğraf karesine sığdırdığınızda yakınlarınız tanınmaz hale gelirken, yakınlarınızı tanınacak hale getirirken de onların nerede olduğunun anlaşılmaması gibi sonuçlarla karşılaşılabilir.

Yine anı fotoğraflarının düzenlenişinde, özellikle insanların fotoğraflanmasında, görüntülenen insanı saçından, ayakkabısının tümüne kadar, fotoğraf karesi içine sığdırma çabası, minicik yer alması, fotoğraf karesinin tam ortasına yerleştirilmesi gibi eğilimler vardır. Böylesi yaklaşımlar yerine insana yaklaşarak, baş, belden yukarı görüntüler yeğlenerek, çevre mekan ilişkileri de daha dikkatli kurulabilir. Ya da gidip gördüğünüz yerlerin kanıtı olarak panoramik görüntüler yerine, bulunduğunuz yerin simgeleri olan nesneleri bulup çıkarmak ve onları görüntülemek daha yerinde yaklaşımlar olabilir. Panoramik şehir görüntüleri, genellikle çok uzaktan çekilirler. Bu yüzden, şehrin kendine özgü özelliklerini genellikle veremezler. Bu tür fotoğraflarda farklı şehirleri ayırdetmek zorlaşır. Örneğin, Ankara'nın, kent dokusunun anlaşılmasını engelleyen panoramik görüntüsü yerine, Anıtkabir, Atakule gibi simgelerini fotoğraflamak daha uygun bir seçim olabilir.

Görüntü düzenlemenin ilk adımı, bulunduğunuz yeri dikkatlice gözden geçirmek ve ışık koşullarını değerlendirmektir. Sonra çekim alanına, çekim alanındaki nesnelerin birbirleriyle

Anılarımızı tazelemek için baktığımız fotoğraflarda kendi görüntümüzün yer alması şart değil. Bulunduğumuz yeri anımsatacak iyi fotoğraflara sahip olmak da bir seçim.


© Ayşe Teymuroğlu


Zuhal Özer'in albümünden



Zuhal Özer'in albümünden



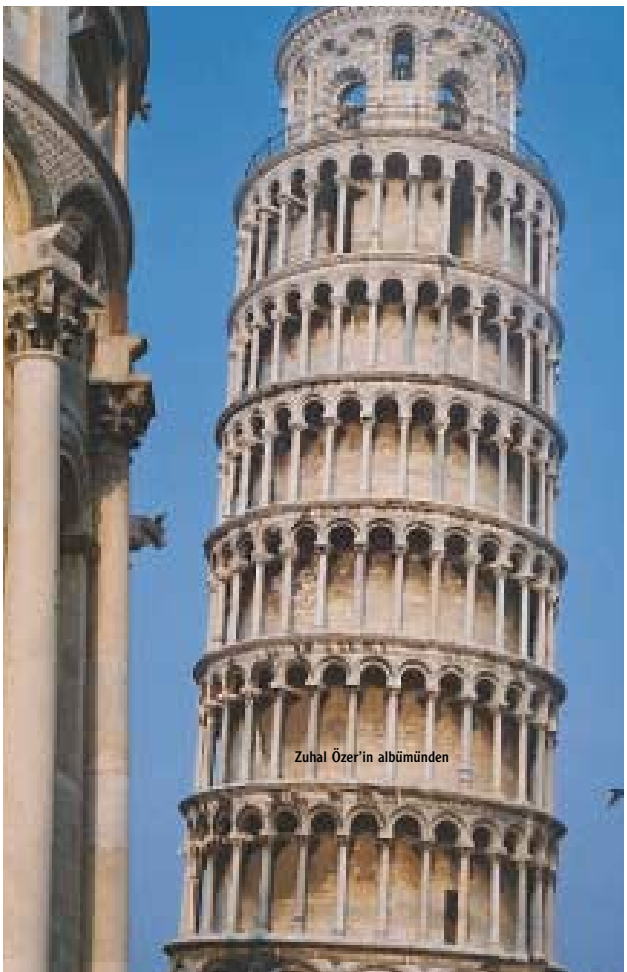
Şehirlerin, anlaşılması zor genel görüntüsü yerine, şehrin özelliğini yansıtan bir bölgesini görüntülemek, o şehri daha kolay anımsatır. Genel görünümler, bazen birbirine çok benzer.

© Ayşe Teymuroğlu; Kuala Lumpur, Malezya

olan ilişkilerine dikkat ederek fotoğraf karesine girecek konunun sınırlarını belirlemek gerekir. Özellikle anı fotoğraflarında arka planda yer alan mekanların seçimi, ya da yapılan eylemin öne çıkartılması çok önemli.

Mevsimler ve Işık Koşulları

Fotoğraf teknikleriyle tanışmamış olanlar için makineler her koşulda fotoğraf çeker. Bu yüzden de, "fotoğraf çektim; ama iyi çıkmadı, sanırım makinem iyi değil" ya da benzer yakınmaları sık duyarız. Oysa fotoğraf çekiminde en belirleyici unsur ışıktır. Işık bütün yıl boyunca günün her anında, mevsime göre farklılıklar gösterir. Diğer mevsimlerin tersine yaz aylarında gün ışığından daha uzun süre yararlanılır. Fotoğraf çekmek için sabah saatleri ve öğleden sonra 16:00'dan başlayarak günbatımına kadar olan süre en uygun zaman aralıklarıdır. Bu saatlerde güneş ışınları yeryüzüne daha eğik düşerken, öğle saatleri güneş ışığının yeryüzüne en dik düştüğü zaman aralığıdır. Yaz aylarında fotoğraf çekmenin en zor yanı öğle saatinde çekim yapmayı başarmak. Günışığının öğle saatlerindeki sert ışık koşulları, gölgeleri ve kontrastı (zıtlık) da artırarak görüntünün etkisini azaltır. Örneğin, öğle saatlerinde, sert gün ışığıyla tepeden aydınlanmış birinin portresini çekerseniz, portresi çekilen kişinin gözlerinde, burnunda ya da çenesinde sert, koyu gölgeler oluşur, yüzündeki çizgiler parlaklaşır; ya da yüksek bir binanın üzerindeki ışık etkileri farklı-



Zuhal Özer'in albümünden



Ana konuyu yalınlaştırmak ve öne çıkarmak çekim yapanın olumlu bir tercihidir.

Zuhal Özer'in albümünden

laşabilir, ayrıntılarını aldığınızı sandığınız bir zamanda, binanın gölge altında kalan çoğu yeri sonuç görüntüde simsiyah bir leke olarak karşınıza çıkabilir; ya da gölgeden ışık ölçümü yapıldığında gölge alandaki ayrıntılar elde edilebilir; ama bu kez de diğer alanlar bembeyaz lekelere dönüşebilir. Her durumda da sonuç memnun edici olmaktan uzaktır. Bu nedenle, özellikle insanı içeren kompozisyonların görece daha yakından, ya tümüyle aydınlık ya da tümüyle gölge bir alandaki düzenlemelerle çekilmesi iyi olur.

Sert ışığın yarattığı tek olumsuzluk sert gölgeler ya da yüksek kontrast değil elbette. Renklerde solukluk, ışıklama hataları, mavimsileşme gibi başka sorunlar da ortaya çıkabilir. Sert gün ışığının yarattığı olumsuz etkileri azaltmak için bazı düzenlemeler yapılabilir. Öğle saatlerinde açık havada çekim yapmamak yararlı bir seçim olur. Güçlü gün ışığı kapalı ortamların daha iyi aydınlanmasını sağlar. Bu nedenle öğle saatlerinde açık hava yerine kapalı ortamlarda yapılan çekimler, çok daha başarılı sonuçlanır. Yine de açık havada çekim yapmak zorunda olanlar yardımcı araçlar kullanabilirler. Objektifin önüne kolayca takılabilen bir kutuplayıcı (polarize) filtre, renkleri canlılaştırmada en yararlı araçlardan biri. Kutuplayıcı filtreyi objektifin güneş gözlüğü gibi düşünebilirsiniz. Bu araç, kolayca ayarlanarak uygun renk değerlerine ulaşmayı sağlayan bir etki yaratır. Kutuplayıcı filtre çok daha doygun renkler yaratır; su, cam ya da metal gibi parlak yüzeylerde oluşan yansıma ya da parıltıları giderir. Ayrıca güneşe 90°'lik açı yapan görüntülerde gökyüzünü koyulaştırır ve bulutları daha parlaklaştırır.

Öğle saatlerindeki mavi gökyüzü, içinde yer alan nesne ya da nesnelerin soğuk ya da sert görünmesine neden olabilecek biçimde görüntünün mavimsileşmesine yol açabilir. Mavimsileşme, bulutlu bir günün sabah saatlerinde de dikkat edilmesi gereken bir sorun. Bu sorundan kurtulmak ve renkleri daha sıcak hale getirebilmek için 81 serisi filtreler olarak adlandırılan renk ısıtıcı filtreler kullanılabilir.

Gün ışığında flaş kullanmak biraz tuhaf görünse de yaz aylarında özellikle sert ışıkta çalışırken flaş kullanmak, sert ışıktan kaynaklanan sert gölgeleri yumuşatmada yardımcıdır. Çoğu çağdaş fotoğraf makinesinde bulunan flaş sistemi, sert ışık koşullarında çekim yaparken kendiliğinden devreye girer. Ancak bu seçeneği kullanırken dikkatli olmak gerekir; bazen istemediğiniz durumlarda devreye giren flaş, film karenizin fazla ışıklanmasına yol açıp, iyi görüntüleri kaçırmanıza neden olabilir. Ancak flaş kullanırken, fotoğraflanacak nesnenin çok büyük olmaması gerekir.

Yeterli ışık ya da daha iyi ışık koşulları fotoğrafın daha ilginç, daha



Fotoğrafların içinde yer almak istediğimizde, kendi görüntümüzün anlaşılır olmasını da sağlamak zorundayız; aksi halde seçilen mekan içinde bir leke olmaktan kurtulamayız.

Zuhal Özer'in albümünden



Zuhal Özer'in albümünden



Meltem Coşkun'un albümünden



Meltem Coşkun'un albümünden

Öneriler

İster SLR ister kompakt bir makine olsun, makinenizi dikkatle gözden geçirip, çalışıp çalışmadığını denetleyin. Bayat olmayan yeni piller ve uygun bir film takmayı unutmayın.

Fotoğraf makinenizi vücudunuzun bir parçası gibi düşünüp, çekim sırasında soluğunuzu tutun. Işığın daha az olduğu koşullarda üçayak (tripod) kullanabilirsiniz. Üçayak, fotoğraf makinenizi üzerine koyabileceğiniz yardımcı bir alettir ve makinenizi sallamadan çekim yapmanızı sağlar. Ancak rüzgârlı havalarda üçayağın da devrilebileceğini, bu yüzden makinenizin zarar görebileceğini hep anımsayın.

Fotoğraf çekerken, seçtiğiniz filmle ortamdaki ışık miktarı arasında doğrudan bir ilişki vardır. Işık azaldıkça daha hızlı filmler kullanılmalıdır. Film hızı ISO/DIN denilen değerle gösterilir ve bu değer arttıkça film hızı artar. Çekim yapmak için bol ışıklı yerlerde düşük hızlı, örneğin 100 ASA/DIN değerinde, az ışıklı yerlerde yüksek hızlı, örneğin 400 ASA/DIN değerinde filmler seçebilirsiniz. Yaz aylarında 50 ISO, 64 ISO ya da 100 ISO gibi ışık duyarlılığı düşük yavaş filmler kullanılması sonuçları daha başarılı kılar. Deniz kıyısında ya da çıplak arazilerde yansıma çok artar. Böyle durumlarda film hızı seçimi kadar ışık ölçümü de önem kazanır.

Işığın sert olduğu ya da gölge alanlarla, ışıklı alanların yoğun bir biçimde olduğu ortamlarda hem gölge alandan hem de ışıklı alandan ışık ölçümü yaparak ortalama bir örtücü hızı ya da diyafram değerinde çekim yapmak, beyaz ya da siyaha dönüşecek lekelerden kurtulmayı sağlar.

Fotoğraf makineniz SLR (tek objektif refleksli) tipi bir makineyse, yukarıda sözü edilen her yöntemi deneyebilirsiniz. Kompakt fotoğraf makineleriyle bu yöntemleri uygulamanız zorlaşır. Ancak, bu makinelerle yansıtıcı ve flaş kullanabilirsiniz.

Fotoğraf makinesinin korunması ayrı bir özen ister. Çünkü fotoğraf makineleri, suya, toza, neme dayanıksızdır. Fotoğraf malzemelerinizi su geçirmez ve darbelere dayanıklı bir çantada taşımakta da yarar var.

Çok sıcak havalarda filmlerinizi ve makinenizi güneş altında açıkta bırakmayın. Filmler kimyasal özellikleri nedeniyle kolayca bozulabilirler. Özellikle makinelerin elektronik parçaları aşırı sıcağa duyarlı olabilirler ve kolayca çalışmaz hale gelebilirler.

Çekim işiniz bittiğinde makinenizin pillerini çıkarmayı unutmayın. Sıcaktan etkilenerek makinenin içine akan piller, makinenin onarılamaz biçimde bozulmasına yol açabilirler.

Film alırken son kullanım tarihine mutlaka dikkat edin. Açık ve güneşe maruz kalan raflardan alacağınız filmlere çok güvenmeyin. Bayat ya da bozuk filmler görüntü kalitesini oldukça olumsuz etkiler.


Zuhal Özer'in albümünden

renkli, daha boyutlu, daha güzel olmasını sağlar. Güneşli günlerde, bulutlu ve yağmurlu günlere göre daha iyi fotoğraf elde edebilirsiniz. Bulutlu günlerde de iyi fotoğraf elde etmek olası; ancak bulutların rengi, yoğunluğu gibi başka ayrıntılara dikkat etmek gerekir. Böyle günlerde gölgeler azaldığından ışık, fotoğrafın her yerine eşit dağılır. Güneşli günlerde çekilen fotoğraflardaki gölgeler ışığın değişik etkilerini ortaya çıkarır.

Işığın yetersiz olduğu ortamlarda, konuyu aydınlatarak fotoğrafın çekilmesine yardımcı olan flaşı kullanırız. Birçok otomatik makinede kendiliğinden devreye giren bir flaş vardır. Ancak flaş gözümüzün gördüğü her yeri aydınlatamaz; genellikle, makinenin tipine göre ortalama 1,2 - 6 m arasındaki bir uzaklığın aydınlanmasına yardımcı olur. Bu nedenle, kompakt makinelerle çalışırken, özellikle akşamüstü ya da gece, güzel bir manzara önünde fotoğraf çekerken kullanılan flaşın, manzaranın film karesi üzerine düşmesini sağlayacağını beklemek hayal kurmak olur.


Meltem Coşkun'un albümünden

Fotoğraf çekerken yapacağımız basit düzenlemelerle, daha iyi fotoğraflar elde edebiliriz.


Sertaç Esin'in albümünden


Tanımadığımız kişilere fotoğraf çektirmek, genellikle düş kırıklığı yaratır.

Sertaç Esin'in albümünden

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://photosoc.wellington.net.nz/articles/summer.htm

http://www.agfanet.com/

Hedgecoe, J; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992

CİNSEL GELİŞİM KUSURLARI

Yenidoğan bir bebekte genital bölgenin "normal"den farklılık göstermesi, cinsiyetin "erkek" ya da "kız" olarak değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Normal erkek ya da kız anatomi ve fizyolojisinden farklı özellikler gösteren dış ve iç genital yapılar, "cinsel gelişim kusuru" (CGK) olarak nitelendirilir. Cinsel gelişim kusuru, aile için oldukça ağır bir stres nedenidir ve sıklıkla hem psikososyal hem de medikal ve cerrahi yönlerden acil müdahale gerektirir.

Penisin küçük olması, aşırı gelişmiş klitoris, geniş/aşağı yerleşimli üretra, üretra ve vajinanın birlikte olması, testisin skrotumda olmaması (inmemiş testis) doğumdan hemen sonra sağlık personeli ya da aile tarafından farkedilmeyebilir. Bununla beraber, normal ya da normale yakın penis, klitoris ya da vajina yapısına rağmen hastada normal olmayan gonad (testis veya yumurtalık) bulunabilir. Hem üreme hem de habis tümör gelişme riski nedeniyle, bu durumun erken farkedilmesi önemlidir. Cinsel gelişim kusuruna sahip yenidoğan ve çocuklar, çocuk endokrinolojisi, genetik, çocuk cerrahisi-çocuk ürolojisi uzmanları ve psikologdan oluşan çok-disiplinli bir ekip tarafından değerlendirilmelidir.

Cinsiyetin kız ya da erkek yönünde gelişmesi, öncelikle genetik yapının belirlenmesi (46, XX ya da 46, XY), daha sonra birçok hormon, enzim ve almaç (reseptör) etkileşimini içeren oldukça karmaşık bir süreçtir. Cinsel kimlikse, sinir sisteminin doğum öncesi ve sonrasındaki gelişimini, sosyal-kültürel yapıya bağımlı çevresel öğretileri de içeren etkenlerle belirlenir ve çocuğun/kişinin toplum içerisinde kendisini "erkek" ya da "kız/dişi" olarak hissetmesini sağlar. Sonuç olarak çocuk/yetişkin, tercih ettiği oyun-oyuncak, kıyafet, meslek seçimi, aktiviteleriyle toplum içinde erkek ya da dişi olarak farkedilir. Bu karmaşık süreci oluşturan anatomik, fizyolojik ve sosyal belirleyicilerin tam ya da kısmen eksikliğinde geri dönüşü olmayan ve "normal" den farklı cinsiyet ve cinsel kimlik-kişilik gelişimi sözkonusudur.

İleri derecede CGK olan hastalara ait sorunlar üç ana başlık altında incelenebilir:

1- Cinsel kimlik-kişiliğe yön verecek cinsiyetin belirlenmesi,

2- Dış ve iç genital organlara uygulanacak cerrahi tedavi,

3- Uygulanacak/uygulanmış tıbbi ve cerrahi tedaviler hakkında aile ve hastanın bilgilendirilmesi.

Cinsel kimlik-kişiliğe yön verecek cinsiyetin belirlenmesinde, dış genital organların görüntüsü yanında, 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra gonad yapısı ve histolojisi, daha sonraları ise kromozom yapısı göz önünde tutuldu. 20. yüzyıl ortalarındaysa, özellikle çok sayıda hasta birikimi olan Johns Hopkins Hastanesi'nde, cinsel kimlik-kişiliğin doğum sonrasında henüz farklılaşmamış olduğu, psikososyal ve psiko-



seksüel büyüme ve gelişme süresince edinilen cinsel kimlik-kişiliğin, biyolojik belirleyicilerin varlığına rağmen yaşam boyu süreceği görüşü ileri sürüldü. Bu yaklaşım, dış genital görüntünün en uygun "kimlik" yönünde, erken dönemde cerrahi olarak düzeltilmesini benimsemekteydi. Ancak, önce androjen (erkeklik hormonları) uygulanan domuzlarda, daha sonraysa doğum öncesi androjen etkisine maruz kalan (genetik olarak 46, XX) kız çocuklarında gözlenen cinsel davranış değişiklikleri, bu yaklaşımın doğru olmadığını ortaya koymuş durumda. Devam eden klinik gözlemler ve laboratuvar çalışmalarında, androjenlerin beyin hücrelerinde kalıcı yapısal ve işlevsel değişikliklere neden olarak, cinsel davranış modelini oluşturduğu ve değiştirebildiği tespit edilmiş bulunuyor.

Anatomik olarak "normal"den farklılık gösteren genital organların cinsel kimlik gelişimine uygun yönde düzeltilmesi, cinsel kimlik ve kişisel-sosyal gelişim sürecinin herhangi bir aşamasında yapılabilir. Bu müdahaleler, basit düzeltici ameliyatlardan, mevcut gonadların çıkartılmasını da içine alan ağır ameliyatlara kadar, değişik şekillerde olabilir. Birçok klinisyen, CGK olan çocukların aileleri tarafından reddedilebilecekleri ya da akranları arasında alay konusu olabilecekleri düşüncesiyle bu ameliyatların mümkün olduğunca erken yapılmasını öneriyor. Diğer taraftan, bu tür ameliyatları geçirmiş hastalardan oluşan destek grupları (ISNA;www.isna.org, AISSG; www.medhelp.org/, UKIA; www.ukia.co.uk vd), cinsiyeti belirlemeye ya da değiştirmeye yönelik her türlü cerrahi müdahaleyi reddederek, cinsel kimlik tercihinin hastanın kendisi tarafından yapılması gerektiğini savunuyorlar. Antropolog ve etnograflar tarafından belirlenmiş (Amerikan yerlilerinden "Berdache"lar, Hindistan'da "Hijra"lar, ve Umman'da "Xanith"ler gibi) "üçüncü cinsiyet"in varlığını, gelişmiş toplumlarda da ön plana çıkarmaya çalışan bu hastalar yanında, geçirilmiş ameliyatlardan memnun ve cinsel kimlik sorunu olmayan birçok hasta da, geleneksel "erkek" ve "dişi" kavramları dışındaki bir sınıflandırılmayı istemiyorlar.

Uzun yıllardan beri bilinen genital sistem embriyolojisine rağmen, cinsel farklılaşmanın ve cinsel kimlik-kişiliğin yön değiştirmesine neden olan birçok sinyal ve mekanizma, halen araştırılıyor.

Doç. Dr. Hüseyin Özbey
İstanbul Üniv. Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çocuk Ürolojisi Bilim Dalı

Kaynaklar

Reiner WG. Case study: sex reassignment in a teenage girl. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 35:799-803, 1996

Meyer-Bahlburg HFL. Gender and sexuality in classical congenital adrenal hyperplasia. Endocrinol Metab Clin North Am 30:155-171, 2001

Meyer-Bahlburg HFL. Gender assignment and reassignment in 46,XY pseudohermaphroditism and related conditions. J Clin Endocrinol Metab 84:3455-3458, 1999

Partridge WM, Gorski RA, Lippe BM, Green R. Androgens and sexual behavior. Ann Int Med 96:488-501, 1982

Hrabovszky Z, Hutson JM. Androgen imprinting of the brain in animal models and humans with intersex disorders: review and recommendations. J Urol 168:2142-2148, 2002

Udry JR. Putting prenatal effects on sex-dimorphic behavior in perspective: an absolutely complete theory. Epidemiology 14:135-136, 2003

Wisniewski AB, Migeon CJ, Meyer-Bahlburg HF, ve ark. Complete androgen insensitivity syndrome:Long term medical, surgical and psychosexual outcome. J Clin Endocrinol Metab 85:2664-2669, 2000

MARMARA'DA YAŞAM SAVAŞI

Marmara Denizi son zamanlarda doğal olarak altından geçen fayla gündemde. Bu fay kırılırsa oluşabilecek kayıpları düşünmek bile insanı huzursuz etmeye yetiyor. Bu arada unutulan, Marmara'nın kirliliği ve bu kirliliğin canlı kaynaklar üzerine olan etkileri. Bu etkilerin sonuçlarını yakından belirlemek için Marmara denizine bir dalış planlıyoruz. Marmara'da yapılacak dalış için en uygun zamansa Temmuz ve Ağustos. Dalış için planlarımızı yaptık ve Marmara dalışı için yola çıkıyoruz. Dalınacak uygun yerlerden biri Sivriada bölgesi. Buraya gitmek için Kabataş vapur iskelesinden tekneyle hareket ediyoruz. Tekne, Sivriada'nın doğu tarafında küçük bir limana demirliyor. Biz de dalış için hazırlıklarımıza başlıyoruz. Fotoğraf makinesine film taktıktan sonra dalış takımlarını kuşanıyoruz. Sıra dalışa geliyor. Bu arada yüzey suyu 26 °C olmasına karşın, biz oldukça kalın ve başlıklı bir elbise giyiyoruz. Artık dalışa hazırız. Kalın elbise teknede terlemeye neden oluyor ve bu durum oldukça rahatsız edici. Ancak tekneden suya atladıktan sonra rahatlayabiliyoruz. Dalış öncesi kontrollerimizi tamamlayıp dalışa başlıyoruz. İlk 1-2 m, yukarıdan göründüğü gibi. Görüş yok denecek kadar kötü. Bu durum, dalışa başladığımız yerin küçük bir liman olmasından kaynaklanıyor. Ama hemen bu alandan uzaklaşıp adanın güney tarafına doğru hareket ediyoruz. Açık olan o tarafta görüşün daha iyi olacağını düşünüyoruz. 5 metreye indiğimizde görüş biraz daha düzeliyor ve Marmara ilk sürprizini yapıyor: Bir deniz iğnesiyle (*Syngnathus sp.*) karşılaşıyoruz. Normal dalışlar sırasında çok ender rastlanan bu canlıya Marmara'da rastlamak, Marmara'nın biyolojik çeşitliliği açısından oldukça iyi. Birkaç fotoğraf karesi aldıktan sonra dalışa devam ediyoruz. Görüş hâlâ çok kötü. Nedeniyse, suda askıda duran organik-inorganik kökenli katı maddeler ve planktonlar. Askıda duran maddeler doğal kaynaklı olabildiği gibi, (akarsularla, rüzgarla taşınan) evsel ve endüstriyel kaynaklı da olabilir. Bulanıklığa neden olan bu maddeler, canlı yaşam için de olumsuz etkiler yapar. Balıkların yüzme hareketlerinin kısıtlanmasına, solungaçların tıkanmasına ve hastalıklara karşı dirençlerinin azalmasına neden olabilir. Zamanla çöken bu maddelerden dolayı balıklar, yumurta bırakmak için bu tür yerleri tercih etmezler ve bu suları terk ederler. Katı maddeler ayrıca sudaki ışık geçirgenliğini azaltır. Bu durum, sualtı bitkilerinin





büyümesini, planktonların çoğalmasını engeller. Dolayısıyla bunlarla beslenen canlıların besin kaynaklarını azaltır. Planktonik bulanıklık, sularda planktonların aşırı üremesinden kaynaklanıyor. Sayıları artan planktonlar, suyun renginin de kahverengi, kızıl gibi renklere dönmesine neden olur. Kızıla dönmesi "*Noctiluca miliaris*" türü planktonların aşırı çoğalmasından. *N. miliaris* ayrıca asidik bir ortam oluşturur ve diğer planktonların çoğalmasını engeller. Planktonların artması, bunlarla beslenen canlılar için iyi. Fakat sayının çok artması, oksijen azalması gibi problemleri de beraberinde getirir.

Bulanıklığın arasında dalışa devam ediyoruz ve zeminin büyük bir kısmının makro alglerle (büyük deniz yosunları) kaplandığını görüyoruz. İlk 10 metrelik bölümde zeminin büyük bir kısmı, bir yeşil alg türü olan deniz maruluyla (*Ulva lactuca*) kaplı. Kirlilik indikatörü (belirleyicisi) olan bu türün fazlalığı, ortamdaki azot ve fosfordan dolayı. Azot ve fosfor mikroorganizmalar ve deniz algleri için önemli besin kaynağı. Marmara'da da evsel, endüstriyel ve tarımsal ilaçlamadan dolayı, azot ve fosfor miktarı oldukça fazla. Bu da alglerin aşırı büyümesine ve çoğalmasına, dolayısıyla biyolojik bir kirliliğe neden oluyor. Alglerin aşırı çoğalması, hem habitatın büyük bir bölümünün bunlar tarafından işgal edilmesine, hem de ortamın oksijeninin fazla miktarda tüketilmesine neden olur. Bazen de yaşam ortamında çeşitli zehirlerin açığa çıkmasına neden olur. Alglerin arasında gözümüze çarpan diğer bir şey de, lapin (ot balığı) sayısının oldukça fazla olması. Lapinler Akdeniz ve Ege'deki kardeşlerine göre oldukça iri ve ürkekler. Lapin dışında kayabalığına (*Gobius sp.*), papaz balıklarına (*Chromis chromis*) ve birkaç tane hani balığına (*Serranus sp.*) rastlıyoruz. Dalış serisi boyunca görebildiğimiz balıklar bunlardan ibaret.. Hâlâ 10 metrelik kısımda dolaşıyoruz. Bu defa önümüze deniz anaları (*Aurella aurita*) ve taraklı bir medüz olan *Mnemiopsis leidyi* çıkıyor. Her iki tür de Marmara Denizi ekosistemi üzerinde oldukça önemli rol oynuyor. Bu iki türün toplu ölümleri sonucu jelimsi vücut yapısı dibe çöker, dibe bağlı yaşayan türlerin oksijensiz kalmasına ve dip yaşamının sona ermesine neden olur. Türkiye denizlerine gemilerin balast sularıyla geldiği tahmin edilen, yabancı bir tür *M. leidyi*, balık yumurtalarıyla da beslendiğinden, balık populasyonlarına oldukça zarar vermekte.



Biraz daha devam ettikten sonra, deniz alglerinin aralarında küçük de olsa bir yaşam alanı bulan deniz kestaneleri (*Echinus sp.*), saçaklı yıldızlar (*Antedon sp.*) ve midye populasyonlarını (*Mytilus sp.*) görüyoruz. Midyeler deniz suyunu süzerek beslenir. Marmara'da yaşayan midyeler beslenirken, sudaki ağır metallerin bir kısmını vücutlarında biriktirirler. Bu nedenle bu midyelerin yenmemesi gerekir. Uzmanların sürekli uyarmasına karşın, midyelerin hem avcılığı yapılmakta hem de fazla miktarda tüketilmekte. Bu durum Marmara'da midye bitinceye kadar devam edecek gibi görünüyor. Marmara'nın değişik bölgelerinden toplanan midyelerde yapılan Hg (cıva) analiz sonucuna göre, İzmit Körfezinde (0.56 mg Hg/Kg) ve Haliç'te (0.50-0.60 mg Hg/Kg) cıva kirlenmesi çok fazla, Erdek (0.06 mg Hg/Kg) ve Bandırma'daysa (0.10 mg Hg/Kg) daha az.



Midyelerin üzerinde, bunlarla beslenen ve sayıları oldukça fazla olan denizyıldızları bulunuyor. Denizyıldızları, yavaş hareket etmelerine karşın çok iyi avcılar. Midyeler de bunlar için oldukça iyi bir besin kaynağı. Dengeli bir ekosistemde bu tip yırtıcı hayvanların sayısı çok az olur. Fakat Marmara'dan denizyıldızlarının larvalarıyla beslenen balıkların uzaklaşması, bu hayvanların sayılarının artmasına neden olmuş. Ortamdaki besin bolluğu, suyun sıcaklık ve fizikokimyasal değerleri de denizyıldızlarının sayılarında patlamaya yol açmış. En çok görülen türler, yabancı bir tür olan *Asterias rubens* ve *Marthasterias glacialis*. Bu iki türün midyeler üzerindeki av baskısı o kadar fazla ki, sistemin dengeye gelmesi midyelerin ortadan kalkmasıyla mümkün olacakmış gibi görünüyor. Bu durumun iyi tarafı, Marmara'dan çıkartılacak midye kalmayacağı için zehirlenmelerin önlenecek olması. Ama Marmara'nın doğal yaşamında ve ekosisteminde önemli bir yeri olan midyelerin yok olması, beraberinde bir sürü yeni sorun getirecek.

Dalışa devam ediyoruz ve 10 metreyi geçtiğimizde, termoklin tabakasına (soğuksu tabakası) rastlıyoruz. 26 °C'lik bir sudan 11 °C'lik bir suya giriş, tüm vücudun bir anda titremesine neden oluyor. İlk şoku atlattıktan sonra hızla aşağıya doğru gidip bu tabakadan kurtulmaya çalışıyoruz; ama bulunduğumuz yer hemen derinleşmediği için aşağıya bir türlü geçemiyoruz. Bu tabakada daha fazla kalamayacağımız için tekrar yükseliyoruz dik ve uygun bir yerden sonra yeniden deneyerek tabakayı geçtik. Bu tabaka 18 metreye kadar devam ediyor. 18 metreden sonra Akdeniz kökenli sulara giriyoruz ve sıcaklık tekrar yükseliyor (17-18 °C). Bu derinlikten sonra dip yaşamında da oldukça farklı türler ortaya çıkmaya başlıyor. Yüzey tabakasının üst kısmında yer alan türlerin çoğuna da artık rastlanmıyor. Burada deniz algllerinin sayısı yok denecek kadar az. *M. leidyi* ve yüzeyde gördüğümüz balıklar da görünmüyor. Plankton ve askıda duran maddeler de azaldığından görüş mesafesi 7-8 metreye kadar çıkıyor. Bununla beraber ortamdaki tür sayısında da azalma meydana geldi. En çok görünen türlerse deniz hıyarları ve yumuşak mercanlar. Zeminin bu canlı yapısı, soğuk su tabakasından itibaren başlıyor ve aşağıya doğru devam ediyor. 34 metre derinliğe kadar iniyoruz. Değişik bir şey olmadığı için dönmeye karar veriyoruz. Yavaş yavaş yükselmeye başladık. Soğuk su tabakasını tekrar geçme düşüncesi bile insanı yeterince üşütüyordu. 18 metreye gelip tabakaya giriyoruz. Bu defa alt tarafın sıcaklığının fazla olmaması nedeniyle bir şok yaşamadık. Dalış kuralları gereği tabakayı hızla geçemiyoruz (yukarı çıkış hızı dakikada 10 m). Yaklaşık 1 dakikalık bu süre 1 saat kadar uzun geldi. Bu tabakayı da geçtikten sonra tekrar 26 °C'lik bölgeye girip 2-3 dakika kadar dinleniyoruz. Görüş yine düşüyor. Karmakarışık yaşamla tekrar karşılaşıyoruz. Deniz marullarının arasından geçerek tekneyi buluyor ve dalışı bitiriyoruz. Marmara'da dalmak, hem Karadeniz hem de Ege ve Akdeniz'de dalış yapmak gibi. İlk 20-25 m, Karadeniz'e özgü bir su ve canlı yapısı, bu derinlikten sonra da Ege ve Akdeniz'e özgü daha tuzlu bir su ve canlı yapısı karşınıza çıkıyor.



Marmara, biyolojik yaşam için, bırakalım geleceği, bugün bile tehlike sinyalleri veriyor. Ama tüm olumsuzluklara karşın, bu denizde yaşam hâlâ sürüyor.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynak: Atay D., Pulatsü S., Su Kirlenmesi ve Kontrolü Ankara Universitesi Ziraat Fakültesi 2000



Marmara Denizi

Bundan 12-18 milyon yıl önce Akdeniz ve Karadeniz'le bağlantısı oluşan Marmara Denizi, Çanakkale Boğazıyla Akdeniz'e, İstanbul Boğazı'yla da Karadeniz'e bağlı olan bir iç deniz.

Bilindiği gibi, Karadeniz az tuzlu (% 0.19-0.20), Akdeniz'se çok tuzlu (% 0.38) bir deniz. Marmara'nın suyu, her iki denizin karışımından oluşan iki tabakalı bir sistem gibi düşünülebilir. Marmara'ya İstanbul Boğazı'ndan giren düşük yoğunluktaki Karadeniz suyu, Marmara'nın yüzey suyunu oluşturur. Ortalama kalınlığı 20-25 m olan yüzey suyu, güneye doğru gittikçe alt tabaka suyuyla karışmaya başlar. Alt tabaka suyunu, Akdeniz'den gelen (Çanakkale Boğazı girişli) yüksek yoğunlukta tuzlu sular oluşturur. Bu su, daima altta olup Karadeniz'e İstanbul Boğazı'ndan çıkar. Akdeniz'den gelen bu su, zemine bağlı yaşayan canlılar için suda çözünmüş oksijeni taşır. Deniz suyunun oksijeninin büyük bir kısmı atmosferden sağlanır. Bu nedenle yüzey sularının oksijeni bol olur. Dikey akıntılar ve karışımlarla oksijen alt tabakalara iletilir. Marmara'daysa yüzey tabakasıyla alt tabaka arasında dikey olarak bir karışım yok denecek kadar az. Bu durum atmosferden suya karışan oksijenin yalnız yüzey tabakasında kalmasına neden olur. Haliç, İzmit ve Gemlik Körfezleri gibi akıntının az olduğu yerlerde, çözünmüş dip oksijeni sıfıra yakın değerlere kadar düşer. Bu durumda canlı yaşamın devam etmesi oldukça zor olur. Bu bölgelerde bazen hidrojen sülfür (H_2S) gazı oluşumu da görülür. H_2S, bazen suyun üst tabakalarına çıkabilir. Bu da üst sulardaki balıkların toplu halde ölmelerine neden olur. Tüm bunlar Marmara'nın doğal durumu ve son 5000 yıldır bu şeklide devam ediyor. Yani yaşam, Marmara'da eskiden bu yana çok zor. Bir de bunlara insan kaynaklı kirliliğin (evsel ve endüstriyel atıklar, petrol, tarımsal faaliyetler sonucu oluşan kirlilik vs.) eklenmesi, zor olan yaşamı daha da zorlaştırmakta.

Gökhan Tok

Dört Arketip

Carl Gustav Jung
Çeviren: Zehra Aksu Yılmazer
Metis Yayınları



Carl Gustav Jung, tıp ve psikiyatri kökenli bir ruh çözümlemecisi. Psikolojik tiplemeler, kompleksler teorisi ve sözcük çağrışım testi gibi özgün bilimsel katkıları, günümüz psikolojisi ve psikiyatrisi içinde de yerini korumuştur. Ancak Jung'u bir okul yapan, bütün insan bilimlerine yansıyan türevleriyle sembolbilim alanındaki, ayrıca (kişisel/ortak) bilinçdışının dinamiklerini ve görüngülerini irdeleyen çalışmaları. Bu katkı antropolojiden teolojiye, psikolojiden felsefeye, etnolojiden sosyolojiye çok geniş alanlarda değişim ve dönüşümlere yol açmış.

Fransızca'dan dilimize giren "arketip" sözcüğü, bir şeyin ilk örneği anlamını taşıyor. Jung, arketip sözcüğünü kullanırken anlamını genişlettiğini ve Platon'un sözünü ettiği "idea" kavramına eşdeğer bir anlamda kullandığını belirtiyor. Bu kitapta yer alan arketiplerse annelik, yeniden doğuş, masallardaki ruh ögesi ve bazı söylencelerde yer alan hilebaz karakteri.

Bu kitap, özellikle meraklısı için ilgiyle okunabilecek nitelikte.

Sosyoloji, Kavramlar ve Sorunlar

İsmail Doğan
Pagem A Yayıncılık



"Société" (toplum) sözcüğü MS 12. yüzyılda Fransızca'da kullanılmış ilk kez. İngilizler "Society" sözcüğünü Fransızlardan almışlar. Bu sözcükten sıfat yapmak, yani "social" (toplumsal) diyebilmek için 400 yıl daha geçti. Ancak 16. yÜzyılda insanlar konuşurken "toplumsal" denen olaylardan söz etmeye başladılar. Sosyoloji, yani toplumbilimse çok daha yeni bir kavram. 19. yüzyılda Auguste Comte ya da Emile Durkheim gibi düşünürlerin çabalarıyla sosyoloji bir bilim dalı olarak ortaya çıkmış. Günümüzde toplumbilim, özellikle de Türkiye gibi toplumsal dinamiklerin güçlü olduğu ve sürekli değişimler yaşayan bir ülkede oldukça önemli. Eğer kafanızda hâlâ "sosyoloji nedir, neyle uğraşır?" gibi sorular varsa, İsmail Doğan'ın bu kitabını okumanızı öneririz. Kitaptaki kavramları zorlanmadan izleyebileceksiniz.

Bir başlangıç kitabı olan bu eser, sosyolojinin genel başlıklarını ve çalışma alanlarını okuyucuya bütünlüklü bir çerçevede sunuyor. Severek okuyacaksınız.

İnternet Desteğinde Bilimsel Makale ve Tez Yazımı

Erhan Ayşan
Nobel Tıp Kitabevleri



Bilimin en büyük amaçlarından biri bilgiyi paylaşmaktır diyebiliriz. Bunun en önemli yolu da kuşkusuz, yazmak. Akademik bir makale ya da bir tez yazmak isteyenler bilirler ki bu işin kuralları vardır. Erhan Ayşan, gelişen teknolojinin yardımıyla daha kolay hale gelen bilimsel makale yazımını bu kitabında inceliyor ve nelere dikkat edilmesi gerektiğini anlatıyor.

Akıl Oyunları

Temmuz 2003



Eğer dergilerde yayımlanan bulmacalara, zeka oyunlarına meraklıysanız ve bunlar artık size yeterli gelmiyorsa size "Akıl Oyunları" adlı dergiyi öneririz. Bu dergi tümüyle akıl oyunlarına ayrılmış. Ferhat Çalapkulu'nun yönetiminde çıkan dergide birbirinden değişik akıl oyunları sizi bekliyor.



Okumanın Halleri
Sırma Köksal
Metis Yayınları



Adım Adım Microsoft Visual Basic.net
Michael Halvorson
Çeviren: Haydar Yalçın
Arkadaş Yayınları



Osmanlı'nın Alacakaranlığı
Roland Barelleis
Çeviren: Yeşim Türkmenoğlu
Güncel Yayıncılık



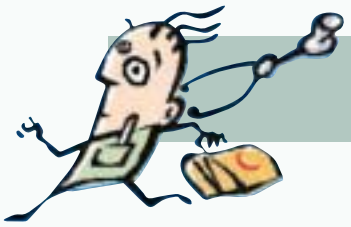
Enformasyon Çağı
Daniel R. Headrik
Çeviren: Zülal Kılıç
Kitap Yayınevi



Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi
Editör: Binnur Yeşilyaprak
Pagem A Yayıncılık



Flash MX Uygulamalar
Savaş Tekin
Pusula Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Yaz İshalleri

Genellikle yaz günlerinde ishal, karın ağrısı ve kusma ile kendisini gösteren bağırsak enfeksiyonlarına "gastroenterit" deniliyor. Gıda zehirlenmesi olarak da bilinen gastroenterite bakteri veya virüsler yol açıyor. Özellikle sıcak havalarda et, süt, dondurma ve pasta gibi gıdaların üzerinde bakteri ve virüsler çok hızlı çoğalabiliyor. Gastroenterite yol açan bakterilerin başında "Salmonella" ve "Shigella" geliyor. *E. coli, V. cholera (kolera), Y. enterocolitica ve G. lamblia ve E. histolytica* (amipli dizanteri) gastroenterite yol açan diğer bakteriler. Gastroenterite yol açan mikroorganizmaların yarıdan çoğunu virüsler oluşturuyor. "Norwalk virüsü", "adenovirus" ve "rotavirus" gastroenterite yol açan virüsler. Elektron mikroskopunun geliştirilmesiyle birlikte yeni bulunan ve "küçük yuvarlak virüs" denilen bir virüs gastroenterite sebep olabiliyor. Rotavirüsler çift kabuklu ve çift sarmallı RNA virüsleri. Gastroenteritler genellikle yaz hastalığı olmasına karşın özellikle viral olanları kışın da görülebiliyor.

Dışarıda beklemiş et ve süt ürünleri, kirli sularla temas, kişinin alışık olmadığı bir bölgeye yaptığı seyahat, el ve vücut temizliğini ihmal etmek gastroenterit oluşumundaki risk faktörleri arasında. Gastroenterit tedavisinde en önemli basamak yeterli sıvı verilmesi. Çocuklarda ölüm sebebi olabilen ishal, bir günden fazla sürerse mutlaka hastaneye müracaat etmek gerekiyor. Su içemeyen kişilerde damardan sıvı verilmesi gerekiyor. Bakterilere bağlı gastroenteritlerde antibiyotik verilmesi gerekebiliyor. Şiddetli ishallerde dışkıda Salmonella, Shigella veya *V.kolera* gibi bakteriler saptanırsa antibiyotiğe başlamak gerekebiliyor. Siprofloksasin, ampisilin, tetrasiklin veya trimetoprim-sulfametoksazol gibi antibiyotikler kullanılıyor. Amipli dizanterinin tedavisinde ise "metronidazole" denilen bir ilaç tercih ediliyor. Virüslere bağlı gastroenteritlerin ilaçla tedavisi yapılmıyor. Genellikle sıvı verilmesi, uygun gıda alımı, ateşin düşürülmesi gibi destekleyici tedaviler yapılıyor. Son yıllarda bu tür gastroenteritlere karşı aşı geliştiriliyor. Aşı elde etmek için ilk önce ineklere Rotavirus SA11 verilerek gastroenterit oluşturuluyor. Daha sonra ineklerin kanına özel bir işlem uygulanarak rotavirüse karşı geliştirilen antikorlar ayrıştırılıyor. Elde edilen bu antikorlar yoğunlaştırılarak aşı elde ediliyor. Ancak bu antikorların koruma süreleri sınırlı, yani kişiyi ileriye yönelik korumuyor. Bazı ishallerin tedavisindeyse bakteriler kullanılıyor. *Clostridium butyricum* bu bakterilerden biri. Bu bakteri bağırsaklarda zararlı bakterilerin barınmasını engelliyerek ishali tedavi ediyor. "Lactobasillus" bu tür tedavilere diğer bir örnek. Bu bakteriyi içeren gıdaların, özelikle yoğurtların verilmesi gastroenterit tedavisinde faydalı olabiliyor. Son yıllarda üzerinde çalışılan en önemli tedavi yöntemlerinden birisi de gastroenterite yol açan virüslerin genetik yapısını değiştirerek etkili koruyucu aşılar geliştirmek. "TGE virüs" üzerinde yapılan çalışmalarda bilim adamları virüsün genetik yapısını değiştirerek hastalık yapma gücünü yok ederken bağışıklık sistemini harekete geçirerek antikor oluşturma potansiyelini korumayı başardı. Böylece kişiye verilen virüs gastroenterite yol açmıyor ancak oluşturduğu antikorlarla çok uzun süreli bir koruma sağlıyor. Geliştirilen tüm tedavi yöntemlere rağmen halen en önemlisi gastroenteritten korunmak. Bunun için temizlik kuralarına uymak ve özelikle yaz aylarında mümkün olduğunca dışarıda yemekten kaçınmak önemli. Gastroenterit tedavisinde ise bol sıvı alımı halen en önemli basamak.

Yapay Kulak



İşitme kaybı dünyada milyonlarca insanı etkileyen önemli bir sağlık sorunu. Klasik işitme cihazları ile bu kaybın düzeltilmesi bir düzeye kadar mümkün ancak kullanım zorluğu önemli sorunlardan biri. Bu nedenle işitme kaybını azaltan küçük ve kullanımı kolay yeni yapay işitme, bir başka deyişle "yapay kulak" teknolojileri geliştiriliyor. Geliştirilen yapay kulaklardan birisi "koklea implantları". Bu yapay kulak, küçük bir mikrofon sayesinde sesleri algılayabiliyor. Mikrofonla algılanan ses dalgaları elektrik sinyaline dönüştürülüyor. Oluşan elektrik sinyalleri küçük bir verici sayesinde iç kulağa iletiliyor. Kafa içerisinde iç kulakta "koklea" denilen yapıya yerleştirilen küçük bir elektrot sayesinde bu sinyaller, duyma sinirine ve oradan da beyne iletiliyor. Bu cihaz sayesinde algılanan sesler normal kulağın duyduğu seslerden farklı. Kişinin bu seslere alışması için belirli bir süre eğitim gerekiyor.

Diğer bir yapay duyma cihazı ise kemik iletiminden faydalanıyor. Bu teknolojide, iç kulağı barındıran ve kafatası kemiklerinden biri olan "temporal kemik" ses iletiminde kullanılıyor. Kıyafet üzerinde taşınan küçük bir cihaz dışarıdan gelen sesleri elektromanyetik sinyallere dönüştürüyor. Bu sinyaller temporal kemik üzerine yerleştirilmiş olan titanyum elektrota iletiliyor. Elektrotta oluşan titreşimler temporal kemikte titreşime yol açarak seslerin iç kulağa iletilip algılanmasını sağlıyor. Elektromanyetik duyma cihazı ise elektrik sinyallerini veya titreşimi kullanmıyor. Bu cihazla, algılanan sesler manyetik sinyallere dönüştürülüyor. Orta kulağa yerleştirilen bir elektrot sayesinde manyetik sinyaller buradaki küçük kemiklerin hareket etmesine ve böylece seslerin algılanmasına yol açıyor.

Yapay Kalp



Kalp hastalıkları başta gelen ölüm sebeplerinden. Çok çeşitli kalp hastalığı var. Bunların bir kısmı ilaçlarla tedavi edilebilirken bir kısmında ameliyat gerekli oluyor. Ancak bazen ilaç veya ameliyat kalbi kurtarmaya yetmiyor ve kalp yetmezliği gelişiyor. Kalbin kanı pompalama gücünü kaybetmesi durumuna "kalp yetmezliği" deniyor. İleri derece kalp yetmezliği tedaviye cevap vermediğinde, kalp nakli gündeme geliyor. Yeterli sayıda organ bulunamaması nedeniyle son dönem kalp hastalarının ihtiyacını karşılayabilecek sayıda kalp nakli yapılamıyor. Yapay kalp, bu hastaların kalp nakli için beklerken hayatta kalmalarını sağlayan bir köprü görevini görüyor. Kanın vücuda pompalanmasını sağlayan bu yapay kalp karın içerisine yerleştiriliyor. Cihazdan çıkan bir tüp, kalbin sol karıncığına yerleştiriliyor. Diğer bir tüpse, kanı vücuda dağıtan ana damar olan "aorta"ya yerleştiriliyor. Akciğerlerde temizlenerek sol karıncığa gelen kan tüp sayesinde yapay kalp cihazına alınıyor. Cihaza gelen kan pompalanarak diğer tüp yardımıyla aortaya, yani tekrar vücuda pompalanıyor. Yapay kalp cihazını çalıştırmak için gerekli enerji vücut dışarısındaki bir jeneratörden elde ediliyor. İlk önceleri hastalar bu jeneratörle dolaşmak zorundayken yeni geliştirilen modeller jeneratörde şarj edilebilen pillerle çalışıyor. Küçük ve hafif olan bu pilleri hastalar üzerinde taşıyabiliyor. Böylece pilin şarjı bitene kadar jeneratörden bağımsız yaşayabiliyor. Yapay kalp üzerinde yapılan ve 25 milyon dolara mal olan bir çalışmanın sonuçları 2001 yılında açıklandı. Bu çalışmaya göre kalp yetmezliği olan hastaların ilaç tedavisiyle bir yıllık yaşam oranı %25 iken yapay kalple %52'ye çıkıyor. Buna ek olarak hastaların yaşam kalitesini de arttırıyor.

Vizite Ücretsizdir!..

İmmün sistem elemanlarının yabancı olan antijeni tanıması nasıl oluyor? Gelen antijeni ilk önce makrofajlar yok edecek diye bir kural var mı?

Bağışıklık sistemindeki beyaz küreler vücuttaki yabancı molekülleri algılar. Özel bir yapıya sahip olan T hücrelerinin üzerinde algılayıcı yüzey antijenleri bulunur. Bu algılayıcılardan en önemlileri HLA (human leukocyte antigens) denilen antijenlerdir ve bu moleküllerin yapıları sadece o kişiye özgüdür. Yani her insanın HLA'sı farklıdır. Organ nakli öncesi doku tiplendirmesinde de kullanılan bu antijenler diğer molekülleri algılayabilecek üç boyutlu bir yapıya sahiptir. HLA molekülleri üç boyutlu yapılarına uyum sağlayan moleküllerle temas ettiği sürece uyarılmaz. Ancak yapılarına uyum sağlamayan, değişik yapıda moleküllerle karşılaştıklarında uyarılır ve T hücresini aktif hale geçirir. Uyarılan T hücreleri salgıladıkları moleküler yardımıyla bağışıklık sisteminin diğer üyelerini harekete geçirerek yabancı cisme karşı savaş başlatılır. Saldırgan ve yok edici hücrelerimiz arasında "sitotoksik T hücreleri", "öldürücü beyaz hücreler" ve "makrofajlar" sayılabilir.

HEMANJİOM nedir?

Hemanjiom, iyi huylu bir damar tümörüdür. Genelikle yaşamın ilk ayında ortaya çıkar ve altıncı aya kadar büyür. Bu süreden sonra genellikle büyüme göstermez. Hemanjiyomların % 90'ı ergenlik çağına kadar gerileyip tamamen kaybolabilir. Ancak gerileme yerine aksine büyümeye devam eden, sık sık kanayan, veya önemli bölgelerdeki (göz kapağı, ağız kenarı gibi) hemanjiyomların cerrahi yolla alınması gerekebilir. "Şarap lekesi" veya gerilemeyen "strawberry" (çilek) hemanjiomların tedavisinde lazer kullanılabiliyor. Ancak kitle oluşturan "kavernöz" tipteki hemanjiyomlarda cerrahi tedavi daha üstün olabiliyor.

Bir insan kanser olduğunda tıp "şunları şunları yaptığın ve bunları yapmadığın için sen kanser olmuşsun" teşhisini kişiye özel koyabiliyor mu?

Genellikle kanserin sebebi söylenemiyor. Bazı kanser türlerinde sigara kullanımı sebep olarak gösterilirken çoğunda belirgin bir sebep-sonuç ilişkisi ortaya konulamıyor. Nükleer patlama gibi çok belirgin bir etken olduğunda kanser sebebi belirleniyor. Bazı kanser türlerinde ise genetik yatkınlık tespit edilebiliyor. Ancak kanser oluşumunda birden fazla etken olduğu için genellikle sebebin ortaya çıkartılması oldukça güç.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Yaz tatilinde ders dışındaki uğraşlara daha çok zaman ayrılabilir. Eski sayılarda verilen projeleri yapmaya başlamış olmalısınız (pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ adresinde bulabilirsiniz). Ayrıca web sayfasının Merak Ettikleriniz köşesinde Elektronik kategorisini izlemenizi öneriyorum. Önümüzdeki sayılarda sayfamızda yer almasını istediğiniz konuları yazarsanız sevinirim. Bu sayıda hoşunuza gideceğini düşündüğümüz bir proje veriliyor.

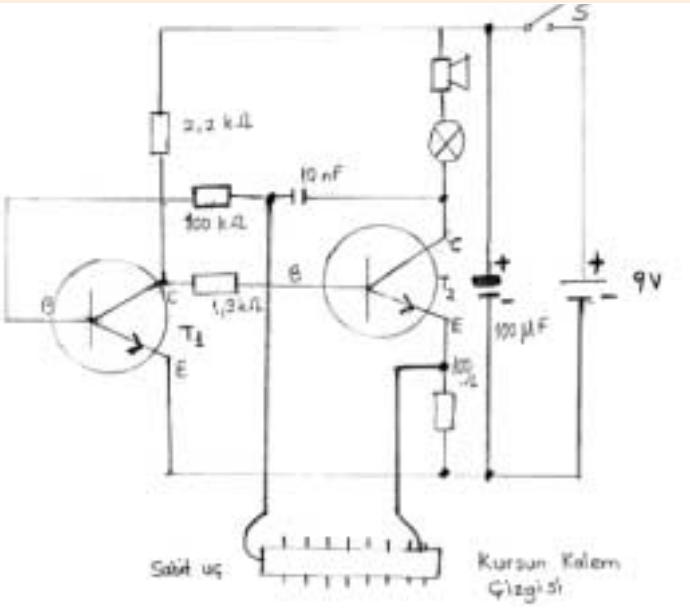
Ayın Proje Önerisi

Arda Arsen ACER (Adana)

KURŞUN KALEMDEN ORG

Gerekli Malzemeler:

- 1,3, 2,2 ve 100 kohm'luk dirençler
- 100 ohm'luk direnç
- 10 nanofarad'lık kondansatör
- 100 mikrofarad'lık elektrolitik kondansatör
- 2 adet transistör
- 9 volt'luk çıkışı olan pil veya dc güç kaynağı
- Hoparlör
- Açma-kapama anahtarı
- Kurşun kalem içi
- Ampul



Devrenin Çalışması:

Kurşun kalem içi grafit içerir. Grafit, bir cins karbondur (C, atom ağırlığı 12) ve iletkendir. Bir kondansatör, direnç üzerinden doldurulacak olursa, direnç akımın geçişine engel olur ve kondansatör uçları arasındaki gerilim bir süre sonra kaynak gerilimine ulaşır. Kondansatöre seri konan direnç ne kadar büyükse, geçen süre de o kadar uzun olur. Bu durum kondansatör boşalırken de geçerlidir. Bu sürenin saniyenin küçük bir kesiri olması halinde, kondansatör saniyede defalarca dolup boşalacağından, bir hoparlör kullanarak bu dolup boşalmaları (gürültü gerilimi) sese çevirir ve işitebiliriz.

Grafit tozu sürülerek oluşturulan kağıt şeridin bir ucu devreye sabit olarak bağlanır (devre şemasına bakınız). Devreden gelen diğer uca, kalın bir kablo içi bağlayıp, boş tükenmez kalemden geçirilir. Serbest uç, şeridin herhangi bir yerine dokunacak olursa, uçlar arasındaki direnç değişir. Sabit yer ile dokunulan nokta arasındaki uzaklığa bağlı olarak, direncin değeri artar. Çünkü direnç değeri uzaklıkla doğru orantılıdır.

Hoparlöre seri bağlı ampulun iç direnci sıcaklıkla doğru orantılı olduğu için, T2 kolektör akımını sabitler. S anahtarı, ORG kullanılmadığı zaman T2 transistörünün devamlı iletimde olmasını engellemek için devreyi kapamada kullanılır.

Sevgili Arda

Projeni yapan arkadaşların çok eğleneceğini düşünüyorum. İçi malzeme dolu malzeme çantan adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com) H.E.

Sizden Gelenler

Mehmet Eldem (Manisa) Dumansız Kültablası

Sigara kullanmıyorum, kullanılmasına da karşıyım, gene de ısrarla insanlar sağlıklarına zararlı olduğunu bile bile içmeye devam ediyorlar. Ben de onlar için dumansız bir kültablası düşündüm.

Dumansız Kültablası Bileşenleri

1- Kül toplama haznesi
2- Duman giriş kanalı (filtreli)
3- Micro fan motoru (PC içindeki IC'yi soğutmada kullanılanlar gibi)
4- NTC - Tasarlanan elektronik karta göre bu PTC de olabilir. Ya da fotoselli.
5- Yüksek gerilim kaynağı için bir elektronik kart
6- Hava çıkış filtresi

Sigaranın kül tablasına konulmasıyla, ısı algılayıcısı olan NTC'nin değerinin ohm olarak değişmesi sonucunda fan motoru çalışmaya başlar ve sigara dumanı kül tablasının içine doğru çekilir. Birinci filtreyle, hava tablaya emilirken büyük parçacıkların kül toplama kanalında kalması sağlanır. Daha sonra, elektronik devre sayesinde üretilen yüksek gerilimle elde edilen + ve – plakalar ile pozitif parçacıklar ve negatif parçacıklar bu plakalara tutunurlar bu sayede duman içerisindeki elektrik yüklü toz zerrecikleri plakalara yapıştığı için, dışarıya atılamazlar. En son olarak, dışarı atılan hava girişteki gibi bir filtreyle tekrar temizlenir ve dış ortama artık temiz hava verilmiş olur.



Devrenin çalışması için şarjlı piller yeterli olacaktır. Fan motoru 1,5 voltluk elektronik devrede 4 adet kalem pil ile çalışabilecek şekilde tasarlanırsa, kül tablasını arada sırada sadece şarja bağlamanız yeterli olacaktır.

Sayfamıza ilgi gösterdiğiniz için hepinize teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Bir sıvının buhar basıncını, buhar moleküllerinin sıvı yüzeyine uyguladıkları basınç olarak biliyoruz. Fakat buharlaşan moleküller geriye dönüp sıvının yüzeyine nasıl bir basınç uygulayabilir ki (ağzı açık kaplar için)? Kabın üstünde bir yüzeye uyguladıkları basınç desek o zaman mantıklı geliyor ama ağzı açık bir kapta geriye dönerek nasıl bir basınç yapabilir ki?
Sener Şimşek (sener.simsek@mynet.com)

Eğer sıvı başka hiç bir gazın olmadığı boş uzayda bulunsaydı (örneğin Ay'da), söylediğin belki doğru olabilirdi. Belki diyorum, çünkü bu durumda bile gaz, sıvı üzerine bir basınç uygulayabilir. Bunun nedeni gaz molekülleri arasındaki çarpışmalar.

Bir gazı, uzayda birbirlerine çarpmadan uçuşan, sadece içinde bulundukları kabın duvarlarına çarpan moleküller olarak düşünmek, eğitim açısından çok yararlı bir basitleştirme. Böyle bir gaza "ideal gaz" diyoruz. Doğal olarak gerçek dünyada hiç bir şey ideal değildir. İdeal gaz kavramının en büyük yararı, pratikte karşılaştığımız bir çok gazın özelliklerinin ideal olanlarından çok farklı olmaması. Bu basit varsayım gözlediklerimizin çoğunu açıkladığı için, moleküller arasındaki çarpışmalardan çoğunlukla bahsedilmez.

Ama moleküller arası çarpışmalar çok sık olur. Örneğin havadaki tipik bir molekülün bir saniyede karşılaştığı çarpışma sayısı milyarlarla ifade ediliyor. Böyle bir molekül, çarpışmadan ortalama milimetrenin on binde biri kadar bir yol kat eder. Bu sayılar çarpışmaların ne kadar sık olduğunun iyi bir göstergesi.



Havada kokuların yayılması olayında bu çarpışmaların ne kadar önemli olduğunu görüyoruz. Örneğin, bir kolonya şişesini burnunuzdan bir metre ötede açtınız. Kokuyu ne kadar süre sonra algılarsınız? Alkol moleküllerinin ya da havadaki oksijen, azot gibi diğer moleküllerin ortalama hızı saniyede 500 metre (saatte 1.800 km) civarında! Yani havadaki ses hızının neredeyse iki katı kadar! Bu kadar hızlı hareket eden moleküllerin burnunuza bir saniyeden çok kısa bir sürede ulaşmasını beklersiniz. İşte bu, ideal gaz varsayımını kullanamayacağınız bir olay. Moleküller arası çarpışmalardan dolayı, alkol ve esans molekülleri şişeden çok daha yavaş uzaklaşır. Bu nedenle, kokuyu ancak bir kaç saniye geçtikten sonra hissederiz.

Dolayısıyla, sıvıdan buharlaşan moleküller ilk önce havada bulunan diğer moleküllerle (oksijen, azot) çarpışıyor ve bir kısmı geri dönerek sıvı yüzeyine çarpıyor. Bu da sıvı yüzeyine, o sıvının gaz halindeki molekülleri tarafından bir basınç uygulanmasına neden oluyor. Yani, kabın ağzının açık olup olmaması önemli değil. Ortamda başka bir gazın olması önemli.

Fakat, en başta da belirttiğim gibi, aynı deneyi boş uzayda yapsanız bile, sıvı yüzeyine çarpan moleküller bulunabilir. Sıvıdan buharlaşarak ayrılan moleküller, bu defa çok hızlı bir şekilde sıvıdan uzaklaşır. Ama, hızları farklı olduğu için, hızlı giden bir molekül, önündeki daha yavaş giden bir başka moleküle çarparak geri dönebilir. Bu tip olaylar, farklı kütlelere sahip değişik moleküllerden oluşmuş bir sıvı için (kolonya gibi, alkol ve esans) kesinlikle olacaktır. Su gibi, tek bir molekülü içeren sıvılarda böyle bir şey olur mu bilemiyorum.

Işık hızından hızlı mesaj dahil hiçbir şey daha hızlı gidemez (iletilemez). Bu doğru, fakat 300.000 km uzunluğunda metal boru içi yağ dolu ve A ve B uçlarına sahip, A ucunda bir piston yerleştirilmiş, pistonun hareketiyle B ucunda ki yağın hareketiyle aynı anda olmaz mı? (Yağ sıkışmadan dolayı hacmi küçülmeyecek veya metal boru dışa doğru genişlemeyecek)
Alparslan Alemdar (alparslanalemdar@mynet.com)

Bu sorunun çok değişik versiyonları var. 300.000 km uzunluğunda bir makas düşünün. Makası kapattığınızda, makasın uçları aynı anda hareket eder denir. (Başka bir versiyonda da makas kulplarından hızla kapanır, bu durumda makasın uçlarının ışık hızını geçmesi beklenir). Eğer bu yöntemler gerçekten çalışıyor olsalardı, ışıktan hızlı mesaj göndermek mümkün olabilirdi. Örneğin, göndermek istediğiniz mesajı Mors alfabesinde kodlar, sonra pistonu hızlı ya da yavaş iterek (makası hızlı ya da yavaş kapayarak) alfabedeki her bir harfi ışıktan hızlı gönderebilirsiniz. Görelilik kuramı, böyle bir şeyin mümkün olmadığını söylediği için, yukarıdaki yöntemlerin de çalışmaması gerekir.

Nedenine gelince, borudaki yağ sıkışabilir (makasın kolu da bükülebilir). Her madde sıkışabilir. Üzerine basınç uygulayarak sıkıştıramayacağınız hiç bir madde yoktur. Günlük yaşamımızda bunu fark etmememizin nedeni, katı ve sıvıların gözle görülemeyecek kadar az sıkışmaları. Örneğin, kenarları birer metre olan bir küp içindeki suyu düşünün. Küpün üzerine 10 ton ağırlık koyarsak (bu su üzerindeki basıncı bir atmosfer basıncı kadar artıracaktır) suyun hacmi ancak 20.000'de biri kadar azalır. Bu kadar küçük bir değişimi gözle görmemiz mümkün değil. Çok az sıkıştıkları için, pratik uygulamalarda sıvı ve katıların "sıkıştırılamaz" olduğu varsayımı yapılır. Ama, yukarıda belirttiğimiz gibi, gerçekte bu doğru değil.



Bu nedenle, A ucundaki pistona bastırdığınız zaman, o bölgedeki yağda bir sıkışma oluşacak, sonra da bu sıkışma hızla B ucuna doğru yayılacaktır. Ne kadar hızlı yayılır diyorsanız, bunun yanıtı yağ içindeki ses hızı. Kısaca hatırlamak gerekirse, ses bir madde içindeki sıkışma ve genleşmelerin yayılmasıyla taşınır. Tipik ses hızları havada 340 m/s, suda 1.500 m/s, hidrolik yağlarda 1.300 m/s, demirde de 5.000 m/s kadar. Her durumda bu değerler ışığın boşluktaki hızından çok düşük.

Dolayısıyla, yukarıdaki hidrolik sistemde de, makas örneğinde de bir uçta oluşturduğunuz değişim diğer uca ses hızıyla iletilecektir. Bu nedenle de diğer uçtaki insanlar, yaptığınız değişikliği anında hissetmeyecek, ancak basınç dalgası dakikalar sonra kendilerine ulaştığında durumu fark edeceklerdir. Kısacası, ışık hızını bu yöntemlerle de geçmek mümkün değil.

Türkan Yöney



Pusula Nasıl Çalışır

Dünya'nın neresinde durursanız durun, elinizde bir pusula varsa size kuzey kutbunu gösterir. Okyanusun ortasında olduğunuzu düşleyin; her taraf sularla çevrili, hava da bulutlu ve güneş görünmüyor. Elinizde bir pusulanız yoksa yönünüzü nasıl tayin edeceksiniz? GPS uyduları ve diğer ileri teknoloji seyir aletleri icat edilmeden önce insanoğlunun en kolay ve en ucuz yönlendirme aleti pusulalardı. Pusula nasıl çalışıyor ve küçük manyetik alanları saptamada neden böylesine kullanışlı bir alet? Tüm bu soruları yanıtladıktan sonra sıfırdan bir pusula nasıl yaparız, bir de ona bakacağız...

Temel Noktalar

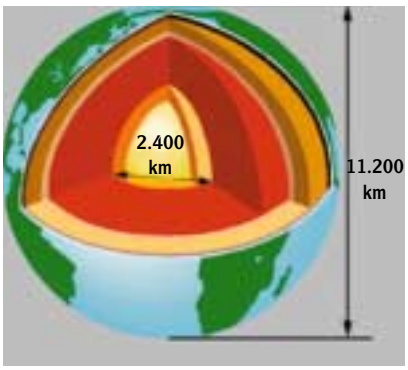
Pusula son derece basit bir alet. Jiroskopik pusulaların tersine manyetik pusulalarda, çok hafif küçük bir mıknatıs, neredeyse sürtünmesiz bir pivot noktası üzerinde durur. Mıknatısa genellikle iğne denir. İğnenin bir ucu "N" ile işaretlenir ve belli bir renkle boyanır, böylelikle kuzeyi gösterdiği belirtilir. Yüzeysel olarak bakıldığında pusulayla ilgili her şey işte bu kadar!

Pusulanın neden çalıştığıysa daha da ilginç. Dünya'nın, içinde koskocaman bir manyetik çubuk barındırdığını düşünelim. Pusulanın kuzey ucunun kuzey kutbunu göstermesi için, Dünya'nın içine gömülü olduğunu varsaydığımız bu koskocaman mıknatıs çubuğun güney ucunun, Kuzey Kutbunu gösteriyor olması gerek (şekilde görüldüğü gibi). Dünya'yı böyle düşündüğümüzde, mıknatıslara ilişkin "karşıtlar birbirini çeker" kuralına göre, pusula iğnesinin kuzey ucu, Dünya'nın içine gömülü olduğunu varsaydığımız mıknatıs çubuğunun güney ucunu, böylelikle de kuzeyi gösterecek.



Tam olarak doğrusunu söylemek gerekirse, Dünya'nın içinde gömülü olduğunu varsaydığımız mıknatıs çubuğun, Dünya'nın dönme ekseni boyunca değil de merkezden biraz sapmış olduğunu hatırlayalım. Hemen hemen bütün iyi haritalarda, farklı bölgelerde nasıl bir sapma olduğu gösterilir (çünkü gezegenin neresinde olduğunuza bağlı olarak, bu biraz farklılık gösterir).

Dünya'daki manyetik alan yüzeyde oldukça zayıf. Sonuçta Dünya gezegeninin çapı yaklaşık 8000 mil civarında olduğundan, pusulamızı etkileyecek manyetik alanın uzun bir yol kat etmesi gerekiyor. İşte bu yüzden pusulalarda hafif bir mıknatısa ve sürtünmesiz bir yataklamaya ihtiyaç var. Aksi taktirde Dünya'nın manyetik alanı pusula iğnesini döndürmeye yetmeyecektir.



"Dünya merkezine gömülü büyük bir mıknatıs çubuk" benzetmesi, Dünya'nın niçin manyetik alana sahip olduğunu açıklıyor; ancak gerçekte neler olduğunu anlatmaya yetmiyor. Gerçekte neler oluyor?

Kimse gerçekte neler olduğunu bilmiyor, ancak yürürlükteki kuram, yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, Dünya'nın merkezinin çoğunlukla erimiş demirden (kıpkırmızı) oluştuğunu düşündürüyor. Fakat merkezin en orta noktasındaki basınç o denli yüksek ki, süper sıcak demir, kristalize olup katılaşır. Dünya'nın dönüşünün yanı sıra, çekirdekten yayılan ısıyla oluşan dikey hava akımı (konveksiyon), sıvı demirin dönel bir biçimde hareket etmesini sağlar. Sıvı demir tabakadaki bu dönel güçlerin, dönme ekseni etrafında zayıf manyetik güçler yarattığına inanılır.

Dünya'nın manyetik alanı çok zayıf olduğundan, pusula, herhangi bir şeyin yarattığı çok hafif manyetik alanların saptayıcısından başka bir şey değildir.

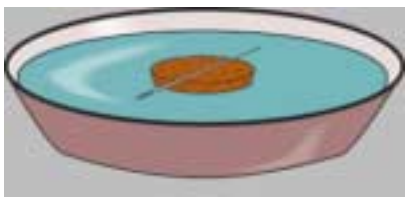
Pusulamızı Nasıl Yaparız?

Eğer bir pusulanız yoksa, yüz yıl önce insanlar nasıl kendi pusulalarını yapmışlarsa, siz de kendinize bir pusula yapabilirsiniz. Pusula yapmak için aşağıdaki malzemelere gereksinim var:

- Bir iğne, ya da ince demir bir çubuk, hatta düzeltilmiş bir kağıt atacı bile olur.
- Bir mantar parçası, bir küçük köpük, bir parça plastik gibi, yüzen küçük bir şey.
- İçinde 2,5 cm kadar su olan 20-30 cm çapında, örneğin kek kalıbı gibi bir kap.

İlk adım, iğneyi mıknatısa dönüştürmek. Bunun en kolay yolu, iğneyi, mıknatısa 10-20 kez sürtmek. Bir mıknatıs bulamıyorsanız, her evde bulunan bir konserve açacağını kullanabilirsiniz.

Yüzer parçayı, aşağıdaki şekildeki gibi su dolu kabınızın ortasına yerleştirin. Manyetik iğnenizi tam orta yerine yerleştirin. İşte size sürtünmesiz bir yatak. Çok yavaş bir şekilde dönerek kuzeyi gösterecektir! İşte çok basit bir pusula yaptık...



Jiroskopik Pusulalar

Burada yaratmış olduğumuz türden bir manyetik pusula, gemiler ve uçaklar gibi hareket halindeki platformlarda sorun yaratır. Terazide olmak durumunda olduğu için, platform hareket ettikçe kendini çok yavaş bir şekilde düzeltmeye çalışır. İşte bu yüzden çoğu gemi ve uçakta jiroskopik pusulalar kullanılır.

Döner jiroskop, salınımlı bir çerçeve içinde desteklenerek döndürülürse, platform dönse bile gösterdiği yön değişmeyecektir. Jiroskopik pusulada bu eğilim, bir manyetik pusula benzetmesi olarak kullanılabilir. İlk başta manyetik bir pusula referans olarak kullanılarak, jiroskopik pusula ekseninin kuzeyi göstermesi sağlanır. Jiroskopik pusula içindeki bir motor, jiroskopun dönmesini sağlar; böylelikle jiroskopik pusula kuzeyi göstermeyi doğru bir şekilde sürdürür, ve gemi ya da uçaktaki yan yatma, türbülans gibi hareketlerden doğacak yanlışlıklar ortadan kaldırılmış olur. Cayropusulalar periyodik olarak manyetik pusulalarla karşılaştırılarak, olabilecek yanlışlara karşı korunur.

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Günlük Hayattaki Linkler

İnternet'e bağlanıp siteler ve dokümanlar arasında dolaşırken, sayfalar arasında gezebilmek için bir o linke bir bu linke sürekli tıklayıp duruyoruz. Hani bazı şeyler vardır ya; artık hayatın öyle alışıldık bir parçası olmuştur ki, varlığının farkında bile olmazsınız ama yokluğunu anında hissetmeye başlarsınız. İşte İnternet gezginleri için linkleri bu kategoriye sokmak mümkün. Hypertag adlı bir firma da, hazır link kavramı birçok kişi için bu kadar kanıksanmışken, bunları gerçek yaşama da taşımaya karar vermiş. Hypertag sistemi, günlük yaşamda etkileşime girdiğiniz nesnelerin üzerine bir kızılötesi verici yerleştirilmesi prensibiyle çalışıyor. Hypertag sistemi yerleştirilmiş bu nesnelerin karşısına geçerek kızılötesi iletişim portuna sahip ve sistemle uyumlu olan cep telefonu veya cep bilgisayarı gibi bir cihazı doğrulttuğunuzda, önceden tanımlanmış olan bilgi, anında cihazınıza gönderiliyor ve ekranda görüntüleniyor. Sistemin potansiyel kullanım alanları yalnızca hayal gücünüzle sınırlı; yolda afişine rastladığınız bir film için bilet almaktan tutun da, müzeleri ziyaret ederken ilginizi çeken parçaların geçmişiyle ilgili ayrıntılı bilgi edinmeye kadar. Zaten Hypertag'in şu an Londra'daki bazı sinema afişlerinde ve müzelerde kullanılmaya başlandığı da belirtiliyor. Konu hakkında daha ayrıntılı bilgiye http://www.hypertag.co.uk adresinden ulaşabilirsiniz.



Hypertag sayesinde, hakkında ayrıntılı bilgi almak istediğiniz bir şeye cep telefonunuzu doğrultmanız yeterli olacak.



PS2 tek başına yalnızca bir oyun konsolu gibi görünüyor olsa da, 70 tanesi bir araya geldiğinde büyük işler başarabiliyor.

PS2'den Süperbilgisayar?.

PS2, ya da uzun adıyla Sony PlayStation 2'nin bir oyun konsolu olduğunu çoğunuz biliyor olmalısınız. Bu cihazı alıp bir televizyona bağlarsınız, DVD sürücüsüne oyun diskini sürer ve kumanda kollarını elinize alıp kendinizi ekran başında maceradan maceraya atarsınız. Tabii cihaz bu yönüyle bazılarınızın ilgisini pek çekmiyor olabilir; sonuçta bir oyuncak. Ancak ABD'deki Illinois Üniversitesi'ne bağlı Ulusal Süperbilgisayar Uygulamaları Merkezi (National Center for Supercomputing Applications- NCSA), 70 adet PS2 konsolunu birbirine bağlayarak, saniyede yarım trilyon işlem yapabilme kapasitesine sahip olan ve bu hıza eriştiğinde dünyanın ilk 500 süperbilgisayarı listesine (http://www.top500.org) girebilecek kadar iddialı bir süperbilgisayar sistemi oluşturmayı başarmış. PS2 konsollarının bir araya gelmesiyle oluşan bu sistemin asıl gücü, PS2'nin Emotion Engine adı verilen ve saniyede 6,5 milyar işlem yapabilen grafik işlemcisinin, Sony Linux Kiti sayesinde grafik tabanlı olmayan işleri de yapabilecek biçimde programlanabilmesinden ileri geliyor. Sistemi kuranlara göre, bu projenin arkasındaki en önemli motivasyon, kolay bulunan malzemelerle düşük maliyetli bir süperbilgisayar sistemi oluşturup oluşturamayacaklarını görmek olmuş. Projeyle ilgili ayrıntılı bilgi ve gelişmeleri http://arrakis.ncsa.uiuc.edu/ps2/index.php adresinden takip edebilirsiniz.

Alkol Kullanan Dizüstü Bilgisayarlar

"Dizüstü bilgisayarınız alkol kullanıyor mu?" şeklinde bir soru sorsam, bugün için eminim bir çoğunuz bu soruyu son derece tuhaf karşılardınız. Ancak birkaç yıla kadar, tuhaf gelmesi bir yana, bu sorunun cevabı dizüstü bilgisayar satın alma kararınızı doğrudan etkileyebilir. Bunun nedeni, dizüstü bilgisayarların alkolle çalışmasını sağlayacak olan güç hücresi teknolojilerinde pratik uygulamaya geçişin giderek yaklaşması. The Register'in http://www.theregister.co.uk/content/54/29590.html adresindeki haberinde, Toshiba'nın, metanolle çalışan dizüstü bilgisayarlar üzerinde çalıştığından ve ilk örneklerin önümüzdeki yıl raflarda olabileceğinden bahsediliyordu. Haziran ayının sonunda da Yahoo! Web sitesinde (http://story.news.yahoo.com/news?tmpl=story&u=/nm/20030630/tc_nm/tech_japan_nec_dc_1), bu kez NEC firmasının metanolün dizüstü bilgisayarlarda enerji kaynağı olarak kullanılması konusunda sonuca yaklaştığına dair bir haber yer aldı. Haberde belirtildiğine göre, matanolü enerji kaynağı olarak kullanan dizüstü sistemlerde asıl hedeflenen süre, bir metanol kartuşuyla 40 saatlik çalışma süresine ulaşabilmek. Ancak NEC, tıpkı Toshiba gibi önümüzdeki yıl piyasaya sürmeye hazırlandığı ilk ürünlerde başlangıç için 5 saatlik çalışma süresini hedefliyor. Verilen sözlere bakıldığında bu süre az gibi görünse de, metanolünüz bittiğinde dizüstü bilgisayarınızın kartuşunu yeniden metanolle doldurarak çalışmaya devam edebildiğiniz için, hiç olmasa şarj için beklemek zorunda kalmıyorsunuz. Sözün özü, dizüstü bilgisayarınızdan bir türlü ayrılamıyorsanız siz en iyisi yanınızda bir de matara taşımaya hazırlanın.



Yaşam

Sargun A. Tont

Hamam Rehaveti ve Diğer Tehlikeler



Ülkemizde turizm patlamasının en faydalı yönlerinden biri, hamamlarımıza artan ilgi oldu. En lüks tatil köyleri bile, verdikleri reklamlarda hamamları baş köşeye koyuyor. Hamamların tarihimizde şanlı bir yeri vardır. Bir zamanlar Avrupalılar lazımlıklarını pencereden sokağa dökerek boşaltırken, atalarımız mis gibi kokan hamamlarda sefa sürüyorlarmış. Bazıları için hamamın en güzel yanı, taşın üstüne uzanıp rehavete dalmaktır. Eğer birçok kaplıcada olduğu gibi, su doğal olarak topraktan çıkıyorsa rehavete devam edin; ama birçok kenar mahalle hamamında olduğu gibi musluktan çıkan suya klor eklenmişse, "neredeyse bayılıyordum" sözü çok daha gerçekçi bir anlam taşır. Bu kez rehaveti kaynayan sudan atmosfere yayılan kloroform gazına borçlu olabilirsiniz; hani bundan 30-40 yıl öncesinde ameliyatlarda hastayı bayıltmak için kullanılan gaz. Biraz sonra bu konuya tekrar döneceğiz.

Eğer anımsarsanız, geçen ayki yazımızda tehlikesiz bir yaşamın mümkün olamayacağını; hatta eğer tehlikeler ortadan kalkarsa, artan dünya nüfusunun en büyük tehlikeleri doğuracağını vurgulamış, tehlike değerlendirmenin artık bir meslek haline geldiğini ve bu alanda çok önemli çalışmaların yapıldığı Harvard Üniversitesi'nde, bir örnek olarak kansere yakalanma olasılığının nasıl hesaplandığını anlatmıştık. Bu yazımızda bu konuyu biraz daha açmak istedik.

Sokağa çıktığınızda başınıza gelebilecekleri düşününce "En iyisi ben paşa paşa evimde oturur, kendimi korurum" diye bir düşünceye kapılırsanız onu hemen ak-

lınızdan çıkarmanızı öneririm. Nedeni gayet basit: Bazı uzmanlara göre, sağlık açısından evler sokaklara göre daha tehlikeliymiş. Açıklayalım:

Prof. Wayne R. Ott, 30 yıl boyunca ABD hükümetinin bizdeki Çevre Bakanlığına eşdeğer bir kuruluşu olan EPA'da (Çevre Koruma Dairesi) hava kirliliği bölümünün başkanlığını yürüttükten sonra, Stanford Üniversitesi'nde hocalık yapmaya başlayan çok saygın bir biliminsanı. Dolayısıyla, böyle bir insandan gelen uyarı ne kadar radikal görünürse görünsün, dikkate alınması gerekir; özellikle bu uyarılar Scientific American gibi çok saygın bir dergide yayınlanmış olursa (Şubat, 1998). Ott'un, meslekdaşı John W. Roberts ile birlikte yürüttüğü çalışmalardan alınan sonuçlara göre, çevre kirliliği açısından bir Amerikalı'nın evinin içi, dışarıya göre çok daha tehlikeli! Son 30-40 yıl boyunca atmosferdeki zehirli gazlar ya da içme suyumuzdaki tehlikeli metal kalıntılarını, milyarda bir gibi küçük oranlarda ölçebiliyorduk. Fakat herhangi bir insanın gün boyunca bu maddelerden ne zaman ne oranda etkilendiğini, ancak şu son yıllarda geliştirilen ve insanların kolayca üstlerinde taşıyabileceği portatif aletlerin geliştirilmesiyle anlayabildik. İşte Ott ve Roberts'ın birbirinden ilginç ve çarpıcı açıklamaları:

Modern evlerde sağlığınız için en tehlikeli yerlerin başında halılar geliyor. Halı, tehlikeli mikro-organizmaların yuvalanması için ideal bir mekan; dışarıdan getirilen ve normal bir elektrik süpürgesinin çıkartamadığı benzin, pestisit, kurşun ve kadmiyum kalıntıları, evlerimizin bu vazgeçilmez eşyasını tehlike karargahına dönüştürüyor. ABD'de her yıl 3 bin kişinin bu tür kirlilikten öldüğü sanılıyor. "Ah" diyeceksiniz, "ben en iyisi banyoya gireyim, orada halı filan da yok; bir duş alıp rahatlayayım." Yanıldınız. Ott ve Roberts'a göre banyonuz güzel koksun diye astığınız koku gidericilerin çoğu kanser olasılığını artırabilen maddeler. Yazımızın başında belirttiğimiz klorlu sudan çıkan kloroform gazı tehlikesi burada da var. Aynı gaz, mutfakta kaynayan tencereden de evinize yayılabiliyor.

Şimdi bir de işyerlerine göz atalım. Sizce dünyada en tehlikeli meslek nedir? UNESCO'ya göre ticari balıkçılık. Balıkçı kazaları her yıl dünyada 24 bin kişinin yaşamını yitirmesine neden oluyormuş. Sanırım Kuzey Amerika'da kağıt fabrikaları için ağaç kesenler en az balıkçılar kadar



tehlikede; ama sayıları az olduğundan (Tanrıya şükürler olsun!) toplam büyük değil. (Gazetecilik ahlakı burada bir itiraf gerektiriyor. Ben 20 yaşındayken bir yaz Alaska'nın Sitka kentinde Alaska Lumber ve Pulp Company adlı bir şirkette çalışmıştım. Epeyce ağacın kanına girdik. Kamp ofisinin önündeki kocaman bir levhada, her birimde çalışanların geçirdikleri en son kazadan sonra kaç gün geçtiği yazılırdı. Bazı birimlerde rakamların üç dört günde bir değiştiğini çok iyi anımsıyorum.)

Tehlikelerden bahsederken, sanırım bu dünyayı paylaştığımız diğer canlıları da düşünmemiz gerekir. Doğal ortamda, besin piramidinin en üstündekiler nisbeten rahat bir yaşam sürebiliyor. Bir gergedan, timsah ya da köpek balığını, insan dışında kim rahatsız edebilir ki? Öte yandan, balıkların belirli bir derinlikte kalabilmesini sağlayan yüzme kesesi, köpek balıklarında bulunmadığı için o zavallılar batmamak için daima yüzmek zorundadır. Hayvanların da insanlar gibi bazı hastalıklara yakalandıkları uzun süredir bilinir. Ama evcil olanlarının dışında, yaban hayvanlarının ne tür hastalık kaptıkları hususunda elimizde pek fazla bilgi yok. Bir akbabanın veya ton balığının gönül rızasıyla doktora gitmemesi, bu bilgisizliğin en büyük nedeni. (Bir de gittiklerini düşünün, siz sırada beklemenin ne olduğunu işte o zaman anlarsınız!) Bu hastalıkların bir kısmını tanımamız, ancak büyük bir afetten sonra oluyor. Bir örnek verelim:

Son yıllarda biliminsanlarının en çok dikkatini çeken (dehşete düşüren demek belki daha doğru olur), kurbağa ve semenderlerin çoğunluğunu oluşturan amfibi popülasyonlarının büyük bir düşüşe geçmesi ve bu olayın California'dan Costa Rica'ya kadar birçok ülkede gözlenmesi. Olayın küresel boyutlara ulaşması, akla haklı olarak küresel etkenleri getirdi. Bu yaratıkların derilerinin ne kadar hassas olduğuna dikkati çeken bazı uzmanlar, nedenin, ozon tabakasının incelmesi sonucu yeryüzüne ulaşan ultraviyole ışınlarının artması olduğunu iddia ederken, diğerleri suçu çevre kirliliğinde buldular. Uzun süren çalışmalar sonucu bu zavallı hayvanları kırıp geçiren hastalığın bir virüsten kaynaklandığı ortaya çıktı. (http://www2.nature.nps.gov/pubs/yir/yir2000/)

Hayvanlara musallat olan virüsler bazen faydalı olmuyor değil. İskoçya'dan gönderilen bir kaç kafes dolusu tavşanın sayılarının, kısa zamanda Avustralya ve Yeni Zelanda'da yüzbinlere ulaştığını sanırım duymayan yoktur. Zehirlemeden tutun, avcılara öldürdükleri her tavşan için para ödemeye kadar her yolu deneyen hükümet, tavşanlardan kurtulamayınca, çareyi insanlara zarar vermeyen, fakat bulaştığı tavşanı kısa zamanda öbür dünyaya sevkeden bir virüsü laboratuvarda üretip çoğalttıktan sonra doğaya salmakta buldu.

Şimdi isterseniz biraz da çarelere göz atalım. Önce evdeki "çevre kirliliğinden" başlayalım. Aslında bu açıdan Batılı ülkelere göre çok daha iyi bir durumdayız. Neden mi? Eve girmeden önce ayakkabılarımızı çıkardığımız için! Ott ve Roberts'ın araştırmalarına göre, eve girmeden önce ayakkabılarını paspasa silen bir Amerikalı, halıya taşıyacağı kurşun miktarını altıda bire indiriyormuş. İşte bu konuda yapabileceğimiz en akıllıca şey, ABD ve diğer Batı ülkelerini taklit etmememiz. Banyoya veya mutfağa koku gideren bir iki şey asmanın, pencereleri sık sık açıp evinizi havalandırdıktan sonra fazla bir tehlike yaratacağını sanmıyoruz. Aynı şey sıcak duş alırken de geçerli. Kuru temizleyiciden getirdiğiniz elbiseleri dolabınıza yerleştirmeden önce iyice bir havalandırırsanız bu tehlike de kendiliğinden ortadan kalkar.

Genel olarak bir değerlendirme yaparsak, Eflatun'un 2 bin yıl önce önerdikleri bu gün için de geçerli. Eflatun, ideal bir insanın izlemesi gereken erdemleri şöyle sıralar: Akıl, dürüstlük (adalet), cesaret ve ılımlılık. Ilımlılığın derecesini de Eflatun'un öğrencisi Aristoteles, 'orta yol' diye tanımlar. Yani aşırıya kaçmamak.

Kendinizi ve ailenizi korumak isterken aşırıya kaçarsanız fayda yerine zarar verebilirsiniz. Bir örnek verelim. Son yıllarda ufak çocuklarda astım hastalığının aşırı bir artış göstermesi, hava kirliliğinin artmasına bağlanıyordu. Kirliliğin rolü tamamiyle temize çıkmış değil, ama son araştırmalara göre bu artışın asıl nedeni, kişilerin, bebekken aşırı hijyenik bir ortamda yetiştirildikleri için mikroplara karşı yeterli bağışıklığı kazanamamaları. (http://salon.com)

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

ASKER ALLAHMANLI

"Tarihe, tarihi eserlere, müzelere ilgi duyarım ama tarihi ilk ağızdan dinlemek apayrı" diyen Ziya Ahmedov'un 81 yaşında bir satranççı ile savaş ve satranç üzerine yaptığı söyleşi notları:





ASKER DEDE

Lise biter bitmez Asker Allahmanlı için askerlik heyecanı başlar, zira II. Dünya Savaşı patlak vermiştir. Hiçbir askerlik eğitimi almaksızın Bakü'den çok uzaklara en acımasız savaş meydanlarına doğru yola çıkar doğduğu, büyüdüğü Azerbaycan topraklarına ancak 57 yıl sonra dönebileceğinden habersiz... Genç yaşlarda tanıştığı satrancı çok sevmiş, hatta savaşa giderken yanına bir satranç takımı da almıştır. Harkov cephesinde havan topçusu olarak görev yapar. Çarpışmalara ara verildiği zamanlarda satranca sarılırlar. Şiddetli çarpışmalarda birçok arkadaşı gibi o da yaralanır. 1942'de Almanlar taarruza geçip Harkov düştüğünde, General Vlasov komutasındaki koca bir orduyla beraber genç havan topçusu Asker de esir alınır. Ukrayna'da Dnepropetrovsk esir kampında Türk soylu olan esirlere daha iyi davranırmış Almanlar. Bunun yanında Türk kökenli esirlere Sovyet karşıtı propaganda yapılarak, savaşın bitmesiyle birlikte kendi toprakları üzerinde bağımsızlık vaat ediliyormuş. Günün birinde Alman komutan içlerinde genç kahramanımızın da bulunduğu yüz kişilik Azeri esir grubunu Berlin'e götürmüş. Esirler Berlin'de askeri eğitimden geçer, komutanla birlikte Alman hattının cephe gerisini baştan sona dolaşırlar. "Cephe gerisindeki hayat Sovyetler Birliğinde alıştığımız hayat tarzından daha farklıydı, daha renkliydi" diyor Asker Allahmanlı. Savaşın sonuna doğru yenileceklerini anlayan Alman komutan veda konuşmasında "Hepinizi evlatlarım gibi sevdim. Hepiniz serbestsiniz. Şimdi yenildik. Ama unutmayın, bir gün gelecek Almanya yine büyük güç olacak" der. 1945 Nisanında İtalyan partizanlarının yardımıyla esirlerin büyük bölümü İsviçre'ye kaçarak özgürlüğe kavuşur. Asker Dede'nin hatırladığı kadarıyla İsviçre'nin başkentinde bir milyonu aşkın esir bulunuyormuş. Sovyetler Birliği bütün esirlerin geri verilmesi için baskı yapar. Kendi isteğiyle dönenler esir düştükleri için ya kurşuna dizilmiş, veya çok ağır koşullarda madenlerde çalıştırılmışlar, ya da Sibirya'ya gönderilmişler. Gelen şüpheli haberler üzerine genç Asker geri dönmemeye karar vermiş, İsviçre'de kalmış, ayakkabı fabrikasında işçi olarak çalışmaya başlamış. Satranç tutkusundan da vazgeçmemiş, Fırsat buldukça satranç kulübüne gidermiş. Bu ısrarlı satranç çalışmaları, satranç sevgisi sonucunda Asker Bahşaliyev *(Türkiye'ye gelmeden önceki soyadı)* kulübe üye kabul edilmiş. Bu değerli hatırayı hala saklıyor. Yapılan başvurular üzerine Türkiye 1948'de 1500 Azeri'yi kabul eder. Önce Tuzla'da kurulan kampa yerleştirilirler. (-sürecek-)

Türkiye Şampiyonaları – Bayanlar *(Döner 12 Oyuncu)*: 1. Betül Cemre Yıldız [10/11]; 2.Nilüfer Çınar [8,5]; 3.Kübra Öztürk [7] – **Erkekler** *(İsviçre 52 Oyuncu)*: 1. Kıvanç Haznedaroğlu [8,5/11]; 2.Bülent Güner [8]; 3-4.Umut Atakişi, Yakup Erturan [7,5]

Yıldız,B.C - Gencer,Ö 1.d4 d5 2.Af3 e6 3.e3 Af6 4.Fd3 c6 5.0-0 Fd6 6.b3 0-0 7.Abd2 Abd7 8.Fb2 b6 9.Ae5 Fb7 10.f4 c5 11.Ve2 a6 12.a4 Ae4 13.Fe4 de4 14.Kad1 Vc7 15.Ad7 Vd7 16.dc5 Fc5 17.Ae4 Vc7 18.Af6 Şh8 19.Ad7 Kfd8 20.Ac5 Vc5 21.Fd4 Vc6 22.Kd2 Kd7 23.Ka1 Kad8 24.b4 Ve4 25.Kad1 Vc6 26.b5 ab5 27.ab5 Vc7 28.Vg4 f5 29.Fg7 Şg8 30.Vg5 Kd2 31.Kd2 Kd2 32.Fe5 1-0

Haznedaroğlu,K - Arı,Z [B33] 1.e4 c5 2.Af3 e6N 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Adb5 d6 7.Ff4 e5 8.Fg5 a6 9.Aa3 b5 10.Ff6 gf6 11.Ad5 Fg7 12.Fd3 Fe6 13.0-0 f5 14.c4 Fd5 15.cd5 [15.ed5 Ae7 16.Vc2 e4 17.Fe2 Kc8 18.Vb3 bc4 19.Ac4 0-0 20.Va3 Kc5] **15...Ad4** [15...Ae7 16.ef5 e4 **A**) 17.Vg4 Fb2 18.Ve4 Fa1 19.Ka1 **A1**) 19...Şd7 20.Ab5 ab5 21.Fb5 Şc7 *(21...Şc8 22.f6 Ag8 23.Kc1 Şb8 24.Fc6 Ka6 25.Vb4 Kb6 26.Va5)* 22.Kb1 Vf8 23.Vd4 Kg8 24.Kc1 Şb7 25.Vb4;**A2**) 19...Şf8 20.Ac2 Kc8 21.a4;**A3**) 19...0-0 20.Ac2 Şh8 21.a4;**B**) 17.Fe4 17...Fb2 18.Ac2 (*18.Ab5 ab5 19.Kb1 Fe5 20.Ve2 0-0 21.Kb5 Ke8 22.Vg4 Şh8 23.Vh5 Ka4 24.Fb1 Ag8*) 18...Fa1 19.Va1 0-0 20.Vf6 Ac8 21.Vh6 f6 22.Ad4 Kf7 23.Ae6 Va5 24.Ff3 Ab6 25.Fh5 Kd7 26.Vf6 Va2 27.Kd1 Ac4 (*27...Kc8 28.Kd4 Vb1 29.Fd1 h5 30.Vg5 Şh8 31.Vh5 Kh7 32.Vg6 Ad5 33.Ag5*) 28.Ag5 Ae5 (*28...Kg7 29.Vh6*) 29.f4 Kf8 30.Ve6 Şh8 31.fe5] **16.ef5 Vg5 17.Ac2 Af5 18.Ff5 Vf5 19.Ae3 Vg6 20.Vf3! e4 21.Vh3 Fb2 22.Kae1 Şf8?!** [22...0-0 23.Af5 Kae8 24.Ke3 Şh8 25.Kg3 Vf6 26.Kg7 h6 27.Kg4] **23.Af5 Ke8 24.Ke2 Fg7?** [24...Ke5 25.Ah4 Vf6 26.Kb2 Kh5 27.Vc8 Şg7 (*27...Şe7 28.Vc7 Şf8 29.f3!! e3 30.Kb4 Kh4 31.Kh4 Vh4 32.Vd6 Şg7 33.Ve5 Vf6 34.Ve3*) 28.Vg4 Şh6 29.Ve4 Vh4 30.Vh4 Kh4 31.f4] **25.Kc1!? h5 26.Kc6 Fe5 27.Ke4! Fh2 28.Şh2 Ke4 29.Kc8 Ke8 30.Vc3 f6 31.Ke8 Şe8** [31...Ve8 32.Vf6] **32.Vc8 Şf7 33.Ve6 Şf8 34.Vd6 Şf7 35.Ve6 Şf8 36.Vd6 Şf7 37.Ve7 Şg8 38.Vd8 Şh7** [38...Şf7 39.Ve7 Şg8 40.Ve6 Şf8 41.d6] **39.Vd7 1-0**

Memedyarov,Ş - Murariu,A [E04] Nahçıvan'da yapılan turnuvada 20 Yaş Altı Dünya Şampiyonu olan genç Azeri'den keskin bir oyun: **1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.Af3 dc4 5.Ae5 b5 6.g3 e6 7.Fg2 Ad5 8.e4 Ac3 9.bc3 Fd6 10.Vg4 Şf8 11.0-0 Vc7 12.f4 h5 13.Vh3 Şg8 14.Fe3 Ad7 15.Af7 Şf7 16.e5 Af6** [16...Fe7 17.f5 Af8 18.fe6 **A**) 18...Şe8 19.d5 **A1**) 19...cd5 20.Fd5 Fb7 *(20...Fc5 21.Kf8 Kf8 22.Vh5 Şd8 23.Vg5 Fe7 24.Kd1! Fg5 25.Fg5 Kf6 26.ef6 Vb6 27.Şf1 Fe6 28.f7 Şc7 29.Fa8 Fh3 30.Fg2 Fg2 31.Şg2 Vc6 32.Şf2 Vc5 33.Kd4 Vf8 34.Kf4 Şd7 35.h4; 20...Ae6 21.Fe6 Ve5 22.Fc8 Ve3 23.Kf2 Vd3 24.Ke1)* 21.Fb7 Vb7 22.Vf5 Fa3 23.Kad1 Ve7 24.Ve4 *(24.Kd6 Fd6 25.ed6 Ve6 26.d7)* 24...Kc8 25.Kf7 *(25.Kf8 Şf8 26.Vf5 Şg8 27.Kd7 Vf8 28.Kf7 Ve8 29.Kg7 Şg7 30.Vf6)* 25...Ve6 26.Vb7 Kg8 27.Kfd7 Ad7 28.Vc8 Şf7 29.Kd7 *(29.Vd7 Vd7 30.Kd7 Şe6 31.Ka7 Fb2 32.Fd4 b4)* 29...Fe7 30.Vc7 a6 31.Fg5 Ke8 32.Şg2 Şf8;**A2**) 19...Ve5 20.Fd4 *(20.Ff4 Vc3 21.d6 Vd4 22.Şh1 Ae6 23.Fc6 Fd7 24.Vg2 Af4)* 20...Vc7 *(20...Vd6 21.Vf5 Ae6 22.Vg6 Şd8 23.de6)* 21.Vf5 Fd6 22.Kae1 h4 23.dc6 hg3 24.hg3 Fg3 25.Vf7 Vf7 26.ef7 Şd8 27.Ke8 Şc7 28.Fc5;**B**) 18...Şg8 19.Fe4 **B1**) 19...Ae6 20.Vf5 Ag5 21.Vg6 Fh3 22.Fg5 Fg5 23.Vg5 Ff1 24.Kf1 Kh6 25.d5 h4 26.gh4 Ke8 27.d6 Vd7 28.Kf4 a5 29.Ff5 Va7 30.Kd4 Ke5 31.d7;**B2**) 19...a5 20.Kf8 *(20.Kf7 Ae6 21.Vf5 Af8 22.e6 Ae6 23.Kf1 Af4 24.Vf4 Vf4 25.K1f4 Fd6)* **B2a**) 20...Şf8 21.Fg6 Ff6 *(21...Şg8 22.Ff7 Şf8 23.Kf1)* 22.ef6 gf6 23.Fg5!;**B2b**) 20...Ff8 21.Fg6 Kh6 22.Fh6 gh6 23.Kf1 Ve7 24.Kf6 Fg7 25.Ff7 Şf8 26.Vf5 Ff6 27.Vh7 Vd8 28.e7 Şe7 29.Fg8 Fg7 30.Vg7 Şe8 31.Vf7;**B3**) 19...h4 20.Vg4 *(20.Kf8 Ff8 21.Fg6 Fa3)* 20...hg3 21.hg3 Ae6 22.Vg6 Ff8 23.Kf2 Kh3 24.Kaf1;**B4**) 19...Kb8 20.Kf8 *(20.Fg6 Ag6 21.Vf5 Kh6! 22.Fh6 Ah8!)* 20...Ff8 *(20...Şf8 21.Fg6 Şg8 22.Kf1)* 21.Fg6 Kh6 22.Fh6 gh6 23.Kf1 Ve7 24.Kf6 Fg7 *(24...Şh8 25.Fb1)* 25.Ff7 Şf8 26.Vf5 Ff6 27.Vh7 Vd8 28.e7 Şe7 29.Fg8 Fg7 30.Vg7 Şe8 31.Vf7;**B5**) 19...Vd8 20.Fc6 Ae6 *(20...Kb8 21.d5)* 21.Vg2 Kb8 22.Vf3;**B6**) 19...g6 20.Fg6! Ag6 21.Vf5 Fa3 22.Vg6 Vg7 23.Ve8 Şh7 24.Vh5 Şg8 25.Ve8 Şh7 26.Vc6 Fb7 27.Vb5;**B7**) 19...Fa3 20.Kf7 Vd8 21.Fc6 Ae6 22.Vf5;B8) 19...b4 **B8a**) 20.Fg6 Ag6 21.Vf5 Kh6! *(21...Ff8 22.Vg6 Ve7 23.Kf8 Vf8 24.Kf1)* 22.Fh6 Ah8!;**B8b**) 20.Kf8 20...Ff8 *(20...Şf8 21.Fg6 Ff6 22.ef6 gf6 23.Fg5!)* 21.Fg6 Kh6 22.Fh6 gh6 23.Kf1 Ve7 24.Kf6 **B8b1**) 24...Şh8 25.Ff5 *(25.Vf5 Fg7 26.Kf7 Fe6 27.Ke7 Ff5 28.Ff5 bc3 29.Kc7 Kd8 30.Kc6 Ff8)* 25...bc3 26.Vh4 Şg8 27.Vh5 c2 28.Fc2 Kb8 29.Vg4 Şh8 30.Vf5;**B8b2**) 24...bc3 25.Fe4 *(25.Vf5)*;16...Fa3 17.f5 Af8 18.fe6 **A**) 18...Şe8 19.Kf7 Fe7 *(19...Vb6 20.Vf5 Ae6 21.Vg6)* 20.Fg5;**B**) 18...Şg8 19.Kf7 Vd8 *(19...Vb6 20.Vf5;19...Fe7 20.Kaf1 Ae6 21.Vf5)* 20.Fc6 *(20.Vf5)*] **17.ed6 Vd6 18.f5 ef5 19.Ff4 Vd8? 20.Fc6 Fe6 21.Kae1 Kc8 22.Fb7 g6 23.Fc8 Vc8 24.Fe5 Ke8 25.Ff6 Şf6 26.Vh4 Şf7 27.Ke5 Fd7 28.Kfe1 Ke5 29.Ke5 Vf8 30.Kc5 Ve8 31.Şf2 a5 32.Vf4 Şg8 33.Vd6 f4 34.gf4 b4 1-0**

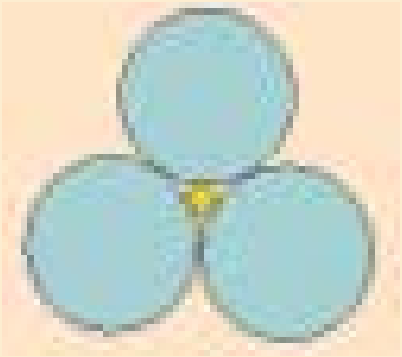


ZEKA OYUNLARI

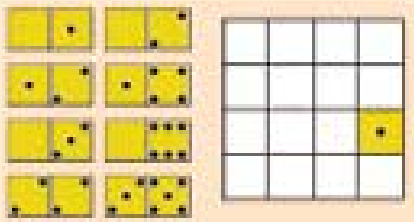
Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Dört Daire

Mavi dairelerin yarıçapı R, sarı dairenin yarıçapı ise r'dir. R'yi r cinsinden hesaplayınız. (Tüm daireler birbirlerine teğet durumdadır)



Domino Toplamları

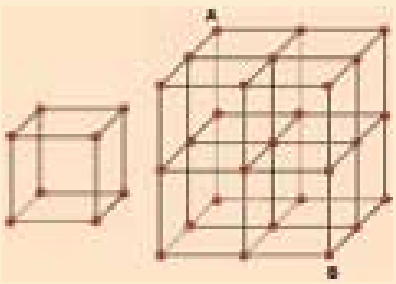


Domino taşlarını karelere öyle yerleştirin ki,

- Bütün satırların,
- Bütün sütunların,
- İki köşegendeki toplam 8 karenin

toplamları (nokta sayısı) aynı olsun. (Karelerden birine hangi domino taşının denk geleceği ipucu olarak verilmiştir.)

Tel Kafes



Kenarları 1 birim uzunluğundaki telden yapılmış 8 adet küp kullanılarak yandaki kafes oluşturulmuştur. Tel üzerinde A'dan B'ye ulaşan en kısa yol 6 birimdir. Kaç adet farklı "en kısa yol" olduğunu bulunuz.

Tura Sayısı

Arkadaşınız ve siz hatasız bir parayla şu deneyi yapacaksınız:

Siz 10 kez, arkadaşınız ise 9 kez yazı-tura atacak. Sizin elde edeceğiniz turaların sayısının arkadaşınınız elde edeceği turaların sayısından yüksek olma olasılığı kaçtır?

Altı Tamsayı

Birbirlerinden farklı 6 adet pozitif tamsayı arasından üçerlik iki grup oluşturuyorsunuz. Sayıları incelediğinizde şu iki özelliği farkediyorsunuz:

- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların toplamları birbirlerine eşit
- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların karelerinin toplamları birbirlerine eşit

Bu koşulları sağlayan 6 sayıyı bulun.

(Olası çözümler içinde toplamları en küçük olanı istiyoruz.)

Çarpımları 2450

Bir matematik hocası asistanıyla konuşmaktadır:

Hoca:"Dün üç kişiyle tanıştım. Yaşlarının çarpımı 2450'ye, toplamları ise senin yaşının iki katına eşit. Her birinin yaşını bulabilir misin?"

Asistan:"Hayır. Bilgiler yeterli değil."

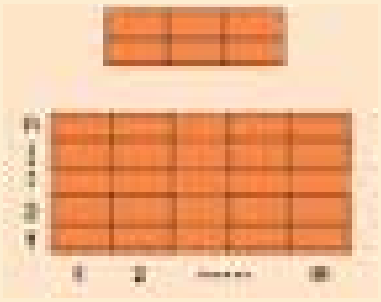
H:"Hepsinden yaşlı olduğumu söylersem sonuca ulaşabilirsin."

A:"Fakat sizin kaç yaşında olduğunuzu bilmiyorum."

H:"Benim yaşımı da bulabilirsin"

Hocanın, asistanın ve diğer üç kişinin yaşlarını bulunuz.

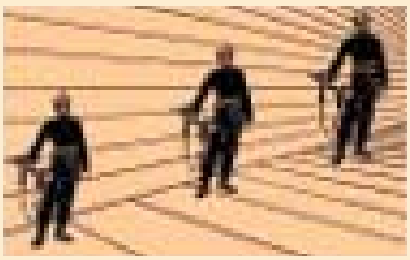
Dörtgenlerin Sayısı



3x2 dörtgenin oluşturduğu ilk şekilde toplam 18 adet dörtgen sayabilirsiniz. mxn'lik dörtgenlerden oluşan ikinci şekilde toplam kaç adet dörtgen sayılabilir?

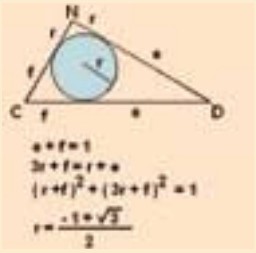
Göz Aldanması

Hangi asker daha uzun?



Geçen Ayın Çözümleri

Beş Daire



$$a+f=1$$
$$2a+f=r+a$$
$$(r+f)^2+(2a+f)^2=1$$
$$r=\frac{-1+\sqrt{3}}{2}$$

Beşgen Oda

30 değişik şekilde boyanabilir.

Bölme İşlemi

$$\frac{598000572}{199}=3005028$$

Dördüncü Kuvvet

25 / 6

Satranç Kareleri

311 farklı kare elde edilebilir.

Dokuz Kare

15 birim.

İlk Üç Rakam

En soldaki üç rakam 100'dür.

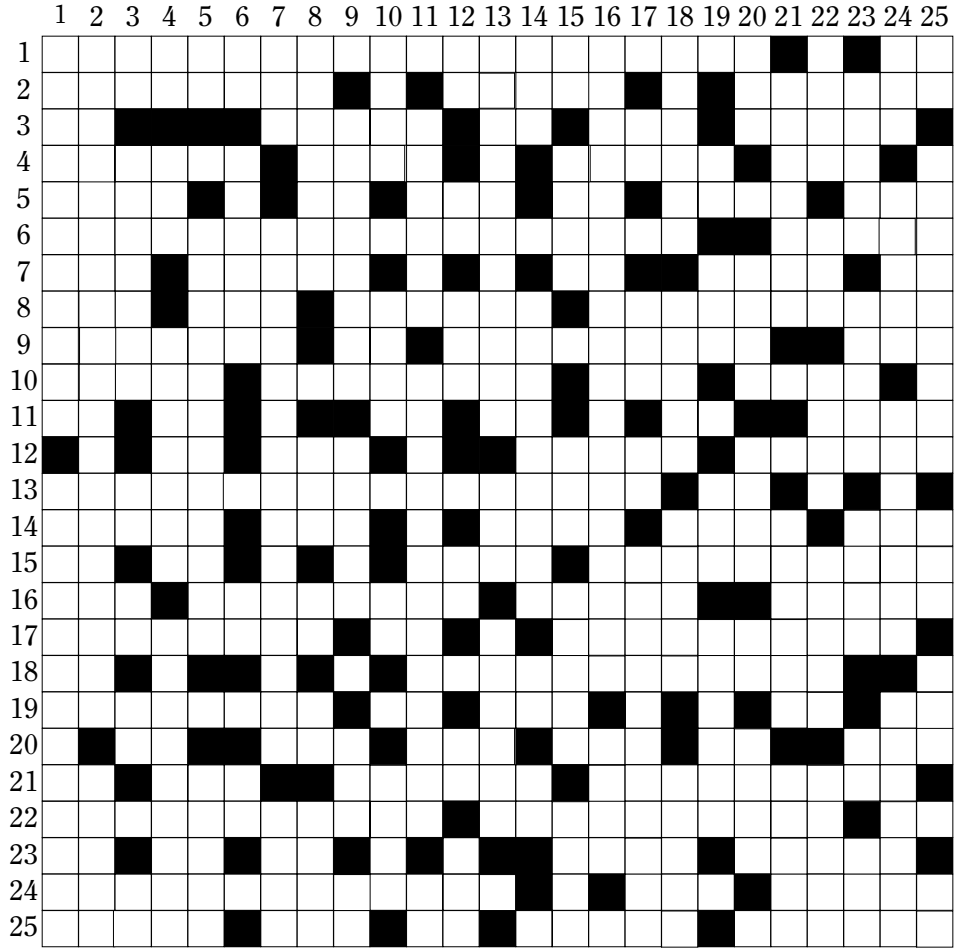
$$1000^{1000}<x<1000^3+1000^2+1000^3+\ldots+1000^{999}+1000^{1000}$$

olduğuna göre x sayısı 100000000... ile 100100100... arasındadır. Her iki sayının da rakam sayısı aynı olduğu için en soldaki üç rakam 100'dür.



Bulmaca

Deniz Candaş



Soldan Sağa:

1. Kendi adıyla anılan kanunu yapan Amerikalı gökbilimci / Tarih öncesinde varolduğu sanılan kayıp kıta. 2. Ses dalgalarının özelliklerinden yararlanarak çalışan bir aygıt / Toprak / Mersin'in ilçesi. 3. Tavlada bir sayı / Kısa hortumlu bir hayvan / İşaret / Rutubet / Yas. 4. Zehir / Salvador ...., ünlü bir ressam / Taraça / Aşağı yapılı bitkilerde görülen, farklılaşmamış vücut bölümü. 5. Endonezya'da takım adalar / İngilizce'de "ya da" / Bir renk / İridyum'un simgesi / Dar ve kalınca tahta / Yankı. 6. Resim kopyalarını, beyaz zemin üzerine çizgiler halinde çoğaltmak için kullanılan eski teknik / Bir okulu bitirerek diploma almış olan. 7. Bankacılıkta aktif (kıs.) / Kibirlenen / Bir organımız / Özdemir ..., ünlü bir şairimiz / Bağışlama. 8. (Tersi) Eski bir uygarlık / Bir vücut salgısı / Asit özelliği taşıyan / Atardamar basıncındaki değişiklikleri ölçen alet. 9. Eksiklikle ilgili / Bir nota / (Tersi) Halk egemenliğine dayanan yönetim biçimi / Bir aşı boyası rengi. 10. Sabahattin Kudret ..., edebiyatçımız / Bir serpantin çeşidi / Nakış / Atmosferimizde en yüksek oranda bulunan gaz. 11. Nobelyum'un simgesi / İngilizce'de "öğleden sonra" anlamındaki kısaltma / Beyaz / Sodyum'un simgesi / Mesken / Eski Orta Asya Türk ve Moğol hükümdarlarına verilen ad. 12. İtalya'da bir nehir / Kayak / Bir yazıyı oluşturan kelimelerin bütünü / Bir ilimiz. 13. Füzelerde yakıt olarak kullanılan bir kimyasal / Yunanistan'ın plaka işareti. 14. Brezilya'da Parana Nehri'nin bir kolu / ABD Çevre Koruma Örgütü (kıs.) / Kıvrık uçlu bir ekin biçme aracı / (Tersi) Bir geometrik şekil / Meyveyi dala bağlayan ince bölüm. 15. "Kula"nın ortası / Kısa bitkilerin genel adı / Uskumrugillerden büyük bir balık / Erbezinin alınması ameliyatı. 16. Sergen / Afrika'da eski İspanyol bölgesi / Neyyire ..., ilk kadın tiyatrocularımızdan. / (Tersi) Çekilişlerde kesilerek kullanılan kağıt parçası. 17. Nikaragua'nın kuzeyinde bir volkanik dağ kütlesi / Niyobyum'un simgesi / Hızları gösterip kaydeden alet. 18. (Tersi) Devletimizi simgeleyen harfler / Alfabemizin ilk harfi / Koku alma duyusunun keskinlik ve ayırıcılığının ölçülmesi. 19. İsrail'de bir şehir / En kısa zaman parçası / "Üç" anlamı veren önek / İlave / Tavlada bir sayı. 20. Bir haber ajansımız / Anne / Bir tembih sözü / (Tersi) Defa / Yunan alfabesinde bir harf / Güreşte iki omuzun yere değmesiyle oluşan yenilgi. 21. Telli bir çalgı / Kalın ses / Fındık şeklinde olup, kanatsı çıkıntılar da taşıyan meyve tipine verilen ad / Johannes ..., Alman tarih yazarı. 22. Tarçın, safran ve hindistancevizi ile hazırlanan bir mide iksiri / Bir ya da birkaç lenf düğümünü almak için yapılan ameliyat / Yabani hayvanları vurma ya da yakalama işi. 23. İlaç / Nikel'in simgesi / Eski Mısır'da bir tanrı / II. Dünya Savaşı'nda kullanılan Japon avcı uçakları / Sayıları gösteren işaretler. 24. Kandaki normal demir oranının azalması / Organize Sanayi Bölgesi (kıs.) / Ayrıntı. 25. Tarlayı dinlenmeye bırakma / Hayvan ölüsü / Hayati içeceğimiz / Tropikal bölgelere özgü rüzgar / Kadın hükümdar.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Oğuz Atay'ın romanına da konu olmuş, ünlü mekanikçi bilim adamımız / İsviçreli jeolog ve mineraloji bilgini. 2. Bir ince bağırsak kıvrımını, kalın bağırsağa ekleyerek, bağırsaklarda devamın sağlanması ameliyatı / Yuvarlak biçimde, çok az miktarda sıvı. 3. Litre (kıs.) / Beyin kabuğu / Japon lirik dramı / Bir nota / Olumsuzluk veren önek / İlkel benlik. 4. Ülkemizin uluslar arası plaka işareti / Baş / Japonya'da turistik bir şehir / Nehir kenarlarında yetişen, renkli çiçekli ve uzun yapraklı bir bitki, su semizotu. 5. (Tersi) Anonim Ortaklığı'nın kısaltması / Astigmat ölçer / Yunan mitolojisinde Troia'lı büyücü. 6. (Tersi) Kalayın simgesi / (Tersi) Bir jeolojik dönem / Vilayet / Bir nota. 7. Borsada belli bir miktar işlemi belirten deyim / Derisidikenlilerin bir kısmının türediği, fosil altsınıf / Balinaların ana besini olan küçük deniz canlısı. 8. Yurdumuzun Asya kıtasındaki bölümü / Fiillerin zaman ve şahıs belirten halleri / Rusça "evet" / Manganez'in simgesi / Abartısız. 9. Uygun kelimeyi bulma güçlüğü / Ek / İsyankar / Benzer. 10. Acele olan / Ayakkabının yumuşak üst bölümü / Bir sayı / Türkiye'nin ilk deniz dibi araştırma gemisi. 11. İtalya'da bir şehir / Kanda karbon monoksit bulunması / Notada durak. 12. Lantan'ın simgesi / Bir sayı / Tat alma organımız / (Tersi) İlkel bir silah / Su (esk.) / Avustralya'da yaşayan bir kuş türü. 13. Bir antibiyotik / ... Orbison, ABD'li ünlü bir şarkıcı / Haksız suçlama. 14. Olgunlaşmamış / İki gövdeli tekne / Bir alan ölçüsü birimi / İsim. 15. Uzak / İzmir'in bir ilçesi / Üzme / Taslak / Öncesi olmayan zaman. 16. Böbreküstü bezinin kabuk kısmından salgılanan hormon / Esnemekten emir. 17. Erken / Sülale / Mağara / Burun mukozasının atrofiye uğraması. 18. Afrika'da bir ülke / İma ederek / ... Akurgal, ünlü arkeologumuz / Çeşitli renklerde kareli kumaş. 19. Nazi hücum kıtası / (Tersi) Bir göz rengi / Bir renk / Dölyatağı iltihabı. 20. Ün / Billurlaşmış sodyum karbonat / ... Pitt, ABD'li aktör / Kısa bitkilerin genel adı / Koku. 21. Tamam olmayan / Geniş katılımlı toplantı / Hazır. 22. Gülhane Askeri Tıp Akademisi (kıs.) / Zeybek / "Sekiz" anlamı veren Latince önek / Palamut balığının irisi / Atom numarası 28 olan element. 23. Katışık / Toplam / Uzun ince değnek / "Yazıklar olsun" anlamında bir ünlem / Gelecek. 24. Bir ışık yoğunluğu birimi / Atomun en temel öğesi olarak tanımlanan parçacık / (Tersi) Şahtere bitkisinin bilimsel adı / Su ihtiyacı olmak. 25. Tümör / Bir konu hakkında topluluğu bilgilendirme / İstatistiksel grafikte tepe değer / Bir sayı / Yemekten emir.

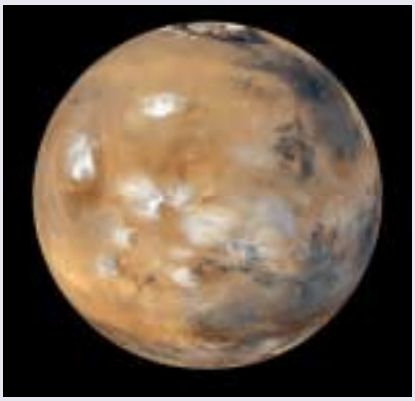
Geçen Ayın Çözümü

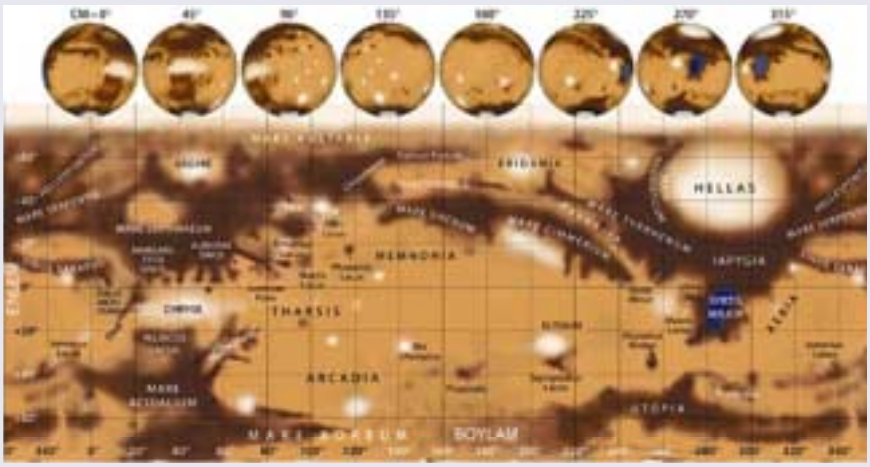


Gökyüzü

Alp Akoğlu

Son 60.000 Yılın En Yakın Mars'ı





Mars'ın Yüzey Haritası. Gezegenin yüzey ayrıntısını küçük bir teleskopla seçmek mümkün değil. Yüzey şekilleri, ancak açık ve koyu tonlu bölgeler olarak ayırt edilebilir.

Geçen ay değindiğimiz gibi, Mars bu ay içinde Dünya'ya yaklaşık 60.000 yıldır hiç olmadığı kadar yakınlaşacak. Gezegenin Dünya'ya en yakın olacağı tarih, 27 Ağustos 2003. Bu sırada, iki gezegen arasındaki uzaklık 55.758.006 km olacak.

Mars'ın Dünya'ya en yakın olması, onun en parlak ve büyük görüneceği anlamını taşıyor. Bu da doğal olarak en başta amatör gözlemcileri heyecanlandırıyor. Üstelik, gezegen bu sırada karşıkonumda; yani, Dünya'ya göre Güneş'in zıt yönünde olacağından gece boyunca gözlenebilecek. Gezegen, bununla da kalmayıp, 30 Ağustos'ta Güneş'e en yakın konumunda olacak.

Mars'ın parlaklığı, ay boyunca – 2,3 kadirden – 2,9 kadire kadar yükselecek. Çıplak gözle gözlem yapan gözlemciler için, gezegenin bu parlaklığa ulaşması görülmeye değer. Teleskoplu gözlemciler de bu fırsatı kesinlikle kaçırmak istemeyeceklerdir. Parlak olması bir yana, gezegenin görünür çapı 25.1 açı saniyesine ulaşacak. Normalde, gezegenin yüzey şekillerini küçük teleskoplarla görmek pek olası değildir. Ancak, bu yakınlaşma, teleskoplu amatör gözlemcilerin gezegenin yüzeyindeki farklı renk tonlarını gözleyebilmeleri için iyi bir fırsat olacak.

Güney yarıkürede yaşayanlar, Mars'ı gözleme konusunda biraz daha şanslılar. Çünkü, gezegenimizin Güney yarıküresi Mars'a doğru dönük ve bu nedenle Mars, Güney gökyüzünde iyice yükseliyor. Ülkemizin bulunduğu enlemin ortalama 40 derece olduğunu düşünürsek, gezegen ufuktan en fazla 34 derece yükselecek. Bu, erken saatlerde, gezegenin kalın bir atmosfer katmanı arkasında kalacağı anlamına geliyor. Bu nedenle, teleskoplu gözlemciler için en iyi gözlem zamanı, gezegenin iyice yükselmiş olacağı gece yarısı civarı.

Mars'ın belirgin yüzey şekillerinin başında, kutup bölgelerinde yer alan buzullar geliyor. Gezegenin kızıl yüzeyinin üzerinde yer alan bu beyaz takkeler oldukça dikkat çekiyor. Gezegenin eğik olan ekseni nedeniyle, bu sıralar güney kutup bölgesi gözlenebiliyor. Bunun yanında, dağların ve düzlüklerin açık ve koyu tonlu renkleri seçilebilir.

Bilim ve Teknik dergisinin TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği 6. Gözlem Şenliği, Mars gözlemi için çok uygun bir tarihe denk geliyor. Aslında, tarihi seçerken, gezegenin (elbette gözlemi olumsuz etkilediği için, Ay'ın durumu öncelikliydi) bu durumunu göz önünde bulundurduk. Şenlik katılımcıları, teleskoplarla gezegeni izleme fırsatı bulacaklar. Bunun yanında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde yer alan ve ülkemizin en büyük teleskopu olan 150 cm çaplı teleskopu da şenlik sırasında Mars'a çevirmeyi düşünüyoruz.

Mars'ın bu gösterisine karşın, bu ay, öteki gezegenler gözlerden uzak. Merkür, Venüs ve Jüpiter, Güneş'e çok yakın konumda olduklarından, onun ışığında kaybolacaklar. Satürn'se, sabah hava aydınlamaya başlamadan hemen önce doğu ufkunda yer alacak.

Ay, 5 Ağustos'ta İlkdördün, 12 Ağustos'ta dolunay, 20 Ağustos'ta sondördün, 27 Ağustos'ta yeniay evrelerinden geçecek.

Yılın en önemli gök olaylarından biri olan Perseid Göktaşı Yağmuru, 12-13 Ağustos gecesi, gece yarısından sonra en yüksek sayıya ulaşacak. Ancak, bu sırada gökyüzünde yer alan dolunay nedeniyle az sayıda meteor gözlenebilecek.

1 Ağustos saat 23:00; 15 Ağustos saat 22:00;
31 Ağustos 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Forum

Gülgün Akbaba

Bilimden Beklentilerimiz ve Sonuçları



Yeryüzünde zaman ilerledikçe, bilim ve teknolojinin ivmeli bir biçimde geliştiği hepimiz tarafından bilinen bir gerçek. Son yüzyıl içindeki gelişmeler, bir zamanlar hayal bile edilemeyecek boyutlara ulaştı. Bu gelişmeler, insanların bilim hakkında görüşlerini ve bilimden beklentileri de orantılı bir biçimde değiştirdi. Bundan çok kısa bir süre önce uzak iki kent arasında iletişim kurmanın olanaksız olduğuna inanan insanlar, şimdilerde telefon hatları bir süre arızalansa, "iletişim kuramıyoruz, haberleşemiyoruz" diye lanetler savuruyor. Ya da ara sıra elektrikler kesilse, yaşadığımız evler, sokaklar, okullar, iş yerleri adeta "felç" oluyor. Yaşam can sıkıcı ve çekilmez bir hâl alıyor. Yani, istesek de istemesek de, teknoloji yaşamımıza köklü bir biçimde yerleşmiş durumda.

Geçmişten günümüze olan değişmelerin, günümüzden geleceğe aynı biçimde devam edeceğini düşündüğümüzde, bugünkü hayallerimizin, gelecekte çok basit gerçeklere dönüşeceğini söylemek olası. Ama ne acıdır ki, bilimin bize getirdikleri kadar, götürdükleri de var. Yani teknoloji canlı yaşamı yalnızca kolaylaştırmamış, zorlaştırmış; hatta yok etmiş. Savaşlarda kullanılan ileri teknolojik ekipmanlar kan ve kaosla sonuçlanmış. İlk nükleer fisyonu gerçekleştiren bilim adamları, insanlık için olağanüstü bir enerji bulduklarına sevinirken, bu enerjinin kötü emellere alet olabileceğini belki düşünmemişlerdi. Sürekli gündemde olan kitle imha silahları da teknolojinin ürünü. Bilimin bürokratik güçlerce nasıl kötüye kullanıldığını da biliyoruz. "Acaba teknolojinin gelişmesi bize daha ne kadar zarar getirecek" diye düşünmeyenimiz var mı?

Bence şunu bilmeliyiz: "Her gülün bir dikeni vardır. Ama gülü koklarken, neresinden tutacağımıza biz karar veririz. Dikeni elimize batmadıkça, gülü koklamaktan daha zevkli ne olabilir ki?"

Mehmet Uysal
Silifke Anadolu Lisesi-Mersin

"Bilgi"ye Mektup



Bugün günlerden ne? Kaç yaşına girdin? Her gün aynanın önünde biraz daha büyüdüğümü görüyorum. Yeni bir yılın ardından yeni bir yaş daha derken geçen yaşamımızda, kaç kez saatimize bakarken düşündük yaşamın nasıl da su gibi akıp gittiğini? Kaç defa karşıdan karşıya geçerken umutlu adımlarla bastık ayaklarımızı yere? Uyumak dışında neler yaptık yatakta? Kaç kuramı yakıp yok ettik beynimizde? Kaç defa ümitlerle başladık yeni güne?

Kendi varlığımızdan şüphe ederken yeni neslin tohumlarını attık bilinçsizce. Bilerek yaptığımız hataların sayısına sayı katıp, bencilleştik, kıskançlaştık. Kendi kentimizi yabancılaştırdık kendimize. Gören gözlerimizle körebe oynadık yalnızlıklarla.

Söylesene ikibin bilmem kaç, bizimle birlikte devam edecek misin belli olmayan yarınlarda yol almaya; yoksa farkına varıp akıllanacak mısın? Bilinçsizliğin içerisinde yok olmaya yüz tutmuş "bilgi" haydi çık göklere, umutlarımızı, yarınlarımızı, geleceğimizi çiz bizlere...

Rezzan Yarıcı
Cumhuriyet Üniv. Sosyoloji Böl. - Sivas

Umutla Yaşamak



22 yaşındayım. Öyle doluyum ki! Kafama takılan öyle çok sorun var ki! Küçücük dünyada sonumuzun toprak olduğunu bile bile etrafımda gördüklerim, haberlerde izlediklerim daha şimdiden kalbimi yoruyor. Suçlu falan aradığım yok. Yalnızca içimi döküp rahatlamak istiyorum. Bu nedenle Forum'a yazıyorum. Bazılarınız, bu sayfa "ağlama duvarı değil" diyecek olsa da, ben yine yazacağım hissettiklerimi.

Ülkemi çok seviyorum; ama bazı insanların, böylesi bir değeri değersiz kılıp, kendi refahları için yağmalayıp yok etmelerine anlam veremiyorum. Acaba, sevgisizlikten, inançsızlıktan, para hırsından mı kaynaklanıyor?

Çok soğuk bir kış günüydü. İşe gitmek için vapurla karşıdan karşıya geçiyordum. Sabahın çok erken saatleri. Bir çocuk, 13-14 yaşlarında. Üstünde iki beden küçük bir gömlekle, tir tir titriyor. Vapurun kaloriferine yapışmış, ısınmaya çalışıyor. Yanına temiz giyimli bir bey ve üzerinde kürküyle eşi geldi. Çocuğa, "kalk bakalım oradan" dediler. Çocuğun bakışlarında gördüklerimi ve sonrası yaşananları yazmayacağım.

Bu tip insanlar elbette yalnızca bizim ülkemizde değil, her yerde var. Ama ben hem ülkemde, hem tüm dünyada, mutlu, üretken, onurlu insanlar görmek istiyorum. Bu da aydınlanmayla elde edilecek farkındayım. Belki ben yaşayamayacağım beklentilerimi; ama bu umutla yaşamak, çabalamak da güzel.

Tülin Aydın - Kocaeli

MatrixTÜRK

Ülkemizde de ikinci "Matrix" filminin, ilkini aratmayacak fırtınalar estirdiği kesin; fakat Hollywood filmlerinin çoğunda (doğal olarak) es geçilen bir noktanın burada da gözardı edildiği dikkatli izleyicilerin gözlerinden kaçmayacaktır eminim; dünyanın yalnızca ABD'den ibaret olmadığı. Gerçi filmi biz çevirmiş olsaydık herhalde Matrix, Türkiye'ye bir hayli benzerdi; nasıl mı olurdu? Birkaç tahminde bulunabiliriz.

Bir kere filimde insanları köleleştiren makineler, onları elektrik üreten enerji kaynakları olarak kullanıyorlardı. Eğer Türk insanını enerji kaynağı olarak kullanmaya kalksaydık, Matrix'imiz epeyce enerjisiz kalırdı. Eminim enerji kazanmak için harcanan enerji daha fazla olurdu. Yani kaç insan doğru dürüst beslenebiliyor ki bu memlekette! Kimse bizi pil yapmasın, sonu hüsran olur! Aksine, bu kadar sinirli ve elektrikli bir milletin trifaze sanayi cereyanı üretebilecek potansiyelde pil olabileceği de öne sürülebilir. Hangisinin doğru olduğunu denemeden bilemeyiz, öyle değil mi?

Yerli Matrix'i oluşturan yazılımların çoğu korsan olacağı için kahramanlarımız iki şeyden kaçmak zorunda olacaklar; sistem ajanları ve BSA ajanları. Ayrıca Matrix'deki yapılar da yine korsan yazılım üzerine inşa edilmiş olacaklarından, sık sık hata verecekler ve çökeceklerdir. Ama bu, olasılıkla bize Matrix'de olduğumuz hissini uyandırmayacak. Zira biz müteahhit hatalarına, malzemeden çalınan binalara ve depremlerde yaşanan facialara alışkınız ne de olsa.

MatrixTÜRK'ümüzdeki düzensiz yapılaşma da bir sorun olacak tabii. Bu kadar altyapı-üstyapı karmaşası, yol çalışması eksik olmayan kentler, trafiği alt üst metropoller; bunların hepsi biraraya gelince böyle bir Matrix kurmak için gerçekten de çok esaslı bilgisayar yazılımları gerekecek.

Sonuç olarak Türk insanı için Matrix'den çıkınca görecekleri ona o kadar da kötü görünmeyebilir. Yine de karamsar olmaya gerek yok. Rüyamızı yaşamak en büyük rüyamızsa, kendimiz için baştan yaratmak zorunda olduğumuz koca bir Matrix bir yerlerde bizi bekliyor demektir... Elbette özgür olarak.

Dinçel Taşpınar -İzmir

Güneş Plüton İlişkisi

19 Mayıs Üniversitesi Fizik Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Tartışmaya açmak istediğim sorumu, mutlak zaman ve kütleçekim yasalarını birleştirerek sormak istiyorum. Evrende mutlak zaman diye bir kavramın olmadığını özel görelilik teorisine dayanarak biliyoruz. Yani "Samanyolu'nun diğer ucundaki akrabamız şu anda nasıl?" gibi bir soru, abes bir soru haline geliyor. (Samanyolu'nun o bölgesinde nasıl akrabamız olur bilmem, ama olduğunu varsayarsak). En hızlı biçimde ışık hızıyla bir sinyal bile göndersek, sinyalin gidip gelmesi yüzbinlerce yıl alacaktır.

Bir diğer örnekse, Güneş ışığı Dünya'ya yaklaşık 8 dakikada ulaşıyor. Yani biz Güneş'in 8 dakika önceki halini görebiliyoruz. Kısacası Evren'in diğer ucuna ışık hızından daha hızlı bir sinyal yollanmak ya da daha hızlı bir biçimde etkide bulunmak olası değil.

Asıl sorum şu: Güneş'in birden yok olduğunu varsayarak, yörüngedeki tüm gezegenlerin uzay boşluğuna savrulmaları gerekiyor. Güneş'e en uzak Plüton için de aynı durum geçerli. Peki, bu savrulma olayı Güneş'in yok olmasıyla aynı anda mı olur? Yoksa ışığın Plüton'a ulaşması için geçecek süre kadar bir sürede mi olur? Eğer aynı anda olursa, Güneş'ten Plüton'a ışık hızından daha hızlı bir etki göndermiş olmaz mıyız? Newton'un genel çekim kanununun uzaklıklar artıkça mükemmelleştiğini düşünürsek, bu konuyla ilgili yanıtlarınızı bekliyorum.

Deniz Türkpençe

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör Zihni ve Sinir

SİVRİSİNEKLERLE MÜCADELEDE YENİ BİR ÇIĞIR AÇAN KAN TORBALI YARA BANDI PROCESİ :



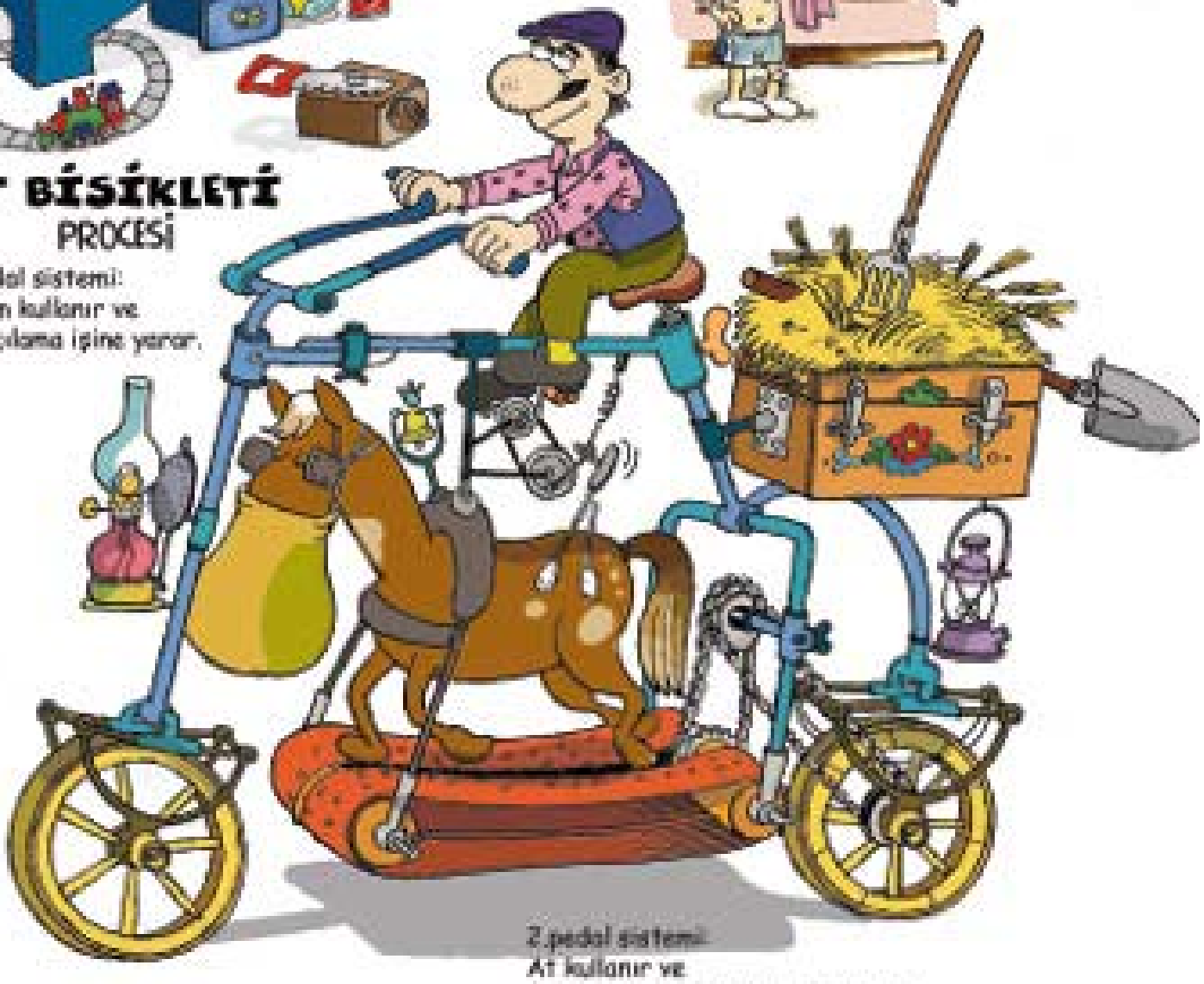


İşte ilk deneme anı



AT BİSİKLETİ PROCESİ

1.pedal sistemi:
Adam kullanır ve kamçılama işine yarar.



2.pedal sistemi:
At kullanır ve bisiklet bu sayede hareket eder.

Raşit Gürdilek

Askeri Teknoloji



Hafniyum'dan Cehennem Silahı, Toryum Sırada...

Amerikalı askeri yetkililer, sık rastlanmayan bazı elementlerden yararlanarak, fisyon ya da füzyon tepkimelerine gerek bırakmayan olağanüstü güçlü nükleer silahlar yapmak peşindeler. İlk çalışmaları hafniyum üzerinde yoğunlaştıran ABD Savunma Bakanlığı araştırmacılarının listesinde toryum ikinci sırada. Gama ışınları yaymak üzere geliştirilen silahın bir önemli özelliği de nükleer ve konvansiyonel silahlar arasındaki ayrım çizgisini belirsizleştirerek, nükleer silahlar için getirilen sınırlamaların çevresinden dolanma olanağı vermesi. Çalışmalar yeni bir silahlanma yarışının başlayacağı yolundaki endişeleri de körüklüyor.

Silahın tahrip gücü bazı elementlerin çekirdeğinde depolanmış olan enerjinin serbest kalmasından kaynaklanıyor. Ancak bunun için uranyum ya da plütonyum gibi ağır ve kararsız atom çekirdeklerinin parçalanması (fisyon) ya da hidrojen çekirdeklerinin yüksek ısı ve basınç altında birleştirilmesi (füzyon) tekniklerine gerek kalmıyor. Gama ışınları biçiminde yayılan enerji, sıradan patlayıcıların tahrip gücünden binlerce kez yüksek.

Hafniyum gibi bazı elementlerin çekirdeklerinin, nükleer izomer denen bir yüksek enerji düzeyinde bulunabildiği ve ağır ağır daha düşük enerji düzeylerine bozunduğu öteden beri bilinmekteydi. Örneğin, hafniyum-178'in uyarılmış, izomerik biçimi olan hafniyum-178m2'nin 31 yıllık bir yarılanma ömrü var.

Texas Üniversitesi'nden (Dallas) Carl Collins ve arkadaşları 1999 yılında bu hafniyum izomerinin bozunmasını, çekirdeği düşük enerjili X-ışınlarıyla bombardıman ederek tetikleyebileceklerini göstermişlerdi. İlk denemede, girdi olarak kullanılan enerjiden 60 kat fazla çıktı elde edilmişti. Ancak araştırmacılar çok daha büyük ölçekte enerji salımının gerçekleştirilebileceği konusunda güvenliler.

Hafniyumun bir patlayıcı olarak kullanılabilmesi için önce çekirdeğine enerji "pompalanması" gerekiyor. Pompalanan yüksek enerjili fotonlarla uyarılan çekirdek, daha sonra bir gama fotonu yayarak düşük enerjili biçimine dönüyor.

Şimdilik, arzu edilen silahı elde etmek, güç, pahalı ve dolaylı yolları gerektiriyor. Yapılan, tantalum elementini protonlarla bombardıman ederek hafniyum-178m^2 haline dönüştürmek. Bu da bir nükleer reaktör ya da parçacık hızlandırıcısı gerektirdiğinden ancak çok küçük miktarlarda ürün elde edilebiliyor. Yine de araştırmacılar, ileride alelade hafniyumu yüksek enerjili fotonlarla bombardıman ederek hafniyum izomeri elde edebilmeyi umuyorlar. Halen ABD Savunma Bakanlığı'na izomerik hafniyum sağlayan SRS Technologies şirketi araştırma bölümü başkanı Hill Roberts, gram ölçeklerinde hammadde elde edebilmek için gerekli teknolojinin beş yıl içinde hazır olacağını düşünüyor. Şirket, şimdilik Savunma Bakanlığı'na denemeler için bir gramın on binde biri ölçeklerinde hafniyum sağlayabiliyor. Bunun için Savunma Bakanlığı bir yandan da başta toryum ve niobyum olmak üzere başka bazı elementler üzerinde araştırmalar yürütüyor.

Askeri kullanımlı hafniyumun fiyatı oldukça yüksek. Kilosu binlerce dolara satın alınabilen uranyumun fiyatına yakın. Ancak, bu element uranyumun tersine istenen miktarlarda kullanılabiliyor. Yani patlama için bir "kritik kütle" gerekmiyor.

Hafniyum patlayıcılar son derece güçlü olabiliyor. Örneğin, tam olarak uyarılmış 1 gram hafniyumun patlama gücü, 50 kg TNT'ninkine eşit. Bu da, bilinen konvansiyonel silahlardan çok daha güçlü savaş başlıklarının minyatür füzelere takılmasına olanak sağlıyor. Bir izomerik hafniyum patlamasının etkisi yakın çevrede bulunan her canlıyı öldürme biçiminde ortaya çıkıyor. Radyasyon etkisi yoksa da patlamadan etrafa yayılabilecek mikroskopik parçacıkların solunması halinde uzun dönemde sağlık sorunlarının ortaya çıkabileceği belirtiliyor.

New Scientist, 16 Ağustos 2003

İklimbilim

Hidrojen Yakıtı İyi de...

Moleküler hidrojenin (H_2) kontrollü biçimde oksitlenmesi temeline dayanan hidrojen yakıt hücreleri, günümüzde yaygın olarak kullanılan fosil yakıtlara ciddi bir alternatif olarak öneriliyor. Yakıt hücrelerini daha verimli, daha ekonomik hale getirmeye yönelik araştırmalar da hızla sürüyor. Bunların yaygın kullanımının, küresel ısınmaya yol açan sera gazlarının azalmasında, kentlerin is, nitrik oksit gazları ve sülfatlardan kaynaklanan hava kirliliğinden arındırılmasında önemli rol oynayacağı kuşkusuz. Ancak, araştırmacılar hidrojene dayalı bir ekonominin stratosfer üzerindeki olumsuz etkileri konusunda da uyarıda bulunuyorlar.

H_2'nin atmosferdeki derişiminin yaklaşık milyonda 0,5 olmasına karşılık, bu molekül atmosferde H_2O ile, çeşitli kirletici ve sera gazlarının oluşumunu yöneten kimyasal süreçlerde önemli rol oynuyor. Moleküler hidrojenin günümüzdeki toplam miktarı, otomobil egzosları gibi insan yapısı kaynaklardan etkilenmekle birlikte, temel olarak atmosferde güneş ışığının tetiklediği fotokimyasal tepkimelerle toprakta meydana gelen tepkimelerce belirleniyor.



Hidrojen yakıt hücrelerinden kaynaklanan hidrojen salımının ne kadar olacağını bugünden kestirmek zor. Nedeni, atmosferdeki toplam H_2 miktarının tam olarak bilinmemesinin yanısıra geleceğin yakıt hücresi teknolojisinin teknik ayrıntılarıyla kapsamının belirsizliği.

Hidrojen üretimi, taşınımı ve oksitlendirmesi ile ilgili süreçlerin tam verimle işlemesi halinde atmosfere moleküler hücre kaçması söz konusu değil. Çünkü tümü oksitlenerek H_2O'ya dönüşecek. Bu durumda hidrojen yakıt hücreleri kullanımı, atmosferdeki toplam moleküler hidrojen miktarının azalmasına da yol açacak. Çünkü mevcut H_2 derişiminin önemli bir kaynağı da otomobil egzosları.

Ancak, günümüzde doğal gaz ve öteki uçucu gazların nakliyle ilgili deneyimler, üretim, taşıma ve depolama süreçlerinde atmosfere H_2 kaybının %10-20 arasında olacağını gösteriyor. Bu oranların gerçekleşmesi ve petrol ürünlerinin yerlerini tümüyle hidrojen yakıt hücrelerine bırakmış olması durumunda atmosfere kaçacak olan H_2 miktarı, yılda 60-120 milyon ton olarak hesaplanıyor. Bu da günümüzde insan kaynaklı H_2 salımının 4 ile 8 katı arasında. Böyle olunca da gelecekte insan kaynaklı salımların atmosferdeki moleküler hidrojen derişiminin başlıca belirleyicisi olması ve tüm kaynaklardan toplam salımın günümüzdeki miktarın iki ya da üç katına yükselmesi beklenebilir. H_2, içinde bulut ve fırtınaların oluştuğu atmosfer katmanı olan troposferden yükselerek bir üst katman olan stratosfere karışıyor ve burada oksitlenerek stratosferdeki su miktarını artırıyor. Bu süreçse stratosferin alt bölümlerinin soğumasına yol açıyor ve burada H_2O buzları üzerine yapışan hidroklorik asit klor nitrattan etkilenen "ozon kimyası"nı etkiliyor.

Gerçi California Teknoloji Üniversitesi araştırmacılarınca yapılan modellemeler, yeryüzünde atmosfere H_2 karışımının dört katına çıkmasının, stratosferdeki ozonun miktarında ancak %1'lik bir artışa neden olacağını gösteriyor; ama dolaylı sonuçlar ürkütücü: Stratosferin alt katmanlarındaki soğuma kutuplarda stratosfer bulutlarının çoğalmasına, kutup girdaplarının dağılmasının gecikmesine neden olacak. Bunun da ozon deliklerinin derinleşmesi, alanlarının büyümesi ve sürelerinin uzamasıyla sonuçlanacağı hesaplanıyor. İnsan kaynaklı H_2 salımlarının incelen ozon tabakasının, kloroflorokarbon salımlarının kısıtlanması sonucu beklenen iyileşmesini geciktireceği açık. Ama kloroflorokarbon kısıtlamalarının birkaç on yıl daha sürmesi sonucu stratosferdeki ozonun, soğumaya ve nemlenmeye karşı daha dirençli hale gelmesi de bekleniyor. Dolayısıyla hidrojene dayalı bir ekonominin gerçek sonuçları, bu ekonominin 20 yıl sonra mı, yoksa 50 yıl sonra mı egemen olacağına bağlı olarak farklı biçimlerde ortaya çıkacak.

Science, 13 Haziran 2003



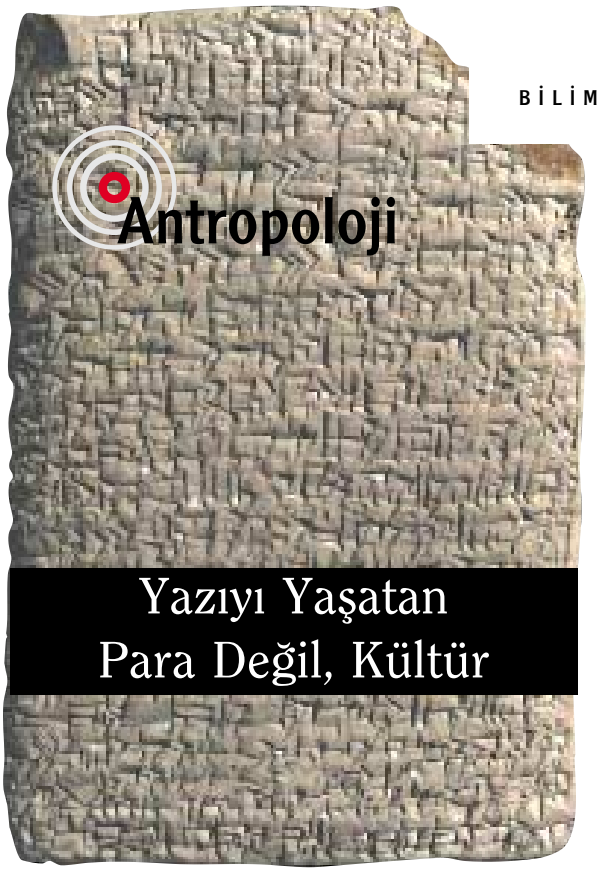
Yüksekte Havalar Nasıl?

Amerikalı ve İngiliz meteoroloji uzmanları, troposfer yerine, stratosferin gözlenmesiyle daha güvenilir ve daha erken hava tahminleri yapılabileceğini açıkladılar. Araştırmacılar, Science dergisinde yayımlanan makalelerinde, stratosferin en alt bölgesindeki hava hareketlerinin incelenmesiyle, Atlantik Salınımı denen ve Kuzey Avrupa'dan Alaska'ya , İspanya'dan Ortadoğu'ya kadar kış mevsim koşullarını etkileyen olgunun 10 gün öncesinden tahmin edilebileceğini bildirdiler.



Mercanlar Savaşıyor

Uluslararası bir deniz biyologları ekibi, ölçüsüz balık avının yüzyıllar önceden başlayarak zincirleme bir etkiyle kıyılardaki deniz ekosistemini bozduğunu açıklayarak, acil uluslararası önlemler önerdiler. Araştırmacılar, önümüzdeki 50 yılda karbondioksit ve hava sıcaklığındaki artışların, süreci daha da hızlandıracağından endişeliler. Ancak, çalışmada bazı mercan türlerinin ötekilerden daha dirençli olduğu, bazılarınınsa ayakta kalmak için yeni koşullara uyum sağlamaya başladıkları bildirildi.



Antropoloji

Yazıyı Yaşatan Para Değil, Kültür

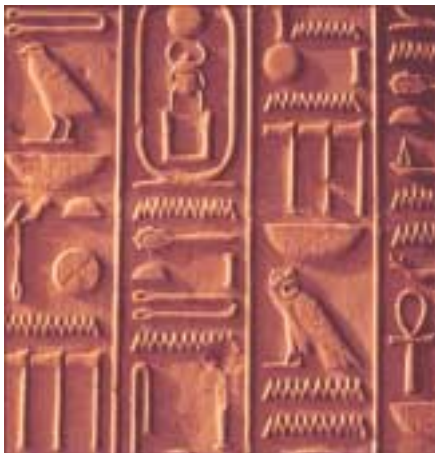
Üç arkeoloğun üç eski yazı sisteminin yok oluşu üzerinde yaptıkları bir araştırma, bu sistemlerin ekonomik faktörlerden çok, dini ve kültürel temeller üzerine oturduğunu ortaya koydu. Brigham Young Üniversitesi'nden (Utah, ABD) Maya arkeolojisi uzmanı Stephen Houston, Oxford'dan eski Mısır arkeoloğu John Baines ve Johns Hopkins Üniversitesi (Baltimore, ABD) araştırmacılarından Jerrold Cooper, Mısır hiyeroglif yazısının, Mezopotamya çivi yazısının ve Maya yazısının ne zaman ve nasıl ortadan kalktığını araştırmışlar. Görülmüş ki, hiyeroglif MÖ 500 yıllarında gözden kaybolmuş. Bunu, 800 yıl sonra çivi yazısı izlemiş ve nihayet 16. yüzyılda da Maya yazısı son nefesini vermiş.



Eski çağlarda pek az kişi okuma ve yazma bildiğinden yazı, genellikle hükümet işleri ya da dini törenler gibi özel amaçlar için kullanılıyordu. Araştırmacılara göre bu özel temeller yıkıldığında yazının da ortadan kalkması gerekiyordu. Nitekim Maya yazısının kayboluşu, bu öngörüyü doğrular nitelikte. İspanyol "fatihler" Mayaları zorla Hıristiyanlaştırdıklarında, yazıcılar bu güç mesleği öğrenmek için yaptıkları yatırımın hiçbir kar getirmediğini gördüler.

Çivi Yazısı'ysa, ifade ettiği diller ortadan kalktıktan yüzyıllar sonra bile varlığını koruyabildi. Yale üniversitesi antropologlarından Michael Coe'ya göre bunun nedeni, Latince gibi, bir bilim ve ayin dini olarak işlevini sürdürebilmesi. Araştırmalar, aynı şekilde Mısırlıların da pratik işler için daha farklı yazıları benimsedikten çok sonra bile, dini ve edebi yazılar için hiyeroglifi kullanmaya devam ettiklerini gösteriyor. Oxford'lu araştırmacı Baines, "bu durum, yazının korunmasında inançların ve değerlerin güçlü rolünün çok çarpıcı bir örneği" diyor. Aynı araştırmacıya göre sonuçlar, bu olgulara teknolojik ve ekonomik nedenler bulan "materyalist" yorumların altından halıyı çekiyor. Yazıların ortadan kaybolmasına getirilen yeni bakış açısının, gelecek yıl Oxford'da bu konuda toplanacak uluslararası bir konferansta da tartışılması bekleniyor.

Science, 22 Ağustos 2003



Buz Adam Kolay Teslim Olmamış!

Mumyalaşmış cesedi 12 yıl önce Alp buzullarının birinin altından çıkarıldığında, hangi ülkenin "vatandaşı" olduğu ve nerede sergileneceği konusu uluslararası tartışmalara neden olmuştu. Siyasileri ve bilimadamlarını karşı karşıya getiren çalışmalar o zamandan bu yana yatıştı; ama 5300 yıllık "Buz Adam Ötzi", yeni sürprizlerle dünya antropoloji camiasını sallamaya devam ediyor.

Araştırmacılar ilk başta Ötzi'nin avlanırken soğuktan donarak öldüğü sonucuna varmışlardı. Ancak, 2001 yılında ceset üzerinde yapılan detaylı incelemelerde, kürek kemiğine saplanmış bir ok ucu bulunmuş ve avcının bir cinayete kurban gittiği görüşü benimsenmişti.

Şimdiyse, Ötzi'nin habersizce sırtından vurulmadığını, güçlü avcının saldırganlarla sonuna kadar boğuştuğunu gösteren bulgular ortaya çıkmış bulunuyor. Araştırmacılar avcının ellerinde kendini korumaya çalışırken aldığı bazı yaraların izlerine rastlamışlar. Ayrıca elinin biçimi, ölürken bir bıçak tuttuğunu gösteriyor. Ayrıca Avustralya'nın Queensland Üniversitesi'nden moleküler arkeolog Tom Loy'un yönetimindeki bir ekipçe yapılan DNA analizleri, Ötzi'nin giysileriyle, taşıdığı silah ve gereçler üzerinde dört farklı kişiye ait kan izleri belirledi.

Loy'a göre, uzman bir avcı olan Ötzi, Alp dağlarında orman seviyesinin üzerinde yabani hayvanların izini sürerken, büyük olasılıkla kendi avlanma bölgesine giren yabancılarla şiddetli bir kavgaya tutuştu. Araştırmacı, belirlenen kan izlerinden bazılarının, Ötzi vurulduğunda okun sapını sırtından çekip çıkaran bir arkadaşına ait olabileceğini düşünüyor. Avustralyalı araştırmacı Ötzi ile işini bitirmiş değil. Taş devri adamının avlanma yöntemleri üzerinde bilgi edinmek için yeni DNA analizleriyle hayvan kanları arayacak.



Bu arada, Ötzi'nin üzerinde dost ve düşmanlarına ait izler, çevrede başka "buz adam"ların keşfedilmeyi beklediklerini gösteriyor. Bu nedenle Güney Tirol Arkeoloji Müzesi, önümüzdeki haftalar içinde Ötzi'nin bulunduğu yerlerin yakınlarında bir arama başlatmayı planlıyor. Yetkililer, bu yaz Avrupa'yı kavuran sıcakların, buz örtüsünü eriterek aramayı kolaylaştıracağı düşüncesindeler.

Science, 22 Ağustos 2003

Arkeoloji

Amerikalıların Ataları Yine Kayıp

Amerika kıtalarının ilk sakinlerinin bir görünüp bir kaybolma hünerleri, Anlaşılan Himalayalar'daki ünlü "kar adamı"nınkinden de üstün. Kuzey ve Güney Amerika yerlilerinin atalarının konak yerleri belirleniyor; ancak, daha sonra duyarlı tarihlendirme yöntemleriyle ortaya çıkarılan tutarsızlıklar arayışı başlangıç noktasına geri götürüyor. Aslında coğrafya ve mantık, başlangıcın nerede olduğunu gösteriyor. Sibirya'nın Kuzeydoğu ucuyla, Kuzey Amerika'nın kuzeybatı ucundaki Alaska, neredeyse bir köprüyle bağlanabilecek kadar yakın. Zaten doğa da Bering Boğazı'na adeta açılır kapanır bir köprü kurmuş: Buzul çağlarında donup, denizlerin yükselmesiyle ortadan kalkan bir kara köprüsü. Kuzey Amerika'daki ilk insan izleri 13.600 yıl öncesine ait. Clovis kasabası yakınlarında bulunduğu için bu adla anılan ve kısa sürede kıtaya yayılarak mamut ve öteki büyük memelilerin soyunu tüketen yerlilerin bu köprüyü kullanarak geçmiş olmaları büyük olasılık.
Gelgelelim, olasılık bir türlü gerçeklik sıfatına kavuşamıyor. Geçiş yolunun Sibirya tarafındaki konak yerlerinin keşfi önce bir heyecan yaratıyor, ancak daha sonra bunların Amerika'daki ilk yerleşimlerden daha yeni oldukları ortaya çıkıyor.
Son olarak, Kamçatka Yarımadası'ndaki Uşki Gölü yerleşim merkezi de karbon testini geçemeyerek sınıfta kaldı. Rus arkeolog Nikolai Dikov, son buzul çağının geç evrelerinden kalma bu yerleşim merkezini 1964 yılında keşfetmiş ve 25 yıl süreyle kazmış. Dikov, 1978 yılında yayımladığı bir makalede, yerleşim merkezinde ortaya çıkardığı 12.600 yıllık yontma taş aletlerin yanı sıra, daha alt katmanların birinde daha farklı yapıda araç gereçler ve ocak izleri bulduğunu açıklamış. Ocakta bulunan kömür üzerinde yapılan testlerse yakılan odunun 16.800 yıllık olduğunu ortaya koymuş. Yani, burada yaşayan, ya da konaklayan insanlar, Amerikalıların atası olacak kadar eski.
Ancak, Nevada Üniversitesi'nden Ted Goebel, Uşki gölüne bir de kendisi bakmak istemiş. Dikov'un yine bir arkeolog olan dul eşini arayarak 2000 yılında ortak bir araştırmaya ikna etmiş. Üç hafta süren araştırma, Dikov'un çok dikkatli bir çalışma yaptığı ve doğru sonuçlara ulaştığını göstermiş. Tek bir nokta hariç: Goebel'in yaptığı yeni radyoaktif karbon testlerinin sonuçları, Uşki Gölü'ndeki ateşlerin 13.000 yıl önce yandığını gösteriyor. Bu durumda da dedeler, Amerikalı torunlarından 600 yaş daha genç oluyorlar!...
Yine de Goebel ve meslektaşları, Uşki sakinleri olmasalar da Amerika yerlilerinin atalarının, bazı başka araştırmacıların iddia ettikleri gibi Kuzey Atlantik'i gemilerle geçerek değil, Bering Boğazı üzerindeki buzdan köprüyü yürüyerek geçenler olduklarına inanıyorlar. Bazı "Bering yanlıları" da sorunun daha erken, son buzul çağının tepe noktasına ulaştığı 24.000 yıl öncesinden daha erken gerçekleşmiş bir göçle çözüleceğine inanıyorlar. Bu tarih, ilk Amerikalıların Alaska'dan başlayıp Güney Amerika'nın ucuna kadar yayılmaları için de yeterli zaman bırakıyor. Üstelik Kuzey Sibirya'da avlanmış gergedan boynuzlarının bulunduğu bir yerleşim merkezinin 25.000 yıllık olduğu belirlenmiş. Ama ağızları birkaç kez yanmış olan Amerikalı arkeologlar bu kez ihtiyatlı. Buluntulardan bir sonuç çıkarmak için daha kesin kanıtları beklemeye kararlı görünüyorlar.

Science, 25 Temmuz 2003





Çatalhöyük Kazılarında Yeni Aşama

Dünyanın en önemli arkeolojik araştırmalarından bir olarak Konya yakınlarındaki Çatalhöyük'te yürütülen kazılar, yeni bir aşamaya girmiş bulunuyor.

Dünyanın en eski neolitik yerleşim merkezlerinden olan Çatalhöyük, 9500 yıl önce kurulmuş. Bir özelliği de ilk tarım toplulukları arasında sayılması. 13 hektarlık bir alana yayılmış bulunan köy ve kent arasındaki yerleşimin insanları, burada 1000 yıl kadar yaşadıktan sonra, bilinmeyen bir nedenle Çatalhöyük'ü terketmişler.

Son on yıldır sürdürülen kazılar, genel olarak birbiri üzerine yığılı, ölülerin alçıdan döşemelerin altına gömüldüğü kerpiç evlerin içindeki yaşamın ayrıntılarını ortaya çıkarmaya odaklanmıştı. Stanford Üniversitesi'nden Ian Hodder tarafından yönetilen ve altı ülkeden yaklaşık 90 arkeologun katıldığı kazıların bu yılki programıysa daha geniş perspektifli. Araştırmacılar, bu gizemli neolitik yerleşimin sosyal örgütlenmesini ortaya koyacak bulgular arıyorlar. Hodder'ın yürüttüğü projenin nihai amacı, ziyaretçilerin evler arasında dolaşıp kendilerini geçmişte yaşıyor hissedecekleri bir neolitik kenti yeniden inşa etmek.

Bu yılki kazılarda en göze batan çalışma, daha önce ortaya çıkarılmamış olan küçük bir grup evin yanında kazılmaya başlanan 40X40 metre boyutlarında bir çukur. Hodder, önümüzdeki beş yıl içinde araştırmacıların çukur içinde ya da çevresinde bulacakları 60-80 kadar evin sakinleri arasındaki ilişkileri gösteren bir resim oluşturabileceklerini umuyor. Kazıların verimli olacağının ve dramatik bulgular ortaya koyacağının işaretleri şimdiden alınmaya başlamış. Arkeologlar evlerin arasından geçen sokaklara ait olduğunu düşündükleri iki ize rastlamışlar. Eğer bunların sokak olduğu kesinleşirse, Çatalhöyük'teki yaşama ait daha önceki varsayımların kökten değişmesi gerekebilir. Çünkü, şimdiye kadar, yerleşim sakinlerinin birbiri üzerine yığılı evlerine ancak tavanlardaki deliklerden girebildiklerine inanılıyordu.

Kazılar sırasında Temmuz ayı içerisinde, bir arada gömüldükleri anlaşılan 13 iskelete de rastlanmış. İskeletlerin bazılarının kollarındaysa bakırdan ve alçıdan bilezikler bulunmuş.

Science, 8 Ağustos 2003

Çevre



Kuraklık Sivrisinek Patlaması Demek

Yağışlı bir mevsimin sivrisinek sayısında artışlar yaratması beklenir, değil mi? Amerikan Ekoloji Derneği'nin 5 Ağustos'taki toplantısına sunulan bir rapor, bunun pek böyle olmadığına işaret ediyor. Washington Üniversitesi'nden (Missouri) Jonathan Chase ve eşi Tiffany Knight tarafından yürütülen çalışma, sivrisinek patlamasına "bu yılın yağmurlarından çok, geçen yılın kuraklığının" neden olduğunu ortaya koyuyor. Araştırmacılara göre olgunun nedeni, kuraklığın sivrisineklerin düşmanlarını ve rakiplerini de vurması. Chase ve eşi, inceledikleri bir göletin kuruması üzerine, bunun etkilerini gözlemeye karar vermişler. Gölet ertesi yıl yeniden dolunca, sivrisinek larvalarının sayısında patlama olduğunu görmüşler. Araştırmacılar birkaç yıl süreyle, sürekli dolu olan, yılın bir bölümünde dolu, bir bölümünde kuru olan ve nihayet arada bir kuruyan göletleri incelemişler. Sivrisinek patlamasının, uzun yıllar dolu kaldıktan sonra bir mevsim kuraklık geçiren göllerde ertesi yıl ortaya çıktığı gözlenmiş. Araştırmacı çift, gölet ortamını yapay olarak oluşturdukları tanklarla yaptıkları deneylerde de aynı sonucu almışlar.

Science, 15 Ağustos 2002



Garip Kurbağaların Suçlusu Bulundu

Son sekiz yıldır Amerika'da sıklıkla görülmeye başlanan ve çevre kirliliği endişelerinin yoğunlaşmasına neden olan çok bacaklı ya da arka bacakları olmayan kurbağaların, parazit kurbanı oldukları açıklandı. Amerikan Ekoloji Derneği'nin 5 Ağustos tarihinde yapılan toplantısında araştırma sonuçlarını açıklayan ekolog Pieter Johnson, garip kurbağalar olgusunun üç suçlu adayı olarak parazitler, böcek öldürücüler ve mor ötesi ışınımın araştırıldığını ve suçlunun *Ribeiroia* adlı bir organizma olarak belirlendiğini açıkladı. Johnson çeşitli müzelerde saklanan garip kurbağalar üzerinde yaptığı otopside, adı geçen parazitin hemen hepsinin dokularında yerleşmiş olduğunu görmüş. Araştırmacı, parazitin kurbağalar henüz iribaş evresindeyken bacaklarına yapışarak kendilerini kas dokusu içine gömdüklerini düşünüyor. Araştırmanın ortaya koyduğu bir başka bulgu da, kurbağalardaki bu anatomi bozukluklarının yeni bir olgu olmayıp en az 50 yıldır devam ettiği. Eski örnekler üzerinde yapılan araştırmalarda da aynı parazite rastlanmış. Johnson, asıl suçlunun *Ribeiroia* olmasına karşın, böcek ilaçları ve öteki çevre kirliliği etkilerinin de gözardı edilmemesi uyarısında bulunuyor. Araştırmacıya göre atık kimyasallar ya da böcek ilaçları, kurbağa larvalarını parazite karşı daha savunmasız kılıyor.

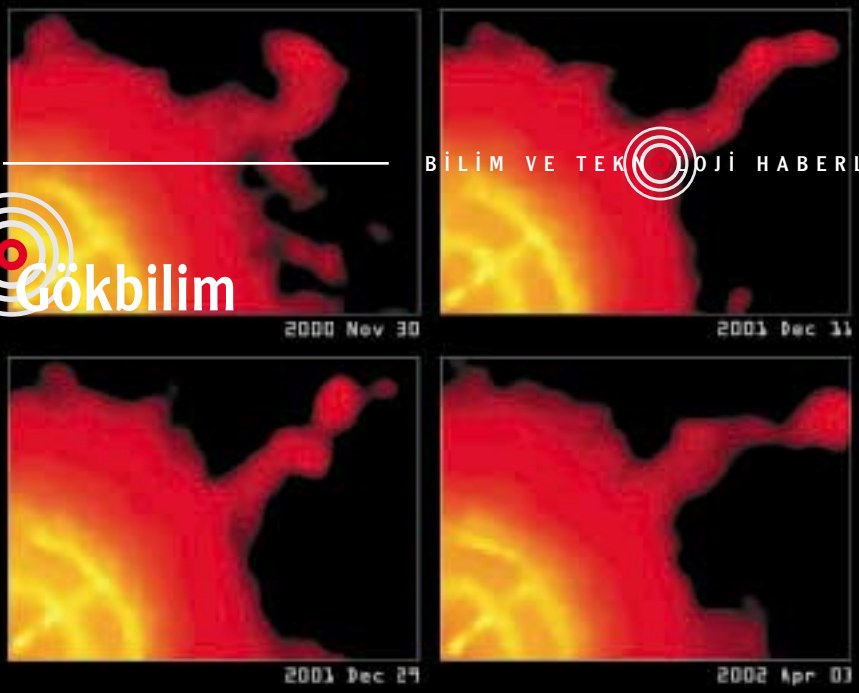
Science, 15 Ağustos 2003

Balıklardaki Civa Sanılandan Az Toksik

Amerikalı araştırmacılar, balık dokularında birikmiş olan civa türünün, insanlar için sanıldığı kadar zararlı olmayabileceğini açıkladılar. Ancak çalışmalarını Stanford Sinkrotron Radyasyonu Laboratuvarı'nda yürüten Graham George ve ekip arkadaşları, bu konuda kesin bir yargıya varabilmek için daha fazla araştırma ve deney gerektiği uyarısında da bulundular.
Civa, denize kömür yakan termal güç santrallerinin dumanlarından ve civa ile kirlenmiş şehir atıklarının yakılması sonucu atmosfer yoluyla karışıyor. Civanın özellikle kılıçbalığı ve ton balığı gibi büyük türlerin kaslarında toplandığı biliniyor. Ancak araştırmacılar, doku örneklerini güçlü X-ışınlarıyla inceleyerek balık dokularında biriken civa atomlarının, karbon ve kükürt atomlarıyla bağlandığını belirlemişler. Araştırmacılara göre bu haliyle dokulardaki civa, balıklardaki toksisite (zehirlilik) oranının belirlenmesi için kullanılan metil civa-klorid bileşiminden daha az tehlikeli.
Atıklardan biyolojik ortama geçen civa, insanlarda duyu kaybı, titremeler, kas koordinasyonu kaybı , konuşma, duyma ve görme bozukluklarına yol açan sinir tahribatı meydana getiriyor ve kalp krizi riskini artırıyor. Bu nedenle balık dokularında biriken civanın toksik özelliklerini belirleyebilmek için, araştırmacılar örneklerdeki civa bileşiklerinin moleküler yapısını incelemekteydiler.
Araştırmacıların yeni hedefi, civalı balık yiyen memelilerde biriken civanın biçimini ve moleküler yapısını belirlemek.

Science, 29 Ağustos 2003

Gökbilim



Vela'nın Çırpınan Jeti

Büyük bir yıldızın çökmüş merkezi olan nötron yıldızı Vela'dan fışkıran parçacık fiskiyesi (jet), gökbilim dünyasını şaşırtıyor. Nötron yıldızları, ölen yıldızın, bizim güneşimizden daha büyük kütleli merkezinin, yaklaşık 10-20 km çaplı bir küre içine sıkışmasıyla meydana geliyor. Çökerken kazandığı hızla düzenli olarak dönen nötron yıldızının muazzam manyetik alanına yakalanan çevredeki yüklü parçacıklar, yıldızın kutuplarından çok büyük hızlarla uzaya püskürtülüyor. Manyetik kutupların, dönme ekseninin hafifçe dışında olması nedeniyle, konik biçimdeki bu sütunun bir noktası bizim görüş hattımıza değdiğinde gördüğümüz ışınım, çok düzenli aralıklarla yanıp sönen bir feneri andırıyor. Bu tür nötron yıldızlarına atarca (pulsar) deniyor. Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'nun gözlemlediği Vela adlı atarca, çevresindeki (daha önce ana yıldızın süpernova patlamasıyla uzaya saçılmış dış katmanları olduğu sanılan) madde bulutu içinde hareket ediyor. Chandra'nın yakaladığı sürpriz, nötron yıldızının önünde seyreden ve alışıldık düz bir hat yerine muazzam bir hızla kıvrılıp bükülen bir jet. Jetin uzunluğu, yarım ışık yılı kadar, yani 5 trilyon km'ye yakın. Şaşırtıcı özelliği, şekli kadar parlaklığının da hızla değişmesi. Elden kaçırılmış bir bahçe hortumunu andıran jet içinde parlak topaklar, ışık hızının yarısı hızda yol alıyorlar.
Jet, bir manyetik alan içinde sarmallar çizerek yol alan olağanüstü enerjideki elektron ve elektronun + elektrik yüklü karşımadde ikizi olan pozitronlardan oluşuyor. Jet içindeki parçacıklar bir şimşeğinkinin 100 milyon katı güçte voltajlarca üretilip hızlandırılıyor. Voltajlarsa, nötron yıldızının hızlı dönüşü ve yoğun manyetik alanının etkileşiminin bir türevi.
Tüm uzunluğu boyunca, jetin genişliği aşağı yukarı aynı. Bu da sütunun, ekseni boyunca yol alan elektronların ürettiği bir manyetik alan içine hapsolduğu anlamına geliyor. Laboratuvar deneyleri, bu jetlerin "bahçe hortumu kararsızlığı" denen bir etkiyle hızla biçim değiştirebildiklerini gösterdi. Yerde duran bir bahçe hortumu düşünün, suyu aniden açtığınızda, hortumun değişik yerleri bükülecek ve hızla değişik yönlere fırlayacaktır. Bunun nedeni, hortumun kıvrılmış olduğu yerlerde basıncın artması. Vela'nın "hortumu" da, bahçe hortumunda suyun içinde aktığı plastik çeperler gibi elektrik yüklü parçacıkları hapseden manyetik alanlardan oluşuyor. Bu hortum içindeki kararsızlıklarınsa, atarcanın çevredeki gaz içinde saatte 300 000 km hızla gitmesinin yol açtığı rüzgardan kaynaklandığı düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 30 Haziran 2003

Hubble Ölmemeli!

En azından, çok yakında değil! Bu, emektar uzay teleskopuna yeni gençlik aşılarının artı ve eksilerini tartmak için görevlendirilen bilimadamlarının yargısı. Yörüngesinde 13 yıldır uzay konusundaki bilgilerimizin katlanmasını sağlayan Hubble Uzay Teleskopu ömrünün sonuna yaklaşırken, NASA tarafından oluşturulan altı kişilik panel, önümüzdeki yedi yıl içinde uzay mekikleriyle iki bakım seferi yapılarak Hubble'ın görev süresinin 2010 yılının ötesine taşınmasını önerdi. Araca daha önce dört mekik seferiyle, yeteneklerini büyük ölçüde artıran modern aygıtlar eklenmişti. Beşinci bir sefer 2005 ya da 2006 yılları için planlanmış durumda. Ancak aracın işlevini sürdürebilmesi için 2010 yılında

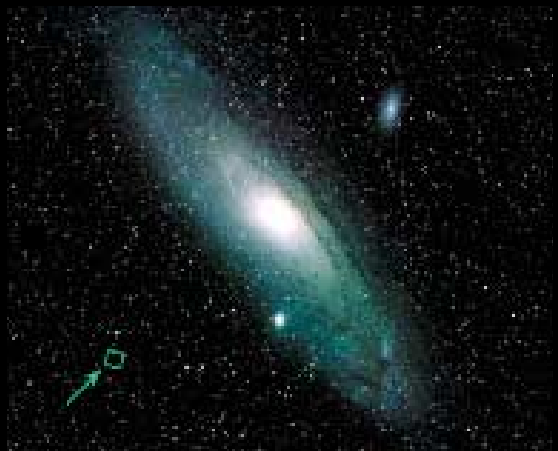


altıncı bir sefer daha gerekiyor. NASA, altıncı sefer konusunda tereddütlü. Nedeni, teleskopa yapılacak bakım ve yeni aletlerin maliyetiyle mekik seferinin faturasının 1,2 milyar dolara tırmanma olasılığı. NASA, Hubble'ın yerini alacak ve uzayı insan gözünün duyarlı olduğu optik ışık yerine kızılötesi dalga boylarında tarayacak James Webb Uzay Teleskopu'nu 2011 yılında fırlatmayı planlıyor. Ancak panel üyeleri, uzayı farklı dalgaboylarında gözlemlemenin sağladığı çok daha net bilgilere işaret ederek, Hubble'ın emekliliğinin geciktirilmesi yolunda görüş bildirdi.

Science, 22 Ağustos 2003

Farklı Kumaş

İçinde yer aldığımız ve "Yerel Grup" diye adlandırılan küçük gökada kümesinin hakimleri, iki dev sarmal gökada: Bizim Samanyolu, ve Andromeda (M31). Bu iki dev birbirlerini andırmakla birlikte (Andromeda biraz daha büyük ve parlak) aslında çok değişik tarihlere sahipler. Kozmolog Sidney van den Bergh'e göre Samanyolu büyük olasılıkla Büyük Patlama'dan sonra evreni dolduran muazzam gaz bulutlarından birinin çökmesiyle oluştu. Yani "orijinal" bir gökada. Oysa, M31 içindeki yıldızların dağılımı, daha önce oluşmuş en az iki gökadanın şiddetli çarpışmasının ürünü. Bu çarpışmanın öteki kanıtları, çarpışma sonrası gökada halesine fırlamış olan yıldız ve küresel yıldız kümelerinin göreli gençliği ve yüksek metal oranları. Bergh'e göre iki "ebeveyn" gökadadan en az biri, bu karmakarışık çarpışmadan önce milyarlarca yıl süreyle yıldız üretiyordu.



Sky&Telescope, Ağustos 2003



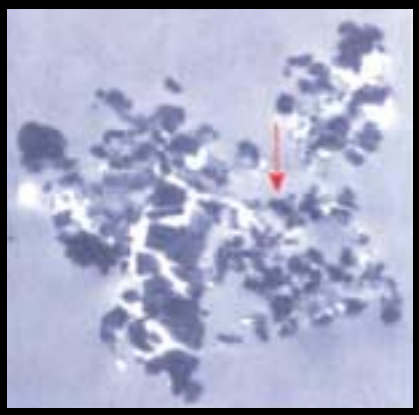
Bir uçak gövdesine yapışmış gezegenlerarası toz parçacığı. Parçalanmış bir kuyrukluyıldızdan geldiği sanılan bu gibi parçacıkların içinde, daha Güneş Sistemi doğmadan, başka yıldızlarda oluşmuş daha da küçük parçacıklar bulunuyor.

Dünya'ya Yıldız Tozu Yağmuru

On yıl öncesine kadar yıldızlararası uzaydan gelen tozun Güneş Sistemine girebilmesine ihtimal verilmiyordu. Nedeni Güneşimizin manyetik kalkanına olan güvendi. Oysa bugün saç kılından 100 kat daha ince çaptaki toz zerreciklerinden tutun, bahçelere düşen, hatta çatıları yararak bodruma kadar inen meteorlar neredeyse günlük yaşamın bir parçası haline geldi.

Araştırmacılar, bu yağmurun nedenini bulmakta gecikmediler. Güneş lekelerinin arttığı 11 yıllık döngünün sonunda, yıldızımızın iç katmanlarında faaliyetin doruğa çıkmasıyla tanımlanan "Güneş maksimumu" sırasında manyetik alan düzensizleşiyor ve kutuplanması tersine dönüyordu. Ancak , 1990'da fırlatıldıktan sonra Güneş Sistemi'ne giren yıldız tozunu sürekli gözleyen Ulysses uzay aracı, Güneş'in faaliyeti durulduğunda ve manyetik kalkan yeniden düzenli biçimine kavuştuktan sonra bile yağan yıldız tozunun miktarının arttığını belirledi. Araştırmacılar bu durumu kutupların tersine dönmesi biçiminden kaynaklandığını düşünüyorlar. Tümüyle tersinecek yerde manyetik kutuplar yarı yolda kalmıştı. Güneş'in manyetik kutupları, bugün aşağı yukarı Güneş ekvatoruna paralel konumda bulunuyorlar. Bu durum nedeniyle manyetik kalkan zayıflıyor ve 1990'ların sonundaki değerin iki üç katı kadar yıldız tozu Güneş Sistemi'ne giriyor. İşin daha da ilginci, halen sürmekte olan Güneş döngüsü 2012 yılında sona erinceye kadar bu akının 10 kattan fazla artma olasılığı.

NASA Basın Bülteni, 18 Ağustos





Gezegenlerarası toz parçacığının ince bir kesiti (solda). Örnek üzerindeki osijen izotop taraması bir başka yıldızdan gelen yabancı parçacığı ortaya koyuyor (sağda).

Oksijen - 17

Karanlıkta Buluşma

Hubble Uzay Teleskopu'yla yeryüzündeki en büyük teleskoplar olan ikiz Keck teleskopları, uzun zamandır gökada oluşumunda kilit rol oynadığı düşünülen bir süreci ilk kez oluşum halinde yakalayarak, bir cüce gökadanın, büyük bir sarmal gökadanın karanlık halesi içinde parçalanmasını gözlemlediler. Son yıllardaki modeller dev gökadaların, daha küçük gökadaların büyük karanlık madde topakları içinde çarpışıp birleşmesiyle oluşmasını öngörüyordu. Daha önce de Samanyolu ve Andromeda gökadalarında böyle birleşmelerin izleri saçılmış yıldızlar ya da normalden farklı yaşlarda ve bileşimde yıldızlar biçiminde görülmekteydi.

Hubble ve Keck'in saptadığı görüntülerdeyse, 2 milyar ışıkyılı uzaklıktaki sarmal gökadanın önündeki küçük bir topakçıktan çıkan iki yıldız sütunu, cüce gökadanın yutulmasını "canlı yayında" gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 6 Ağustos 2003





Yelkenler Fora!

Popüler gökbilimci Carl Sagan'ın rüyasını ölümünden sonra gerçekleştirmek için geliştirilen güneş yelkeni, geçen ay New York'ta sergilendi. Bir plastik çöp torbasının 100'de biri inceliğinde Mylar adlı malzemeden yapılan altın rengindeki yelken 14 metre boyunda. Yelken, sonbahar sonlarında bir Rus denizaltısından fırlatılacak roketle uzaya gönderilecek Cosmos 1 Uzay Kaşifi adlı yelkenin sekiz yaprağından biri olacak. 4 milyon dolara malolacak olan yelken, Dünya'ya 800 kilometre uzaklıkta açılacak ve yüklü parçacıklardan oluşan "Güneş rüzgarı" ile hareket edecek ve giderek ivmelenecek. Projeye başkanlık eden Sagan'ın dul eşi Ann Druyan, bu teknolojinin Dünya'ya en yakın yıldız olan Proxima Centauri'ye normalde 20.000 yıl sürecek yolculuğu 2000 yıla indireceği iddiasında.



Ay'a Hint Uydusu

Hindistan'ın 2008 yılına kadar Ay'a bir araştırma uydusu göndereceği açıklandı. 100 milyon dolar maliyetli proje, yüzeyden 100 km yukarıda kutup yörüngesine yerleştirilecek 525 kg'lık uydu, Ay'ın yüksek çözünürlüklü topografik haritasını çıkaracak. Uydu, görünür ışık, yakın kızılötesi ve düşük ve yüksek şiddetli X-ışını dalga boylarında çalışan aygıtlar taşıyacak.



Bulutsuda Sıcak Şampanya...

Omega ya da At nalı Bulutsusu diye adlandırılan yıldız oluşum bölgesinin Chandra X-ışını Uzay Teleskopunca çekilen görüntüleri, son derece sıcak gaz kürelerinin merkezdeki genç yıldızlardan dışarıya doğru "şampanya köpüğü" gibi püskürdüğünü gösteriyor. Kırmızıyla gösterilen bölge ve noktalarda gazın sıcaklığı 1,5 milyon ile 7 milyon °C arasında değişiyor. Kızılötesi dalga boylarında alınmış bir başka görüntü, bulutsuya adını veren at nalı biçimli çok daha soğuk bir gaz ve toz bulutunu gösteriyor. Chandra'nın görüntülediği sıcak gaz , soğuk gaz bulutunun içinde bulunuyor , ve burada bir boşluk oyarak bulutsuya at nalı biçimini vermiş görünüyor. Bulutsu içindeki yıldızlar yalnızca 1 milyon yıl yaşında. Yani yıldızlardan birinin süpernova patlamasıyla yok olurken bulutsuyu ısıtması söz konusu değil. Gazı ısıtanın, büyük kütleli yıldızlardan çıkan rüzgarların birbirleriyle, ya da bulutsudaki soğuk gaz ve tozla çarpışması olduğu düşünülüyor. Bu çarpışmalar sonucu oluşan sıcak gaz balonları da, tıpkı mantarı açılan bir şampanya şişesi içinde oluşan köpüklerin yüzeye çıkması gibi, bulutsu dışına kaçıyor.

NASA Basın Bülteni, 14 Ağustos 2003

Evrenin Geleceği Karanlık

Üç gökbilimcinin Samanyolu yakınlarındaki 40 000 gökada üzerinde yaptıkları bir araştırma, evrenin sonunda tümüyle ıssız ve karanlık bir boşluğa dönüşeceği yolundaki kuramsal öngörüleri doğruladı.
Edinburgh Üniversitesi (İskoçya) Prof. Alan Heavens ve araştırma öğrencisi Ben Panter ile, Pennsylvania Üniversitesi'nden (ABD) Prof. Raul Jimenez, gökadalardan gelen ışık içindeki "fosil kayıtları" inceleyerek, evrenin var olduğu 13, 7 milyar yıl süre içinde çeşitli zaman dilimlerinde kaç tane yeni ortaya çıkmış genç yıldız bulunduğunu hesaplamışlar.



Alan Heavens "Analizimiz, yıldız oluşumu döneminin sona ermekte olduğunu doğruluyor. İncelediğimiz gökadalarda yeni yıldızların sayısı son 6 milyar yıl içinde, bir başka deyişle aşağı yukarı Güneş'in oluşumundan bu yana, belirgin bir azalma seyri gösteriyor" diyor. Gökadalar, içlerindeki tüm yıldızların birleşen ışığıyla parlıyorlar. Genç gökadalardan gelen ışığın büyük bölümü, çok sıcak dev kütleli yıldızlardan geldiği için mavi olur. Ancak bu yıldızlar, çok hızlı yaşarlar ve genç yaşta süpernova patlamalarıyla ölürler. Dolayısıyla gökada yaşlandıkça, sayıları azalan mavi yıldızların ışığı, daha uzun ömürlü ve daha küçük kırmızı yıldızların ışığını bastıramaz ve gökada kızıllaşır. Şimdi bu gökadaların çoğu bu kızıl görümde olduğundan yeni yıldız oluşumu sürecinin uzun zaman önce durmuş olduğu anlaşılıyor.

NASA Basın Bülteni, 12 Ağustos 2003

Asimetrik Süpernova ve Önemi

ABD'deki Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı (LBNL), Avrupa Güney Gözlemevi (ESO) ve Texas Üniversitesi araştırmacıları, en iyi "standart ışık kaynağı" kabul edilen Tip Ia süpernovaların, sanıldığı gibi her zaman simetrik biçimde patlamadığını ortaya koydu.

Tip Ia süpernovaları, Tip Ib, Tip Ic ve Tip II diye tanımlanan öteki süpernova türlerinden ayıran başlıca özellik, ötekiler gibi dev kütleli yıldızların merkezlerinin çöküp nötron yıldızı ya da karadelik haline gelmesi, dış katmanların da patlamayla uzaya saçılması sürecini izlememesi.



Tip Ia süpernovalar için bir kere dev değil, Güneş kütlesinde yıldızlar gerekiyor. Güneş ve benzerlerinin ölümüyse farklı ve sakin bir süreç izliyor. Yıldız, merkezindeki hidrojen yakıtını tümüyle helyuma dönüştürünce kararsız hale geliyor ve şişerek bir kırmızı deve dönüşüyor. Daha sonra kısa süreli şişme ve büzüşmeler sonunda dış katmanlar uzaya salınıyor ve yaklaşık Dünyamız boyutlarındaki merkez açığa çıkarak zaman içinde soğuyor. Ancak bu "beyaz cüce" bir ikili yıldız sistemi içindeyse, sistemdeki ortağından gaz çalmaya başlıyor. Bu gazla büyüyen yıldızın kütlesi, 1.4 Güneş kütlesini aşınca, beyaz cücenin tümü termonükleer bir patlamayla uzaya saçılıyor ve sonunda tümüyle demir atomlarına dönüşüyor.

Tip Ia süpernovaları kozmoloji için böylesine değerli kılan özellik hep 1.4 Güneş kütlesinde patladıklarından parlaklık derecelerinin, öteki tür süpernovalara kıyasla birbirlerine çok yakın olması. Bir de en şiddetli süpernova patlamaları olduklarından milyarlarca ışıkyılı uzaklıktan bile görülebilmeleri. Bu nedenle uzak gökadaların mesafesini ölçmekte kullanılıyorlar. Şöyle ki, parlaklık dereceleri aynı olduğundan, ışıklarının görece parlak ya da soluk oluşu, bize yakın ya da uzak olduklarını gösteriyor. Dolayısıyla çok uzak gökadalardaki Tip Ia süpernovaların ışık şiddetlerini ölçen kozmologlar, evrenin "karanlık enerji" denen ve kütleçekiminin tersine itici bir enerjiinin etkisi altında hızlanarak genişlediği sonucunu çıkarmışlardı. Ancak bir süre sonra bu tür süpernova patlamalarıda da bazı farklılıkların bulunduğunun anlaşılması, varılan sonuçlar hakkında bazı kuşkular yaratmaktaydı.

LBNL'den Lifan Wang yönetimindeki gökbilimciler 2001 yılında gözlenen bir Tip Ia süpernovanın parlajklık eğrisini incelediklerinde, ışık şiddetinin tepe noktasında patlamanın asimetrik olduğunu, eksenlerden birinin ötekinden %10 daha kısa olduğu sonucuna varmışlar.

Bulgunun önemi, Tip Ia süpernovalarında kurama göre olmaması gereken parlaklık farklarını açıklayarak bu ışık kaynaklarının "standartlık" şöhretlerini güçlendirmesi. Araştırmacılar bunu şöyle açıklıyorlar: Kütleleri aynı olan iki yumurtadan, yandan gördüğümüz biri nasıl tam alttan gözlenene kıyasla daha büyük görünürse, asimetrik patlamalarda uzun eksen boyunca gözlediğimiz Tip Ia süpernova da, tepeden gözlediğimize oranla daha parlak görünür. Oysa aralarında bir fark yoktur.

Süpernovalar bizden çok uzakta oldukları için, en güçlü teleskoplarda bile noktasal ışık kaynağı olarak görünürler. Peki ekip asimetriyi nasıl belirlemiş? Yanıt: gelen ışığın polarizasyonundan, Polarizasyon, ışığın elektrik dalgası bileşeninin düzlem yönelimi. Küresel simetrideki bir yıldızdan gelen ışıkta tüm yönler eşit olarak temsil edildiğinden net bir polarizasyon olmaz. Ama asimetri durumunda uzun eksen yönünde yayınlanan ışık, belirli bir polarizasyon fazlası gösterir.

NASA Basın Bülteni, 5 Ağustos 2003



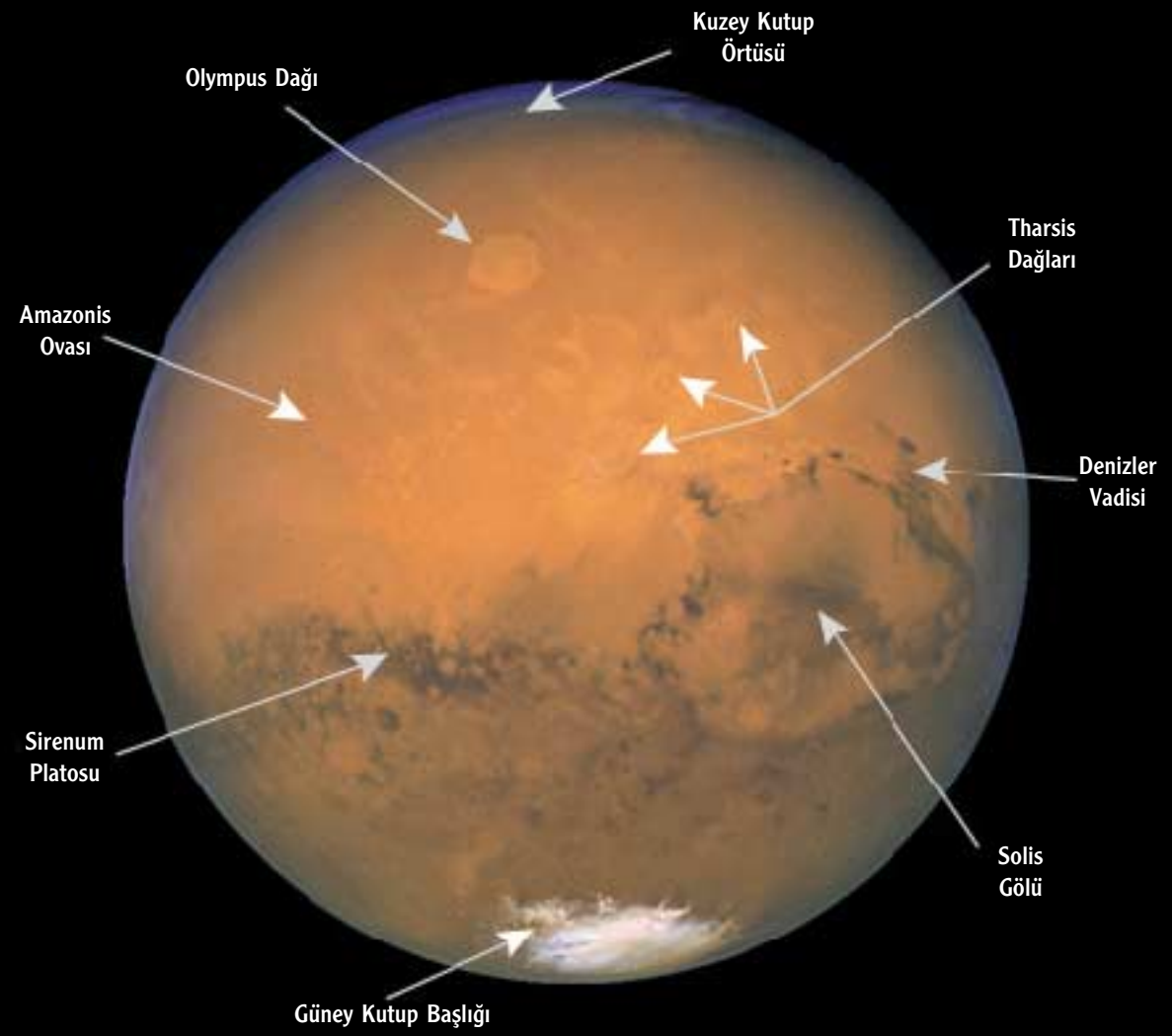
Ay Yolunda Rötar

Avrupa Uzay Ajansı'nın Ay çevresinde yörünge görevi için geliştirdiği SMART-1 aracının Ağustos için planlanan fırlatılışı ertelendi. Her şeyin yolunda gitmesi halinde araç Eylül sonuna doğru fırlatılabilecek. SMART-1, itkisini Güneş enerjisiyle çalışan ve araca itki sağlayan gaz atomlarına elektrik yükü aşılayacak bir motordan alacak. Üzerindeki minyatür elektronik devreler de aracı değişik bir yöntemle Ay'a yönlendirecek. SMART-1 fırlatıldıktan 16 ay sonra Ay'ın kütleçekim alanına yakalanıncaya kadar Dünya çevresinde giderek genişleyen yörüngelerde dolanacak. Daha sonra da 6 ay kalacağı yörüngeden, güçlü X-ışını ve kızılötesi tayfölçerlerle Ay yüzeyini inceleyerek uydumuzun nasıl oluştuğu ve kabuğunun bileşimi gibi sorulara daha net yanıtlar arayacak.



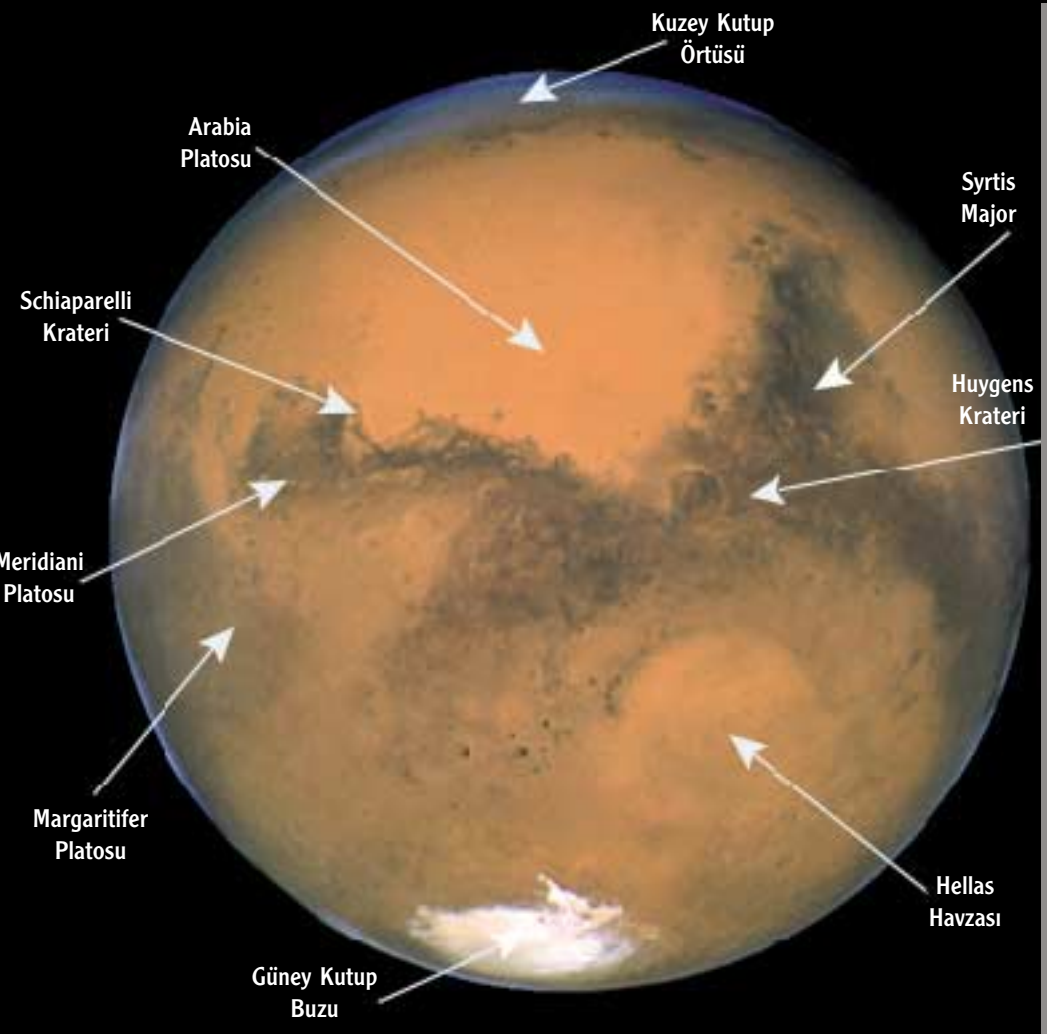
Cılız İçinde Dev

Amerikalı gökbilimciler, merkezi topağı bulunmayan yassı disk biçimli bir sarmal gökadanın ortasında dev kütleli bir karadeliğin varlığını belirlediler. Gökadanın merkezindeki yıldızların hareketlerinden, NGC 4395 olarak kayıtlı gökadadaki karadeliğin 10.000-100.000 Güneş kütlesinde olduğu hesaplandı. Bu, şimdiye kadar gökada merkezlerinde bulunan süperkütleli karadeliklerin en küçüğü. Normalde, bu tür karadelikler, birkaç milyon ile birkaç milyar Güneş kütlesinde oluyor. Bulgu, büyük yıldızların çöküşü ile oluşan "yıldız kütleli karadelikler" ile, süperkütleli devler arasında bir ara kategori. Keşif, ayrıca karadelik kütlelerinin gökada kütlesi ya da merkezi topak kütlesiyle orantılı olduğu biçimindeki yaygın inanışın da yeniden gözden geçirilmesini gerektiriyor.



Buluşma Hatırası!..

Hubble Uzay Teleskopu Mars'ın bu görüntüsünü gezegenin Dünyamıza en yakın konuma gelmesine dakikalar kala, 55.757.930 km uzaklıktan oluşturdu. Doğal renkleriyle izlenen Mars'ın bu yüzünde en göze çarpan yapılar Olympus Dağı (Olympus Mons), Denizler vadisi (Valles Marineris) denen bir kanyon sistemi, Solis Gölü denen büyük ve koyu bir leke ve güney kutup buz başlığı. Güneş Sistemi'nin en büyük yanardağı olan Olympus Mons, Everest Tepesi'nin yaklaşık üç katı (23.000 m) yüksekliğinde. Halen uyku durumunda bulunan volkan, yaklaşık ABD genişliğinde olan ve üzerinde birçok sönmüş volkan bulunan Tharsis Platosu üzerinde yer alıyor. Üç Tharsis Montes volkanı, Olympus Mons'un hemen altında dizilmiş görülüyorlar. Bunların en güneyindeki Arsia Mons üzerinde soluk bulutlar izlenebiliyor. Tharsis platosunun aşağısında ve sağında yer alan uzun ve koyu hat, Denizler Vadisi adlı 4000 km uzunluğunda bir kanyonlar sistemi. Hemen altındaki Solis Gölü, aynı zamanda "Mars'ın Gözü" olarak da tanınıyor. Solis Gölü'nün solundaki karanlık yapılar, Sirenum Platosu denen yükseltiler. Bu bölge, çarpma kraterleriyle delik deşik görünümde. Bu kraterlerin çapları, 50-200 km kadar. Görüntü, güney yarıküreyi yaz mevsiminin ortasında gösteriyor. Bu mevsimde Güneş doğrudan kutup buz başlığı üzerine ışıdığından başlık küçülüyor. Buz kütlesi üzerinde görülen turuncu çizgiler, kutup başlığı üzerinde toz etkinliğini ortaya koyuyor. Başlık, karbondioksit buzu ve su buzundan oluşuyor; ancak, resimde yalnızca su buzu izlenebiliyor. Su buzu kabondioksit buzunun altında gömülü. Ancak, önümüzdeki iki ay süresince kutup başlığı daha da çekildiğinde ortaya çıkacak. Kuzey yarımküreyse kışın ortasında. Bir bulut tabakası, kuzey kutup buz başlığını ve çevresindeki bölgeyi örtüyor. Mars'ın bu görüntüsü, kuzey ve güney yarıküreler arasında çarpıcı bir kontrastı ortaya koyuyor. Kuzey yarıküre 1 milyar yıl öncesine kadar aktif durumda olan yanardağlara ev sahipliği yapıyor. Bu yanardağlar, kuzey yarıküredeki gezegen kabuğunu yenilemiş ve bu arada, birçok çarpma kraterini doldurmuş bulunuyor. Güney yarıküreyse, eski çarpma kraterleriyle dolu. Bunların koyu görünmelerinin nedeni, çoğunun tozdan daha kalın, kum tanesi büyüklüğünde parçacıklarla dolmuş olmaları. Mars ve Dünya, her 26 ayda bir yakın geçiş yapıyorlar. Bu periyodik karşılaşmalar, iki gezegenin yörünge periyotlarındaki farklılıktan kaynaklanıyor. Dünya, Güneş çevresinde Mars'ınkinin iki kat hızla dolanıyor ve Kızıl Gezegen'e her iki yılda bir "tur bindiriyor".
İki gezegenin de yörüngeleri hafifçe eliptik olduğundan, yakın geçişler, herzaman aynı mesafede olmuyor. Örneğin, 2001 yılındaki karşılaşmada Mars Dünya'ya 9 milyon km daha uzaktı. Bu yıl Mars çok daha yakın olduğundan gezegen bize %23 daha büyük göründü. Mars, Dünya'ya 2287 yılından önce bugünkü kadar yaklaşamayacak.

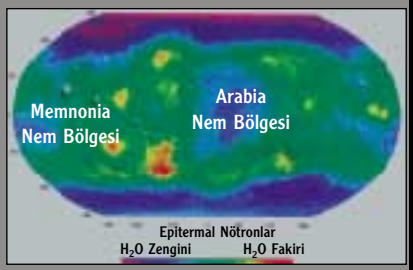


NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu bu "buluşma hatırası"nı Mars Dünya'ya en yakın konumuna gelmeden 11 saat önce, 55.760.220 km uzaklıktayken çekti. Görüntüde izlenen çok sayıda küçük, koyu, daire biçimli çarpma krateri, Hubble Teleskopu'nun çözünürlük gücünün kanıtı. Bunlardan en çarpıcı olanı, 450 km çapıyla görüntünün merkezine yakın konumdaki Huygens krateri.

Gezegenin bu yüzünde göze çarpan iki koyu bölge, ilk Mars gözlemcilerince isimlendirilen klasik bölgeler. Sağdaki "köpekbalığı yüzgeci" biçimli yapı, Syrtis Major adlı çöl. Soldaki yatay uzantıysa, Sinus Meridani. NASA'nın Mars keşif ciplerinden biri olan "Opportunity" (Fırsat), 2004 yılı Ocak ayında bu bölgenin batı ucuna inecek. Resim Mars'ta görece sıcak bir yazı gösteriyor. Bu, orta enlemlerde su buzu bulutlarının eksikliğinden ve güney kutup buz başlığının giderek gerilemesinden belli. Kutup bölgesindeki arızalı topoğrafya üzerindeki buz, bölgeye hırpalanmış bir görüntü veriyor. Kuzeyde diskin tepesinde Mars kışının hüküm sürdüğü bölgede, soğuk bulutların oluşturduğu bir örtü, kuzey kutup başlığını ve çevresindeki bölgeyi kapatıyor. Görece ılık olan güney yarımkürede bile günün en yüksek sıcaklıkları, merkeze yakın dairesel yapı olan Hellas çarpma havzasında donma noktasının hemen üzerinde. Hellas, yüzeyden 8 km daha derinde. 1760 km çaplı Hellas, milyarlaca yıl önce Mars'a çarpan bir asteroid tarafından oyulmuş. Yazın, kum fırtınaları genellikle bu havzada oluşuyor. Resim çekildiğindeyse bölge şans eseri sakin.

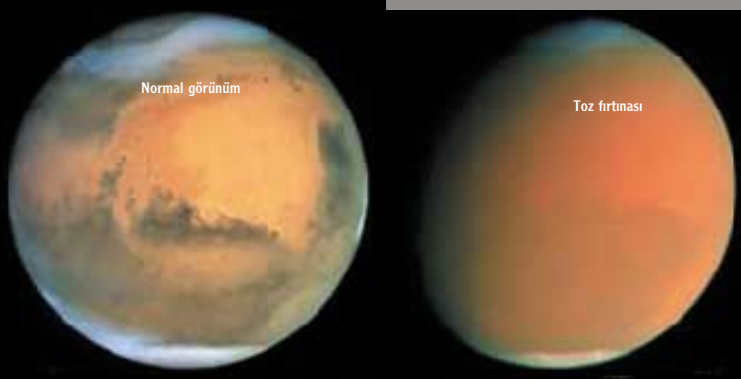
Mars'ın Şaşmış Pusulası

Mars Odyssey uzay aracından alınan görüntülerde ekvator kuşağının zıt noktalarında bulunan suca zengin iki bölgenin Mars'ın eski "Doğu-Batı Kutupları" olabileceği düşünülüyor. Mars Odyssey'deki araçlar, kozmik ışınların çarpması sonucu gezegen yüzeyinin 1 metre kalınlığındaki bir katmanından fırlayan nötronları ve gama ışınlarını sayıyor. Bunlar yüzey altında hidrojenin, o da suyun olası varlığına işaret ediyor. Yer altı suyunun bulunduğu alanlar Arabia Nem Bölgesi ve Memnonia Nem Bölgesi diye adlandırılmış. Bulgular, buralarda toprak ağırlığının %6'sını suyun oluşturduğunu gösteriyor. Bu da suyun toprak altında buz halinde ya da toprağa kimyasal olarak bağlı biçimde bulunduğunu gösteriyor. Bugünkü kutuplardaysa su, %35-50 oranında ve büyük olasılıkla buz biçiminde bulunuyor.



Mars'ta Karbonat

Amerikalı araştırmacılar, Mars Kaşifi adlı uzay aracının sağladığı görüntülerle laboratuvar deneylerini birleştirerek Kızıl Gezegenin yüzeyinde karbonat mineralleri belirlediler. Araçta bulunan Termal yayın Spektrometresi (TES) verilerinden Mars toprağının kızılötesi ışığı nasıl yansıttığını ve soğurduğunu inceleyen araştırmacılar, laboratuvarda hangi Dünya minerallerinin aynı değerleri verdiğini gözlemişler. Sonuçta yalnızca mangnezit denen magnezyumca zengin bir karbonatın ışık yansıtma ve soğurma özelliklerinin Mars'takiyle örtüştüğü görülmüş. Arizona Eyalet Üniversitesi'nden Joshua Bandfield'e göre karbonatın varlığı, Mars'ta bir zamanlar yaşama uygun koşulların var olduğuna işaret. Çünkü karbonatlı mineraller, Mars atmosferinin neredeyse tümünü oluşturan karbondioksitle suyun basınç altında birleşmesiyle oluşuyor. Bulgular ayrıca, kabuğu Dünya'daki gibi kırık olmadığı için levha tektoniği görülmeyen Mars'ta eskiden çok daha yoğun olan atmosferin bugünkü değerine seyrelmesini de açıklıyor.



Biyoloji



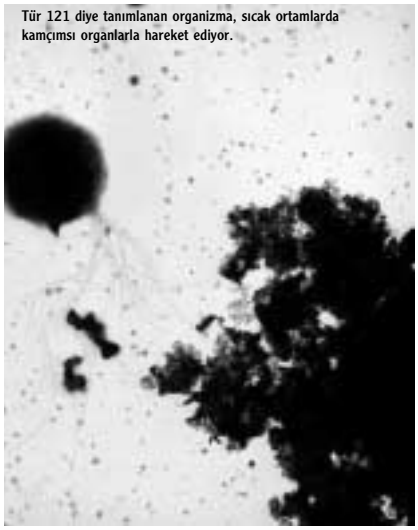
Yaşanabilir Sıcaklığın Yükselen Üst Sınırı

Yaşanabilir sıcaklığın üst sınırı, Dünyamızın daha tümüyle soğumadığı genç evrelerinde yaşamın nerede ve ne zaman ortaya çıktığının belirlenmesi için son derece önemli bir parametre. Bu, aynı zamanda yaşamın yerkabuğunun hangi derinliklerine kadar bulunabileceği sorusu için de önemli. Belki de daha önemlisi, Dünya dışı yaşam arayışları için de temel önemde bir faktör. Kuramsal modellerde, canlı organizmaların yıldızlarına suyun sıvı halde bulunabileceği sıcaklıklara izin verecek kadar uzak "yaşam kuşaklarında" dolanan gezegenlerde ortaya çıkabileceği öngörülüyor. Oysa, şimdiye kadar varlıkları belirlenebilen 100'den fazla Güneş-dışı gezegenin neredeyse tümü, yıldızlarına çok daha yakın mesafelerde bulunan sıcak gaz devleri. Yaşanabilir üst sıcaklık derecesini belirleyebilmek için Massachusetts Üniversitesi'nden (Amherst, ABD) Kazem Kashefi ve Derek R. Lovley önce yaşam için gerekli kimyasal süreçleri gözden geçirmişler. Jeolojik ve mikrobiyolojik kanıtlar, Fe(III) formunda demire elektron taşınmasının yaşamın ortaya çıkma sürecinde ilk mikrobiyel teneffüs biçimi olduğunu gösteriyor. Jeolojik kanıtlar, elektron alıcı olarak Fe(III)'ü kullanan mikroorganizmaların, yeraltının derinliklerindeki sıcak biyokürenin temel taşları olduğuna işaret ediyor. Ayrıca, bu demir türünün deniz tabanındaki sıcak su kaynakları çevresindeki tortul katmanlarda birikmiş olması, Fe(III) indirgenmesinin (redüksiyon) günümüzdeki hidrotermal ortamlardaki sürecin önemli bir parçası olduğunun kanıtı. Yüksek sıcaklıklarda gelişen Fe(III)-indirgeyici organizmaların fizyolojik özelliklerini daha yakından tanımak için Kashemi ve Lovley, kuzeydoğu Pasifik'te 300°C sıcaklıkta bir deniz dibi geyzeri çevresinden mikroorganizmalar alıp Fe(III) üzerinde kültürlemeyi denemişler. Araştırmacılar, 100 derece sıcaklıkta, oksijensiz ortamda %80-%20 oranında azot-karbondioksit karışımı altında yaşayan bir organizmayı, ağızları sıkıca kapalı kültür tüplerinde yalıtmışlar. Tüplere elektron vericisi olarak format ve elektron alıcı olarak da Fe(III) oksit konmuş. Mikroorganizmanın bulunduğu tüpte manyetik bir mineral olan manyetit oluşumuyla FE(III)'ün, Fe(II)ye indirgendiği gözlenmiş. Organizmanın konmadığı kontrol tüpündeyse FE(III) indirgenmesi olmamış.



Fe(III)'ün mikroorganizma tarafından Fe(II)'ye indirgenmesi, manyetik bir mineral olan manyetitin ortaya çıkmasına yol açıyor (soldaki tüp). Organizmanın konmadığı tüpteyse FE(III) indirgenmesi olmadığından manyetit ortaya çıkmıyor.

Araştırmacıların Tür 121, diye tanımladıkları organizma, 1 mikrometre çapında, kamçımsı organların yardımıyla hareket eden hücre zarının özellikleriyle tipik bir arke. Deneyde Tür 121'in 85-121°C sıcaklıklar arasında çoğaldığı gözlenmiş. Organizmanın bu üst sınırda çoğalması, olağanüstü bir performans. Çünkü bu sıcaklık, suyun sıvı halde tutulması için basınç altında 121 dereceye kadar ısıtıldığı "otoklav" sterilizasyon cihazlarında kullanılan sıcaklık. Oysa otoklavlama Tür 121'I öldürmediği gibi, organizmanın bu ortamda 24 saat içinde iki kat çoğaldığı gözlenmiş. Daha yüksek sıcaklıklarda çoğalma gözlenmemiş; ama 130 derece sıcaklıkta 2 saat süreyle tutulan organizmaların sıcaklık 103 dereceye düşünce yeniden çoğalmaya başladıkları görülmüş. 85 derecenin altına inildiğindeyse Tür 121 organizmalar yaşamda kalmakla birlikte çoğalmayı durdurmuşlar.



Tür 121 diye tanımlanan organizma, sıcak ortamlarda kamçımsı organlarla hareket ediyor.

Tür 121'in böylesine yüksek sıcaklıklarda gelişmeyi sürdürmesini sağlayan faktörler tam olarak bilinmiyor. Yaşam için bir üst sıcaklık sınırı bulunmasının, yaşam için gerekli anahtar moleküllerin kararsızlığıyla ilgili olduğu varsayılıyor. Ancak bu üst sınırın belirlenmesinde hangi moleküllerin rol oynadığı bilinmiyor. Araştırmacılar, Tür 121 ile sürdürülecek deneylerin, bu moleküllerin tanınmasını sağlayabileceğini düşünüyorlar.

Elektron alıcı olarak Fe(III) kullanımı, başka bir alıcıyı kabul etmeyen Tür 121'in yalıtılmasında çok önemli rol oynamış. Araştırmacılar, bilinen başka elektron alıcılarıyla hazırlanacak yeni kültür ortamlarıyla yapılacak deneylerin, daha da yüksek sıcaklıklara dayanıklı canlıların belirlenmesini sağlayacağı görüşündeler.

Science, 15 Ağustos 2003

Biraz da Değişiklik...

Bokböcekleri, yemek seçmemelerinin bir ödülü olsa gerek, böcekler dünyasının en kalabalık ailelerinden. Çok değişik türleri biliniyordu; ama anlaşılan en azından bir tanesi tüm hünerlerini açık etmemiş. İngiltere'de Rothamsted Radarlı Entomoloji Birimi araştırmacıları, milyonlarca bokböceğini gece uçarken yakalamışlar.

Gece olunca pelerinlerini giyip karakter değiştiren böcekler, *Notiophilus biguttatus* türünden.



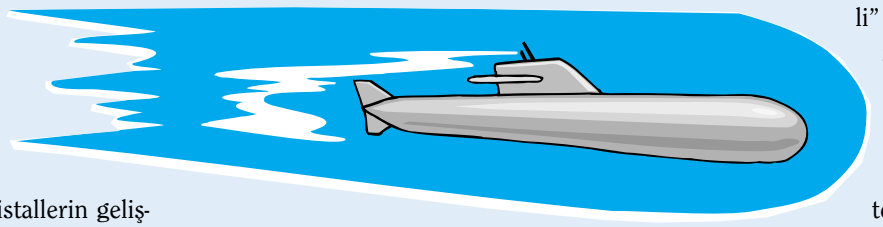
Kurum araştırmacılarından Jason Chapman, geçtiğimiz ay Kraliyet Entomoloji Deneği toplantısına sunduğu raporda, yalnızca yarım santimetre boyundaki böceklerin bir balonla havalandırılan dikey bakışlı radar (VLR) tarafından belirlendiğini açıkladı. Jet uçaklarının silüetlerinden tanınması gibi, gibi, böcekler de 10 metre genişliğindeki sütunlar içine radyo atmaları gönderen özel radarca yakalanıyor ve profillerinden türleri belirleniyor. Chapman 'a göre süper bokböcekleri göçleri sırasında yüksek irtifada uçuyor ve kilometrelerce genişlikte bulutlar meydana getiren milyonlarca bireyden oluşuyor.

Science, 18 Temmuz 2003

Fizik

Relativistik Arşimet Denklemi Denizaltı Paradoksunu Torpilledi

Bir denizaltı komutanıysanız, "tam yol" emrini vermeden önce bir kez daha düşünün, diye uyarıyor *Science* dergisi. Çünkü, denizaltı ışık hızına yakın bir hıza eriştiğinde, genel görelilik kuramının öngörüleri uyarınca batıyor... Brezilyalı bir fizikçi, *Physics Review* dergisinin Temmuz sayısında yayımlanan makalesinde Arşimet'in suyun kaldırma kuvvetiyle ilgili yasasını çok hızlı hareket eden cisimlere de uygulayarak uzun süredir varlığını sürdüren bir paradoksu (çelişki) çözmüş bulunuyor.



Fizikçiler, "relativistik" Arşimet yasasının termodinamik yasalarının, karadeliklerin dinamikleri ve hatta kristallerin gelişmesi gibi süreçlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağını umuyorlar.

Einstein'ın görelilik kuramı, paradoks gibi görünen saptamalarla dolu: Farklı hızlarda yaşlanan ikizler, bir ağıla hem sığan, hem sığmayan mızraklar, çok hızlı kapatılınca yumuşayan makaslar vb. Ancak görelilikle biraz uğraşmış her fizikçi, bu bilmecelerin üzerinden kolaylıkla gelebiliyor. 1980'li yılların sonlarında Drew Üniversitesi'nden (New Jersey, ABD) James Supplee tarafından ortaya atıldığı anlaşılan Denizaltı Paradoksuysa bir istisna.

Brezilya'nın Sao Paulo Üniversitesi'nden fizikçi George Matsas bu durumu içine sindirememiş. "Bu paradoksa bir yanıt bulunamamış olmasının bir skandal olduğunu düşündüm ve bu işe biraz zaman harcamaya karar verdim" diyor.

Kafanızda, suyla tıpatıp aynı yoğunlukta olan hareketsiz bir denizaltı canlandırın. Ne yüzeye çıkıyor, ne de batıyor. Burada bir paradoks yok. Ta ki denizaltı çok büyük bir hızla yol alıncaya kadar. Işık hızına yakın hızlarda seyreden nesneler bir yandan boyut olarak küçülürken, bir yandan da kütleleri artar. Dolayısıyla, hareketsiz bir gözlemcinin gözüyle relativistik (ışık hızına yakın seyreden) bir denizaltı, daha küçük bir pakete daha büyük bir kütle sığdıracağından, sudan daha yoğun hale gelecek ve batacaktır. Öte yandan, denizaltıdaki Kaptan Nemo (Bilimkurgu yazarı Jules Verne'in "Deniz Altında 20.000 Fersah" adlı romanındaki Nautilus'un kaptanına atıf yapılıyor) ise durumu, kendi gemisi hareketsiz dururken, suyun ışığınkine yakın bir hızla geriye aktığı biçiminde algılayacaktır. Su da böylesine hızlı aktığından içindeki moleküllerin kütlesi artacak ve bunlar daha küçük hacimlere sıkışacaktır. Böyle olunca da suyun yoğunluğu artacağından, denizaltının yüzeye yükselmesi gerekecektir. Bir denizaltı aynı anda hem dalıyor, hem de yükseliyor olamaz (bunun için kuantum denizaltı gerekir!...) Öyleyse ya Kaptan Nemo ya da hareketsiz gözlemci hatalı.

Öğrencilerinden biri bu soruyu Matsas'a sorduğunda fizikçi bir şey diyememiş. "Çok utandım ve yanıtı bulmam gerektiğini anladım" diyor.

Matsas bu hırsla kağıda kaleme sarılıp, hareket halindeki denizaltıyı Einstein'ın denklemlerine sokmuş Kuvvetler ve hesaplarla birkaç sayfa doldurduktan sonra da hedefe varmış. Sonuç denizaltı açısından üzücü; batıyor. Yedi denizi hem de altından dolaşmış olan Kaptan Nemo hatalı. Doğru gözlemi yapan, bizim hareketsiz gözlemci. Peki ama, neden?

Suyun kaldırma kuvveti, kütleçekiminin türevi. Kütleçekimiyse, boyut ve zaman gibi uzayda hızlı hareketten etkileniyor. Denizaltı su içinde yıldırım gibi giderken, Dünya hareketli araç üzerinde daha fazla kuvvet uyguluyor. Matsas, "Denizaltı hareket halinde olduğundan, kütleçekim alanı artar ve suyun yoğunluğunda meydana gelebilecek artışları etkisiz kılar" diyor. Bu durumda, hareketsiz gözlemci, denizaltının yoğunluğu arttığı için battığını düşünecek. Kaptan Nemo'ysa, sevgili gemisinin yerçekiminin güçlenmesi nedeniyle battığını düşünecek. Hareket noktaları farklı; ama ikisinin de vardığı sonuç aynı: Denizaltı batıyor. Öyleyse, artık paradoks da yok...

Matsas, Arşimet'in kaldırma kuvveti tanımının yüksek hız ya da güçlü kütleçekimi durumlarını da kapsayacak biçimde genişletilmesiyle, nötron yıldızları ya da karadeliklerin çevresindeki akışkanların hareketine de ışık tutacağı düşüncesinde. "Relativistik yıldızlarda değişik gaz katmanlarının anlaşılması için bu önemli" diyor. Araştırmacıya göre bir karadeliğin içine inmekte olan bir kutudaki kaldırma kuvveti etkisinin incelenmesi, termodinamik yasalarına daha güçlü bir ışık tutar.

Matsas'ın çözümü, başka fizikçileri de heyecanlandırmış görünüyor. Örneğin Yale Üniversitesi'nden John Wettlaufer. Kristalleşen materyallerin termodinamiğini inceleyen bu bilimadamı, değişik alanlar altında katılar, sıvılar ve gazların temas yerlerindeki arayüzlerde kaldırma kuvvetlerini tanımlayan bir denklem geliştirmiş.

Wettlaufer'e göre kendi denklemiyle relativistik kaldırma kuvveti arasındaki benzerlik, temelde çok daha büyük birşeylerin yatıyor olabileceğini akla getiriyor. "İkisinin de matematiğinde pekçok ortak yan var; bu nedenle kaputu kaldırıp altına bir bakmak istiyorum" diyor. "Ola ki, arada daha derin bir bağ vardır!.."

Science, 8 Ağustos 2003

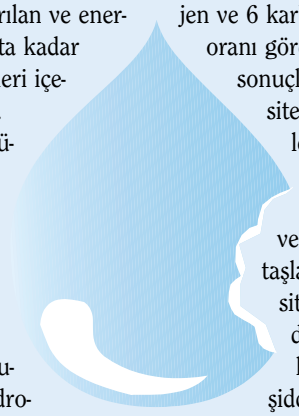
Bu su doyurmaz!...

Su nedir? Parmak kaldırıp H_2O diye bağırmak isteyenler biraz sabretsin. Tanıdığımız su, yakından (daha doğrusu, iyice yakından) bakılınca farklı olabiliyor. Suyun ağırı biraz tehlikeli: ağır bir hidrojen türü olan döteryum içeren bu su, hidrojen bombalarında ya da 100 milyon derecenin üzerinde atomları birleştirerek bol, ucuz ve temiz enerji elde etmeye yönelik füzyon deneylerinde kullanılıyor.

Peki, hafif su olur mu? Galiba evet!. Üstelik, son yıllarda yapılan bazı deneyler, günümüzde pek moda olan "light" türlerin yalnızca suya özgün olmadığını, pek çok başka molekülde de görüldüğünü ortaya koyuyor.

Aslında sert karakterli "macho"ların içtikleri suya dikkat etmelerine gerek yok. Hafif su, içilebilecek bir şey değil. Zaten macholar da bunu ayırdedemez. Nedeni, bu hafif türü yalnızca su molekülleriyle çarpışan nötron ve elektronların fark edebilmeleri. O da her çarpışmada söz konusu değil. Yalnızca, süresi attosaniye (saniyenin katrilyonda birinden daha kısa) olan çarpışmalarda söz konusu. Deneylerde suyla birkaç attosaniye süreyle çarpışan nötron ve elektronlar, şöyle bir su görüyorlar: $H_{1,5}O$.

Deneylerde yer alan Berlin Teknik Üniversitesi araştırmacılarından Aris Chatzidimitriou-Dreismann'a göre bu "attosaniye penceresi", bir zamanlar çok kısa sürdüğü için yakalanamayan dramatik kuantum etkilerin gözlenebilmesini sağlayacak. Ancak, bu yeni gerçek, klasik ders kitaplarında su ve öteki sıradan moleküller hakkında yazılanların tümüyle değiştirilmesini de gerektirebilir. Öykü aslında son yıllardan biraz daha geriye gidiyor. 1995 yılında İngiltere'de nötron bombardımanıyla çeşitli elementlerden foton atılması (spallation) deneylerinin yürütüldüğü ISIS laboratuvarında bir Alman-İngiliz araştırma ekibi, "epitermal" nötronlar diye adlandırılan ve enerjileri birkaç yüz elektronvolta kadar olan nötronları, su molekülleri içeren bir hedefe çarptırmışlar. Meydana gelen attosaniye süreli çarpışmalarda saçılan nötronların sayısını ve enerji kayıplarını inceleyen araştırmacılar, nötronların beklenenden %25 oranında daha az sayıda protonla çarpıştıkları sonucuna varmışlar. Bu durum, hidrojendeki protonların bazen nötron problarına (hedefe çarparak çarpışma ürünlerinin incelenmesini sağlayan parçacık; sonda) "görünmez" olmaları anlamına geliyor. Sonuçlar, fizik dünyasında hâlâ tartışılıyor. Ancak, araştırmacıların kendi yargıları, bu olguya femtosaniye (saniyenin katrilyonda biri) süren dolanıklık olgusunun neden olduğu yönünde. Bu kuantum duruma sokulan parçacık çiftlerinden birine yapılan bir müdahale, isterse evrenin öteki ucunda bulunsun öteki eşi de "anında" etkiliyor.



Araştırmacılar, deney sırasında birbirine komşu atomlardaki protonların (ve olasılıkla çevrelerinde dolanan elektronların) saçılma deneyinin sonuçlarını değiştirecek bir biçimde dolanık hale geldiklerini düşünüyorlar.

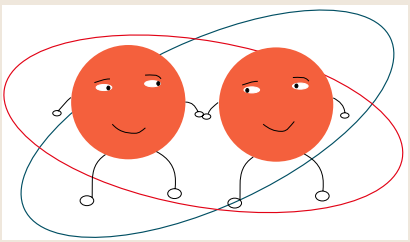
Suyun bazı sıradışı özellikleri bulunduğunu göz önünde tutan araştırmacılar, nötron deneylerini daha tipik moleküllerle de, örneğin benzenle (C_6H_6) tekrarlamışlar. Sonuç, nötronların 4,5 hidrojen ve 6 karbondan oluşan bir karışım oranı gördüklerini göstermiş. Benzer sonuçlar, İsveç'in Uppsala Üniversitesi'nde hidrojen içeren metallerle yürütülen başka nötron deneylerinde de gözlenmiş. Chatzidimitriou-Dreismann ve ekibi, Avustralyalı meslektaşlarıyla Canberra Üniversitesi'nde gerçekleştirdikleri deneylerde farklı bir yöntem kullanmışlar. Protonlarla şiddetli çekirdek kuvvetiyle etkileşen nötronlar yerine, protonlarla elektromanyetik kuvvet aracılığıyla etkileşen elektronları sonda olarak kullanmışlar. Formvar adlı katı bir polimerden saçılan elektronların sayısıyla, aynı maddeyle yürütülen nötron deneylerinde saçılan nötronların sayısında aynı eksikliği belirlemişler. Sonuç, suyla yürütülen deneylerdeki sonuçlarla örtüşüyor. Bazı protonlar gelen kurşunlardan kaçınmayı beceriyorlar!...

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 31 Temmuz 2003

Dev Helyum Molekülleri

Fransa'da araştırmacılar, yalnızca iki atomdan oluşmalarına karşılık bir virüs kadar "dev" boyutlara ulaşan helyum molekülleri oluşturmayı başardılar. Paris'teki École Normale Supérieure araştırmacılarınca yürütülen deneylerde elde edilen moleküllerin boyutları 10-100 nanometre arasında değişiyor (nanometre=metrenin milyarda biri). Virüslerin boyutlarıysa 5-300 nanometre arasında.

Araştırmacılar işe mutlak sıfır (-273°C) derecenin ancak milyonda birkaç derece üzerine kadar soğutulmuş atomlardan oluşan bir gazla başlamışlar. Helyum atomları manyetik bir tuzak içinde tutuluyor. Her helyum atomu uzun ömürlü "sıçramaya hazır" bir durumda ve 20 elektronvolt kadar bir içsel enerji taşıyor. Bu, aynı atomların hareket enerjisinden yaklaşık 10 milyar kez daha büyük. Manyetik tuzak içinde en sıcak olan atomlar buharlaşıyor ve geriye en soğuk atomlar kalıyor. Tekrarlanan süreç sonunda gaz bulutunun sıcaklığı mutlak sıfırın birkaç mikrokelvin üzerine kadar düşüyor. Daha sonra bir lazer "fotoeşleştirme" denen bir süreçle helyum atomlarını çiftler halinde bir araya getiriyor. Bu, belirli renkteki bir ışığın atomların durumlarını değiştirmesi ve bunların birbirini daha kuvvetli biçimde çekmelerini sağlamasıyla oluyor. Işık, atom içindeki eksi ve artı



elektrik yüklerini birbirinden çok kısa sürelerle ayırıyor ve bu "dipol" (iki kutup) durum, atomların birbirine yapışmasını sağlıyor.

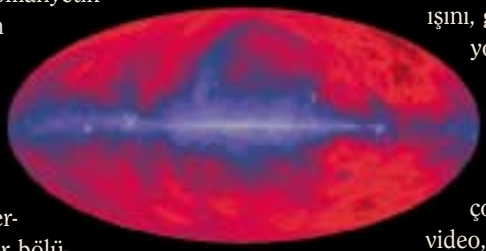
Araştırmacılar molekülleri belirlemek için gaz içindeki sıcaklık artışını gözlüyorlar. Bu artış, lazer ışınının soğurulduğuna işaret. Tipik bir deneyde atomların yalnızca %1'i ışığı soğuruyor. Bu da atom bulutu içinde 100.000 molekülün oluşması demek. Gene de molekül içinde atomlar birbirlerinden yeterince uzak. Bu da yıkıcı "kendiliğinden iyonlaşma" etkilerini önlüyor. Bu etki, moleküllerdeki atomlardan birindeki elektronun, öteki atoma atlayarak molekülün parçalanmasına yol açması biçiminde ortaya çıkar. Molekül içinde atomlar, bu bağa karşın aslında birbirlerinden öylesine uzaktalar ki, atomlardan biri, diğerinin ancak saniyenin katrilyonda biri önceki halini görebiliyor. Oluşan dev helyum moleküllerinin ortalama yaşam süresi yalnızca 50 nanosaniye (1 nanosaniye= saniyenin milyarda biri). Bu aslında çok uzun bir süre ve moleküllere bu ömrü sağlayan, her bir helyum atomunun taşıdığı muazzam iç enerji.

Araştırmacılar, atomları molekül halinde bağlayan kuvvetlerin duyarlı ölçümleri sayesinde helyum atomunun özelliklerini daha ayrıntılı biçimde öğrenmeyi umuyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Ağustos, 2003

Uzay Gözlükleri

Gözümüzün algılayabildiği görünen (optik) ışık, elektromanyetik ışınım yelpazesinin (tayf) çok dar bir bölümünü oluşturuyor. Böyle olunca da gece gökyüzünde gördüğümüz tablo, gerçeğin çok sınırlı bir bölümü oluyor. Oysa birçok yıldız elektromanyetik tayfın öteki bölgelerinde çok daha şiddetli ışınım yayıyor. California Teknoloji Enstitüsü'nce hazırlanan bu site, evreni gözlerimizle algılayamadığımız tüm görkemiyle sunuyor. Sitede Güneş Sistemimiz, gökadamız Samanyolu ve ötesi ve evrendeki öteki yapılar, optik, morötesi, kızılötesi, X-ışını, gama ışını ve radyo dalga boylarındaki görüntüleriyle tanıtılıyor. Açıklamalar içine serpiştirilmiş çok sayıda link ve video, siteyi bir gün boyu içinden çıkamayacağınız bir sanal evren gezisi haline getiriyor.



http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/cosmic_classroom/multiwavelength_astronomy/multiwavelength_astronomy/



Sevelim Ama Dikkatli

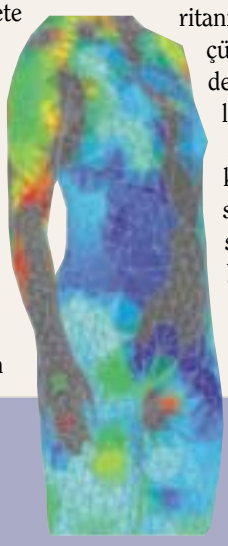
Eskiden bir tekir ya da pamuk bilirdik, bir de çomar. Şimdiyse evde beslediğimiz sevimli dostlarımız arasına egzotik türler de katıldı. Kaplumbağasından tutun, maymuna, iguanasına hatta piranhasına kadar... Afacan yavru tekirle oynamak ya da kara burunlu , mahzun bakışlı kangalla güreşmek güzel de, masum bir iki yara bere ya da farkında olmadığımız parazitler, bazen başımıza ciddi işler açabiliyor. Ateşli kedi tırmığı hastalığı ya da kaplumbağadan bulaşan salmonella gibi. İşte bu sitenin amacı da hayvanseverlere ev hayvanlarından bulaşabilecek hastalıkları tanıtmak ve çarelerini göstermek.

www.cdc.gov.healthypets

Kalıp Gibi Oturan Giysiler İçin

Boyunuz uzun. Giydiğiniz pantolonun paçaları biraz yukarıda kaldı. Ceketin kolları da bileklerinizin hayli üzerinde. Mecburen birkaç numara büyük beden alacaksınız. Ancak bu sefer de pantolonun içinde dönün durun. Cekete de düğme değil, kuşak lazım. Hadi bir tane uydurdunuz; o da pilili, pantalon şalvar gibi iniyor. Duble deseniz, alıştığınızın yarısı kalınlıkta. Daracık kabinde kan ter içinde giy çıkar dur, yine boşuna . Nedeni, hazırgiyim sanayiinin bedenleri üç-beş standart modele göre belirlemesi. Ama artık ortalamaya uymayanlar için de bir umut ışığı yanıyor gibi: ABD'deki Cornell Üniversitesi'nce hazırlanan 3D Body Scanner (Üç Boyutlu Beden Tarayıcı) sitesi, yüksek teknolojinin moda endüstrisiyle evlenmesi halinde bu gibi dertlerin kısa yoldan ortadan kalkacağını muştuluyor. Tarayıcı, çok kısa bir süre içinde bedenden yaklaşık 300 000 kadar ölçü alarak sizin bir kabartma haritanızı oluşturuyor. Daha duyarlı ölçüler sayesinde imalatçılar da bedeninizden akmayan ya da dikişleri patlayacak kadar gerilmeyen giysiler yapabilecek. Ayrıca, bir kez kalıbınıza kavuştunuz mu, soyunma odası kabusuna da son. Yapacağınız tek şey elbiseleri İnternet'te üzerinize giyip çıkarmak.

www.explore.cornell.edu/bodyscanner



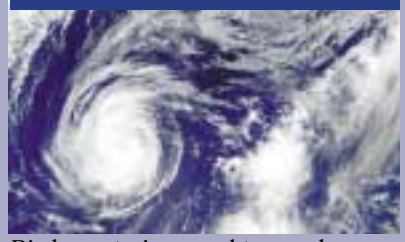


Kansas'ta Eski Savaşlar

Kansas Deyince eski "western" filmlerinden ya da Red Kit'ten biliyoruz işte. Kovboylarla kızılderililerin at koşturdukları, kanunsuzların kol gezdiği topraklar. Bundan milyonlarca yıl önce bu bölgenin manzarası hayli değişikti. Bölgedeki ova ve dağların yerinde sığ bir deniz uzanıyordu. Ancak, o zamanlarda bile anlaşılıyor ki barış çubuğu ender olarak tüttürülüyordu. Denizdeki sucul dinozorlarla akrabaları ve bunlarla köpek balığı türleri arasında ölüm-kalım mücadeleleri sürüyordu. Sitede, bu canlılar hakkında ayrıntılı bilgilerin yanısıra, fosilleşmiş bir mozazor omurga parçasının üzerindeki köpekbalığı dişlerinin anlamını ilginç bir hikayeyle öğrenebilirsiniz.

www.oceansofkansas.com

Atmosferin Gazabı



Bizden yeterince uzakta meydana geldiklerinden olsa gerek, ikide bir patlak veren, okyanus kıyılarındaki yerleşimleri hallaç pamuğu gibi atan kasırgalara pek dikkat etmeyiz. Oysa Atlantik ve Pasifik kıyılarında yaşayan insanlar bu kasırgaların isimlerini ezbere bilirler. Eskiden yalnız kadın isimleri konurken, feministlerin zorlamasıyla bu yıkıcı rüzgarlar artık erkek adı da almaya başladılar. Sitede 1968 yılından beri büyük yıkıma yol açmış 100'den fazla kasırganın meteoroloji uydularıyla alınmış görüntülerini izleyebilirsiniz.

www1.msfc.nasa.gov/newsroom/camex/camphotos.html

Çölde Bir Gezinti



ABD toprakları içinde bulunan ünlü Mojave çölü, çıplak toprakları, tuzlu su vahalarıyla, "Ölüm vadisi" ile haşin bir yer. Sıkıntıyı seven fotoğraf meraklıları sayesinde bu yaşama düşman toprakları, ekranınız başında ayaklarınızı uzatıp buzlu limonatanızı yudumlayarak seyredebiliyorsunuz. Hem de resimlerin içine girip 360 derece dolaşarak, istediğiniz noktaya zoom yaparak, gezdiğiniz yerlerin özelliklerini ve tarihçesini de öğrenerek...

www.digital-desert.com

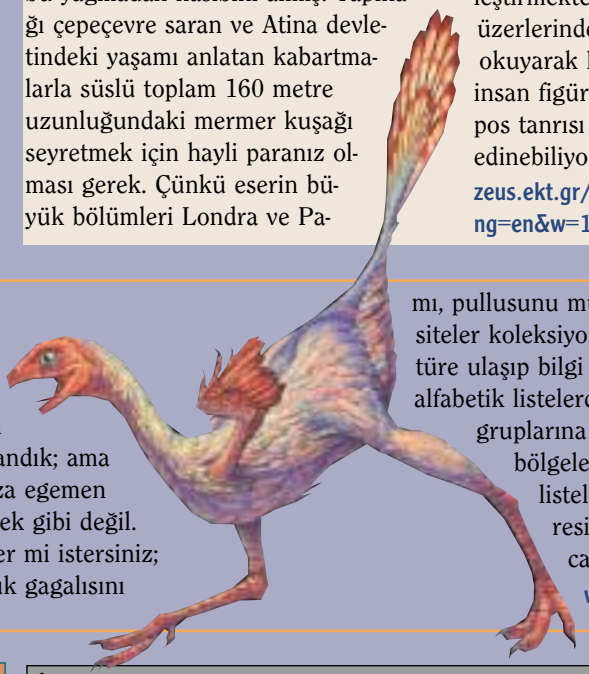
Yağmaya Sanal Çare



Bir zamanlar tüm dünyayı kendilerinin sanan ülkeler, geçmiş uygarlıkların eserlerini de kendi malları saydıklarından, yerlerinden söküp götürerek kendi müzelerinde sergilemekte beis görmemişler. Anadolu'dan kaçırılan pekçok tarihi eserin yanısıra, Atina'daki ünlü Parthenon tapınağı da bu yağmadan nasibini almış. Tapınağı çepeçevre saran ve Atina devletindeki yaşamı anlatan kabartmalarla süslü toplam 160 metre uzunluğundaki mermer kuşağı seyretmek için hayli paranız olması gerek. Çünkü eserin büyük bölümleri Londra ve Paris'teki müzelerde. Eserlerin geri gönderilmesi için girişimleri sonuçsuz kalan Yunan Hükümeti de, çareyi hiç olmazsa eseri sanal ortamda birleştirmekte bulmuş. Siteyi gezenler, üzerlerindeki aytıntılı açıklamaları okuyarak kabartma üzerindeki 360 insan figürü, 250 hayvan ve 12 Olimpos tanrısı hakkında bilgi edinebiliyor.

zeus.ekt.gr/parthenonfrieze/index.jsp?lang=en&w=1152

Hangi Dinozor Demiştiniz?



Gerçi Hollywood sayesinde ağızlarından kanlı etler sarkan dev canavarlara şartlandık; ama bundan 65 yıl öncesine kadar dünyamıza egemen olan dinozorların türleri saymakla bitecek gibi değil. Bunlar arasında devlerin yanında cüceler mi istersiniz; tüylüsünü mü, ördek gagalısını mı, tavuk gagalısını mı, pullusunu mu, boynuzlusunu mu? Bu siteler koleksiyonunda istediğiniz her türe ulaşıp bilgi edinebilirsiniz. İster alfabetik listelerden, ister farklı tür gruplarına ya da yerleşim bölgelerine göre hazırlanmış listeleri tarayarak. Zengin bir resim ve çizim arşivi de cabası...

www.dinodata.net



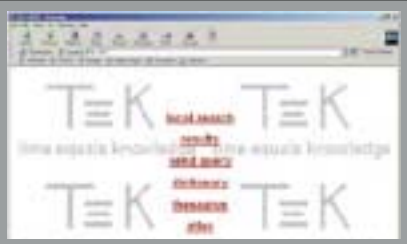
Nükleer Fizik

Atom çekirdeği içindeki hareketli dünyayı, etkileşen kuvvetleri, kuramsal ve pratik çalışmaları merak edenler için hazine niteliği taşıyan iki site. Oregon Eyalet Üniversitesi'nce hazırlanan ilk sitede (*) nükleer kimya konusunda iki elektronik ders kitabının dışında çok sayıda laboratuvar deneyini izleyebiliyor, önde gelen nükleer fizikçilerden daha derin konularda (örneğin, süperağır elementlerin sentezi) konferanslar dinleyebiliyor, video filmlerinden, alandaki gelişmelerin tarihini izleyebiliyorsunuz. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nca hazırlanan ikinci sitedeyse (**) nükleer fizik literatüründe geçen 50 kadar kavramın ve sürecin açıklaması yapılıyor.

*hhtp://livingtextbook.oregonstate.edu

**ie.lbl.gov/education/glossary/glossaryf.htm

İnternet'i Dolaşmadan Sağmak Mümkün mü?



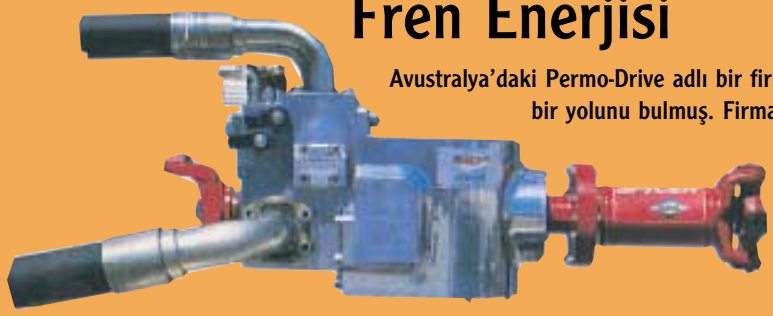
Önce iyi haber: Evet mümkün. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları, İnternet bağlantıları yavaş ve güvenilmez, online bağlantının pahalı, bilgisayar sayısının düşük olduğu gelişme yolundaki ülkelerde bilgiye erişmenin güçlüğünü göz önünde tutarak bu ülkelerdeki bilgi tutkunlarının yardımına koşmaya karar vermişler. Kendi geliştirdikleri TEK (Time Equals Knowledge - Zaman Bilgi Demektir) adlı bir programla, Amerika'daki bir bilgisayarın bu işi sizin için yapmasını sağlıyorlar. Sizin teke yapacağınız, istediğiniz bilgileri bir e-posta ile TEK'e iletmek (tabii İngilizce olarak). TEK, İnternet sitelerini hızla tarayarak istediğiniz bilgileri topluyor, sıkıştırarak bir dosyaya yüklüyor ve sizin e-posta adresinize gönderiyor. Yani siz saatlerce online hatta kalmak zorunda değilsiniz. Yalnızca e-postanızı göndermek ve cevabını almak için İnternet'te kalıyor, bağlantıyı kestikten ve cevabı kendi bilgisayarınızda açtıktan sonra istediğiniz süreyle bedavadan inceliyorsunuz. Hattın kesilmesi sorunu da yok. Haberin kötüsü ne diyecek olursanız, şu: Site henüz deneme aşamasında. Şimdilik alttaki adrese girip deneyebiliyor, eleştiri ve görüşlerinizi iletebiliyorsunuz. Ancak, üç dört ay içinde daha gelişkin bir programın çalışmaya başlaması bekleniyor.

Cag.lcs.mit.edu/tek

Tekno Pazar

Aslı Zülâl

Fren Enerjisi



Avustralya'daki Permo-Drive adlı bir firma, taşıtlardaki benzin kullanımının verimini % 40 artırmanın bir yolunu bulmuş. Firmanın tasarladığı "Regenerative Drive System" adlı aygıt, arabanın şaftına bağlanıyor ve bir tür fren düzenleyici işlevi görüyor. Fren sırasında israf edilen enerjiyi topluyor, daha sonra şafta geri veriyor. Bu sistemle, sözgelimi, bayır aşağı giden ve fren yapan bir araçta, daha sonra kullanmak üzere enerji depolanabiliyor. Aracın hızlanması gerekirse ya da tırmanışa geçmek üzere vites değiştirirse, Permo- Drive sistemi, otomatik olarak devreye girerek, motorun gereksinimi arttığında şafta ek moment sağlıyor. Aygıtın,ABD ordusunca denenmeye başlayacağı, ve önümüzdeki yıl ticari modellerinin piyasaya sürüleceği belirtiliyor.
www.permo-drive.com.au/technology.php



Fotoğrafları CD'ye Yazıyor

Sony firmasının ürünü olan Mavica MVC-CD400 sayısal fotoğraf makinesi, fotoğrafları ve MPEG video klipleri bir mini CD'ye yazıyor. Bu CD'lerin veri depolama kapasitesi 156 MB'la sınırlı. Ancak bu 1000 fotoğraf karesi ya da 90 dakikalık MPEG video görüntüsü anlamına geliyor. Makinenin görüntü kalitesi, 4 megapiksellik, yani 20x30 santimetrelik fotoğraf baskısına olanak tanıyacak çözünürlükte. Aygıtın Almanya'daki fiyatı 1400 Euro; ABD'deyse bunun yarısı kadar.
www.sony.de

Yıldırım Habercisi



ABD'de her yıl yıldırım düşmesi nedeniyle, bilgisayar, televizyon, ses sistemleri gibi aygıtların zarar gördüğü ve bu zararın faturasının bir milyar dolar olduğu belirlenmiş. Storm Shelter Electronics adlı bir firma da, yıldırım düşmesiyle ortaya çıkan dev elektrik yükünden koruma sağlayan bir aygıtı piyasaya sürmeyi planlıyor. Aygıt, sürekli olarak Ulusal Yıldırım Belirleme Ağı'ndan gelen verileri izliyor. Altı kilometre uzaklığa kadar olan alan içinde herhangi bir yere yıldırım düşerse alarm veriyor ve 12 saniye sonra kendisine bağlı aygıtlara giden elektriği kesiyor. Tehlike geçtikten sonra elektriği yeniden bağlıyor. Aygıtın önümüzdeki yıl piyasaya sürülmesi planlanıyor.
www.stoplightning.com



Elektrikli Güzellik

Güzellik uzmanları, ciltteki lekeleri iyileştirmek ve kremlerin emilmesini sağlamak amacıyla elektrotlar kullanırlar. İsrail'deki PowerPaper adlı firmanın ürettiği tek kullanımlık özel yamalar sayesinde, bu işlem artık evde de yapılabilecek. Zayıf bir elektrik akımı üreten yamanın içinde, yarım milimetre kalınlığında, 1,5 voltluk esnek piller bulunuyor. Elektrik akımı, yamanın altındaki bir elektrot ve iletken bir jel tabakasıyla cilde iletiliyor. Tek başına kullanıldığında cilde masaj yaparak kan dolaşımını uyarıyor. Kırışıklık kremi gibi bir ürünle birlikte kullanıldığındaysa, elektrik akımı kremdeki pozitif yüklü moleküllerin deriye etki etmesini sağlayarak uygulamanın sonucunu hızlandırıyor.
www.powerpaper.com

Yakıt Hücreli Çanta



Almanya'daki Consel adlı firma, birkaç yıldır büro aygıtları ve notebook, PDA ya da sayısal fotoğraf makinesi gibi aygıtların içine yerleştirilerek yolculuklarda kolayca taşınmasını sağlayan özel çantalar üretiyor. Şimdi bu çantalara, yakıt hücreleriyle elektrik enerjisi sağlayan bir sistem de eklenmiş. Yakıt hücreleri, küçük bir tanktaki hidrojen ve metanolü kullanarak elektrik enerjisi üretiyor. Tankın 125 mililitre doldurulması, bir notebook'un yedi saat boyunca çalışmasına olanak sağlıyor. Yakıt hücreli çantanın, 2004 yılında piyasaya sürülmesi planlanıyor.
www.smartfuelcell.de/de/presse/c030303.html



Tek Parmak Daktilo

İki parmak daktilo yazanlara sonunda gün doğdu; ancak bu kez yalnızca başparmaklarını kullanmaları gerekiyor. Japonya'da SMS mesajlarıyla iletişim o kadar popülerleşmiş ki, birçok öğrenci ödev yazarken cep telefonu tarzı klavyeleri normal klavyelere tercih eder olmuş. Mevael firmasının ürünü olan Keilboard'da, Latin alfabesindeki 26 harf, dokuz düğme üzerinde gösteriliyor. Normal klavyelerdeki "paragraf", "boşluk" ve "sil" gibi tuşların karşılıkları da var. Klavye, tek bir tuşla Japon harf stillerine geçiyor. Aygıtın fiyatı yaklaşık 4000 yen (33 dolar).



Kalem Pillere Yeni Görünüm



Sayısal fotoğraf makineleri ve walkman'lerde ince olmak "in". Bu da Duracell firmasının 56 yıllık kalem pillerin görünümünü değiştirip yeni bir ürün olarak piyasaya sürüşünü açıklıyor. LP1 adı verilen, prizma biçimindeki yeni alkalin "kalem" piller de eskileri gibi 1,5 voltluk. Sony ve Panasonic gibi üreticiler, bu yeni pillerle uyumlu aygıtların tasarımına başlamışlar bile.
www.duracell.com/prismatics

Damar Açıcı



Hızlı titreşen bir tel, kan pıhtılarının damarların ve arterlerin daralmasına yol açtığı damar hastalıklarından çeken milyonlarca kişinin yaşamını kurtarabilir. ABD'deki OmniSonics adlı bir tıp şirketi, damardaki tıkanık bölgeye gönderilen özel bir tel yardımıyla tıkanıklığın açılmasını sağlayan bir aygıt geliştirmiş. Telden, yüksek frekansta ses dalgaları yayılıyor ve bu sayede kan pıhtısı, alyuvarlardan daha küçük parçacıklara bölünüyor. Beden bu parçacıkları kendiliğinden yok ediyor. Yeni aygıtın önceki teknolojilerden en önemli farkı, bu işlem sırasında telin ısınmaması ve çevresindeki dokulara zarar vermemesi.
http://www.omnisonics.com/



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



Eylül ayı yeni bir dönemin başlangıcı; okullar açılıyor. Öğrenci, öğretmen, veli, kantinci, servisçi, kitapçı..., kısaca toplumun hemen her kesiminde bir heyecan hakim. Ama öğrenci-öğretmen ikilisi farklı bir heyecana sahipler. Başarılı olabilme gayretinin verdiği bir heyecan bu. Ancak, dönem sonunda bu gayretin getirisi başarısızlıksa, öğrenci, başarısızlığının tek sorumlusu olarak görülür. Gerçekten de başarısızlıkta salt öğrenci midir sorumlu olan? Örneğin, öğretmenin, öğrenci başarısızlığında bir payı olabilir mi? Öğretmenlerin hepsi, başarısı düşük öğrencileri geliştirme için çaba gösterirler mi? Muğla muhabirimiz Burcu Şenler, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği'nde yüksek lisans yapıyor. Burcu'nun hedefi, fen eğitimi üzerindeki çalışmalarını ilerletmek; karşılaştırmalı eğitim üzerine çalışmak ve bu birikimlerini kullanarak Türkiye'deki ilköğretim okullarında iyi bir fen eğitimi politikası yaratmak. Hazırladığı çalışma da, biraz önce yönelttiğimiz sorulara yanıt arıyor.



Eğitimde Önyargıya Dikkat

Öğretmenin, öğrencinin akademik başarısına etkisi herkes tarafından kabul edilir. Öğretmen beklentisiyse, fark edilmeden oluşan en önemli etken. Öğretmen beklentisiyle kastedilen, öğretmenin öğretim yılının daha ilk aylarında belirli öğrencilerin başarılı ya da başarısız olacağına ilişkin tahmin yürütmesi. Bu beklenti gerçekten de öğrencinin akademik başarısını doğrudan etkiler. Konuyu biraz daha açmak için 1968'lere, Robert Rosenthal ve Leonore Jacobson tarafından yapılan bilimsel çalışmalara gitmemiz gerekir. Rosenthal ve Jacobson, 300 öğrencinin yer aldığı bir devlet okulunda, tüm öğrencileri sözlü olmayan bir zekâ testine tabi tutmuşlar ve öğrenciler içinden rastgele seçtiklerini öğretmenlere zeki olarak sunmuşlar. Bir öğretim yılı sonunda öğrenciler tekrar test edilmişler ve öğretmenlere zeki oldukları söylenilen öğrenciler, diğerlerinden ortalama 10-15 puan fazla almışlar. Ayrıca öğretmenler, bu öğrencilerin daha mutlu, neşeli ve olasılıkla gelecekte daha başarılı olacaklarını bildirmişler. Çalışma sonunda "öğretmen beklentisi, beklentinin gerçekleşmesine yol açar" sonucu çıkarıldı. Bu iki bilimadamının çalışmaları, öğretmenin beklentilerinin öğrenci kariyerine etkisi konusundaki tartışmalara temel oluşturdu. Bu modelde öğretmen karar verici aktif, öğrenciyse beklentileri itirazsız yerine getiren pasif temsilci konumunda. Yapılan çalışmadan altı yıl sonra, T. Good ve J. Brophy, beş basamak içeren yeni bir model ortaya attılar. İlk basamakta, öğretmen her öğrenciden belirli davranışlar ve akademik performans bekler. İkinci basamakta, bu beklentiler öğretmenlerin farklı öğrencilere farklı şekilde davranmasına neden olur. Üçüncü basamakta, bu davranışlar, öğretmenin öğrenciye onlardan hangi davranışları ve nasıl bir başarı beklediklerini bildirmesinin yanında, öğrencinin kendini tanımasını ve motivasyonunu etkiler. Dördüncü basamakta, öğretmenin davranışları pek çok kez tekrarlanır ve öğrenci, öğretmenin beklentilerini kabul ederse bu, onların davranış ve başarılarını şekillendirir. Yüksek beklentili öğrenciler yüksek başarılar, düşük beklentililer düşük başarılar elde ederler. Son basamaktaysa, öğrencilerin davranış ve başarıları, temelde beklenilen biçimde olmaya başlar. Bu modelin en önemli yönü, hem öğretmen, hem de öğrencinin aktif olması. Bu da bir öğrencinin farklı öğretmenler karşısında farklı performans sergilemesini açıklar. Burada bir başka modelden, Albert Bandura'nın motivasyonel faktörlerin öğrencinin akademik başarısına etkisini kanıtlayan özetkinlik modelinden bahsedilebilir. Bu modelde, insanların bir şeyi başarmak için, başarılı olacaklarına inanmaları gerekir. Bu inancı da öğrenciye öğretmen aşılar. Öğretmen beklentisi üzerine öne sürülen bir diğer modelse, öğretmen-öğrenci etkileşiminde, öğretmen kontrolünü temel alan model. Öğretmen övgü ve eleştirileri sınıf yönetimini sağlamak ve öğrencilere gösterdikleri çabayla ilgili bilgi vermek için kullanır. Övgü ve eleştiriler, öğrencinin kendini algılamasını sağlar; bu da performansına ve davranışlarına yansır.

Tüm bu çalışmalar "kendi kendini gerçekleştiren kehanet" olarak nitelendirilen, öğretmen beklentisinin öğrencinin başarı ve davranışlarına etkisinin önemini gösteriyor. O zaman akıllara öğretmen beklentisini nelerin oluşturduğu ve bu beklentilerin öğretmenin davranışlarına nasıl yansıdığı soruları geliyor. Yine yapılan çalışmalar gösterdi ki, iyi ya da kötü yönde beklenti oluşmasını sağlayan pek çok unsur var. Bunlardan ilki öğrencinin sosyoekonomik sınıfı. Öğretmenler yüksek ya da genellikle kendilerinin de bulunduğu orta gelir grubundan öğrenciler için iyi yönde beklentiler geliştirirlerken, yoksul öğrencilerden başarı beklemezler. İkincisi, ülke içindeki azınlıklara karşı olan önyargı yüzünden bu öğrencilerden düşük başarı beklenmesi. Üçüncüsüyse, büyük kardeşin okul performansı iyiyse küçük kardeşin de iyi performans sergilemesinin beklenmesi. Bir araştırmacıya göre, beklentiler, davranışlara sözlü ya da sözsüz biçimlerde yansır. Beklentilerin "Pygmalion Etkisi" biçiminde nitelendirilen olumlu olanında, öğretmenler başarılı olacağına inandıkları öğrencilere daha çok övgü, daha az eleştiride bulunmalarının yanında, bu öğrencilerin herhangi bir soruyu yanıtlayamamaları durumunda, daha çok tekrar yapıp, soruyu ipuçları ekleyerek farklı şekillerde yinelerler. Onlarla daha sık ve daha uzun diyaloglar kurulur; dolayısıyla da sınıfta kendilerine daha yakın yere oturturulurlar. Bu öğrencilerin isimlerini daha sık söylerler, karşılıklı konuşmalarında daha fazla sözcük kullanırlar ve ses tonları daha yumuşak olur. "Golem Etkisi" denilen olumsuz öğretmen beklentisindeyse, haklarında düşük beklenti geliştirilen öğrenciler, övgüden çok eleştiri alırlar. Sözsüz davranışlara gelinirse, öğretmenler yüksek beklentili öğrencilerine daha arkadaşça yaklaşır, daha çok gülümser, başlarını daha sık okşarken, gözlerine daha sık bakarlar. Onlar konuşurken daha dikkatli dinlerler ve sözlü etkileşimlerinde onlara doğru eğilirler. Öğretmenler, düşük beklentili oldukları öğrenciler soruyu yanıtlarken onları daha az süre bekler, yanlış yanıtlarında yerlerine daha çabuk oturtur, daha az sıklıkta konuştururken, yaramazlık yapmalarının dışında onlara daha az dikkat verirler. Bu öğrencilere kaşlarını çatarak ya da dik dik bakma gibi yüz ifadeleri, tekrarlanan kafa ya da parmak sallama gibi negatif jestler, karşılıklı etkileşim sırasında geriye doğru uzaklaşma gibi davranışlar sergilenir. Bütün bu sözlü ve sözsüz davranışlar sonunda öğrenci kendisinden ne beklenildiğini hisseder ve ona göre davranış geliştirir.

Yaptığım çalışmaya göre, ilkokul öğretmenleri, özellikle birinci sınıfta, birinci ayın sonunda, başarılı olacak öğrenci kendini belli eder, yani adam olacak çocuk belli olur görüşünü savunuyorlar. Neye dayanarak böyle bir yargıya vardıkları sorulduğunda, hemen hepsi bunu öğrencilerin gözlerinden, kurdukları tümcelerden, seçtikleri oyunlardan anladıklarını söylediler. Daha önceki meslek yaşamlarında da ileride başarılı olur dedikleri öğrenciler, gerçekten başarılı olarak, iddialarını kanıtladılar. Burada öğretmenlerin dayandıkları temellerin gerçekten zekâ belirtisi olup olmadığını tartışmadan önce, öğretmenin sezgi

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

ve beklentilerinin öğrenciyi nasıl yönlendirdiğini ortaya koyan bir çalışmadan sözetmek iyi olur. Bir okuldaki ana sınıfında, sekizinci günün sonunda öğretmen hiçbir yetenek testi uygulamadığı halde hangi öğrencilerin parlak, hangilerinin yavaş olduğunu bildiğini iddia ederek onları üç gruba ayırmış. Hızlı öğrenenler sınıfın en ön masasına, öğretmene yakın; yavaş öğrenenler en arkaya oturtulurken, vasat diye nitelendirdiği öğrenciler, iki grubun arasına yerleştirilmiş. Öğretmen en çok en önde oturanlarla, en az da en arkada oturanlarla ilgilenmiş. Doğal olarak öğretim yılının sonunda ön masada oturan hızlı öğrenenler, en başarılı grup olmuş. Öğrenciler birinci sınıfa geldiklerinde yeni öğretmen, öğrencilerin önceki çalışmalarına bakarak yine hızlı öğrenenler grubunu öne oturtmuş ve yine bu grup sınıfa önderlik etmiş. Bir üst sınıfa gelindiğindeyse, ikinci sınıf öğretmeni öğrencilerin notlarına bakarak sınıfı üçe ayırmış. Öğrenciler gruplara, ana sınıfı öğretmenin başta ayırdığı şekilde dağılmışlar. Yani öğrencinin okul hayatı ve başarısı, ana sınıfındaki o ilk sekiz günü tarafından zincirlemesine belirlenmiş. Bu bulgulardan hareketle, Türkiye'de öğrencinin ana sınıfından sonraki beş yılını aynı öğretmenle geçirmesinin, zaten etkili olan öğretmen beklentisini daha da artıracağı söylenebilir.

Kalıtım mı, Çevre mi?

Zekâyı kalıtım mı yoksa çevre mi daha çok etkiler? Bu soru yüzyıllardır bilimadamlarının kafasını karıştırmış ve kalıtım diyen biyologlarla, çevre diyen sosyologları karşı karşıya getirmiş. Her iki taraf da tezlerini kanıtlamak için çalışmalar, araştırmalar yapmışlar, sonuçların görüşlerini desteklediğini iddia etmişler. Günümüzde bu konu hakkında kesin bir yargıya varılabilmiş değil. Kalıtımcılara göre zekâ beyinin ön lobunda bulunan gri madde hücre miktarıyla ilişkili ve hücre hacmi tümüyle genetik etkenlere bağlı. Bu noktaya gelinirken, öncelikle psikologlar tam olarak tanımlanamayan genel zihinsel yeteneği "g" biçiminde nitelemişler. Yine bazı nöroloji uzmanlarının belirttiğine göre, her türlü zekâ tek bir faktöre, "g" faktörüne bağlı. California Üniversitesi (Los Angeles) ve Finlandiya'dan bir grup bilim adamı da "g" faktörünün doğrudan gri madde hacmiyle ilişkili olduğunu ve gri madde hacminin de kalıtımla değiştiğini bulmuşlar. 1997'de gerçekleştirilen bir başka çalışmadaysa, IQ puanı 160 ve üstü olan çocuklardan kan örnekleri alınmış ve kanlarında normal insanlarda bulunmayan, IGF2R adı verilen bir gene rastlanmış. Bütün bu çalışmalar zekâyı kalıtım ve genlere bağlarken, IQ, zekâ ve ırk arasındaki ilişki tartışmasını da yine gündeme getirdi. İlk olarak 1905'te, Fransa'da eğitim bakanlığı tarafından özel eğitime muhtaç çocukları saptamak için uygulanan bir test, testi uygulayan bilim adamlarının, testin zekâyı ölçmediği yönündeki açıklamalarına rağmen; 1912'de, Alman psikolog Stern tarafından geliştirilerek IQ (Intelligence Quotient) adıyla, zekâ testi olarak kullanılmaya başlandı. 1921'de, Amerika'ya yapılan göçlerde uygulanmaya başlayan testte, İngilizce konuşulan ülkeler ve İskandinav ülkelerinden gelenler yüksek; Doğu Avrupa, Akdeniz ve Latin ülkelerinden gelenlerse oldukça düşük sonuçlar aldı. IQ testinin zekâyı ölçme derecesi ve zekâ ile "ırk" arasındaki ilişki üzerinde o zaman başlayan tartışma, IQ testine göre Afrikalı Amerikalıların beyaz Amerikalılardan ortalama 16 puan daha düşük not almasıyla tekrar gündeme gelerek alevlendi. Tek yumurta ikizleriyle yapılan çalışmalar da, kalıtım yönündeki iddiaları daha da pekiştirdi. Tek yumurta ikizleri birlikte büyüdükleri zaman IQ testinde %86 aynı, birbirlerinden ayrı büyüdüklerindeyse %76 aynı derecede başarılı oldular. Tümüyle farklı ailelerde yetiştirilen ikizler arasındaki %10'luk bir farkın IQ testi açısından pek bir önem taşımadığı söylenerek zekâ, kalıtıma bağlandı. Kişilerin sosyal sınıfını genlerin belirlediği, bu yönde ortaya atılan bir başka iddia. Bu iddiaya göre, yoksullar, işsizler ve suçlular zeki değiller.



Başta sosyologlar olmak üzere birçok bilim adamı da zekâyı belirleyenin çevre olduğunu ileri sürmüş. Sosyologlar, sosyal ve kültürel olmak üzere zekâyı etkileyen pek çok çevresel faktörden söz etmişler. Kalıtımcıların tek yumurta ikizleri çalışmalarına karşı evlatlık verilen çocuklar üzerine yaptıkları deneyler bu alanda çok ses getirmiş. Deneylerin sonucuna göre aynı evde yaşayan ve genetik olarak hiçbir bağları bulunmayan çocukların IQ sonuçları birbirine çok benzer bulunmuş. Bu da aile ortamının, verilen eğitimin ve yetiştirilme koşullarının bireyin zekâsı üzerine etkisinin büyüklüğü iddiasını kanıtlamış. Bununla ilgili bir diğer örnekse, Japon, Çinli ve Amerikalı çocukların erken yaşlarda zekâ farklılıkları yokken zamanla Asyalı çocukların Amerikalıların önlerine geçmeleri. 1980'in sonlarında, İngiltere'de yapılan bir çalışma beslenmenin kişinin gelişiminde büyük bir rol oynadığını gösterdi. Zekâ testine tabi tutulan 12-13 yaşlarındaki öğrencilerden bir kısmına sekiz ay boyunca vitamin ve mineral takviyesi yapıldı. Sekiz ay sonunda uygulanan yeni bir testte vitamin ve mineral takviyesi yapılan öğrencilerin daha başarılı oldukları gözlendi. Bu çalışma da bilim adamları için, çevresel faktörlerden beslenmenin zekâ üzerine etkisini savunan bir silah oldu. Ayrıca IQ puanlarının artabileceğinin gösterilmesi, kalıtımcıların "zekâ genetiktir ve asla değiştirilemez" tezini çürüttü. Uygulanan IQ testinde Afrikalı Amerikalıların, beyaz Amerikalılardan 16 puan düşük alması da yine toplumsal ve kültürel farklılıklara bağlandı. IQ testinin zekâyı ölçmediğini iddia edenlere göreyse, bu fark, soruların beyazlara göre hazırlanması ve testin gelir düzeyi yüksek gruba hitap etmesinden kaynaklanıyor. Araştırmalar, Afrikalı Amerikalılara uygulanan IQ testinde, testi uygulayan kişi siyah olduğunda alınan puanın altı puan daha fazla olduğunu göstermiş. Bunun yanında, okullara kayıt öncesinde uygulanan seviye tespit testinde, Afrikalı Amerikalılar, testin başındaki kişisel bilgi kısmında ırkları sorulduğu zaman, bu bilginin istenmediği durumdan daha düşük sonuçlar elde etmişler. Afrikalı Amerikalılar gibi, ülkelerinde ön yargıyla yaklaşılan Japonya'daki Burakuminler, Japonya'da uygulanan IQ testinde ülkelerindeki etnik çoğunluğun 10-15 puan gerisindedirler. Japonlarla aynı muameleyi gördükleri Amerika'da uygulanan IQ testindeyse diğer Japonlarla aynı başarıyı elde etmişler. Bu araştırma sonuçlarından yola çıkılarak, bir ülkedeki azınlıklara karşı önyargılı yaklaşımın o kişilerin başarısına yansıyacağı, dolayısıyla IQ testinde alınan puanların kalıtımın değil, çevrenin bir ürünü olduğu sonucuna varılmış. Bu tezi savunanlara göre, zekâyı belirleyen bir diğer çevresel faktör, radyo, televizyon, bilgisayar gibi, bireyin kullandığı teknolojik araçlar.

Zekâyı belirlemede birbirine bağlı olan çevre ve kalıtımdan hangisinin daha etkili olduğu tartışması, zekâ kavramı tümüyle aydınlatılıncaya kadar sürecek gibi gözüküyor. Öğretmen beklentisine dönecek olursak, öğretmenlerin zekâ belirtisi olarak yorumladıkları, öğrencinin bakışları, cümlelerinin uzunluğu gerçekten zekâ göstergesiyse, öğretmenlerin öğrenciler hakkındaki başarılı olacak ya da olmayacak yargıları bir öndeyidir. Ancak eğer öğretmenlerin dayandıkları temeller zekâ belirtisi değilse, öğrenciler hakkındaki yargılar bir kehanettir. Bunu öğrenmenin tek yolu da, dayanılan temellerin, zekâ belirtisi olup olmadığını tam olarak belirlemek.

Kaynaklar
www.crispian.demo.co.uk/dickensflynn2001.html
http://216.239.37.100/search?q=cache:WNr4gHFoQZwC:www.neocortex.co.uk/oldstuff/essay/edu/Classroomconfidence.htm+teacher+expectancy+school+success&hl=tr&ie=UTF-8&inlang=tr
www.prospect.org/print/V6/20/gardner-h.html
www.planetpapers.com/Assets/3492.php?query=Nature+vs.+Nurture&highlight=off
www.araratcc.vic.edu.au/users/web/speakout/page10.htm
http://flysci.com/genome/genome_6.asp.
http://apru.nus.edu.sg/pdf%20files/student/Rubie.pdf
www.loni.ucla.edu/media/News/DN_01142002.html
www.csulb.edu/~acolburn/rss_expect.htm
www.loni.ucla.edu/~thompson/MEDIA/NN/lex.html
www.staffs.ac.uk/schools/sciences/psychology/coursematerials/inddiff/controversies.ht
www.psych.mcgill.ca/perpg/fac/knaeuper/psychtest/powerpoint/lecture25_Fairness_Ch15.rtf
http:www.motivation-tools.com/workplace/social_prejudice.htm
www.jalt.org/test/sim_2htm
www.evrenselbasim.com/kultur/88.html
Giddens, A. "Sosyoloji." Çev. Güzel C.-Özel H., Ankara: Ayraç, 2000.
Henslin, M.James. "Sociology-A Down- to- Earth Approach." 3rd.Ed., Boston: Ally and Bacon, 1997.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



Akraba evliliği yapmaya hazırlananlar: Dikkat, risk altındasınız! Kendi yaşamınızı sıkıntılar içinde geçirmeye hazırlıklı olun. Daha da önemlisi, doğmamış çocuklarınızın elinden, yaşam için en önemli değer olan sağlığı alabilirsiniz. Unutmayın, dünyaya getirebileceğiniz zihinsel ya da bedensel özürlü çocukların tüm sorumlusu sizlersiniz... Ankara muhabirimiz Gökçe Taner, günümüzde bile hâlâ tam tedavisi olmayan genetik hastalıklardan korunma yollarıyla ilgili bir çalışma hazırladı.

Kromozom Anomalileri ve Doğum Öncesi Tanı

Hiç kuşkusuz genetik bilimi çağımızın en hızlı gelişen ve toplumu yakından ilgilendiren alanlarından biri. Moleküler biyoloji ve genetikteki gelişmelerin tıp üzerindeki büyük etkilerini şimdiden görebiliyoruz. Genlerin hastalıklardaki rolüne yapılan vurgu her geçen gün artıyor ve bireylerin genomlarının test edilmesinde yeni DNA teknolojileri kullanılıyor. Belki de konu insan genetiği olunca, bizlerin de ilgi ve beklentilerimiz artıyor.

Genetik hastalıklar ya da daha geniş anlamda genetik özellikler, nesilden nesile aktarılabilen kimi zaman ise soyağacı içinde ailenin tek bir üyesini ilgilendiren özellikler.

Her aile sağlıklı bir bebeğe sahip olmak ister; doğumların %95'inde bu istek gerçekleşir. Ancak o kadar şanslı olmayan %5, çeşitli anomalilerle doğarlar. Bunların bazıları anneden geçen, hamilelik ve doğum sırasındaki olaylardan (enfeksiyon gibi) kaynaklanırken, genetik kusurların rolü çok daha büyüktür. Doğumda görülen çeşitli anomalilerin oranı, ileri yaşlarda ortaya çıkan sorunlarla daha da artar. Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde, çevre koşullarının giderek düzelmesiyle enfeksiyon ve beslenme bozukluklarına bağlı hastalıkların azalması da genetik kökenli hastalıkların ön plana çıkmasına yol açmış durumda.

Genetik hastalıkların bir kısmı ciddi zihinsel ve bedensel özürlere yol açtığından kişiler, aileler ve tüm toplum için önemli sosyal ve ekonomik sorunlar getiriyor. Bugün için, birkaçı dışında tedavisi olmayan genetik hastalıklardan korunmak, en akılcı yol. Özellikle akraba evliliklerinin sık, çocuk sayısının fazla ve çocuk sahibi olmanın ileri yaşlara kadar uzadığı ülkemizde bu durum özel bir anlam kazanmakta. Genetik hastalıklardan korunmaysa; öncelikle topluma göre daha riskli olan bireylerin belirlenmesi, söz konusu hastalığın klinik tanısının konması, ayırıcı tanı için gerekli laboratuvar testlerinin gebelik öncesinde yapılmış olmasıyla olası. Ancak bu koşullarda doğum öncesi tanı olanaklarından yararlanılabilir.

Genetik hastalıklar için kalıcı bir tedavi yöntemi henüz olmadığından, bu hastalıkların erken tanısı ve anne ve baba adayının kararıyla, bebek kritik sınıra ulaşmadan gebeliğin sonlandırılması çok önemli. Bu amaca yönelik kullanılan çok sayıda yöntem var. Genetik testler, hastalık tanısı için kullanılan testler içinde doğruluk değeri en yüksek olan ve en hızlı gelişen testlerden. ABD Teknolojik Deneyim Ofisi'nin kayıtlarına göre, gelecek on yılda bu testlerin sayısı bugünkünün on katı kadar artış gösterecek. Günümüzde bu yaklaşımın önemli bir basamağını kromozomların incelenmesi, diğer bir deyişle sitogenetik çalışmalar oluşturmakta.

Kalıtsal hastalıkların külfetini düşündüğümüzde sitogenetik çalışmaların önemi doğum öncesi tanı konusuyla ortaya çıkıyor. Doğum öncesi tanı gebeliğin erken dönemlerinde genetik hastalıkların saptanması anlamına geliyor.

Kromozom anomalileriyse, doğum öncesi tanı konulan hasta grupları arasında kesin tanı koyma olasılığı en fazla olan grup. Sitogenetik çalışmalarla, doğacak bebekte kromozom düzeyinde herhangi bir anomali durumu olup olmadığı belirlenebiliyor. Peki kromozom ve kromozom anomalisi nedir?

Kromozomlar, DNA ve proteinden oluşmuş, hücre çekirdeği içinde bulunan yoğun ve belirgin cisimciklerdir. Bir kromozomdaki DNA, kendi etrafında bazı proteinlerin de katkısıyla süper sarmallar oluşturarak yoğunlaşmış tek bir dizidir. Kromozomdaki DNA'lar üzerindeyse değişik sayıda genler bulunur. İnsanın genetik yapısını, hücre çekirdeğinde bulunan 46 kromozom belirler.





Birçok hücredeki kromozomlar hücre döngüsünün önemli bir bölümünde (interfaz) daha az yoğun durumda bulunurlar ve ışık mikroskobuyla görülemezler. Ancak hücrenin bölünmesi (mitoz) sürecinde yoğunlaşarak mikroskopta görünür hale gelirler. En uygun görüntüleme, metafaz aşamasında sağlanır. Sitogenetik laboratuvarlarındaki uygulamaların temelinde de yapılan çeşitli işlemlerle metafaz aşamasındaki kromozomların mikroskopta incelenecek duruma getirilmesi söz konusu.

İnsandaki vücut hücrelerinde 46 kromozom 23 çift halinde bulunur. Bunlardan 22 çifti otozomal kromozomlar ve 1 çifti cinsiyet kromozomlarıdır. 22 otozom seti aynıyken cinsiyet kromozomları erkekte Y, dişide X kromozomu olarak farklılık gösterir. Sonuç olarak, erkeklerde kromozomlar 46,XY; dişilerde 46,XX şeklinde gösterilir. Her vücut hücresinde 2 set (toplam 46 adet) kromozom bulunurken, yalnızca cinsiyet hücreleri (yumurta ve sperm) tek set kromozom taşırlar. Yeni bir birey oluşurken bu hücreler birleştiğinde 2 set kromozoma sahip bir hücre (zigot) meydana gelmiş olur. Böylece her birimizin genetik yapısı, 23'ünü annemizden, 23'ünü babamızdan aldığımız 46 kromozomla belirlenir.

İlerlemiş doku kültürü ve sitolojik tekniklerle, kromozomların şekil ve büyüklük olarak ayırt edilebildikleri bulundu. 1960'ların sonlarına doğru kromozomların belli bölgelerinin çeşitli boyalar ve yöntemlerle boyanmaları kromozomların, boyları dışında da bu boyanma özelliklerine göre ayırt edilebilir duruma gelmelerini sağladı. Bu gelişme, birçok genetik hastalığın kromozom düzeyindeki temellerinin aydınlatılmasına yardımcı oldu.

Kromozomların, DNA'nın ve genlerin yapıları, sayılarının bütünlüğü son derece önemli. Bu bütünlüğün bozulması "mutasyonların" varlığını gösterir ve ciddi hastalıklara yol açabilir. Doğuştan bedensel ve zihinsel özürler, ailevi kas ve kan hastalıkları, kanser, şeker hastalığı gibi pek çok hastalığın kökeninde, genomdaki bir bozukluk yatar.

Genetik hastalıklar temel olarak üç ana grupta değerlendiriliyor. Kromozomlardaki sayısal ya da yapısal anomalilerin yol açtığı; tek bir gende oluşan mutasyona bağlı olarak bir proteinin fonksiyon kaybıyla ortaya çıkan hastalıklar ve iki ya da daha fazla gendeki mutasyonların ve çevre koşullarının karşılıklı etkileşimiyle ortaya çıkan hastalıklar.

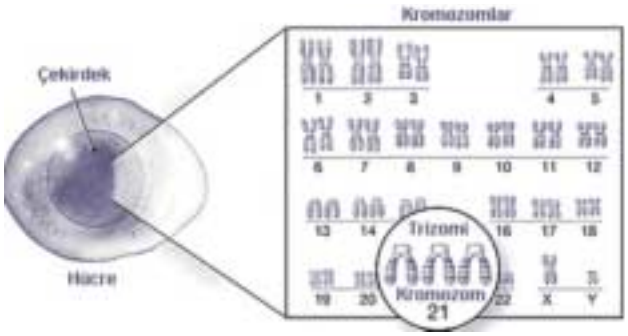
Kromozomlarda yapısal ya da sayısal olarak ortaya çıkan değişiklikler "kromozomal mutasyonlar" ya da "kromozom anomalileri" olarak tanımlanmakta. Kromozom anomalilerinin %95'inden fazlası kromozom sayısının fazlalığı ya da kaybı olarak ortaya çıkmakta. Daha az orandaysa yapısal kromozomal bozukluklar görülebiliyor. Kendiliğinden olan düşüklerin yaklaşık %50'sinin, bazı kromozomal anomaliler taşıyan fetuslar olduğu bulunmuş. Yaklaşık 160'ta 1 canlı doğumda, bir çeşit kromozomal anomali bulunmakta. Zihinsel ve bedensel özürlü çocuklarda, ölü doğan bebeklerde, tekrarlayan düşükleri olan ya da çocukları olmayan eşlerde kromozomal anomali olduğu biliniyor. Örneğin, daha sık karşılaşılması nedeniyle de pek çok kişinin bildiği "Down Sendromu" sayısal bir kromozom bozukluğudur. 46 yerine toplam 47 kromozomu olan bu bebeklerde 21. kromozom 3 adettir; oysa söylediğimiz gibi normalde kromozomlar çiftler halinde bulu-

nurlar. Trizomi 21 (47,XX ya da 47,XY) olarak belirtilen Down sendromunun ortaya çıkma sıklığı, toplumda genel olarak 700-800'de bir olmakla birlikte, 35 yaşın üzerindeki gebeliklerde bu sıklık artar. Down sendromlu bebekler zihinsel ve bedensel açıdan sorunludurlar. Belirgin ortak özellikler gösteren bu bireyler genellikle kısa boyludur, geniş ve kısa kafatasına sahiptir, eklemleri çok esnektir ve boynun arkasında fazladan deri bulunur. Kısa geniş eller, karakteristik parmak izleri ve avuçiçi görüntüsü gösterirler. Fiziksel, psikomotor ve zihinsel gelişim geridir, IQ çok ender olarak 70 üzerine çıkar. Kısa ömürlü ve kısırdırlar.

21. kromozom dışında, hemen tüm kromozomlarla ilgili sayı ve yapı bozuklukları oluşabilir. En sık görülen sayısal değişikliklerden Edward Sendromu ya da diğer adıyla Trizomi 18'de, üç tane 18 nolu kromozom bulunur. Turner Sendromu'nda bir X kromozomu eksiktir. Klinefelter Sendromu'nda bir X kromozomu fazladır. Patua Sendromu'nda (Trizomi 13) üç adet 13 nolu kromozom vardır. Bu hastalıklarda, küçük yüz görünümü, belirgin bir ardkafa, düşük kulaklar gibi ciddi dış görünüş bozukluklarıyla birlikte zeka geriliği, kalp, böbrek gibi organlarda tutulmalar ve yaşam süresinin kısalığı söz konusudur. Canlı doğumların 7500'de birini Edward, 15.000'de birini Patua Sendromu etkiler.

Burada dikkat çekilmesi gereken konu, ilerleyen anne yaşıyla beraber anomalili çocuk doğurma olasılığının artması. Örneğin 25 yaşında bir kadının Down sendromlu bir çocuk doğurma olasılığı 1/1348 iken 30 yaşında bu olasılık 1/905 ve 35 yaşında 1/381 olmakta. Günümüzde artık kadınların çalışma yaşamına yoğun katılımları nedeniyle geç yaşlarda doğum yapmayı tercih ettikleri düşünülürse, 35 yaş ve üzeri anne adaylarına doğum öncesi tanı uygulamasının önemi daha iyi anlaşılabilir.

Günümüzde pek çok genetik hastalıkta kromozom bozukluğu ya da gen değişikliği tanımlanmış durumda. Önceden belirlenmiş genetik bir riskin olduğu tüm gebeliklerde doğum öncesi tanı uygulanmalı. Doğum öncesi tanı, genetik bir hastalık riskinin olması durumunda anne karnındaki bebeğe gebelik dönemi içinde uygulanan küçük cerrahi girişimleri, genetik testleri ve genetik danışmayı içeren bir program.



Bu alandaki ilk gelişme, pek çok ülkede ve tüm gebeliklerde rutin olarak uygulanan ve bebeğin anne karnındaki gelişiminin görüntülenmesini sağlayan "ultrasonografi" yöntemi. Bu yöntem fetusta pek çok bedensel kusurun görüntülenmesini sağlıyor. Ultrasonografik incelemeler sırasında x-ışınları kullanılmıyor; test yalnızca ses dalgalarıyla ilgili ve bundan dolayı anne ve fetusa zarar vermeyen güvenilir bir yöntem. Ancak kromozomal anomalilerde kesin tanı için kromozomların analiz edilmesi, bunun için de hücrelerin elde edilerek kromozomlara ulaşılması gerekiyor. Analiz için gerekli hücrelerin elde edilmesinde birkaç yöntem var. Genetik amaçlı doğum öncesi tanı bu yöntemlerden biriyle gerçekleştiriliyor.

Bunlardan en sık kullanılan yöntem "amniyosentez". Amniyosentez en sık olarak, ileri yaşı olan anne adaylarının bebeklerinin kromozom anomalisi açısından değerlendirilmesinde ve üçlü test denilen biyokimyasal testte risk saptandığı durumlarda kesin tanı amacıyla kullanılıyor. Bu girişim, genetik tanıya gidilebilmesi için fetustan hücre elde edilmesi amacını güdüyor. Bu amaçla gebelikte ideal olarak 15-18. haftalarda, bebeği çevreleyen amniyotik kese içindeki sıvıdan 15-20ml'lik örnek alınıyor. Bu, annelerin ultrasonografiyle bizzat izleyebildikleri, anastezi gerektirmeyen bir işlem. Kısacası amniyosentez, iğne aracılığıyla anne karnından amniyotik sıvı boşluğuna girilerek sıvı alınması. Amniyotik sıvı içinde fetusun bedeninden dökülen hücreler bulunmakta. Bu hücrelerin incelenmesiyle genetik olarak bilgi sahibi olunabilmekte. Laboratuvarda uygulanan hücre kültürü yöntemiyle hücreler çoğaltılır ve kromozomlar elde ediliyor. 10 gün-3 hafta süren çalışmalar sonucu, sitogenetik analizle bebeğin kromozomlarında sayısal anomali ya da belirgin yapısal bozukluk olup olmadığı belirleniyor.

Amniyosentez girişiminin ciddi bir acı vermediği, pek çok anne tarafından ifade edilmekte. Elbette ki hiçbir cerrahi girişim risksiz değil; ancak amniyosentezin risk oranının düşük olduğu (%5 oranında fetusun kaybedilmesi riski vardır) görülmekte. Zaten genetik amaçlı doğum öncesi tanıda en sık başvurulan yöntem, amniyosentez. Ancak başka yöntemler de kullanılmakta. Kısaca bahsedecek olursak "Koryonik doku biyopsisi" (CVS) adı verilen girişim gebeliğin 10-11. haftalarında uygulanan bir diğer doğum öncesi tanı yöntemi. Bu yöntemde anneyle bebek arasında iletimi sağlayan plasentadan, ultrason kontrolü altında 5mg kadar doku parçası alınıyor. Yani bu yöntemle elde edilen hücreler plasenta kaynaklı. Gebeliğin erken dönemlerinde de uygulanabilme avantajına sahip; ancak işlemden kaynaklanan risk amniyosenteze göre daha yüksek.

Bunların dışında fetustan kan elde edilmesini sağlayan ve göbek kordonundan bebeğe ait kanın alınması anlamındaki "kordosentez" de doğum öncesi tanı amaçlı bir yaklaşım. Ancak bu yöntemin daha ciddi bir risk yarattığı bilinmekte.

Doğum öncesi tanı uygulanan durumlarda olumlu sonuçlar, ailelerin, kafalarını kurcalayan sorularına yanıt bulmalarını sağlarken, ağır bedensel ve zihinsel özürlere yol açan genetik bir hastalık söz konusu olduğunda aile istediği takdirde gebelik sonlandırılabiliyor.

Sonuç olarak bilinmesi gereken en önemli ayrıntı, genetik yapılarımızın bize ait değişmez özellikler içerdiği ve tüm yaşam boyu taşıdığımız imzamız olduğu. Kromozom analizi sonuçları da değişmez sonuçlar veriyor ve burada hata payı olması gerçekten çok çok düşük.

Şu an laboratuvarlarda kromozom düzeyindeki çalışmalar rutin olarak gerçekleştiriliyor. 1987'de başlatılan ve insan genomundaki binlerce genin kromozom üzerindeki yerini, yapısını ve görevini belirlemeyi hedefleyen bir proje olan İnsan Genom Projesi'nin tamamlanmasıyla, tüm teknolojik gelişime karşın halen çok kısıtlı veriler getiren genetik testler farklı bir boyut kazanacak; bunun yanında gen tedavisi de yaşamımıza aktif olarak katılacak.

Kaynaklar

www.genetikbilimi.com/genbilim/prenatal.htm
www.premed.com.tr/gen_disease.htm
Bilim ve Teknik Yeni Ufuklara "Genetik"eki Nisan 2002
Hayatın İpuçları-Susan Aldridge (Evrim Yayınları Mayıs 2000)

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

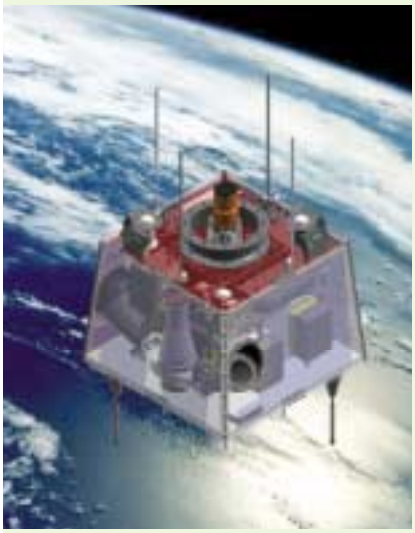
ODTÜ Kimya Topluluğu

1998 Kasımında Amatör Polimer Topluluğu devralınarak, 1999 Şubat'ında "Kimya Topluluğu" adı altında, Prof. Dr. Sezer Aygün danışmanlığında, ODTÜ Kültür İşlerine bağlı bir topluluk olarak kuruldu. Sonrasında, ODTÜ Kimya Bölümü ve Türkiye Kimya Derneği'nin de destekleriyle, topluluk tarafından, Türkiye'de gençlere kimyayı tanıtmak ve sevdirmek amacıyla sayısız etkinlikler düzenlendi. Bu etkinlikler arasında Kimya Haftası ve Tepkime Dergisi önemli yer tutmakta.

İnternet üzerinden de ulaşılabilen Tepkime dergisinin 7. sayısı, önümüzdeki dönem başında yayınlanacak. Özellikle gençlerin yoğun ilgisini toplayan kimya haftalarındaysa, seminerler, paneller ve geziler düzenleniyor. Bu etkinliklerde, ODTÜ ve diğer birçok üniversiteden kimya bilimine gönül vermiş değerli eğitimci ve araştırmacıların yanı sıra, Türk kimya sanayinin önde gelen isimleri de gerek katılımcı gerek konuşmacı olarak yer alıyorlar. 2004 Nisanında düzenlenmesi planlanan V. Kimya Haftası programıysa, 15 Aralık'ta şekillenmiş olacak. Gerek haftayla ilgili gerekse yıl içinde düzenlenecek olan diğer etkinliklerle ilgili olarak, topluluğun İnternet sitesinden ya da ODTÜ Kimya Bölümü'nde bulunan odalarından bilgi almak mümkün.

Ayşegül Kuyumcu
İletişim için: info@kimyatoplulugu.org

BİLSAT-1'in Fırlatılışı Ertelendi



Bilim ve Teknik Dergisi'nin Nisan ve Temmuz sayılarında ilk Türk yapımı uydu ünvanını taşıyan BİLSAT-1 uydusunun heyecanını siz okuyucularımızla paylaşmıştık. Yazıları takip eden okuyucuların dergimizin bu sayısında uydunun fırlatılışıyla ilgili başarı öyküsünü beklemeleri hiç de şaşırtıcı olmaz. Şimdi size bir kötü, bir de iyi haberimiz var. Kötü haberimiz, 28 Temmuz'da gerçekleştirilmesi planlanan fırlatmanın, ne yazık ki ertelenmesi. İyi haberimiz ise, fırlatmanın başarı öyküsünü okumanız için çok da beklemeniz gerekmeyeceği. Yeni bir aksilik çıkmazsa Türkiye'nin bu uzay rüyası 26 Eylül günü gerçeğe dönüşecek.

TÜBİTAK-BİLTEN tarafından yapımı gerçekleştirilen ve yaklaşık 2 yıllık yoğun bir mühendislik çalışmasının ürünü olan BİLSAT-1 uydusu için tüm planlar, 28 Temmuz gününe göre yapılmıştı. Bu tarihten önce uydunun yapım aşaması tamamlandı, gerekli testlerden geçirildi ve uydu, İngiltere'de bulunan SSTL (Surrey Satellite Technology Limited) şirketinin laboratuvarlarından, fırlatılmak üzere Rusya'ya götürüldü. Fırlatma yeri olarak önceden de birçok uydu için kullanılan, Rusya'nın Plesetsk Askeri Üssü seçilmişti. Uydu artık fırlatma gününü bekliyordu ve BİLTEN çalışanlarında yorgunluğun yerini geri sayımın heyecanı almıştı. Ancak her şey Rusya'dan gelen bir haberle değişti. Rusya Federasyonu, kendisine ait bir askeri uydunun arızalanması üzerine bu uyduyu yenilemek amacıyla programında değişiklik yaptığını, BİLSAT-1 ile aynı rokette uzaya gönderilmesi planlanan, İngiltere ve Nijerya'ya ait uyduların fırlatılışının da 28 Temmuz'dan 26 Eylül'e bırakıldığını bildirdi. Cosmos-3M roketiyle uzaya fırlatılacak ve farklı yüksekliklerde roketten ayrılarak yörüngeye oturacak BİLSAT-1, UK-DMC (İngiltere) ve Nigersat (Nijerya) uyduları aynı kader günlerini beklemek üzere yetkililerce tekrar laboratuvarlara götürüldü. Şu anda BİLSAT-1 uydumuz da İngiltere'deki SSTL laboratuvarlarında bulunuyor.

BİLSAT-1 projesi ile mikro uydu üretebilme teknolojisini ve yeteneğini elde eden TÜBİTAK-BİLTEN, yepyeni projelerle uzay alanında Türkiye'nin gurur kaynağı olma yolunda emin adımlarla ilerliyor. Dileriz 26 Eylül günü ertelenen rüyamız gerçeğe dönüşür ve biz de Bilim ve Teknik dergisi olarak bu başarı öyküsünü önümüzdeki sayılarda sizlerle paylaşabiliriz. Hepimiz 26 Eylül günü gökyüzüne bakıp gülümseyeceğiz; çünkü inanıyoruz ki o gün uydumuz BİLSAT-1, uzaydan Türkiye'deki gururlu, övünç dolu gülen yüzlerimizin fotoğrafını başarıyla çekecek.

Engin Toktaş

Dünya Ormancılık Öğrencileri Türkiye'de Buluşuyor

30. Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Sempozyumu, İstanbul'da gerçekleşiyor. Sempozyum, Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Birliği'nin bir etkinliği olarak, İstanbul Ormancılık Öğrencileri Birliğini'nin ev sahipliğinde yapılıyor.

Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Birliği (International Forestry Students Assocation-IFSA) dünya genelinde orman fakülteleri ya da başka bir isim altında ormancılık eğitimi veren yüksek öğrenim kurumu öğrencilerinin oluşturduğu bir kurum. Bu kurum, bölgesel ve ulusal ormancılık öğrencilerini bir araya topluyor. 1990'da, bir organizasyon haline gelen IFSA'nın çalışmalarının kökeniyse 1967 yılına dayanıyor. Günümüzde IFSA'ya 49 ülkeden 72 öğrenci birliği üye. IFSA, dünya genelindeki ormancılık eğitimini desteklemek ve öğrenciler arasında bilgi ve kültür alışverişini sağlamak, yaşanan ve gelecekte yaşanabilecek sorunları bir bütün halinde düşünüp birlikte çözüm yolları üretmek amacında.



IFSA'nın etkinlikleri arasında Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Sempozyumu (International Forestry Students Symposium (IFSS) da var. IFSA üyelerini bir araya toplayan bu organizasyonun temeli, 31 yıl öncesine dayanıyor. Sempozyum 1993'ten 1998'e kadar sırasıyla; Malezya, İsviçre, Finlandiya, Avustralya, Güney Afrika ve Gana'da yapıldı. Türkiye, bu etkinliğe ilk kez Eylül 1999'da, Almanya'da gerçekleşen, 27. Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Sempozyumu'yla katıldı. Ülkemiz, Çek Cumhuriyeti'nde gerçekleşen 29. Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Sempozyumu dışındaki sempozyumlara, İ.Ü. Orman Fakültesi öğrencileriyle katıldı. 2003 yılında gerçekleşecek organizasyona, İstanbul Ormancılık Öğrencileri Birliği ev sahipliği yapacak.

İstanbul Ormancılık Öğrencileri Birliği, 29 Mart 1999'da, Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Birliği'ne üye oldu. Birlik aynı zamanda Türkiye'den üye olan ilk birlik olma özelliğini de taşıyor. Kurulduğu tarihten itibaren çok hızlı bir şekilde altyapısını oluşturan İstanbul Ormancılık Öğrencileri Birliği, aynı hızla yeterli üye sayısına da ulaşmayı başarmış durumda. Ulusal ve uluslararası alanlarda çalışmalar gerçekleştiren birlik, bir yandan uluslararası birlikle ilişkilerini yürütürken, diğer yandan da ulusal düzeyde organizasyonlar düzenliyor. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi bünyesinde etkinlik gerçekleştiriyor.

Örneğin, 1999'da, Almanya'da gerçekleşen 27. Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Birliği Sempozyumu'na Türkiye'den katılan kurucu başkan Mehmet Demirci ve O. Devrim Elvan aynı zamanda birer bildiri de sundular. Birlik, 2000, 2001, 2002 yıllarında ulusal düzeyde üç Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi de düzenledi. Bu kongrelerle, orman fakülteleri öğrencileri, akademik ortamda bir araya getirildi.

Uluslararası sempozyumlara katılım ve yurt içi kongrelerin organizasyonları, İstanbul Ormancılık Öğrencileri Birliğini uluslararası sempozyuma ev sahipliği yapabilecek düzeye de getirdi. Birlik 2003-Uluslararası Ormancılık Öğrencileri Birliği Sempozyumu'na ev sahipliği yapmak için aday oldu ve adaylığı da kabul edildi. 1-15 Eylül 2003 tarihleri arasında İstanbul ve Isparta merkezli olmak üzere, çevre illere de (Denizli, Antalya, Kütahya) günübirlik gezilerin olacağı, bir organizasyon gerçekleştirilecek. Sempozyuma 30 ülke başvuruda bulunmuş durumda. "Forest for food and water" başlıklı sempozyum workshoplar, genel kurul toplantıları, geziler ve sosyal etkinliklerden oluşmakta. Workshoplarda katılımcılar, kayıt yaptırdıkları konularda İngilizce sunum yapacaklar. Sempozyum 1 Eylül'de, İÜ Rektörlük Binası'nda yer alan Bilim ve Sanat Merkezi'nde yapılacak olan açılışla başladı.

Devrim Elvan
İstanbul Ormancılık Öğr. Birliği Danışmanı
IFSS 2003 Organizasyon Başkan Yardımcısı
Tel: (212) 226 11 00/25316

Anadolu Üniversitesi Bilim Şenliği

Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü 22-24 Ekim tarihleri arasında "Bilim Şenliği" düzenliyor. Şenlikte çeşitli üniversitelerden gelecek bilim adamları konferanslar verecek. Ayrıca dia gösterileri, sergiler ve tanıtım standlarının yer alacağı şenlikte bir de astronomi gecesi düzenlenecek. Dışarıdan katılımlara da açık olan şenlikle ilgili ayrıntılı bilgi almak isteyenler için:

Yeliz Erkoç, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü
Fen Fakültesi Zemin kat F023 Nolu Oda
26470 Eskişehir
Tel: (222) 335 05 80/5767
web: www.btk.anadolu.edu.tr
e-posta: eabat@anadolu.edu.tr e-posta: yelizerkoc@hotmail.com

Ara Güler Dia Gösterisi

Ara Güler'in, "Hindistan-Nepal-Bali" isimli dia gösterisi, 2 Eylül Salı günü, saat:19.30'da, Fotografevi Koç Allianz Galerisi'nde izlenebilir.

İlgilenenler için: FOTOGRAFEVİ
Tütüncü Çıkmazı No:4 Beyoğlu-İstanbul
Tel : (212) 249 02 02 - 251 05 66
web : http://www.fotografevi.com
e-posta : fotografevi@fotografevi.com



KIYILARIMIZDAKİ YEŞİL TEHLİKE

Denizlerimizin doğal dengesi, kirlilik, kıyılardaki aşırı yapılaşma, yoğun turizm faaliyetleri gibi bilinen nedenlerle tehlike altında. Ama doğal denge için asıl problem dışarıdan gelen istilacı türler. 1984 yılında Akdeniz'e kazayla giren *Caulerpa taxifolia* (katil yosun, yeşil deniz yosunu) buna en iyi örnek. İlk görüldüğünde 1 m²'lik bir alanı kaplayan bu yosun, şimdi 7 bin hektarlık bir alanı kaplayarak ekosistem içinde çok büyük bir sorun oluşturmakta. Bu tür, henüz kıyılarımızda bulunmuyor. Ancak, gelme olasılığı da oldukça yüksek. Ağustos (2003) ayında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi'nde düzenlenen "Denizel Biyolojik Çeşitlilik ve Nesli Tükenmekte Olan Türler" çalışma grubu toplantısına katılmak üzere ülkemize gelen Fransız bilim adamı Prof. Dr. Alexandre Meinesz Bilim ve Teknik'in sorularını yanıtladı.

BTD: *Caulerpa taxifolia* Akdeniz'e ne zaman ve nereden giriş yaptı?

Prof. Dr. Alexandre Meinesz : Bu tür ilk olarak 1980'lerin başında Stuttgart'taki (Almanya) tropikal deniz akvaryumları için, dekoratif amaçlı olarak tropik denizlerden getirildi. Akvaryumlarda çok güzel görünmesi ve kolaylıkla yaşaması nedeniyle buradan Avrupa'nın çeşitli yerlerine dağıtıldı. 1982'de Monaco Oşinografi Müzesine getirildi. 2 yıl sonra da (1984) ilk kez doğal ortamda bu yeşil deniz yosununa (*C. taxifolia*) rastlandı. Buradan kazayla (akvaryumun deşarj suyuyla) deniz ortamına girdiği düşünülüyor. Güzel görünümlü bu yabancı tür, ilk görüldüğünde sadece 1 m²'lik bir alanı kaplıyordu. Sonraki 6 yıl içinde Monaco sahillerinde 5 km'lik bir alanda yayılım gösterdi. Türün bu hareketinden sonra da tehlikeli bir yayılımcı tür olabileceği fark edildi ve çalışmalar yayılımın nasıl durdurulacağı konusunda yoğunlaştı.

BTD: Şu anda nerelerde dağılım gösteriyor?

Meinez: Fransa kıyılarında 100'den fazla noktada tespit edildi (özellikle Cote d'Azur sahilleri). İspanya'da Maiorca Adası ve civarında, İtalya'da Cenova, Toscana, Elbe Adası, Sardunya, Napoli, Sicilya, Messina Boğazı'nda, Hırvatistan'da bugün dağılım gösterdiği biliniyor. Akdeniz'in Afrika kıyılarındaysa sadece Tunus'ta olduğu biliniyor. Genetik çalışmalar (DNA analizi) yapılarak bu türün Akdeniz'den geldiği belirlendi. Bugün *C. taxifolia*'nın doğal ortamında bulunanla Akdeniz'de yayılım gösteren arasında genetik, morfolojik ve fizyolojik farklar bulunuyor. İlginç bir şeyi daha belirtmek istiyorum. ABD'nin Kaliforniya kıyılarında 2000 yılında *C. taxifolia*'ya rastlandı. Ancak ABD'li bilim adamları bu türün Akdeniz'de neler yaptığını bildiğinden, hemen müdahale ederek yaklaşık 2000 m²'lik bir alanı temizlediler (fiziksel yollarla -elle toplayarak-, kimyasal yöntemler uygulayarak). Bu olay için yaklaşık 3 milyon dolar harcandı.

BTD: Bu kadar hızlı yayılmasının nedeni?

Meinez: *C. taxifolia* değişik ortamlara oldukça kolay uyum sağlayabilir. Zaten Akdeniz'e girmeden önce bir süre akvaryumda yaşaması genetik olarak iyice kuvvetlenmesini sağladı.

Bunun yanında insan faaliyetleri, balıkçılık, tekne trafiğinin artması, gemilerin balast sularıyla taşınma türün hızlı yayılmasını sağlıyor. Bu tür eşeysiz olarak çoğalır ve 1 mm'lik bir parçasından bile çok büyük koloniler oluşabilir. Ayrıca çeşitli toksik madde içerdiğinden, otçul canlılar da bunu kolay kolay yiyemiyor.

BTD: Bulunduğu habitat da ne gibi değişiklikler yaratıyor?

Meinez: Çok baskın bir tür olduğundan diğer türlere, özellikle de birçok canlıya yaşam alanı

Caulerpa taxifolia: Katil Yosun, Yeşil Yosun

"Katil Yosun" denmesinin nedeni denizel ortamdaki diğer türlerin yaşama alanlarını istila ederek onları bulundukları yerden uzaklaştırması ya da yok etmesi. İnsanlar için bir tehlike oluşturmazlar. Kayalıklar, kumlu-çamurlu alanlar, diğer deniz bitkilerinin üzeri gibi çok çeşitli habitatlarda bulunabilirler. Büyümesi genelde yaz ve sonbaharda maksimuma ulaşır. Dikey olarak 90 cm kadar büyüyebilirler. En fazla 50 m derinliğe kadar olan yerlerde bulunurlar. 7 °C'nin altında ve 32 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yaşamazlar. İdeal büyüme sıcaklığıysa 20-30 °C. Doğal olarak Karayipler, Endonezya, Brezilya, Avustralya, Filipinler, Tanzanya, Vietnam kıyıları gibi tropik bölgelerde bulunurlar.





oluşturan ve bir bakıma Akdeniz'in oksijen kaynağı olan *Posidonia oceanica*'ya (deniz çayırı) pek yaşama şansı tanımıyor. 1 m^2'de 5 kg (canlı ağırlığı) gibi bir yoğunluğa da rahatça erişebiliyor. Dikey olarak da oldukça fazla büyüyebildiğinden diğer deniz bitkilerinin üzerini kolayca kapatabiliyorlar. Özellikle zemine bağlı yaşayan organizmalar için bu türün varlığı felaket anlamında.

BTD: Doğal ortamında C. taxifolia'yı hangi türler yiyor?

Meinez: Yumuşakçalar filumundan Sacoglossa'nın bazı türleri (karından bacaklılardan bir grup) bu canlılarla besleniyor. Bu canlılar Akdeniz'de bulunmadığından bunlarla bu şekilde mücadele şansımız da düşük. Henüz başka türlerin bunu yediğine dair elimizde somut bir şey de yok. Bu konuda 1984'ten bu yana çalışıyorum ve buna uygun bir predatöre (avcı tür) henüz rastlamadım. Türün şu andaki durumu biyolojik mücadeleyi zaten yetersiz kılmakta. O kadar geniş alanlara yayıldılar ki bunları yiyecek kadar çok canlı bulmamız çok zor. Doğal predatörlerini Akdeniz'e getirmek, başka problemleri de doğurma riski taşıdığından şimdilik bu konuda yapacak bir şey yok. Çalışmalarımız sadece bu türün dağılımını engelleyici yönde. Ama ben bu sorunu işin en sonunda biyolojik mücadelenin çözeceğini umut ediyorum.

BTD: Doğal ortamında da aynı zararlı etkiyi gösteriyor mu?

Meinez: Doğal olarak bulunduğu yerlerde Akdeniz'deki kadar hızlı yayılamıyor. Çünkü doğal ortamındaki predatörler, suyun kimyasal özellikleri gibi, hızlı yayılmasını engelleyici birçok faktör bulunuyor. Akdeniz'de bunların hiçbiriyle karşılaşmayınca çok hızlı olarak ilerleyebiliyor.

BTD: Yararlı bir tarafı yok mu?

Meinez: Bu yayılımcı türün zararlı etkileri o kadar fazla ki yararlarından söz bile edemeyiz.

BTD: Dağılımı engellemek için neler yapıyorsunuz?

Meinez: Çok fazla alana dağıldığı için mücadele etmek çok zor. Şu andaki hedefimiz hızlı yayılmayı düşürmek. Bunun dışındaki yöntemlerde gerçek anlamda bir sonuç alınamadı.

BTD: Türkiye "*C. taxifolia*" tehdidi altında diyebilir miyiz?

Meinez: Kesinlikle evet. Sadece Türkiye değil Akdeniz'e kıyısı olan tüm ülkeler hatta Akdeniz dışındaki yerlerde (Kaliforniya örneği) tehdit altında diyebiliriz. Türkiye kıyılarında henüz yok ama su kalitesi bu tür için oldukça uygun. Dolayısıyla gelmemesi için bir neden yok.

BTD: Bunu gören dalgıçlar, balıkçılar ne yapmalı?

Meinez: Öncelikle halkın bu konuda bilinçlenmesi çok önemli. Broşürlerle, kitapçıklarla bu konuda çalışmalar yapılması yararlı olur. Bu türü dalgıçların ve balıkçıların ilk olarak fark etmeleri yüksek bir olasılık. İlk gördükleri ya da buldukları yeri hemen en yakın üniversiteye haber verebilirler. Gördüğü yeri de ayrıca iyi belirtmeli ki zaman kaybı olmadan hemen müdahale edilebilsin. Ne kadar erken farkına varılırsa, türü o bölgeden ortadan kaldırmak o kadar kolay olur. Zaman geçtiğinde, şimdi Fransa'da olduğu gibi müdahale etmek için çok geç kalınabilir. Ayrıca büyük limanların, marinaların çevreleri de sürekli kontrol edilmeli.

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz...

Meinez: Akdeniz binlerce yılda oluşmuş doğal ve dengede olan bir ekosistemin içinde. Akdeniz bugün hala canlı ve ekosistem her şeye karşın direniyor. Kaptan Jacques-Yves Cousteu, Akdeniz'in ekolojik dengesinin bozulmasının, insan nüfusunun artması sonucu, kıyıdaki yapılaşmalar, evsel ve endüstriyel atıklar gibi insan kaynaklı olduğundan söz etmişti. Bana göreyse bugün Akdeniz'in maruz kaldığı en büyük tehdit, en büyük tehlike *C. taxifolia* gibi ekzotik (insan etkisiyle taşınan) türler. Bunların doğal düşmanları olmadığından çok hızlı biçimde üreyip bulunduğu bölgenin doğal dengesini kolaylıkla bozuyor. Ortamda bulunan türlerse ya ortamdan uzaklaşıyor ya da yok oluyorlar. Sonuçta kıyılardaki fazla yapılaşmayı yıkabilirsiniz, evsel ve endüstriyel atıkları çok iyi arıtıp ondan sonra denize bırakabilirsiniz. Ama ekzotik türlere hiçbir şeklide müdahale edemiyorsunuz. Biz buna "biyolojik kirlenme" diyoruz.

Bülent Gözcelioğlu

Bu konuda Türkiye'deki çalışmalar ne durumda?

Prof. Dr. Şükran Cirik: *C. taxifolia* tehlikesi ortaya çıktıktan sonra Çevre Bakanlığı tarafından başlatılan bir projeyle, Enez'den (Kuzey Ege) Samandağ'a (Hatay) kadar olan bölgede, ayrıntılı bir araştırmayla bu türü aradık ve buna rastlamadık. Bu bizim için sevindirici bir gelişme. Ama şimdiye kadar gelmemesi, bundan sonra da gelmeyeceği anlamını taşımıyor. Fransa ve İtalya'daki deniz araştırma merkezleriyle koordinasyon halindeyiz. Ayrıca kıyılarımızı da sürekli kontrol ediyoruz. *C. taxifolia* kıyılarımızda yok ama, bir başka tehlike *Caulerpa racemosa* (terörist yosun) türü kıyılarımızda dağılım gösteriyor. Bu tür ilk olarak 1990 yılında kıyılarımızda görülmeye başladı. Akdeniz'de ve kıyılarımızda hızla yayılmaya başlayan bu tür *C. taxifolia* kadar olmasa da benzer etkiler yapmakta. Bu tür de zemini kaplayarak yayılımını sürdürür ve zemine bağlı yaşayan canlıların yaşam alanlarını daraltmaya başlar. *C. taxifolia* kadar büyümediği için (dikey olarak) zararlı etkileri daha az. Deniz çayırlarına *C. taxifolia* kadar etki etmiyor. Bu tür deniz çayırlarının boş bıraktığı ya da olmadığı yerlerde yayılım gösteriyor. Oysa *C. taxifolia* bu deniz çayırlarının üzerini kaplıyordu. *C. racemosa*'nın Akdeniz'de başta Tunus, Türkiye, Yunanistan ve İtalya kıyılarında hızla yayılım gösterdiği biliniyor ve bunun da yayılımının takip edilmesi ve yayılışın durdurulması yönündeki çalışmaların da hızla yapılması gerekmekte.

Caulerpa racemosa: Terörist Yosun, Yeşil Yosun

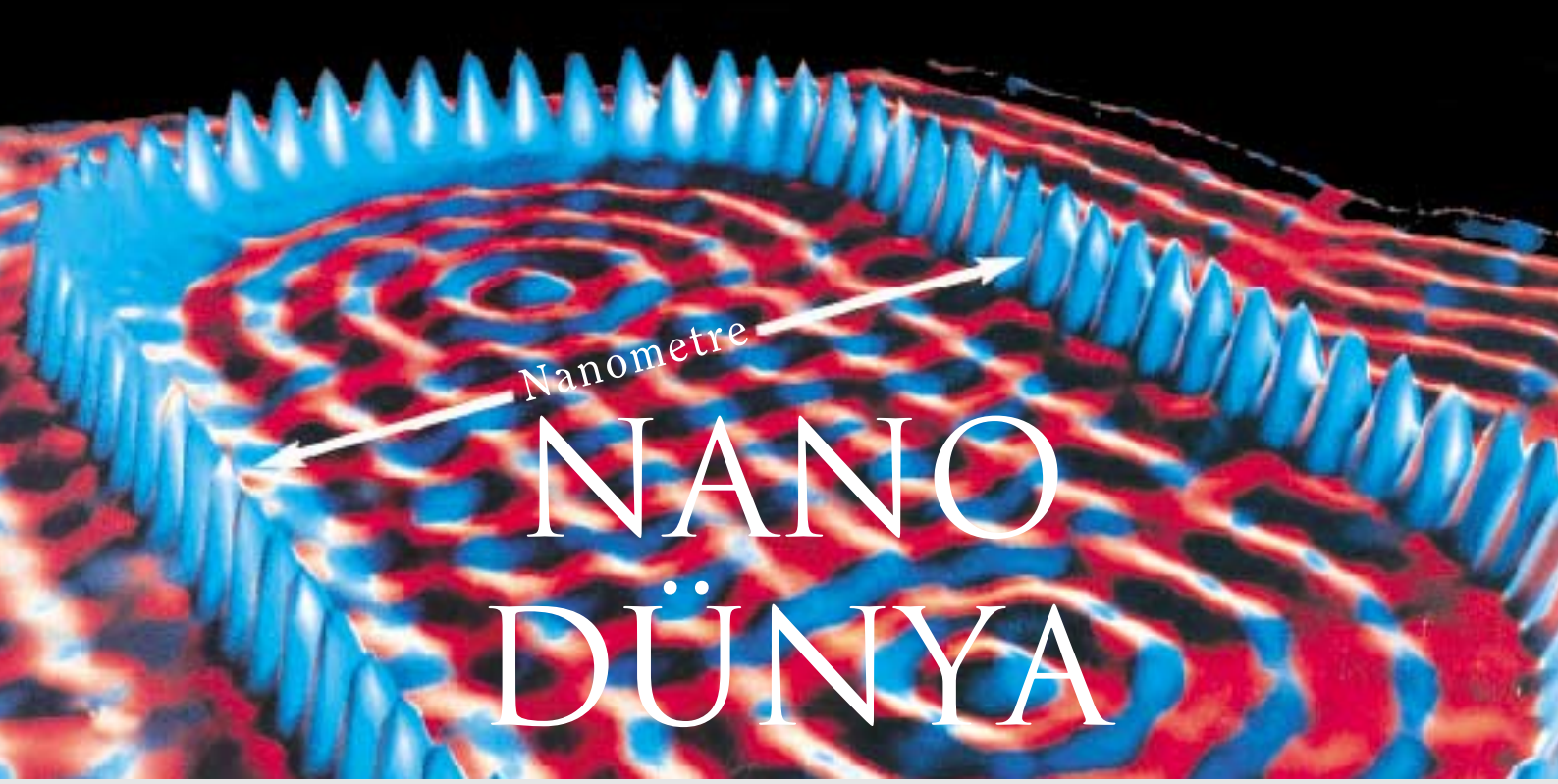
Genel olarak *C. taxifolia*'ya çok benzer ve onun yaptığı zararlı etkiyi yapar. Ondan farklı olarak boyları (dikey) oldukça küçük (10-15 cm). Akdeniz'e Kızıldeniz'den Süveyş Kanalı yoluyla girmiştir. Bugün Doğu Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere Akdeniz'in hemen hemen tüm kıyılarında yayılım göstermekte. *C. taxifolia*'yla aynı ortamda bulunurlarsa *C. taxifolia* daha baskın çıkar ve bu türün ortamda gelişmesine izin vermez. Ayrıca dalları üzüm salkımı gibi.

YENİ DÜNYA

İÇİNDE bulunduğumuz yeni yüzyılda yepyeni bir dünyanın resmi giderek netleşiyor. Yeni dünyanın etkileyici olduğunda kuşku yok. Ama gördüğümüzün sevindirici mi, ürkütücü mü olduğu, görüş açımıza, nerede durduğumuza bağlı. Amerika'nın ünlü Wired dergisi geçtiğimiz aylarda bu dünyanın geniş açı bir resmini yayımladı. Bu sayfalarda bu tablonun geniş bir özetini veriyoruz. Tahmin edilebileceği gibi ileri sanayi ülkeleri, yeni dünyaya ileri teknoloji, bilişim, iletişim ağları, yükselen sanayi merkezleri, silikon vadileri, enerji kaynakları, mal satılabilecek nüfus perspektiflerinden bakıyorlar. Okurlarımızın çok sayıda mini dünyalardan oluşan bu yeni yapının tasarımına bir iki çizim eklemek, yapıya birkaç tuğla koymak, bize ayrılan odayı biraz daha yaşanabilir hale getirmek isteyebileceklerini düşünerek, gezegenimizin Batılı tarifini olduğu gibi sunuyoruz.

BTD





NANO DÜNYA

Nano teknoloji alanındaki gelişmeler, içinde bulunduğumuz çağın yeni hedefini belirledi: Araştırmacılar artık daha küçük olan üzerinde, daha çok kontrol sahibi olmanın peşinde. Bu amaçlarını gerçekleştirmek için üzerinde gezindikleri bölgeyse, "nano-arena". Geleceğin teknolojik cihazlarının bugünkülerden çok daha "küçük olacağı", apaçık ortada. Minyatürleştirme alanında yaşanan önemli gelişmeler, teknolojiyle uğraşan kişileri Newton Yasaları'nın yönettiği dünyanın ötesine geçirip, "nano arena" diyebileceğimiz yeni krallığın topraklarına doğru hızla sürüklemekte. Okuduğunuz bu yazıdaki sözcükler arasındaki boşlukların bile milyonda biri büyüklüğündeki nanometre mertebesindeki alanlarda fizik, biyoloji ve bilgi teknolojisinin hepimizi hayrete düşürücü bir buluşmasına tanıklık ediyoruz. Geçtiğimiz yüzyıl, elektronik devrimine aitti. Yaşanan gelişmeler ve sürdürülen çalışmalarsa, içinde bulunduğumuz yüzyılın nano-yüzyıl olacağının sinyallerini vermeye çoktan başladı.

Nano alanın dışında, elektronlar bilardo topları gibi davranıyor. Ancak daha küçük alanlara sıkıştırdığınızda, parçacık yerine dalga gibi davranmaya ve sezgisel olarak sahip olduğu kuantum davranışlarını sergilemeye başlıyorlar. Mikroişlemciler gibi bildik cihazlar söz konusu olduğunda bu özellik, elektronların kendilerine tanımlanan bakır yörüngelerinde kalmayıp gelişigüzel olarak görünüp kaybolmaları şeklinde bir sonuç doğuruyor. Ancak, bazı mühendisler, tasarımlarını kuantum etkilerini göz önüne alarak yaparlarsa, inanılmaz küçüklükte cihazlar geliştirebileceklerinin farkına vardı. Elde edilen sonuç bu kadarla da kalmıyor: Eğer ışık kuantaları bu alan içinde kullanmayı başarabilirlerse, "nanofotonik" denen alanın kapısını aralayarak, geliştirdikleri cihazların birbirleriyle iletişim kurabilmesi de olanaklı hale gelecek.

IBM'in 1993'te keşfettiği ve 14 nm. uzunluğundaki bakır bir temel üzerine demir atomlarının eliptik bir düzenlenişle sıralandığı "kuantum havuz", barındırdığı 1 ve 0'ları temsil eden atomlar sayesinde bilgi saklayabilme kapasitesinde. IBM'in bu buluşu, bilinen en eski bilgi taşıyıcı nano-yapılardan biri olan nezle virüsünden, çok az daha küçük. Bu virüsün 20 kenarlı, birbirine bağlı proteinlerden oluşan kabuğu, yaklaşık 7000 nükleotid barındıran bir RNA zincirini koruyor. Bir başka deyişle kendi kendini kopyalama yeteneğine sahip bu nano-makine, 7Kbyte büyüklüğünde uygulanabilir kod taşıyabilme özelliğinde. Bu da nezle virüsünün bir programı çalıştırabilme özelliğinde olduğu anlamına geliyor. Bu ikisi arasında ne alaka var diyorsanız sıkı durun: Veri saklayan kuantum havuzla program çalıştıran nezle virüsü arasında nanofotonik bir arayüz tasarladığınızda, bir silikon atomundan yalnızca 100 kez daha büyük bir bilgisayar elde etmiş oluyorsunuz!

Günümüzde kuantum havuz, bir mühendislik eseri olarak görülürken, nezle virüsüyse biyolojik bir varlık olarak kabul ediliyor. Ancak nano arenaya geçtiğinizde, bu tür ayırımların bir anlamı kalmıyor. Nano-arenada her ikisi de birer nano-makine. Aralarındaki tek farksa, biri metal bir taban üzerine inşa edilirken, diğerinin organik moleküllerden oluşan bir taban üzerine inşa edilmiş olması. Birbirinden çok da farklı olmayan bu iki nano-makine arasına kurulacak bir köprü, nano ölçekteki araçların Lego parçacıkları gibi birbirine eklenebilmesi anlamına geliyor ki, bu da nano-teknoloji alanında yaşanacak ciddi bir devrim demek. Bu teknoloji hayata geçtiğinde araştırmacılar başlangıçta motor ve anahtar gibi bildik cihazları kopyalayacaklar. Ancak yeni ufuklara doğru yola çıkmaları, çok uzun süre almayacak. Yeni yönlerinin doğrultusu olan nanobilgisayarlar, tüm dünyanın bilgi ile donatılmasını olanaklı kılacak şekilde ucuz ve bol olacağından, çevremizdeki her şeyin bilgi işleyebilme kapasitesine sahip olması da olanaklı hale gelecek: binalardaki tuğlalar, çocukların bisikletleri ya da aklınıza gelebilecek herhangi bir kütle bilgiyi işleyebilecek. Bu yeni geleceğin kapılarının açılması, nano-arenada çalışan mühendislerin kendilerini disipliner sınırlar içine kapatmayacak olmalarıyla da doğrudan ilişkili. Biyoloji laboratuarlarını, bilgisayar mühendisliği araçlarını ve fizik bölümlerinin olanaklarını birarada kullanarak uzmanlaşmayı başaran kişiler, geleceğin "biyo-bilgi-nano-teknoloji" alanının sahipleri olacak.



DNA DÜNYASI

En güçlü kodun 1'lerden ve 0'lardan oluşan bir dizi olduğu gerçeği, artık geçerli değil. Günümüzün en güçlü kodunun yeni şekli A'lar, T'ler, C'ler ve G'lerden oluşuyor: Adenin, Timin, Sitosin ve Guanin. Geçtiğimiz 10 yıl boyunca, ham genetik verinin oluşturulması ve saklanması konusunda ciddi bir patlama yaşandı. Günümüzde gelişkin genetik laboratuvarı ya da şirketinin bir ay boyunca oluşturduğu yayın sayısı, ortalama büyüklükteki bir kütüphanede bulunanlardan daha fazla.

Biyoteknoloji camiasının bugünlerdeki ortak hedefi, genetik ve proteomik veriyi bulup çıkarmak. Benzin ya da elektriğin aksine bu veriler ne çok pahalı, ne de az bulunur nitelikte. Hal böyle olunca araştırmacılar genetik bilginin herkesin eşit olarak ulaşıp kullanabileceği, sürekli paylaşılan global bir kaynak olacağı düşüncesindeydi. Ancak hikayenin gerisi, düşünüldüğü gibi bu şekilde ilerlemedi. Sanılanın aksine eşit olarak paylaşılıp kullanılmayan genetik veri bununla da kalmayıp, dünya geneline yeni bir hiyerarşik düzen getirdi. Uluslar ve bölgeler, biyo-okuryazar olanlar ve olmayanlar şeklinde iki gruba ayrıldı. Yeni genetik devriminin içinde yer almayı seçen kişilerce oluşturulan bu yeni DNA dünyasına katılım ücreti kısa ve öz: DNA'yı üretme, okuma ya da çevirme kapasitesi. Bu da, ortaya çıkan yeni biyo-veri havuzu endüstrileri bilgisayar alanına, kozmetiği kimyasal üretime iyiden iyiye yöneltmeye başlayacaksa bile, bu veriyi geliştirme ve kullanma için gereken yeteneklere sahip olan çok az sayıda ulus olduğu anlamına geliyor.

Bu çıkarımın sayısal değerlerini ortaya koymak amacıyla Harvard İşletme Okulu Yaşam Bilimleri Projesi, 2000 ve 2001 yıllarının Eylül, Ekim ve Kasım ayları boyunca dünya genelindeki kamuya açık en büyük üç büyük biyolojik veritabanına en çok hangi ülkelerden ve İnternet adreslerinden girilip bilgi indirildiğinin haritasını çıkardı. Bu altı ay boyunca, ülkelerin göz gezdirdiği veri miktarı, benzer bir periyod boyunca oldukça büyük bir kütüphanenin veritabanından indirilenlen yaklaşık 7 kat daha fazla: 43 terabyte (trilyon byte).

Ancak madalyonun diğer tarafı çevrildiğinde, biyo-verileri okuyan ya da anlayan ülkelerin sayısının, indirilen veriler kadar çok olmadığı görülüyor. Genetik verilerin neredeyse % 92'si, 10 ülkede yaşayan kullanıcılarca indirilmiş. Bunların yarısı da ABD ve Avrupa ülkelerinde yaşayan kişiler. Afrika, Latin Amerika, Orta Doğu ve Asya ülkelerinden bu serbest genetik bilgi havuzundan %1'lik miktarını bile indiren olmamış. Bu genetik bilgileri kimin kullandığıyla ilgili düşünüldüğündeyse, zihinlere ilk anda, önde gelen kullanıcıların çoğunun üniversitelerde görev yapan araştırmacılar olduğu gelebilir. Ancak araştırmanın verdiği sayısal sonuçlar yine şaşırtıcı: ABD'den indirilen genetik verinin yaklaşık %50'si, ".com" uzantılı, yani ticari amaçlı kurumlara ait alanlardan indirilmiş. Yeni genetik dünya yalnızca ülkeler arasındaki biyofarkları artırmakla kalmayıp, ülkelerin kendi içlerinde de biyo-boşluklar oluşturuyor. İstatistiklere göre Amerika'da alınmış olan tüm patentlerin %57'sini, ilk sıradaki 5 patent üretici eyalet topluyor. Bu şirketlerin yerlerine bakıldığındaysa daha çok California, San Fransisco, Cambridge, Massachusetts ve San Diego'da oldukları görülüyor.

Tüm bu sonuçlara karşın, genetik çalışmalarının geleceğinin ne olacağı şimdiden belli diye düşünmemek gerek. Nasıl ki Kristof Kolomb'un kabaca hazırladığı ilk Amerika taslağı İspanya İmparatorluğu'nun doğuşunu ve yarımkürede yaşanacak salgın hastalıkları öngöremediyse, dünya genelindeki biyolojik verinin kullanımıyla ilgili olarak bugün ortaya çıkan harita da, genetik bilimleri alanında yaşanacak devrimde kimin başarılı olup kimin olamayacağı ile ilgili kesin bir sonuç veremez. Genetik bilgi ıslak laboratuvarlardan dışarı çıktıkça, kuşkusuz dünyayı ve yaşamı şimdi elimizde bulunan taslak haritadan çok daha farklı bir perspektiften göreceğiz.



ROBOTLAR DÜNYASI

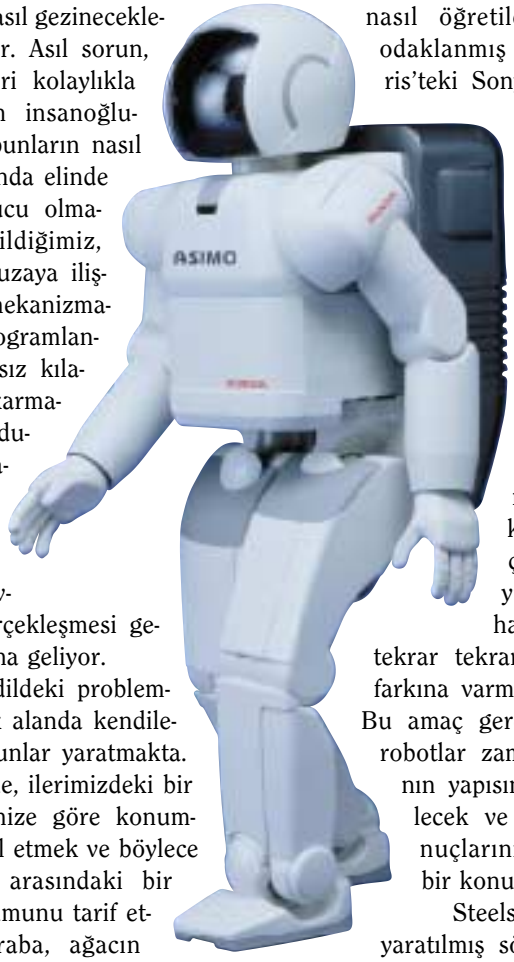
Mekan Algılaması İnsanı Makineden Nasıl Ayırıyor?

Dünyaya yeni gelmiş bir robotun nasıl bir durum içinde olduğunu hiç düşündünüz mü? Yeni doğan robotların ilk başta yaşadığı şey, tam anlamıyla bir şaşkınlık ve kafa karışıklığı. Çevresindekilerinin üzerinde, ötesinde, berisinde ne olduğunu ilk başta algılayamayan yeni doğmuş androidin alıcıları yoluyla elde edeceği her türlü veri, bulanıklık halindedir. Görüntüye baloncuklar girer, algıladığı seslerde sık sık dağılmalar olur; çevresindeki 3 boyutlu mekansa çelişkili bir koordinatlar kütlesinden başka bir şey değildir.

Bu tür sorunların robotu oluştururken kullanılan donanımdan kaynaklandığını düşünüyorsanız, size yanıldığınızı söylemek zorundayız. Honda'nın "Asimo"su ve Sony'nin "SDR-4X II"si gibi özerk robotlar, derinlik algılayan kameralar ve bir ses kaynağının yerini tam olarak belirleyen mikrofonlar gibi gelişkin araçlara sahipler. Laboratuarlarda yapay zeka alanında çalışan araştırmacılarsa sembolik mantık alanında, makinelerin çevrelerindeki uzaya ait kavramlara ilişkin tanımlar üzerine çıkarımlar yapmasını sağlayacak büyük adımlar attılar,



Ancak duyumsal algılama ile çevreye ait çıkarımları birleştirebilmek, ifade edilmesi zor ve şaşırtıcı bir görev olma özelliğini koruyor. Günümüzün robotlarının henüz tam bir mekan duyusundan yoksun olmaları da, aslında tam olarak bundan kaynaklanıyor. Robotlarımız hala bir binanın içinde nasıl dolaşacaklarını, fiziksel nesnelerle nasıl etkileşime gireceklerini ya da odalar arasında dans ederek nasıl gezineceklerini bilmiyorlar. Asıl sorun, bu tür işlevleri kolaylıkla yerine getiren insanoğlunun da tüm bunların nasıl çalıştığı hakkında elinde somut bir ipucu olmaması. Tek bildiğimiz, çevremizdeki uzaya ilişkin algılama mekanizmamızın, elle programlanmasını olanaksız kılacak düzeyde karmaşık ve zor olduğu. Bu karmaşıklık, oluşturulmasının tek yolunun bir şekilde evrimleşerek gerçekleşmesi gerektiği anlamına geliyor.



Kültür ve dildeki problemler de, robotik alanda kendilerine özgü sorunlar yaratmakta. Kendi dilimizde, ilerimizdeki bir ağaçın kendimize göre konumlandığını kabul etmek ve böylece bizimle ağaç arasındaki bir arabanın konumunu tarif etmek için "Araba, ağacın önünde duruyor." demek son derece doğal. Oysa ki, birçok Afrika dilinde, ağacın ön yüzü ile kişinin yüzü aynı yönde konumlandırıldığından, bir Afrikalı'nın aynı durumda kuracağı tümce, "Araba, ağacın arkasındadır." şeklinde olur. Bu basit örnekteki farklılık gibi örnekleri çoğaltmak mümkün. Diller arasındaki bu tür farklılıklar, farklı dil ve kültürdeki insanlarla iletişimi ustalık ve dikkat isteyen, çok hassas bir süreç haline getiriyor.

Günümüzün robotik laboratuvarlarında sürdürülmekte olan araştırmaların neredeyse tümü, çevrelerindeki uzaya ilişkin algılamanın robotlara nasıl öğretileceği konusuna odaklanmış durumda. Paris'teki Sony Bilgisayar Bilimi Laboratuvarı müdürü Luc Steels, mekan, zaman ve eyleme, kendi kendine yaklaşım geliştirebilen robotlar ve robot kültürleri geliştirmeye çalıştıklarını belirtiyor. Bunu yapmak için gereken, robotların çok sayıdaki duyumsal deneyimi hatırlamalarını ve tekrar tekrar oluşan bitlerin farkına varmalarını sağlamak. Bu amaç gerçekleştirilebilirse, robotlar zaman içinde dünyanın yapısından yararlanabilecek ve eylemlerinin sonuçlarını öğrenebilecek bir konuma gelebilecek.

Steels ayrıca robotları, yaratılmış sözcükleri ve gramer yapılarını yalnızca öğreniyor olmanın ötesinde, ifade ettikleri anlamları kendi kendilerine kurmalarını sağlayacak dil oyunlarını oynayacak biçimde programladıklarını belirtiyor. Bu amaçla yürütülen deneylerin birinde, binlerce android neredeyse yarım milyon dil oyunu oynamış. Böylece nesneler ve konumları hakkında iletişim kurararak, paylaşılan bir sözlük ve sürekli gelişen bir ortak kavramlar kümesi evrimleştirmişler.

Dünyanın dört bir yanındaki robotik laboratuvarlarında sürdürülmekte olan buna benzer deneyler robotların, kendilerini hangi çevrede bulurlarsa bulsunlar, çevrelerindeki mekana ait algılamalarını ve dillerini geliştirebilecekleri bir gelecek vaadinde bulunuyor. Bu yetenek, geleceğin robotları için hayati önem taşıyor. Aksi takdirde bu yetenek olmaksızın geliştirilecek robotlar, günümüzün hızla değişen dünyasıyla baş etme kapasitesinden bütünüyle yoksun kalacaklar.



GÜVENLİK DÜNYASI

Siberuzayın Duvarları Yürümez

İnternet güvenliği genellikle "iyi adamlar"ın içeride, "kötü adamlar"ın da dışarıda tutulduğu bir kale gibi görülüyor. Ağ sahipleri daha kuvvetli bir duvarın onlara daha ileri düzeyde bir güvenlik sağlayacağı düşüncesiyle, paralarını sürekli olarak bariyer destekleyici ürünler satın almakta. Ağdaki çatlaklarsa bariyerdeki delikler gibi görüldüğünden, zaman zaman da havan toplarını devreye sokmak zorunda kalırlar.

Bu metafor İnternet'in birbirleriyle "ara sıra" iletişim kuran ayrı ağlardan oluştuğu 10 yıl önceki dönem için uygun olabilirse de, bugün artık son kullanma tarihini geçirmiş durumda. Artık İnternet çok fazla kişinin birbirleriyle çok çeşitli yollarla etkileşerek birçok etkinliği yerine getirdiği bir kasaba görünümünde.

Bir kasabanın içinde, güvenlik akışkan bir kavramdır. Kurulan bariyerler, çözümün yalnızca küçük bir kısmını oluşturur. Bazen "kötü adamlar" içerideyken, dışarıdaki "iyi adamlar" içeriye girmelerini sağlayacak yasal bir yol ararlar. Aynen bir kasabada yaşayan halk gibi, İnternet kullanıcıları da çok sayıdaki kişiyle sürekli olarak etkileşim halinde. İnsanların artık gerçek hayattaki her tür arkadaşlıklarının sahtelerini yarattıkları, üzerinde kendilerine kalıcı ve geçici "uzay"lar oluşturdukları İnternet ortamında, iyi ve kötü birbirine karışmış durumda. Kişilerin niyetlerini birbirinden ayırd etmek mümkün olmadığından, müşterilere açılan kapı, içeriye eşya çalma niyetiyle giren kişilere de aynı misafirperverlikle açılmakta.

Net ortamı genellikle kaleye benzetildiğinden, İnternet güvenliği ağırlıklı olarak "engel olma" kavramı üzerine kurulu. Bu yaklaşım yanlış değilse de, tam olarak yeterli değil. Engel olma yaklaşımı doğası gereği durgun ve pasif bir eylem olduğundan, etkinliği en düşük düzeyde olan çözüm yolu. Bir kasabanın içinde uygulanan güvenlik sistemi engel olma, ortaya çıkarma ve karşılık verme eylemlerinin birleşiminden oluşur. Hem güvenlik duvarları, hem de alarm sistemi ve polisler vardır. Her kasabanın, içinde yaşayan sakinlerin güvenliğini sağlayan karmaşık bir sosyal yapısı vardır. Dijital ağ yapısın güvenliğini sağlayabilmek için, İnternet de kendi içinde benzer bir sosyal ağ yapısı kurmak zorunda.

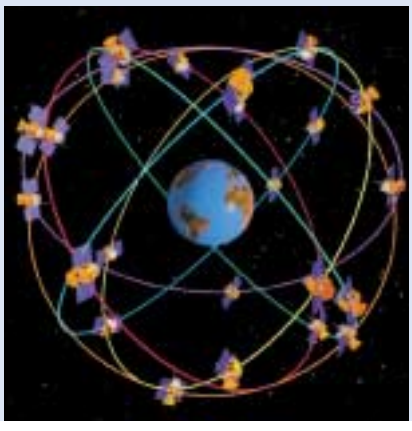
Ortaya çıkarma ve karşılık verme yaklaşımları, gitgide artırılan maliyetlerle kurulacak bir "engel olma" yönteminden çok daha fazla etkin olabilir. "Asla aşılamayacak bir koruyucumuz var, bu nedenle alarm kullanmaya gereksinim duymuyoruz." diyen bir banka ya da kapı ve pencerelerine çok güvendiği için gece bekçisini işten çıkartan bir müze olamayacağı gibi, duvarlarımızı daha ince inşa etmemizi öneren bir ev güvenliği uzmanına rastlamamız da pek olanaklı değil.

Ancak İnternet'e bir kaleden daha çok bir kasabaymış gibi yaklaşan güvenlik ürün ve servisleri "içeridekiler"i gözetlemenin yanı sıra "diğerleri"ni dışarıda tutmayı başarabilir. Yaşanan örnekler de ancak bu yaklaşımın gerekli faydayı sağlayabildiğini göstermekte. Örneğin geçtiğimiz aylarda, büyük bir havayolu şirketinin sistemi üzerinde bir süredir devam etmekte olan kuşkulu davranışlar olduğu fark edilmiş. Bu davranışlar izlendiğinde, içeriden bir çalışanın insan kaynakları bölümünün ağ sunucusu sistemini kırmaya çalıştığı anlaşılmış. Havayolu şirketinin bilgi işlem bölümünün durumdan haberdar edilip uyarılmasının hemen ardından, sözü geçen çalışan sistemi kırma girişimini yürütürken suç üstünde yakalanabimiş.

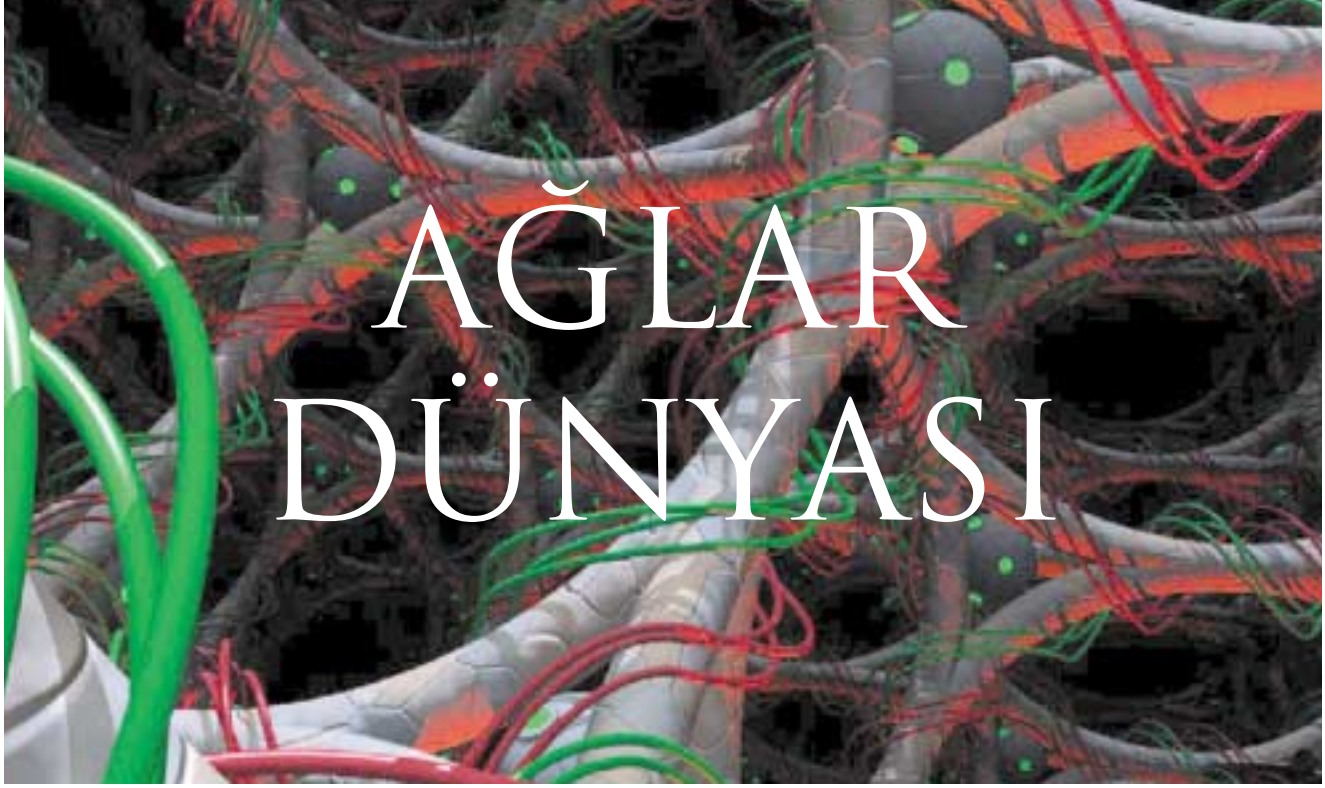
İnternet uzayında kişilerin birbirleriyle kurdukları ilişkilerin karşılıklı güven unsuru üzerine kurulması da çok önemli. Nasıl ki çevrenizde yaşayanları daha iyi tanımaya çalışmak, gidip türlü dövüş teknikleri öğrenmek ya da kendini korumak için türlü araçlar taşımaktan daha etkin bir yöntem olacaksa, İnternet uzayında da durum pek farklı değil: İster gerçek, istersek sanal uzay hakkında konuşuyor olalım, güvenliği sağlamanın en etkin yöntemi hala en bildik olanı: karşılıklı güven ve nezaket.

Araştırma Dünyası

20. yüzyıl için, laboratuvarlarda yapılan bilimin altın çağıydı denilebilir. Büyük bilimsel soruların yanıtları, dış dünyadan yalıtılmış olmanın verdiği mutlulukla kapalı odalarında çalışan, belli bir konuda özelleşmiş uzmanlarca çözülüyordu. Bu izole kafeslerden yayılan bilgiyse, toplumun geri kalan kısımlarına yavaş yavaş nüfuz ediyordu. Toplum laboratuardaki bilimin sonuçlarına ayak uydurabileceği gibi, tümüne tamamen ilgisiz kalma olanağına da sahipti. Ancak kesin olan bir şey vardı ki, toplum laboratuvardaki bilime katkıda bulunamayacağı gibi, onunla ters de düşemezdi. Beyaz önlüklü kişiler dışarıda işlerini yaparken bilim, diğer yandaki dört duvar arasında yapılmaya devam ediyordu. Laboratuvar sınırları dışında kalan bölge "deney"lerin değil, "deneyim"lerin krallığıydı.



Laboratuvar duvarlarının kalkıp neredeyse tüm gezegenimizin büyük bir laboratuvar haline geldiği günümüzde, artık dünya üzerinde yer alan hiçbir şeyin bilimsel çalışmaların etkisinden kurtulması olanaklı değil. Bilimsel araştırmalarda kullanılan araç-gereçler her yeri kaplamış durumda. Evler, fabrikalar ve hastaneler laboratuvarların temsilcisi haline gelmiş durumda. Küresel konumlandırma sistemleri, bunun en iyi örneklerinden biri: Uydu ağları sayesinde jeolog ve biyolog-



AĞLAR DÜNYASI

Uzaklıktan söz etmek genel olarak, nesnelerin ya da fiziksel dünyadaki konumların arasındaki uzay anlamına gelir. Bu uzaklık kavramı neyse ki çoğunlukla hala anlamını koruyorsa da, iletişim ve ulaşım alanlarında yaşanan yüz yıllık bir devrimin sonucunda, fiziksel uzaklık sınırlandırıcı ya da yanıltıcı olabiliyor. Bugüne kadar sosyologlar bireylerin refah düzeyi, eğitimi, etnik kökenleri ve dinleri anlamında aralarındaki boşluklar üzerine oldukça fazla düşündü. Şimdilerdeyse sosyal bilimciler ve matematikçiler dünyayı algılamamızdaki önemi gün geçtikçe artan bir başka uzaklık türünü incelemeye başladılar: Ağ uzayı.

Ağ uzayının şaşırtıcı ve basitliğine aldanmamız gereken bir örneği, gezegen üzerindeki herhangi birinin istediği kişiyle iletişim kurabileceği düşüncesine dayanan "küçülen dünya" görüşü. Bu fikir 20. yüzyılın büyük bir bölümü boyunca özellikle popüler kültür alanında ortalarda dolaştıysa da, aslında ilk kez 1960'ların sonunda sosyal psikolojici Stanley Milgram tarafından yürütülen bir deneyle test edilmişti. Milgram, Boston ve Ohama'da yaşayan toplam 300 kişiye, zarfların eninde sonunda Boston'da yaşayan bir borsacıya ulaşmasının gerektiğini bildiren mektuplar verdi. Mektubu alan kişilerin mektubu yalnızca kişisel birer arkadaşlarına iletme hakları vardı ve mektubun iletilme yolu da yalnızca bu aktarım prensibine dayanıyordu. Deneyin sonucunda mektupların 60'ından fazlasının, ortalama olarak maksimum altı kez el değiştirerek hedeflerine ulaştırıldığı görüldü. Milgram'ın bu deney sonucuna getirdiği yorum, birbirlerinden fiziksel ya da sosyal uzay anlamında çok uzak görünen kişilerin aslında düşünüldüğünden çok daha yakın olduğu yolundaydı.

Bunu açıklayabilmek için başlangıç noktamız, bireyleri karmaşık bir sosyal, ekonomik ve kurumsal ağın içinde birbirlerine bağlanmış uçlar olarak düşünmek olmalı. Ağ uzayında iki uç, fiziksel ya da sosyal konumlarına bağlı olmaksızın, birbirlerine yakın olarak bağlanabilirler. Çevremizi oluşturan insanların çoğunu bize yakın oturdukları ya da belli ortak özelliklerimiz olduğu için tanıdığımızı göz önüne alırsak, fiziksel ve sosyal etkileri tamamen kapı dışarı etmemiz kuşkusuz mümkün değil. Ancak bu faktörlerle ağ uzayı arasındaki ilişki, uzun yıllardan bu yana çözülememiş bir sır. Örneğin Milgram, deneyinin neden çalıştığını açıklamayı asla başaramadı. Ağ verisinin toplanması çok güç olduğu gibi, çok güçlü bilgisayarlar olmaksızın karmaşık ağların analizini gerçekleştirebilmek de neredeyse imkansız.

İçeriği çok geniş olsa da, neyse ki şimdilerde ağ uzayı yavaş yavaş anlaşılmaya başladı. İster bulaşıcı hastalıklar, ister yeni çıkan kültürel modalar ya da ister finans alanındaki yeni trendlerle ilgileniyor olun, işe "ağ" anlamında düşünerek başlamak zorundasınız. Bağlanmak hem "iyi", hem de "kötü" olabildiğinden ağ uzayı zaman zaman bize yardım ediyorsa da bazen canımızı da acıtabiliyor. Ancak durum ne olursa olsun gerçek şu ki "ağ"lar her yerde ve onlardan kaçış yolumuz yok.

"The New World" Ed. R. Koolhaas, Wired, Haziran 2003

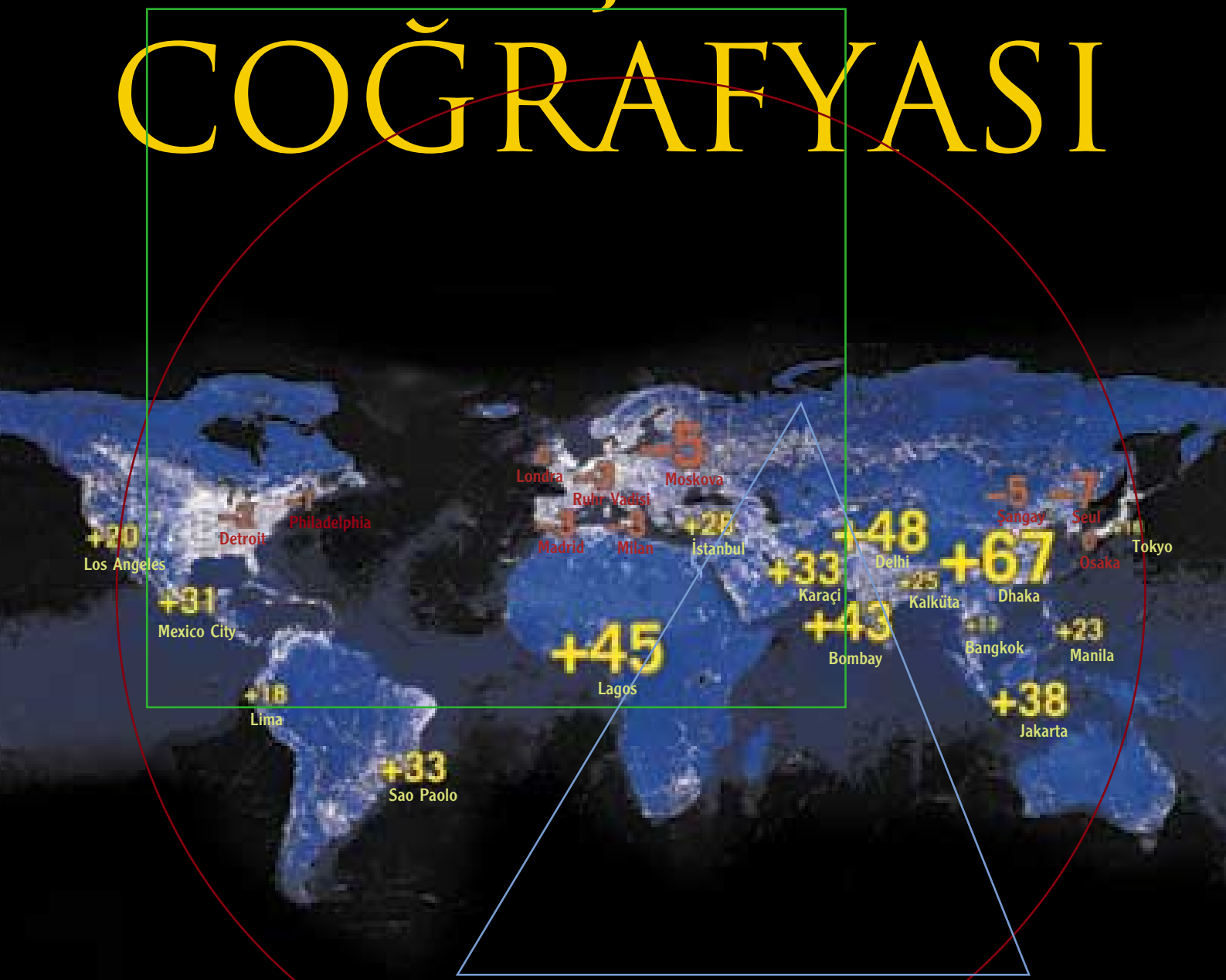
Çeviri: Ayşenur T. Akman

lar, laboratuarlarının dışında da en az içinde elde ettikleri doğrulukta ölçüm sonuçları elde edebiliyorlar. Bu arada, çevresel alıcılardan oluşan dünya çapındaki bir ağ, gezegenimizi gerçek zamanlı olarak izliyor. Araştırma uydularıysa dünyayı, mikroskopun altına almışçasına, yukarıdan gözlemlemeyi sürdürmekte. Genetik bilimiyse artık bireyler üzerinde olduğu kadar, bir toplumun tümü üzerinde de çalışmalar yapabiliyor. Tüm bunlar, laboratuvarın içinde ve dışında yapılan bilim arasındaki farkın artık iyice aşındığının bir göstergesi.

Araştırma alanındaki bir diğer önemli değişimse, özel bilimsel soruların yanıtını araştırmak için artık beyaz bir önlüğe ya da bir doktora derecesine gereksiniminizin olmaması. Bunun en iyi örneklerinden biri gözardı edilen genetik hastalıklar üzerinde özelleşen Fransız bir patent avukatlık grubu. Bu grup, hastaları tekerlekli sandalyeden kurtaracak çözümler için moleküler biyolojinin getireceği sonuçları beklemeksizin, kendisine dışarıdan ücretle çalıştıracağı bir araştırma ekibi kurup, genetik terapi gibi süreçler üzerinde çalışmaya başladı bile. Böylece ilk kez yeni bir sosyal kimlik yarattılar ve yeni bir araştırma gündemi oluşturdular. Amerika'da AIDS gönüllüleri ve göğüs kanseri gruplarınca başlatılan uzmanlara meydan okuma ve laboratuvarlara hücum etme geleneği, artık çoğu hasta ve onların klinik tedavilerini yürüten çevrecilere kadar yayılmış durumda. Bilimin en önemli parçalarından biri olan "çözülmesi gereken soruları formüle etmek" çabasında, bilim adamları artık yalnız değil.

Laboratuvardaki bilim konusundaki üçüncü bir önemli değişiklikse, incelenmesi gereken bilimsel problemlerin büyüklüğünün ve karmaşıklığının aşılması için laboratuvarların yetmemesi. Örneğin küresel ısınmayı ele alalım: Geleceğin ne olacağından emin olabilmek için laboratuvarlar muazzam büyüklükteki bilgisayarlar üzerinde son derece karmaşık modelleri çalıştırıyorlar. Ancak söz konusu olan süreç her bir insanoğlunun katkısı, okyanusların ve atmosferin etkisiyle oluştuğundan, bunlarla bile simüle edilebilmesi mümkün olmuyor.

DEĞİŞİMİN COĞRAFYASI



Yeni Sınırlar

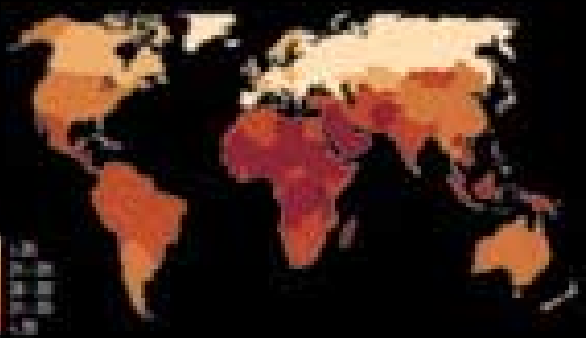
20. yüzyılın başında, dünya nüfusunu % 10'u kentlerde yaşıyordu. 2010 yılında, dünya nüfusunun yarısı kentlerde yaşıyor olacak. 2015 yılında, nüfusu beş milyonun üzerinde anakentlerin sayısı 58'i bulacak. Bu kentlerin 48'i, gelişmekte olan ülkelerde yer alacak. Bugün en hızlı gelişenler, Bombay, Lagos ve Dhaka gibi düşük profilli kentler; Londra, Osaka ve Detroit gibi geleneksel, çok büyük anakentlerin gelişmesiyse durdu.

Dünya nüfusu her 60 dakikada bir değişiyor. Göçler, doğumlar ve ölümler... Haritada, dünyanın en hızlı gelişen ve en hızlı gerileyen kentlerinde her saat başı gerçekleşen nüfus artış ya da azalma gösteriliyor. (Kaynak: Birleşmiş Milletler Nüfus Dairesi)



Emekli Aylıkları

GSMH'den emekli aylıklarına ayrılan pay



Gençlik

Genç nüfusun toplam nüfusa oranı



Tutuklular

Toplumda her 100.000 kişiye düşen tutuklu sayısı



Sivil Özgürlükler

Sivil özgürlükler indeksi (yüksek değerli rakamlar, daha az özgürlük anlamına geliyor)



Televizyon

Her 100 kişiye düşen televizyon sayısı



Okuma-Yazma

Okuma-yazma bilmeyenlerin yüzdesi



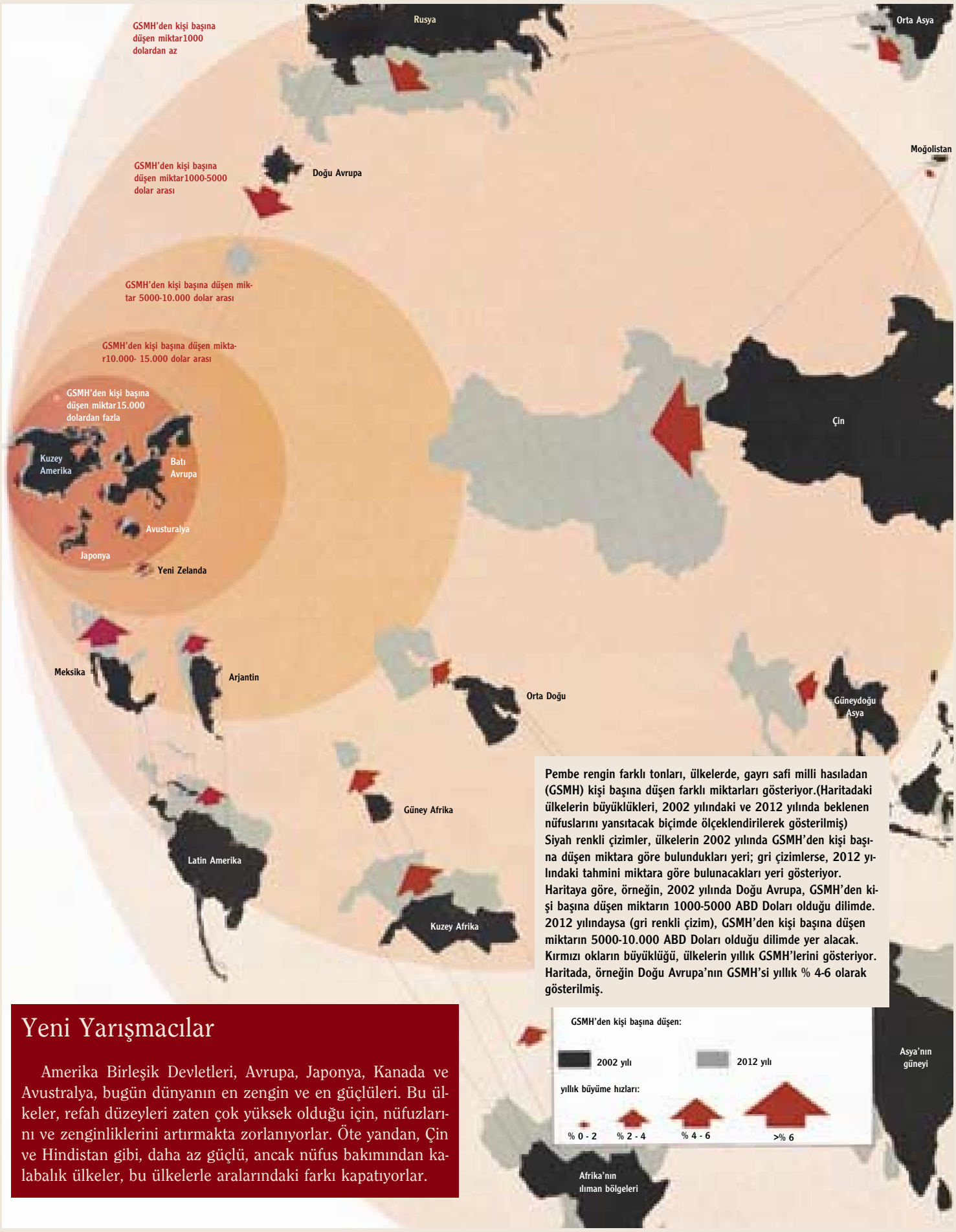
Kalite Kontrolü

Bir ülkedeki, Uluslararası Standartlar Organizasyonu'nun belirlediği standartlara uyan ürün, hizmet ve sistemlerin sayısı



Büyüme Hızı

Gayrı Safi Milli Hasılanın artış hızı



Pembe rengin farklı tonları, ülkelerde, gayrı safi milli hasıladan (GSMH) kişi başına düşen farklı miktarları gösteriyor.(Haritadaki ülkelerin büyüklükleri, 2002 yılındaki ve 2012 yılında beklenen nüfuslarını yansıtacak biçimde ölçeklendirilerek gösterilmiş) Siyah renkli çizimler, ülkelerin 2002 yılında GSMH'den kişi başına düşen miktara göre bulundukları yeri; gri çizimlerse, 2012 yılındaki tahmini miktara göre bulunacakları yeri gösteriyor. Haritaya göre, örneğin, 2002 yılında Doğu Avrupa, GSMH'den kişi başına düşen miktarın 1000-5000 ABD Doları olduğu dilimde. 2012 yılındaysa (gri renkli çizim), GSMH'den kişi başına düşen miktarın 5000-10.000 ABD Doları olduğu dilimde yer alacak. Kırmızı okların büyüklüğü, ülkelerin yıllık GSMH'lerini gösteriyor. Haritada, örneğin Doğu Avrupa'nın GSMH'si yıllık % 4-6 olarak gösterilmiş.

Yeni Yarışmacılar

Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Japonya, Kanada ve Avustralya, bugün dünyanın en zengin ve en güçlüleri. Bu ülkeler, refah düzeyleri zaten çok yüksek olduğu için, nüfuzlarını ve zenginliklerini artırmakta zorlanıyorlar. Öte yandan, Çin ve Hindistan gibi, daha az güçlü, ancak nüfus bakımından kalabalık ülkeler, bu ülkelerle aralarındaki farkı kapatıyorlar.

Birleştir ve Fethet!

Avrupa Birliği, 21. Yüzyılı Avrupa yüzyılı yapma gücüne sahip yeni bir politik alan yaratıyor. Avrupa Birliği'nin 25 ülkeyi kapsayan –belki, Rusya da içinde olmak üzere birçok başka ülkeyi de kapsayacak olan- coğrafyası, yasal ve etik açıdan eriştiği yerlerle karşılaştırıldığında hiçbir şey denebilir.1957 yılında ortak pazarın kurulmasından bu yana geliştirilen ve 80.000 sayfayı bulan yasaları, Avrupa'yı dünyanın ilk "bulaşıcı" politik alanı yaptı; Avrupa Birliği otoritesini değişik yollarla yayıyor: Birincisi, oluşturulan ortak standartlar, ulusal kurumlar aracılığıyla yürürlüğe konuluyor; böylece Avrupa Birliği'ni kendisi hedef olmaktan kurtuluyor. İkincisi, çeşitlilik, çok sayıda güç odağına sahip olmak ona iyi geliyor. Tek bir lidere değil, ortak politikalar ve ortak hedeflerle birbirine bağlanmış güç odaklarından oluşan bir ağa sahip olması, dağılmadan, daha fazla sayıda ülkeyi kendine uyduracak biçimde genişleyebilmesi; ve üyelerine dünyanın en büyük pazarı olmanın yararlarını sağlamayı sürdürebilmesi anlamına geliyor. Üçüncüsü, Birçok ülke, Avrupa pazarına ulaşabilmek için Avrupa Birliği'nin düzenlemelerini benimsedi. Avrupa Birliği, birliğe katılma olasılıklarını ileri sürerek, çevresindeki ülkeleri politik ve ekonomik reformlar yapmaya özendiriyor. Bu Avrupa Birliği'nin, uluslararası suç örgütleri, uyuşturucu ticareti, kaçak göçmenler gibi sorunlarla daha iyi baş etmesine yarıyor.





En Büyük 30 Çokuluslu Şirket

ABD

Wal-Mart, Exxon Mobil, General Motors, Ford Motor, General Electric, ChevronTexaco, Citigroup, International Business Machines, Alteria, Verizon Communications, US Postal Service

AVRUPA

BP, DaimlerChrysler, Royal Dutch/Shell Group, Total Fina Elf, Allianz, ING Group, Volkswagen, Siemens, Deutsche Bank, E. On, AXA, Credit Suisse Group

JAPONYA

Toyota Motor, Mitsubishi, Mitsui, Nippon Telegraph & Telephone, Itochu, Sumitomo, Marubeni

Yeni Küreselleşmeciler

Dünyanın en büyük 30 çokuluslu şirketinden her birinin kökeni, şu üç ülkeden birine ait: Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve Japonya. Bu şirketlerden yalnızca biri, ABD Posta Hizmetleri, küresel olarak varlık göstermiyor; ötekiler tüm dünyaya yayılmış durumda. Öte yandan, -tarihsel olarak G7 ülkeleri olarak bilinen- bu ülkelerin dışında kalan bölgelerdeki en büyük 30 şirket, evlerinin yakınındaki yerel ya da bölgesel pazarlara hizmet veriyor. G7 ülkeleri dışında kalan bu büyük çokuluslu şirketlerin yaklaşık yarısı, kendi ülkelerinin doğal kaynaklarını kullanıyor.

Geçtiğimiz yıl, Çin, bu gruptakiler arasında en büyük büyümeyi gösterdi. 1995'te ilk 30 içinde üç şirketle yer alırken, geçtiğimiz yıl on şirketle başı çekti. Bu kuruluşların hepsi de devlete ait ve Çin'in iç pazarına bağımlı. Listedeki öteki çokuluslu şirketlerin hepsininse, küreselleşmek için bir yol buldukları görülüyor; kendi ülkelerinde hizmet vererek başlayanların bile.



G7 Ülkeleri Dışında Yer Alan En Büyük 30 Çokuluslu Şirket

ÇİN
State Power, China National Petroleum, Sinopec, China Telecomunications, Industrial & Commercial Bank of China, Bank of China, China Mobile Communications, Sinochem, China Construction Bank, COFCO

GÜNEY KORE
Samsung Electronics, Samsung Corporation, SK, Hyundai Motor, LG Electronics, Hyundai Corporation, LG International, Korea Electric Power, KT

BREZİLYA
Petrobrás, Bradesco, Banco de Brasil

RUSYA
OAO Gazprom, Lukoil

MEKSİKA
Pemex, Carso Global Telekom

VENEZÜELLA
PDVSA

HİNDİSTAN
Indian Oil

MALEZYA
Petronas

SİNGAPUR
Flextronics

"The New World. 30 Spaces For the 21st Century".
Ed. Rem Koolhaas. Wired, Haziran 2003
Çeviri: Aslı Zülâl

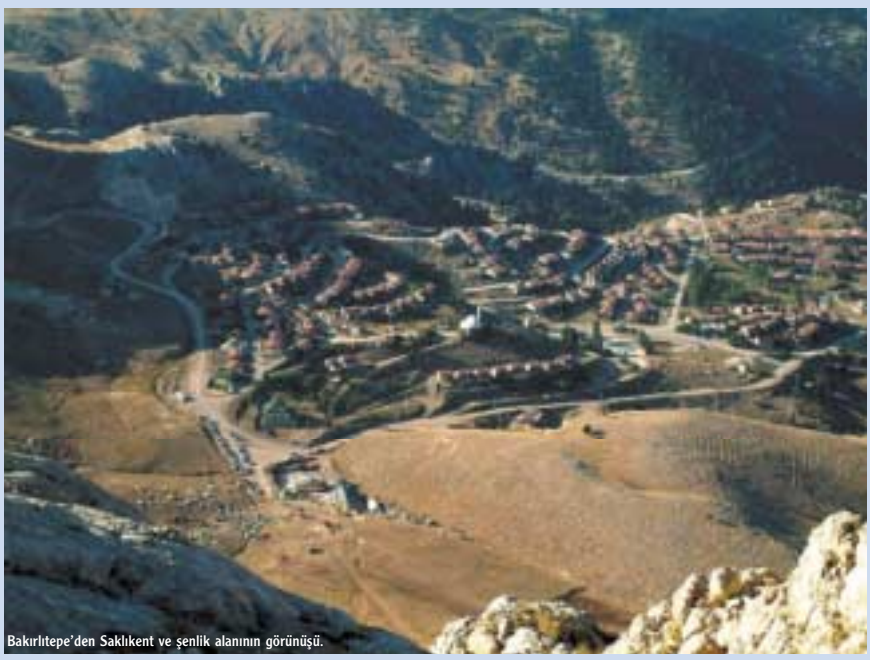
6. ULUSAL GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediğimiz, 6. Ulusal Gökyüzü gözlem şenliği, 22-24 Ağustos 2003 tarihleri arasında yapıldı. Deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte kurulu yerleşim yeri Saklıkent'te yapılan şenlik, yaklaşık 400 kişinin katılımıyla gerçekleşti. Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk olurlarının oluşturduğu katılımcılarla, üç gün - iki gece boyunca birlikteydik.

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediğimiz, 6. Ulusal Gökyüzü gözlem şenliği, 22-24 Ağustos 2003 tarihleri arasında yapıldı. Deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte kurulu yerleşim yeri Saklıkent'te yapılan şenlik, yaklaşık 400 kişinin katılımıyla gerçekleşti. Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk olurlarının oluşturduğu katılımcılarla, üç gün - iki gece boyunca birlikteydik.

Bilim ve Teknik çalışanları ve uzman gözlemciler olarak şenlikten birkaç gün önce Saklıkent'te buluştuk ve şenlikle ilgili hazırlıkların son düzenlemelerini yaptık. Şenlikte yapılacak etkinlikler önceden belirlenmişti. Ancak, programı son şekline getirebilmek için, özellikle de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) gezisinin programını yapabilmek epeyce uğraştık. Ardından, etkinliklerin düzenlendiği şenlik alanındaki gözlem alanı, seminer salonu ve açık havada yapılacak diğer etkinliklerin yapılacağı alanları hazırladık.

Şenlik, 22 Ağustos Cuma günü başladı. Katılımcılarla, Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'nde bulunan Olbia çarşısında saat 12:00'de buluştuk ve 13:00'da otobüslerle Saklıkent'e doğru hareket ettik. Antalya'daki 40°C'lik hava sıcaklığından sonra Saklıkent'de görece serin bir hava karşıladı katılımcıları. Saklıkent'in iklimi, hemen yanı başında bulunan Antalya'nınkinden oldukça farklı. Yükseklik nedeniyle, hava hem serin, hem de nem oranı düşük. Işık kirliliği bakımından da oldukça iyi konumda yer alan Saklıkent, Gözyüzü gözlemleri için çok uygun bir gözlem yeri. Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin bulunduğu Bakırlıtepe'nin eteğinde yer alıyor. Bakırlıtepe, gözlem koşulları bakımından Dünya'nın sayılı yerlerinden biri konumunda.


Bakırlıtepe'den Saklıkent ve şenlik alanının görünüşü.

Saklıkent'e gelişimizin ardından, katılımcılar motellere yerleşti, kamp alanına çadırlar kuruldu. Bakırlıtepe'nin eteğinde yer alan çadırlar, rengarenk bir görüntü oluşturuyordu. Şenliğin açılışı, akşamüzeri yapıldı ve oldukça yoğun olan şenlik programı başladı. Açılışın ardından, amatör gökbilimciler ve şenliğimize destek veren İstanbul Kültür Üniversitesi'nden Prof. Dr. Dursun Koçer ve Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ethem Derman amatör gökbilim etkinlikleriyle ilgili düşüncelerini aktardılar. Ardından, uzman gözlemciler ve şenliğe katılan gökbilim toplulukları çalışmalarını anlattılar.

22 Ağustos akşamı gözlem öncesinde, şenliğin hazırlanmasında en başından beri bizimle olan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden Prof. Dr. Zeynel Tunca, katılımcılara gökyüzü hakkında genel bilgiler verdi. Zeynel Hoca'nın bu seminerinin ardından, gökyüzü gözlemleri başladı. Uzman gözlemciler, katılımcılara gökyüzü gözlemleri yaptırmanın yanında, gökyüzüyle ilgili çeşitli bilgiler verdiler, sorularını yanıtladılar. Cuma gecesi yapılan gözlemlerde katılımcılar, takımyıldızları, yıldızları ve çıplak gözle gözlenebilen başka gökcisimlerini tanıdılar.

Cumartesi gününün programı çok yoğun hazırlandı. Öyle ki saat 9:00'da başlayan etkinlikler, bir sonraki sabaha yani Pazar sabahına kadar sürdü. Gündüz yapılan etkinlikler arasında en



önemli yeri gün boyunca yapılan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi tuttu. Katılımcılar, gruplar halinde gözlemevine taşındı ve buradaki teleskop binaları gezildi. Geziler sırasında, TUG'dan Dr. Tuncay Özışık ve uzman gözlemciler katılımcılara bilgiler verdiler.

Gözlemevi gezisi yanında, gün boyunca çeşitli seminerler, video gösterileri, güneş gözlemi, gök atlası yapımı ve çeşitli paneller yer aldı. Seminer konuları arasında, Teleskoplar ve Teleskop Yapımı, Güneş Sistemi, Güneş Sistemi Dışı Gezegenler, Güneş'in Dünya'ya Etkileri, Yıldızlar ve Evrimleri, Değişen Yıldız Gözlemleri, Göktaşı Yağmuru Gözlemleri, Asteroidler, Mezopotamya'dan Günümüze Gökbilim, Türkiye'de Gökbilim Çalışmaları, Astroloji ve UFO Aldatmacası ve Evren'de Sayıların Dili Var mı? başlıklı seminerler ve söyleşiler yer aldı.

Cumartesi akşamı, havanın kararmasıyla birlikte teleskoplu gözlemler başladı. Gece yarısı yapılan film gösteriminin ardından, katılımcılar bir kez daha gözlem alanına giderek teleskopları gökyüzüne çevirdiler. Saat, 02:30'u gösterdiğinde, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden canlı yayın başladı. Burada yer alan 1,5 m çaplı teleskop, Mars, Satürn ve Ay'a yöneltildi. Görüntüler, naklen şenlik alanına kurduğumuz perdeye yansıtıldı. TUG'dan canlı olarak yapılan gözlemler sırasında, sabahın erken saatlerinde, gözlem alanındaki teleskoplar gökyüzünde yükselen kış gökcisimlerine yöneltildiler. Gözlemler, Pazar sabahı, hava aydınlanmaya başlayana kadar sürdü. Gece yapılan gözlemler arasında, değişen yıldız gözlemi de yer aldı. Katılımcılar, birkaç saat süresinde yaptıkları gözlemde, değişen yıldızın CCD görüntülerini çektiler ve yıldızın ışığının bu süre içindeki değişimini grafik halinde ortaya çıkardılar. Gözlemin sonucu, gece yarısından sonra açık seminer alanında anlatıldı.

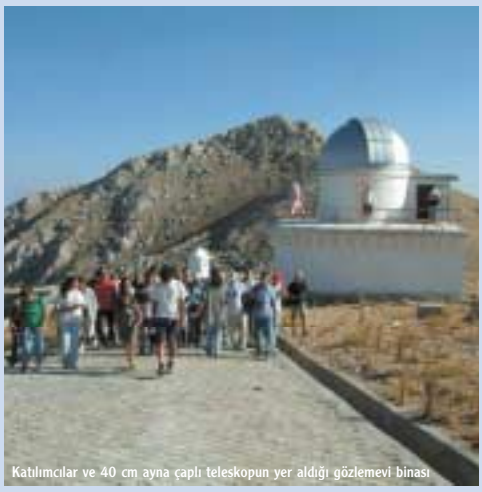
Pazar günkü etkinlikler saat 10:00'da yapılan bilgi yarışmasıyla başladı. Yarışmada, uzman gözlemcilerin seminerlerde ve gözlemler sırasında verdikleri bilgilerden derlenen sorular soruldu. Çok eğlenceli geçen bilgi yarışması, katılımcıların yaşına göre, iki ayrı kategoride yapıldı. Her kategoride, ilk üçe giren yarışmacılara çeşitli ödüller verildi. Küçüklerde, Berkay Söylemez; büyüklerde Doğa Ademoğlu birincilik ödülü kazandı. Yarışmanın ardından, şenlik sırasında çektiğimiz fotoğraflardan derlediğimiz bir gösteriyi sunduk. Katılımcılar, şenlik sırasında yaşananları, bir kez daha izleme fırsatı buldular. Kapanış niteliği taşıyan bu gösteriden sonra, katılımcılar, kendi araçları ya da bizim sağladığımız minibüslerle Antalya'ya dönmek üzere yola çıktılar.

Uzman gözlemciler, hocalarımız, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi çalışanları, bize tüm olanaklarını sunan Saklıkent Motel ve elbette şenliğe katılan gökyüzü tutkunları sayesinde çok güzel bir şenlik yaşadık. Katılımcılar, minibüslere binerken yüzlerindeki ifade, şenliğin amacına ulaştığının bir göstergesi oldu. Gelecek şenlikte buluşmak dileğiyle...

Alp Akoğlu



150 cm ayna çaplı teleskopun yer aldığı gözlemevi binası



Katılımcılar ve 40 cm ayna çaplı teleskopun yer aldığı gözlemevi binası



Yaşanan Columbia kazası insanlı uzay uçuşlarının çok riskli olduğu konusunda çok kişiyi ikna etmiş olsa da, Kızıl Gezegen'e yolculuk hazırlığında olan Rus uzay bilimadamlarına göre, artık daha cesur adımlar atmanın zamanı geldi.

MARS'A NÜKLEER YOLCULUK

1960'ların başlarında dikkatlerini casus uçaklarca çekilmiş bir dizi hava fotoğrafına odaklamış üst düzeyli Pentagon yetkilileri, dehşetle karışık bir hayranlık içindeydiler. Sovyetler Birliği, Kazakistan'ın kuzeydoğusunda, hiçbir casusun içine giremediği, gözlerden uzak, çok sıkı korunan bir nükleer deneme alanında gizli bir yer altı tesisi inşa etmekteydi. Bölgeye nakledilen dev metal kürelerin ve yüksek teknoloji ürünü ekipman, gelişkin bir çalışmaya işaret ediyordu. Amerikan istihbarat camiasında farklı yorumlar yapılsa da bir grubun kararı kesindi: Sovyetler birliği, bir "ölüm ışını", yani ABD füzelerini düşürmek için parçacık demetleri gönderecek bir top yapmak için çok gizli bir program yürütmekteydi.

Soğuk Savaş'ın ardından Batılı yetkililer, uçukluğu "ölüm ışını" efsanesini bile geride bırakan gerçeği öğrendiler. Sovyetler'in yapmaya çalıştığı şey, kozmonotları Mars'a taşıyacak bir nükleer motordu. Ancak, Sovyetler Birliği, Amerika'nın Ay'a inişini gölgede bırakma rüyalarını, Kısa süre öncesine kadar yönettiği Doğu Bloku ile birlikte toprağa gömdü.

Rusya, Yeniden Mars Yolunda

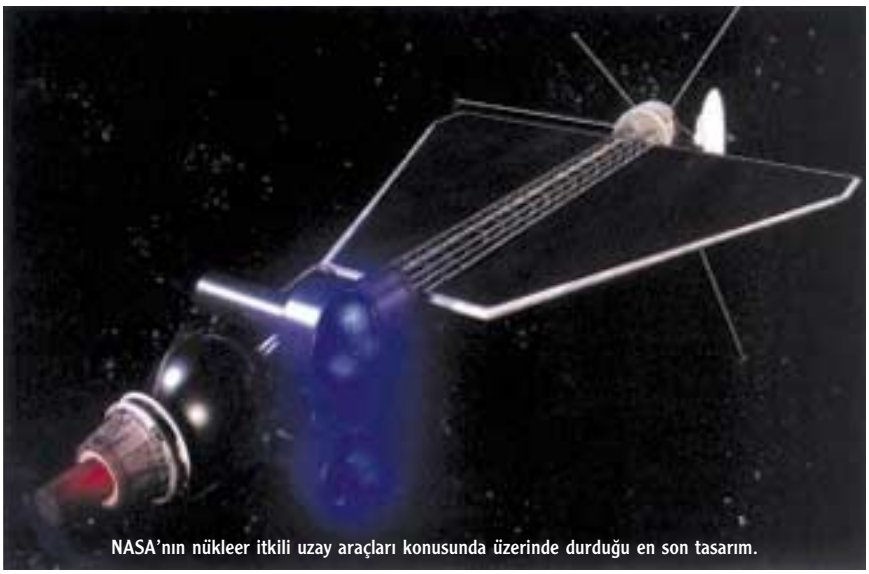
Aradan on yılı aşkın zaman geçtikten sonra Rusya şimdi közleri yeniden alevlendirme çabasında. Haziran ayında Moskova'da yapılan bir toplantıda Rus uzay bilimcileri, Mars'a insan taşımaya yönelik planların ilk taslaklarını açıkladılar. Bu planlar insanları Mars'a ulaştırmaya en uygun itki sistemleriyle, yaklaşık 2 yıl sürecek gidiş dönüş yolculuğu süresince kozmonotları kozmik ışınlardan ve düşük kütle çekiminin olumsuz etkilerinden koruyacak önlemleri de içeriyor.

Aslında, Rusya'nın zamanlamasının fazlaca uygun olduğu söylenemez. Columbia uzay mekiğinin kaybı insanlı uzay uçuşlarının alınan riske değip değmeyeceği sorularını gündeme getirmekle kalmayıp, dikkatleri halen sürmekte olan Uluslararası Uzay İstasyonu'nun hızla kabaran maliyetine çekmiş durumda. Ayrıca Rusya'nın İstasyon'la ilgili taahhütlerini yerine getirmede karşılaştığı kro-

nik sorunlar, daha da iddialı bir girişim için cesaret verici işaretler değil. Yine de Rusya'nın belli başlı tüm uzay enstitüleriyle roket tasarım merkezlerinde görevli uzmanlar, Mars'a insanlı bir uçuşun planlanmasına katılıyorlar ve seferin başlangıcı için geçici bir tarih bile belirlemiş bulunuyorlar: 8 Mayıs 2008. Rusya'nın insanlı uzay araçlarının çoğunu ve Mir uzay istasyonunu yapan Energia şirketinden, "Mars'a İnsan" fanatiği Leonid Gorshkov, planlama çalışmalarında oldukça önemli aşamalar kaydettiklerini belirtiyor.

Gorshkov ve Rus meslektaşları böyle bir görevin 14 - 20 milyar dolara kotarılabileceği iddiasındalar. Ancak, birçok Batılı uzman, iddiayı bir fantezi olarak değerlendiriyor. Onlara göre bu serüvenin faturası, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun 100 milyar dolarlık maliyetine daha yakın olacaktır. Aslında Rus uzay camiası, Mars'a işporta fiyatına gidilebilse bile bunun tek başına yapılamayacağının farkında. Moskova'daki Rusya Havacılık ve Uzay Ajansı bünyesindeki Keldysh Araştırma Merkezi'nin yöneticisi Anatoly Koroteev, uzay araştırması alanındaki tüm güçlerin işbirliği yapması gerektiğini vurguluyor.

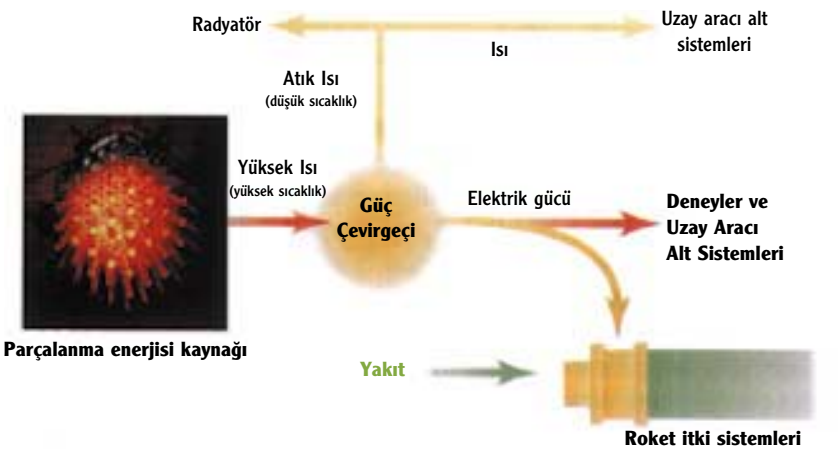
İnsanlı Mars yolculuğunun ateşli taraftarlardan biri olan, Arizona Eyalet Üniversitesi'nden astrojeolog James Rice da Mars'a astronot gönderme konusunda, üzerinden gelinemeyecek bir teknik sorun bulunmadığı görüşünde. İnsanlı uzay uçuşları için gösterilen temel gerekçe, bölgenin jeolojik özellikleri konusunda eğitilmiş astronotların Mars'ın yüzeyinde serbestçe dolaşarak gezegende yaşam belirtileri arayabilmeleri, ayrıca gezegen yüzeyine indirilecek sondalar ya da Dünya'ya toprak örnekleri götürecek insansız araçların hiçbir zaman yapamayacakları keşif görevlerini yerine getirebilmeleri. Moskova'daki Jeokimya ve Analitik Kimya Enstitüsü'nden Ruslan Kuzmin'e göre Mars, jeolojik bakımdan bir harikalar diyarı.


NASA'nın nükleer itkili uzay araçları konusunda üzerinde durduğu en son tasarım.

Ancak insanlı bir Mars uçuşunun gündeme gelmesi, aşılması gereken pek çok zor problemi de beraberinde getirmekte. Bu zorlukların en büyüğü, insanlı bir uzay yolculuğunun sağlayacağı yararların harcanacak maliyete ve alınan riske değeceği konusunda, kamuoyunu ve politikacıları ikna etmek. Birçok bilimadamıysa, Mars seferinin aciliyetine inanmış değil. İngiltere'deki Surrey Uzay Merkezi'nin yöneticisi Martin Sweeting, "Beni yanlış anlamayın; Mars'a gidecek bir araçta görev almakk isteyenlerin oluşturacağı kuyruğun en başında ben olurdum" diyor ve ekliyor:"Ama, robotik araçlar, söz konusu maliyetin ufak kesirleriyle temel keşif işini yapabilecekken, Mars'a insanlı bir seferin muazzam maliyetine de neden katlanalım? İnsanlar da, daha yetkin teknolojilere sahip olduğumuz 50-100 yıl sonra gidiverirler".

Yine de Rusya'nın tüm zamanların en büyük bilimsel serüvenini planlama yolundaki yoğun çabaları, öteki ülkeleri de bu işi başarmak için ne yapılması gerektiğini ciddi olarak düşünmeye yöneltmiş bulunuyor. 2025 yılından daha önce bir fırlatma tarihi öngöremeyen Avrupa Uzay Ajansı (ESA) İleri Kavramlar ve Araştırmalar Bölümü Başkanı Franco Ongaro, Avrupa'nın insanlı bir Mars keşfi için olası bir senaryo üzerine ilk kez eğildiğini belirtiyor.

NASA'ysa teknik altyapıyı hazırlamak, ya da en azından siyasi eğilimi yoklamak konusunda oldukça hevesli. Ancak NASA'dan John Mankins, yine de, insanlı bir uzay görevinin, ancak bilimadamlarının uzun süreli bir uzay uçuşunun fizyolojik etkileri ve Mars'ın çevresel yapısı hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmelerinin ardından mümkün olabileceği görüşünde.



NASA'nın 400-kilowattlık uranyum motorunda düzinelerle niobyum-zirkonyum ısı çubukları, bir uranyum-nitrit kalpten güç çekiyor. Şimdilik araştırmacılar parçalanma ısısını, rezistanslı ısıtıcılarla taklit ederek reaktörün parçalarını deniyorlar.

Alıce, Nükleer Roket Diyarında

Kurak Kazak bozkırında Baykal-1 diye adlandırılan bu tesisin Soğuk Savaş silahşörlerini neden böylesine ürküttüğünü anlamak zor değil. Dışarı-



Antarktika'daki Avrupa araştırma istasyonu Concordia, Mars'a doğru yol alan bir uzay aracındaki astronotların yaşayacağı uzun süre kapalı kalma durumunun provası için kullanılacak. 2006 yılından başlayarak, buradaki görevlilerin psikolojik durumları sürekli izlenecek.

dan bakıldığında tesis, amacı konusunda herhangi bir ipucu vermiyor. Yapay bir tepecik üzerinde beyaz boyalı, alelade bir tahta kapıdan içeri giriyorsunuz. Loş bir hol ve elindeki Kalaşnikof'la 1 metre kalınlığında 10 tonluk çelik bir kapının önünde nöbet tutan bir asker. Kapıdan geçince, *Alice Harikalar Diyarında* romanındaki tavşan deliğinden düşmüş gibi kendinizi şaşırtıcı bir ortamda buluyorsunuz: Açık yeşil renkli, güçlü ışıklarla aydınlatılmış tünellerle birbirine bağlanan kontrol odaları ve ofislerden oluşan çelik ve betondan yapılı bir köstebek yuvası. Uçları ufukta birleşiyormuş duygusu uyandıran en uzun tünel, "nükleer hayvan"ı insan sahiplerinden uzakta tutuyor.

Beyaz laboratuvarlar gömlekleri içinde bilim adamları, ayakkabılarını buzu uzun tünelin vinil kaplı tabanında öttüre öttüre bu uçsuz bucaksız tünelden geçip Baykal'ın egzotik reaktörlerinin bulunduğu dev odalara gidip geliyorlar.

1950'li yılların sonlarında hem Sovyetler Birliği, hem de A.B.D, roketleri yörüngeye çıkaracak ve keşif seferlerinde uzay araçlarına itki sağlayacak nükleer reaktörler geliştirmek için askeri programlar başlattılar. Tabii ki Mars ilk akla gelen hedefler arasındaydı. Özellikle de "Kızıl Gezegen"in ötedenberi büyülediği Rusya için. Tolstoy'un 1923 yılında yazdığı *Aelita* adlı roman Rusya'nın komünist bir koloni kurmak için Mars'a düzenlediği bir seferi konu alıyordu ve "Haydi Mars'a, İleri!", zamanın popüler bir sloganıydı. Gorshkov, "O sıralar, böyle bir sefer kolayca gerçekleştirilebilecek bir şey gibi görülüyordu" diyor.



Baykal 1 kompleksindeki IVG-1M reaktörü nükleer roket motorları için yeni yakıtlar deniyordu.

Uzun menzilli bir aracı Dünya'nın yakın yörüngesinin dışına çıkarmak, daha sonra da dönüş yolu için Mars yörüngesinden çıkarmak büyük enerji gerektireceğinden nükleer bir motorun şart olduğu düşünülüyordu. 1959 yılında Sovyet uzay programının kurucusu Sergei Korolev, Mars'a insanlı bir sefer için planları hazırlamaya başlamaları için uzmanları bir araya topladı. Ekip kısa sürede TMK adı verilen gezegenlerarası bir uzay aracını alçak Dünya yörüngesine çıkarmak için muazzam bir roket gerektiğini farketti. Tasarımcılar da N-1 adlı, 123 metre yüksekliğinde bir nükleer roket için planlar hazırladılar.

1960'ların Ay yarışı boyunca, süper-güçler (uranyumun parçalanması temeline dayalı) fisyon motoru programlarını ve öteki nükleer teknolojilerini geliştirmeyi sürdürdüler. Ancak, yeniden tasarlanan N-1'in üç başarısız fırlatma denemesinin ardından Sovyetler'in Ay'a ayak basma umutları eriyip gitti.

Moskova Uzay Araştırması Enstitüsü Mars uzmanlarından Vasily Moroz, "O günlerde bile projenin bütçesi ülkemizin kaldırabileceği bir şey değildi" diyor. Amerikalı astronotların Apollo 11 ile Ay'a inmelerinin ardından Ruslar Ruslar bir Mars seferi için çabalarına yeniden hız verdiler. Mars'a gidecek uzay aracını, Mir uzay istasyonu gibi yörüngede inşa etmenin daha akıl karı olduğunun anlaşılması üzerine TMK tasarımları rafa kaldırıldı. Rusların mevcut planlarına göre, montajı bittikten sonra böyle bir uzay ağacının ağırlığı 600 tonu bulacak ki, bu da Energia şirketinin en güçlü roketinin kaldırma kapasitesinin altı katı.

Mars'a gidip geri dönmek için gereken itki, devrimci nitelikte yeni bir motor tasarımını gerekli kılıyordu. Baykal 1 tesisi bu amaçla inşa edildi. Tesisin başmühendisi Aleksander Kolbaenkov, "işin hayli tehlikeli olacağı düşünülüyordu" diyor. Tasarım, plütonyum ve uranyum karbidleri gibi son derece yüksek sıcaklıklar üretip maksimum itki sağlayabilecek yeni nükleer yakıtların denenmesini de içeriyordu. Baykal'ın bağlı olduğu Kazakistan Ulusal Nükleer Merkezi Atom Enerjisi Enstitüsü Başkanı Oleg Pivovarov'a göre yakıt pekçok teknik yenilik içeriyordu. Egzotik malzemelerle, sıvı hidrojen gibi patlayıcı bir soğutucu, tehlikeli bir karışımdı. Kolbaenkov "reaktör ne zaman çalıştırılacak olsa, tesiste kimsenin bulunmasına izin vermiyorduk" diyor. Sonunda alınan risk semeresini verdi ve 1978 yılında ekip IRGIT adlı bir motor prototipinin denemelerine başladı.

Amerikanın Baykal'a rakip nükleer motor projesi hiçbir zaman bu noktaya kadar ilerleyemedi. Ancak, Soğuk Savaş'ın sona ermesiyle birlikte NASA, Savunma Bakanlığı ve Enerji Bakanlığı, 500 milyon dolar bütçeli, 10 yıl süreli bir programla multimegawatt gücünde bir reaktör üretimini hedefleyerek projeyi ayakta tutmaya çalıştılar. Ancak, birkaç iç soruşturmadan sonra ve henüz herhangi bir reaktör denenemeden proje 1993 yılında ölümcül darbeyi yedi ve ayrılan fonlar, Uzay Mekiği programına kaydırıldı.

1987 yılında Sovyetler Birliği'nin son lideri olan Mikhail Gorbachev,

ABD başkanı Ronald Reagan'a Mars'a ortak bir sefer yapılmasını önerdi. Ancak, bu konuda Gorbachev'e sunum yapanlardan Gorshkov'a göre, Reagan öneriyle ilgilenmedi bile.

1992'den bu yana, Baykal-1'in IRGIT'i geliştirmek için hiçbir ödenek alamadığına dikkat çeken Kolbaenkov, gereken denemelerin Sovyetlerin dağılması nedeniyle tamamlanamadığını belirtiyor.

Baykal ekibi nükleer motorlarını yeniden çalıştırmak için bir kenarda hevesle bekleyedursun, çalışmaları canlandırmak için asıl harekete geçen, NASA. New Mexico'daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'yla birlikte çalışan NASA'nın Marshall Uzay Uçuşu Merkezi'ndeki araştırmacılar, 400 kilowattlık bir uranyum motorunun bileşenlerini denemek amacıyla "Güvenli ve Ucuz Fisyon Motoru (Safe Affordable Fission Engine – SAFE) adlı bir projeyi yürütüyorlar. NASA'nın Güneş Sistemi 'nin keşfi için oluşturduğu Prometheus programının temel taşlarından biri olan SAFE projesi, Güneş Sistemi'ndeki herhangi bir yere insanlı ya da robotlu olarak gerçekleştirilecek uzun süreli seferler için fisyon motorları geliştirmeyi hedefliyor. Projede görevli bilimadamlarından Michael Houts'a göre SAFE, tıpkı DC-9 uçakları gibi, modern yüksek performanslı jet uçaklarının üretimi için yalnızca bir ilk adım.

Ancak, ilk astronotları Mars'a götürebilmek için, SAFE takımının çalışmalarını en azından 10 megawatt üreten çok daha güçlü bir reaktör düzeyine ulaştırması gerekiyor. Houts, böyle bir reaktörün 2020 yılı itibarıyla çalışır hale gelebileceğini belirtiyor. Ruslar ve Kazaklarsa, IRGIT ya da benzer bir reaktörü 2018 yılındaki fırlatmaya hazırlamak için hızlandırılmış bir program başlatabilme konusunda umutlular.



ABD Uzay Nükleer İtki Dairesi, 1967 Aralık ayında Nevada'daki Jackass Flats deneme alanında (parçalanır yakıt konmamış) nükleer roket motoruyla bir "soğuk akış" denemesi gerçekleştirdi.

En hararetli nükleer itki yanlıları bile, astronotları iki yıl boyunca bir nükleer reaktörün üstüne oturtmanın, kolay satılabilecek bir düşünce olmadığının farkındalar. Taze uranyum yakıtı çok az radyoaktif olduğu için, fırlatma sırasında yaşanacak bir kazanın yol açacağı radyoaktif sızıntı fazla önemli değil. Ancak, uranyum parçalandıkça ortaya çıkacak sezyum-37 ve stronsiyum-90 gibi radyoaktif izotoplar birikerek bir risk haline gelecek. Houts'a göre yalnızca orta düzeyde perdelenmiş bir reaktör kalbi bile, astronotları kozmik ışınlardan zaten almakta oldukları radyasyondan daha fazlasına maruz bırakmayacak.

Yine de psikolojik "Çernobil etkisi", araştırmacıları nükleer itki kabul ettirilemezse yerine konacak alternatifler aramaya yöneltiyor. Rus bilimadamlarının 1988 yılından beri kabul ettirmeye uğraştıkları bir seçenek, ince kaplama güneş panelleri. Bunlar, yıllar önce Mir 5'te denenen sıradan fotovoltaik hücrelerin daha ileri biçimleri. Yalnızca 20 mikrometre kalınlığındaki şekilsiz silikon paneller yörüngede kendilerini kanıtlamış olan elektrikli roket motorlarına 15 megawatt güç sağlayabiliyorlar. Daha radikal yaklaşımlarsa NASA'nın üzerinde durduğu antimadde motorlarından, Dünya'da, Ay'da ve Mars'ta konuşlandırılıp uzay araçlarını zaman zaman "arkalarından itecek" olağanüstü güçte lazerlere kadar uzanıyor.

İnsan Vücudu ve Uzay

Mars'a gitmek için doğru teknolojiyi bulmak, oraya güvenli bir şekilde gitmek anlamına gelmiyor. Başa çıkılması gereken iki büyük sorun var. Birincisi, kozmik ışınların, astronotların DNA'larını kavurmasını önlemek, İkincisiyse kaslarını, kemiklerini ve kalp-damar sistemlerini bozulmaktan korumak.

Radyasyonun yarattığı tehdit, üç aşağı beş yukarı önceden bilinebiliyor. İnsanlar uzayda ne kadar uzun kalırlarsa, kozmik ışınlara o ölçüde



Mir Uzay İstasyonu'nda gerçekleştirilen bir deneyde kozmonot Sergey Avdeev, üzerinde LED'ler bulunan bir maske takıyor. Bir silikon dedektör de görüş alanında ışık parlamalarına yol açan parçacıkları izliyor.

maruz kalıyorlar, genetik şifreleri o ölçüde hasar görüyor ve kansere yakalanma olasılıkları o ölçüde artıyor. Bunlarla başa çıkmanın yolu kısmen bir mühendislik sorunu. Yapılacak şey, uzay aracının duvarlarını, kozmik ışınların ve Güneş'ten gelen enerjik parçacıkların bombardımanından büyük ölçüde koruyacak bir kalkanla kaplanması. İkinci bir önlem, seferi Güneş'in etkin döneminden çıktığı bir zaman için planlamak, böylece de Güneş parlamalarından ve korona tabakasından kütle atımı denen çok şiddetli olayların etkilerini en aza indirmek. Rus plancıların fırlatma için 2018 tarihi üzerinde bu kadar önemle durmalarının nedeni de bu.Keldysh Araştırma Merkezi'nde insanlı Mars seferini planlayan ekibin başındaki Vitaly Semyonov "Bu fırsatı kaçırmamamız gerekir" diyor ve Güneş döngüsüyle, Dünya ile Mars'ın yörünge hareketlerinin bir daha ancak 2032 yılında fırlatmaya izin vereceğini vurguluyor.

Uzay tıbbı uzmanlarıysa, kemik, kas ve kalp-damar sistemiyle ilgili sorunların yanısıra, kozmik ışınların daha az bilinen bir etkisinden endişe duyuyorlar. Helyum çekirdekleri gibi bazı parçacıklar retinadaki hücreleri yakınca ortaya çıkan ışık parlamaları. Bu kendiliğinden ortaya çıkan flaşları ilk kez Apollo 11 astronotları bildirmişlerdi. Moskova Mühendislik Fiziği Enstitüsü'nden Alexander Popov, bu ışıkların genellikle astronotlar gözlerini kapatıp uykuya geçmek üzereyken görüldüğünü belirtiyor. Mir kozmonotlarının rapor ettikleri ışık flaşlarını uzun süre inceleyen bir ekipte görev almış olan Popov, daha uzun süreli bir seferde oluşacak birikimin etkilerinden endişe duyduğu-

nu gizlemiyor. Büyük bilinmeyen, 2 yıl boyunca sürecek bu flaşların astronotların görme duyularını köreltip köreltmeyeceği ya da merkezi sinir sistemine başkaca zarar verip vermeyeceği.

Bir başka önemli sorunsa, düşük kütleçekiminin vücut üzerinde yaratacağı etki. Ağırlıksızlığın etkisini göstermeye başlaması, çok uzun süre almıyor. Biyomedikal Sorunlar Problemler Enstitüsü (IPBM)'nden Adilia Kotovskaya, Soyuz-18'le yalnızca 12 gün yörüngede kalan kozmonotların dünyaya döndüklerinde hiçbir şey yapamaz halde olduklarına ve bacaklarını yüzgeç gibi hissettiklerini söylediklerine dikkat çekiyor. IPBM Başkanı Anatoly Grigoriev, uzaya giden insan sayısının 500'e yaklaşmış olduğu 40 yıl içinde "uzay uluslarının" kasları korumak için yeterli önlemler geliştirdiklerini belirtiyor. Bunlar arasında koşu bantları ve egzersiz bisikletleri de var.

Ancak, uzmanlar uzmanlar henüz kalp-dama sistemiyle, kemik dokusunun erozyonuna bir çare bulabilmiş değiller. Kotovskaya, "bunlar uzun süreli uzay uçuşlarının en kritik sorunları" diyor. Grigoriev de bedenin neden uzayda kemik sentezleyememe nedeninin bilinmediğinin altını çiziyor. Uzay İstasyonu'nda bir görev süresinin sonunda astronotlar Dünya'ya dönüyor ve kaybedilen kemik kütlesinin yeniden oluşabilmesine olanak sağlamak için dinlenmeye çekilebiliyorlar. Oysa, Mars'a gidecek astronotların, gezegene ulaştıklarında görev yapabilecek sağlık ve formda olmaları gerekiyor. Kotovskaya, Astronotların ağırlıksız ortama alışmalarını engellemek için yapay kütleçekimi oluşturulması gerektiğini belirtiyor. Uzun yolculuk süresince astronotlar sırayla Lunaparktakilere benzer bir santrifüj odasına girecekler ve aygıtın duvarında dönen bedenleri 8g'ye kadar hızlandırılacak. Kotovskaya'nın ekibi böyle bir aygıtın denemelerini yapıyor.

Sefer planlayıcıları, "marsonot"ların bedenlerini diri tutmanın yanısıra, ruhsal ve zihinsel sağlıklarını da düşünmek zorundalar. ESA, bununla ilgili ipuçlarını, Avrupa'nın Antarktika'nın derinliklerindeki araştırma istasyonu Concordia'da 6 aylık kış boyunca görev yapacak bireyleri izleyerek bulmayı umut ediyor.

ESA'nın 2006'da başlatmayı planladığı bir araştırma programının müdürü Oliver Angerer Dünya üzerinde en izole yerlerden biri olan Concordia'nın, Mars'a yapılacak bir görevde yaşanması olası durumların ileri düzeyde provasına olanak tanıyacağını vurguluyor. Tıpkı uzun süreli bir uzay yolculuğunda olduğu gibi, Concordia'daki görevlilere 9 ay boyunca herhangi bir kurtarma ekibinin ulaştırılması mümkün değil. İstasyon aynı zamanda, insanlı bir uzay görevine yönelik olarak gerçekleştirilecek tıbbi gözlemler için de test ortamı olarak kullanılacak.

Rusya da benzer bir dayanıklılık testinin planlarını yapmakta. IBMP, gelecek yıldan başlamak üzere, altı kozmonotu 500 gün boyunca enstitü sınırları içinde yer alan üç uzay istasyonu modülüne kapatmayı planlıyor. Kültürel farklılıkların herhangi bir soruna neden olup olmayacağını gözlemleyebilmek için de, farklı ülkelerden yabancı astronotların da araştırmalar da yer alması sağlanacak. Mir kozmonotlarından Sergey Avdeev'e göre, bir uzay yolculuğu süresince ekibin yaşayabileceği en büyük sorunlar, sosyolojik olanlar.

Gelecek Planları

ESA ve NASA'daki uzmanlar Rusya'nın amaçladığı insanlı bir Mars görevinin 2020'den önce teknik anlamda mümkün olabileceği görüşüne katılıyor olsalar da, kendilerinin böyle bir telaş içinde olmadıklarını belirtiyorlar. 2020-2025 yılları arasında belli ortaklarla bir araya gelerek insanlı bir ay görevi gerçekleştirmeyi planlayan ve Ay keşfinin çok önemli bir ara adım oluşturacağı görüşünde olan ESA uzmanları, öncelikli hedefi Ay'a gitmek olarak belirlemiş durumda. 2011 – 2017 yılları arasında Mars'a yalnızca insansız, robotlar aracılığıyla gerçekleştirilecek keşif gezileri düzenlemeyi planlayan ESA yetkilileri, insanlı bir Mars görevi için en uygun zamanın 2033 yılı olduğu görüşündeler. Ongaro, "Eğer birkaç kaya parçası getiremiyorsak, henüz oraya insan göndermeye hazır değiliz demektir" diyor. Bu tarihin insanlı Mars görevleri için gerçekçi bir zaman planı olduğu, bazı Rus araştırmacılar tarafından bile kabul edilmiş durumda.



Energia'nın, nükleer itki seçeneği gerçekleşmezse astronotları Mars'a taşımak üzere tasarladığı ince kaplama güneş panelleri.

NASA'nın konuyla ilgili planlarıysa, halen bulanıklığını koruyor. Columbia faciasının ardından önceliklerini yeniden gözden geçirme kararı alan NASA, insanlı uzay keşfi alanındaki en önemli önceliğinin, ISS projesinin tamamlanıp çalışır hale getirilmesi olduğunu açıkladı. Ancak, Mars için gereken altyapıyı hazırlamak, ISS'nin varolma nedeninin gitgide daha göze çarpan bir parçası haline gelebilir. Bir yandan tüm bu gelişmeler olurken, çalışmalarının 2018 yılında fırlatmayı gerçekleştirebilecek biçimde sürdüğünü belirten Rus bilimadamlarıysa, erken fırlatma çabalarında kararlı.

Buna karşılık, Rusya'nın Uluslararası Uzay İstasyonu için giriştiği küçük finansman taahhütlerini karşılamakta bile zorlandıklarına işaret eden Batılı plancılar, Moskova'nın insanlı Mars seferinin gerektireceği çok daha büyük harcamaları önümüzdeki yıllarda karşılayabilecek duruma gelmesinin pek mümkün olmayacağı görüşündeler.

Ama, siyasi zorunluluklar farklı biçimde düşünmeyi gerekli kılabilir. Bakarsınız, halen Kızıl Gezegen'e doğru yol almakta olan robot araçlardan biri öyle bir şey görür ki, insanlar, "Şimdi gitmemiz gerekiyor" sdemeye başlarlar.

Ya da bakarsınız hükümetler, Dünya'ya uygarlığımızı yok edecek bir asteroid çarpması halinde sığınılacak bir "Nuh'un Gemisi" yapmak için Mars'ı yaşanabilir bir yere dönüştürme kararı alabilirler. Anlaşılıyor ki, Rus plancılar bu işin yarısını başarmış durumdalar.

Ayşenur T. Akman

Kaynak: Stone, R.; "ONE NUCLEAR LEAP TO MARS"; Science Magazine, 15 Ağustos 2003, sayfa 906-909.



İnsanlığın tarihi on binlerce yıl öncesine uzanıyor. Okullarda ders kitaplarında dünya tarihini öğrenirken bize anlatılansa bu tarihin önemli noktaları ve önemli kişileri. Ne var ki dünya tarihini insanlar kadar hayvanlar da biçimlendirdi. Köpekler, kediler, atlar, inekler, hatta sinekler ve böcekler tarihin en önemli dönüm noktalarına imzalarını attılar. Dünyayı değiştiren hayvanları bilmiyorsanız, uygarlık tarihiyle ilgili bilgileriniz biraz eksik kalmış demektir. Tarih boyunca insanlarla bir arada yaşayan hayvanlar birçok tarihi olaya yön verdi. Hayvanlarla birlikte yaşadığımız sürece de tarihe yön vermeye devam edecek gibi görünüyorlar...

DÜNYAYI DEĞİŞTİREN HAYVANLAR

İnsanın hayvanlarla olan ilişkisinin avlanmaktan öteye geçtiği neolitik çağa dönelim. Bu dönemde insan önce bitkileri evcilleştirerek tarım toplumu olma yoluna girmişti. Erkeklerin eve et getirdikleri, kadınlarınsa daha basit yemekler için ot topladıkları tarih öncesi avcı-toplayıcı toplumlar zamanında, tüm insan nüfusunun 2-3 milyon kadar olduğu tahmin ediliyor. Tahılların üretimine başlanmasıyla insan sayısı artmaya başladı. Artık depolanıp saklanabilecek yeni yiyecekler vardı ve avcılar, çiftçilerin gölgesinde kalmaya başlayacaklardı. Bununla birlikte çiftçilerin ekinleri davetsiz konukların saldırısına uğradı. Otoburlar ekinleri yiyerek ciddi bela olmaya başlamışlardı. Çiftçiler zamanla, bu hayvanları tuzağa düşürüp yakalayarak ekinlerin yetiştirilmesinde, korunmasında kullanabileceklerini öğrendiler. İlk evcilleştirilen hayvan köpekti. Onu at, koyun, keçi, inek gibi hayvanlar izledi. Avcıların kabileye getirdiği av etleri kısa sürede bozuluyordu. Bu etleri birkaç gün içinde tüketmek gerekiyordu. Oysa çiftçilerin evcilleştirdiği hayvanlar, yaşadıkları sürece taze et gereksinimini karşılayacaktı. Bunun yanında, hayvanların sütünden de yararlanmak mümkün olmuştu. Hayvanların sağladığı bu kadar nimetin külfeti de vardı elbette. Yetişkinlerin bazıları ve çocuklar bulaşıcı hastalıkları ilk olarak hayvanlardan kaptılar.Tarih boyunca insanların ölmesine neden olmuş başlıca hastalıklar- çiçek, grip, verem, veba, sıtma, kolera- aslında hayvan hastalıklarının evrimleşmiş hali. İşin tuhafı, bizim salgın hastalıklarımızın çoğunun nedeni olan mikropların büyük kısmı artık yalnızca insanlarda görülür. Hastalıklar insanların ölüm nedenlerinin başında geldiğinden, tarihi biçimlendirmede de önemli rol oynamışlardı. İkinci Dünya Savaşı'na kadar savaşlarda ölenlerin çoğu savaş yaralarından değil, savaşla taşınan hastalıklardan ölüyordu. Eski savaşların galipleri, her zaman en iyi komu-

tanlara ve silahlara sahip olan ordular değil, aynı zamanda hastalıklara en dayanıklı olanlardı.

Hastalıklara yol açan mikroplar üzerine yapılan moleküler incelemeler sonucunda, günümüzde artık moleküler biyologlar bizim hastalıklarımızın sorumlularını ve akrabalarını saptayabiliyorlar. Bu akrabaların da salgın hastalıklara aracılık ettikleri anlaşıldı. Ama bu hastalıklar evcil hayvanlarda bulunuyor. Hayvanlar arasındaki salgın hastalıklar da kalabalık ve yoğun nüfus gerektiriyor. Salgınlar herhangi bir hayvana musallat olmuyorlar. Gerekli nüfus kalabalığını sağlayabilecek inek, koyun, domuz gibi toplumsal hayvanlarda bulunuyorlar. Geçmişte bu hayvanlar evcileştirildiğinde, bize atlamak için bekleyen salgın hastalıklar zaten vardı. Sözgelimi kızamık virüsü, sığır vebasına yol açan virüsle yakın akraba; Sığır vebası denen bu salgın hastalık, sığırlarda ve geviş getiren memelilerde görülür ama insanlarda görülmez. Kızamıksa sığırlarda görülmez. Kızamıkla sığır vebası arasındaki akrabalık, bize ikincisinin sığırlardan insanlara geçtiğini, sonra bizlere uyum sağlamak için evrim geçirip özelliklerini değiştirerek kızamığa dönüştüğünü düşündürüyor. Çiftçilikle uğraşan köylülerin inekleriyle birlikte yaşayıp uyuduklarını, ineklerin dışkıları, idrarları, nefesleri, yaraları ve kanlarıyla haşır neşir olduklarını düşünürsek, hastalığın insanlara geçmesi hiç de şaşırtıcı değil. Bizim sığırlarla içli dışlı olan yaşamımız, onları evcilleştirdiğimiz günden bu yana geçen yaklaşık 9000 yıldır sürüyor. Bu da sığır vebasının insanı keşfetmesi için kuşkusuz yeterli bir zamandı.

Keşif deyince akla gelen bir öykü daha var. Bu da Amerika kıtasının keşfedilmesi, yerli halkların elinden alınıp bugünkü durumuna getirilmesi öyküsü. İspanyol Hernan Cortez, emrindeki 600 adamla o dönem Amerika'sının süper gücü olan Aztek İmparatorluğunu nasıl teslim alabildi dersiniz? Tabii ki yanında gelen hayvanların yardımıyla. Cortez'in gemilerine bilerek yüklediği atlar ve bilmeden yüklediği fareler, yeni dünyanın kapılarını Avrupa'ya açıyordu. Aztek kralı Montezuma, Cortez'i doğudan gelmesi beklenen tanrı "Quatzelkoatl" sanmıştı. Ne zamanki İspanyollar altın hırsına kapıldılar, işte o zaman yerlilerle aralarında çatışmalar çıktı. İspanyollar, yerlilerin alışık olmadığı biçimde zırhlar giyiyorlardı. Ateşli silahları da vardı. Ateşli silahların neden olduğu korku, kısa süre Aztek savaşçılarını şaşırtmışsa da, sonradan toparanıp yeniden saldırmaya başlamışlardı. Ta ki, Cortez atlılarını savaş alanına sürene kadar. Daha önce hiç at görmemiş olan yerliler, hayvanla binicisini tek bir canlıymış gibi düşünmüşlerdi. Dört ayağı ve kuyruğu olan, insan başlı bu korkunç yaratıklar Aztek ordusunun dağılmasına neden oldular. İlerleyen günlerdeyse gemilerle "kaçak yolcu" olarak gelen fareler ve onların taşıdığı mikroplar Azteklere salgın hastalıklar bulaştıracak ve çöküşü hızlandıracaklardı.



Eski Mısır'da kediler kutsaldı; bundan dolayı Hıristiyanlar tarafından lanetli kabul edildi ve evlere alınmadı. Kedilerin olmadığı ortaçağ Avrupası'nda kısa sürede veba salgını başlayacaktı.



Bu öyküde de olduğu gibi, at birçok kereler insana yardımcı olmuş, dünyanın tarihinde önemli görevler üstlenmişti. At olmasaydı ne olurdu diye düşünsenize... Bir kere Çin Seddi olmazdı. Öyle ya, Orta Asya'daki atalarımız at olmadığı için üstün hız ve vuruş kabiliyetinden yoksun olacak, her şeye karşın yine de Çin'e saldırmaya kalkarlarsa, ezici bir nüfus üstünlüğü karşısında eriyeceklerdi. Elbette ki Troia atı diye bir kavramdan da yoksun olacaktık ve Troia kenti bugün belki varlığını hâlâ sürdürüyor olacaktı. Belki biz de her yere Eskimolar gibi kızak köpekleri yardımıyla gitmek zorunda kalacaktık. Savaş arabalarını çekecek başka bir hayvan geliyor mu aklınıza? Belki de günümüzdeki demiryollarının ölçüleri şimdikinden çok farklı olacaktı. Bugünlerde İnternet üzerinde dolaşan ve oldukça popüler olmuş bir öykü var. Bu öykü demiryolları ve atların "gerileri" üzerine: "Dünyanın en gelişmiş ulaşım sistemi olan füzelerin genişliği 4 feet 8,5 inch. (Yani yaklaşık olarak 1 metre 42 cm) Böyle modern bir araç için çok garip olan bu rakamın çok ilginç ve biraz da efsanevi bir hikayesi var. Trenlerden başlayalım: ABD'de demiryollarının ray arası uzunluğu 4 feet 8,5 inch'miş. Niye 4 feet gibi düz bir rakam değil de, ölçümü, hasabı zorlaştıran küsurlu bir rakam seçilmiş? Bu garip uzunluk ABD'de ilk demiryolları inşaatını yapanların İngiliz göçmenleri olmasına bağlanıyormuş. Çünkü İngiltere'de ray genişliği bu uzunluktaymış.

Peki İngilizler'in nedeni neymiş? Çünkü İngiltere'de demiryolu inşaatı tüm ölçülerini tramvay inşa geleneğinden devralmış. Yani eskinin tramvaycıları, yeninin trencileri olmuşlar. Zamanın mühendisi, işçisi de zorunlu değişiklikleri uygulamış, gerisini bırakmış. Bu arada ray genişliği yine 4 feet 8,5 inch kalmış. Peki tramvay rayları arası neden 4 feet 8,5 inch? Çünkü bu uzunluk at arabalarının şase genişliğiymiş. Zamanında tramvayın şasesi at arabalarının iki tekerlek arası uzunluğu baz alınarak belirlenmiş. Anlaşılan o zamanlar iki tekerlek arası denilince akla 4 feet 8,5 inch geliyormuş.



Eski Roma'da yolların genişliği atların çektiği savaş arabalarının rahat geçebileceği boyutlardaydı.

Yabana atılması güç bir gelenekmiş bu. Çünkü bu uzunluğun İngiltere'deki tarihi, taa Roma İmparatorluğu'nun adayı işgaline kadar uzanıyormuş. O zamana kadar atlı araba görmemiş olan adanın yarı uygar insanları, atların araba çekebileceğini Roma savaş arabalarında görmüş. Dolayısıyla İngiltere'nin ilk yolları Romalı askerlerin savaş arabaları tarafından açılmış. İki derin tekerlek izinden oluşan bu yollar, daha sonrasında İngilizler tarafından yapılan at arabalarının şase genişliğini de belirlemiş. Şase'yi kırmamak için yoldaki at arabası izinin uzunluğunu ölçüp tekerlekleri, bu uzunluğa göre yerleştirmek gerekiyormuş. Tabii Avrupa'da da tüm yollar standart olarak 4 feet 8,5 inch genişliğindeymiş.

Peki Romalılar bu uzunluğu nerden çıkarmışlar? Tabii ki arabaya koştukları atın gerisinden. İki atın kalça genişliği 4 feet 8,5 inch tutuyormuş.

Atlar binyıllar boyunca insanın yanındaydı. Onların insanlık tarihini değiştirmesi son derece doğal. Ama bir de insanların sevmediği canlılar var. Sözgelimi sivrisinekler. Sivrisinek deyip geçmeyin. Sivrisinekler neredeyse insanın ortaya çıkışından beri başa bela oldular. Bilinen kaynaklara göre MÖ 500 yılında sıtma hastalığının nedeninin sivrisinekler olduğu Hindistan'da anlaşılmıştı. Brahman vaizi olan Sustra, sivrisineklerin hastalığın nedeni olduğunu anlamıştı. Ne var ki bu düşüncesine kimse kulak asmadı. Eğer bu düşüncesi ciddiye alınsaydı ve sivrisineklere karşı Hindistan'da bir önlem alınabilseydi tarihin akışı çok farklı olacaktı. Hindistan'da sıtmaya yakalanıp ölenlerin sayısı o yıllarda ne kadardı bilemiyoruz. Bilinen bir şey varsa, Hindistan'ın sivrisineklerinin tarihin en ünlü kişisini öldürdüğü. Makedonya kralı Philippos'un oğlu olan İskender babasının ölümü ardından tahta geçmişti. Genç bir kraldı; ama bununla yetinecek değildi. İskender önce Yunan krallıklarını birleştirdi, Mısır'ı fethetti, Anadolu'yu ele geçirdi. O dönemin yenilemez diye nitelendirilen Pers ordularını yendi ve Pers İmparatorluğu'nu topraklarına kattı. Makedonya'dan çıktığı yolda Hindistan'a kadar her yeri ele geçirdi. Bunları yaptığında yaşı yalnızca 33'tü. Ne var ki, Hindistan'da bir sivrisineğin soktuğu Büyük İskender sıtmaya yakalandı ve çok geçmeden öldü. Onun ölümünün ardından büyük imparatorluğu parçalandı. Her parça savaşlar ve taht kavgalarıyla tarih sahnesinde eridi gitti. İskender'in komutanlarından olan Ptolemaios'un Mısır'da kurduğu hanedan en uzun dayanan krallık olmuştu. Ünlü düşünür Ptolemaios'un (Batlamyus), Mısır Kraliçesi Kleopatra'nın bu soydan geldiğini hatırlayalım. Eğer o sivrisinek Büyük İskender'i sokup ölmesine neden olmasaydı Julius Caesar Mısır'da farklı bir kraliçe bulacak ve onun hatırı için Mısır'ı bağışlamayacaktı. O sivrisinek olmasaydı, ünlü generaller Octavius ve Antonius birbirine düşüp savaşa tutuşmayacaktı. Ne var ki o sivrisinek oradaydı ve tarihin gidişini değiştirdi. Tıpkı Hindistan'da yaşayan ataları gibi, Roma İmparatorluğu'nun sona ermesine de neden olan faktörlerden biri sivrisinekler. Kimileri Roma İmparatorluğunu yıkanın Vizigot kralı Alaric olduğunu söylerse de, bu aslında biraz eksik bir saptama. Sonuçta Roma ordusu sivrisineklerin neden olduğu sıtma yüzünden oldukça zayıf düşmüştü. Romalılar bunun sonucunda Vizigotlar'a yenildiler. Tarihin tuhaf bir cilvesi, bir süre sonra Alaric de sivrisinekler yüzünden hastalanıp ölecekti.



Sivrisinekler yüzyıllar boyunca sıtmadan hummaya kadar birçok hastalığa neden oldu.

Sivrisinekler, Roma tahtının yıkılmasına neden olmuşlardı; ama İngiliz tahtını kurtaracaklardı. Oliver Cromwell İngiltere iç savaşı sırasında Parlamento Ordusunu yöneten komutandı. Otuz Yıl savaşları denen dönemin ardından Kral 1. Charles'ı tahtından indirmiş, bir parlamento kurup cumhuriyeti ilan etmişti. Ne var ki bu cumhuriyet uzun ömürlü olamadı. Belki de Cromwell'i ısıran sivrisinek kral yanlısıydı!.. Bugün bildiğimiz Cromwell Ağustos 1658 yılında sıtmaya yakalandı; 3 Eylül'de de öldü. 13 gün sonraysa Cumhuriyet kurumları feshedildi ve 2. Charles'in taç giyme töreni yapıldı. İngiliz hanedanı monarşinin sürmesini askerlerine değil, sivrisineklere borçluydu. Ne var ki kral kendine büyük hizmette bulunan bu sadık tebaasına "sir" unvanı bile vermedi. Üstüne üstlük 1902 yılında majestelerinin cerrahlarından Dr. Ronald Ross, sıtmaya sivrisineklerin neden olduğunu gösterdi ve Nobel Ödülü'nü aldı. Sivrisineklerin insanlık tarihi üzerine etkileri bu kadar değil elbette. 1905'te sivrisinekler, sarıhumma salgınından paniğe kapılan işçilerin kaçmasından dolayı neredeyse Panama Kanalı'nın yapımını engellemeyi başarıyorlardı. Sivrisineklere karşı bir çözüm önerisi 1939 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nden geldi: DDT. Colorado'da sivrisinekleri ve diğer zararlıları engellemek amacıyla denenen DDT, başlangıçta mucize bir ilaç gibi görünmüştü. Ne var ki kısa süre sonra yasaklanacaktı. Çünkü DDT'ye karşı sivrisinekler bağışıklık geliştirmişlerdi, ama insanlar geliştı-

remediler. Sıtma günümüzde hala başımıza bela oluyor.

Yolu insanlıkla kesişen bir başka hayvan da kedi. Bilinen ilk evcil kediler, eski Mısır'da yaşıyordu. Mısır'da yaşayan küçük bir yaban kedisi türü evcilleştirilerek fare avcılığında kullanılmıştı. Tahıl depolarının koruyucusu olarak bu kedi Mısır uygarlığı için çok önemli olmuş ve kısa sürede hayvanlar içinde en çok sayılan ve korunan durumuna gelmişti. Kediler kısa sürede Mısır'da Bastet adında tanrısal bir kişiliğe bürüneceklerdi. Koruyucu ve şefkatli bir anne gibi düşünüldüğünden kedi tanrıça Bastet, önemli tanrılardan biri konumuna yükselmişti. Eski Mısır'daki en büyük tanrılardan biri de yılandı. Mısırlılar için yılan kendi görüşlerinde en değerli nitelik olan ölümsüzlüğün simgesiydi. Bu belirli sembolizmin nedenini anlamak güç değil. Bir yılan deri değiştirirken sanki yeni doğmuş gibidir. Eski Mısırlılar için gençleşmenin yolu yılan gibi deri değiştirmekten, eski derinin atılmasından gelir. Bir rivayete göre sünnet geleneğinin başlangıcı, Mısırlıların bu gözlemine bağlıdır.

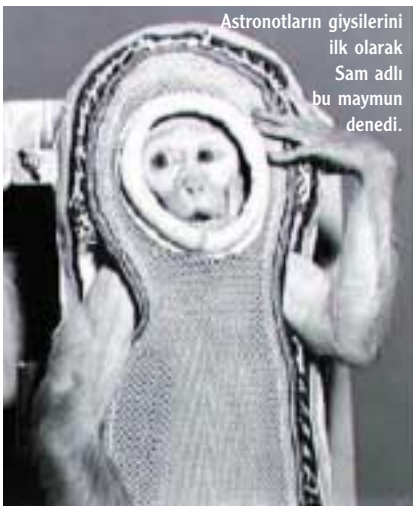
Yılan Mısır mitolojisinde dünyanın koruyucusu, yer altı dünyasının ruhu, doğurganlık ve su tanrısı olarak pek çok biçimde karşımıza çıkar. Dünya'nın oğlu sayılan yılan tanrı Set, dünyayı çevreleyip onu sürekli tehdit eden kozmik güçlerden korurken resmedilir. Krallar vadisindeki muhteşem süslü mezarlarda çok sayıda yılan resmi görülür. Mısırlıların yılanlarla ve kedilerle olan bu ilişkileri sonradan Hıristiyanlıkta bu hayvanlara tepki duyulmasına neden olmuştu. Paganlar tarafından kutsal kabul edilen her şey gibi kedi ve yılan da Hıristiyanlık tarafından şeytanın bir tezahürü olarak görüldü. Bütün yılanlar öldürülüp, kediler evlerden uzaklaştırılınca olan şeyse, doğal olarak farelerin artmasıydı. Hem kediler, hem de yılanlar fareleri avlar, onların çoğalmasına engel olurlar. Ne var ki, ortaçağın bağnaz Hıristiyanları farelerin bu doğal düşmanlarını yok ederek farelerin neden olduğu hastalıklara davetiye çıkardılar. Bu hastalıkların en korkuncu Avrupa'yı kasıp kavuran veba salgınıydı. Hastalık taşıyan fareler yüzünden kentler neredeyse boşalma noktasına gelmişti. Nüfusun büyük çoğunluğu



Uzaya giden ilk canlı bir insan değil Laika adlı bir köpekti.

salgın sonucunda ölürken, kalanlar hastalığın bulaşma riskinin daha az olduğu kırsal bölgelere göç etmeyi yeğlemişlerdi.

İnsanlık tarihini değiştiren hayvanlarla ilgili örnekler çoğaltılabilir elbette. Ama yine de son olarak bize uzayın kapılarını açan hayvanlardan söz etmeden olmaz. Uzay çağını başlatanın bir insan olduğunu düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Yuri Gagarin uzaya giden ilk insandı; ne var ki ilk canlı değildi.Uzay çağını açan minik, şirin bir dişi köpekti. Bu ilk kozmonot, Sputnik 2 yapay uydusuyla, 1957 yılında uzaya gönderilen Laika adlı köpekti. Uzaydayken, "Bu benim için küçük bir adım, ama köpeklik adına büyük bir sıçrama" dedi mi bilmiyoruz, ama onu başka köpekler de izledi. 19 Ağustos 1960'da uzaya gönderilen Sputnik 5'te Belka ve Strelka adında iki köpek daha vardı. Hatta bu uçuşta onlara yaklaşık kırk tane de fare eşlik etti. Denemeler sürdükçe, Sputnik 9'la Chernushka, Sputnik 10'la Zverdushka adlı köpekler uzaya fırlatıldı. Ard arda gönderilen bu hayvanlar in-



Astronotların giysilerini ilk olarak Sam adlı bu maymun denedi.

sanlı uçuşlar için bir hazırlıktı. Ruslar uzaya köpekler atarken, Amerikalıların tercihleriyse maymunlardan yanaydı. 13 Aralık 1958'de Gordo adındaki bir maymun, uzay aracı Jupiter AM-13'te Dünya dışına yollandı. Son derece yararlı bilgiler elde edilen deney sonucunda Gordo ne yazık ki Laika'yla aynı kaderi paylaştı. Deneyler sonucunda istenilen veriler elde edilmişti; ama bu hayvanlar bir daha Dünya'ya dönemediler. Bununla birlikte birkaç ay sonra Jupiter AM-18'le uzaya gönderilen Abel ve Baker adlı iki maymun hiçbir sorun yaşamadan geri döndüğünde bilim adamları rahat birer nefes aldılar. Artık insanlı uçuşa hazırlık yapılabilirdi. Mercury projesinde kullanılması düşünülen, yüksek hıza karşı astronotları koruyacak elbiseleri denemek için Sam görevlendirildi. Rhesus türü bir maymun olan Sam, 4 Aralık 1959'da uzaya gönderildi.Uzayda yeni giysisiyle iki saat geçiren Sam, görevden döndüğünde yeniden eşinin yanına götürüldü. Maymunlardan sorumlu olan veteriner iki hayvanın yeniden kavuşmasını "neredeyse insanlar gibi" diye niteleyecekti. Bu maymunları 1961 yılındaki iki farklı görevde iki de şempanze izledi.

Bu kadar öykü bize gösteriyor ki hayvan deyip geçmemek lazım. Hayvanlar hep en umulmadık anlarda devreye girip insanlığın kaderine yön veriyorlar. Dünyayı paylaştığımız bu canlılarla tarihimizi ve kültürümüzü de paylaşıyoruz.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Bathroom Readers Hystericel Institute, Tarihin Cilveleri, Çev: Lale Aykent Tunçman, Aykırı Tarih, 2003

Diamond, J., Tüfek Mikrop ve Çelik, Çev: Ülker İnce, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002

Morris, D., Hayvan İnsan Sözleşmesi, Çeviren: Mehmet Harmancı, İnkılap Kitabevi, 1991

http://ham.spa.umn.edu/kris/animals.html



YAŞLILIKLA GELEN KORKULU RÜYA

ALZHEIMER

Yavaş yavaş ortaya çıkan unutkanlıklarla kendini göstermeye başlayan Alzheimer hastalığı genel olarak 3 evreye ayrılıyor. Birinci evrede, isimleri, olayları, tarihleri, eşyaların yerini unutma, kelimeleri bulamama ve yanlış kullanma, soruları tekrarlama, işine, çevresine ve hobilerine karşı ilgi yitirme gibi belirtiler görülüyor ve kişi genellikle hasta olduğunu kabul etmek istemiyor. İkinci evrede, bellek kaybı belirginleşiyor; yeni hiçbir şey öğrenememe, yakınlarının isimlerini unutma, yolunu kaybetme, yıkanma, giyinme gibi günlük işlerde yardıma ihtiyaç duyma, hayal görme, depresyon, uyku bozukluğu, çabuk sinirlenme gibi ruhsal ve davranışsal değişiklikler görülüyor. Üçüncü evredeyse, hasta, ailesini bile tanıyamazken, yatağa bağlı ve tamamen bakıma muhtaç duruma geliyor.

Alzheimer hastalığıyla ilgili en net bilgi, yaşın çok önemli risk faktörü olduğu. Sayıları görece az olan olgularda, kalıtımın da rol oynadığı görülüyor. Yani, Alzheimer mutasyonlarını taşıyan genlerden biri aileden miras alındıysa, hastalık er geç kişiyi yakalıyor. Kalıtsal olgular, diğerlerine oranla oldukça erken yaşta beliriyor. Ancak, olguların büyük çoğunluğunda, bu türden net bir genetik miras gözükmediği gibi, genelde yaş dışında bilinen bir risk faktörü de olmuyor. Yine de, her iki türde de, beyin patolojisi ve bilişsel zararlar aynı oluyor ve ortak bir moleküler mekanizma işliyor.

Alzheimer hastalığında yaşın neden bu kadar önemli bir risk faktörü olduğuyla ilgili olarak, bu güne kadar, yalnızca birkaç spekülasyon yapılmış. Bu modellerden birinde, yaşın ilerlemesiyle azalma gösteren en önemli enerji molekülü olan adenozin trifosfat'ın (ATP), bu durumdan sorumlu olduğu öne sürülüyor. Çünkü, yaşlanan beyinde nöronal ATP azalıyor ve nöronlar (sinir hücreleri) dinlenme anında bile ATP'ye pek çok hücreden daha fazla gereksinim duyuyorlar. ATP olmadan hücreler dengelerini yeniden kurmada zorlanabiliyor ve Alzheimer peptidinin nörotoksik etkilerine karşı kendilerini koruyamıyorlar.

Hastalığın nasıl tedavi edileceğine yönelik sorunun cevabınaysa oldukça yaklaşıldı ama hâlâ tam olarak erişilemedi. Depresyon, endişe, huzursuzluk, halusinasyon (sanrı) ve uyku bozukluğu gibi hastalığın ikincil belirtilerini hafifletmek için tedavi seçenekleri bulunuyor. Hafıza kaybı, zihin karışıklığı, kişilik değişmeleri gibi belirtiler için de, yalnızca kısmi ve kısa zamanlı rahatlatma sağlasalar da, az sayıda onaylanmış tedavi var. Alzheimer'ın asıl nedeni için bir ilaç ya da tedavi yöntemine ulaşmak şimdilik hayli zor görünüyor. Yine de, hastalığın temeli anlaşıldıkça, birkaç umut verici ilaç tedavisi ufukta gözükmeye başladı. Hatta birkaç aday, klinik denemelere girdi bile. Farklı stratejiler izleyen bu bileşiklerin hepsi, hücrelerin anormal işlevinin ve ölümünün habercisi olan moleküler olayları durdurmayı ya da tersine çevirmeyi amaçlıyorlar.

Alzheimer Nedir?

Alzheimer hastalığı, yaklaşık 100 yıl kadar önce nörolog Alois Alzheimer tarafından tanımlanmıştı. Alzheimer, 51 yaşındaki bir hastasına yaptığı otopside, normalde oldukça yaşlı insanlarda bulunan çok sayıda senil plağı ve nöronların içinde, birbirine dolaşmış kıvrık protein parçalarından oluşan yığınlar belirledi. Alzheimer, bu yeni topaklı yapılarla birlikte, hastanın yaşı ve alışılmadık sayıdaki senil plaklarına dayanarak, bu hastalığın, normalde yaşlılarda görülebilecek zihinsel işlev ve duygusal denge azalmasından farklı bir durum olduğuna karar verdi. Alzheimer, beyin anatomisindeki karakteristik değişikliklerin çoğunun kortekste meydana geldiğini de belirtmişti. Hâlâ tümüyle anlaşılmamış nedenlerden dolayı, ön korteks gibi bazı beyin bölgeleri, Alzheimer hastalığından çok daha fazla etkileniyor. Bu bölgesel hasar da, belli beyin işlevlerinde azalmaya yol açıyor.

Neden ne olursa olsun, aynı moleküler patoloji karşımıza çıkıyor: Normal bir proteinin yanlış katlanan parçalarının, bir kitle halinde topaklanması. Bu normal protein, yani amiloid prekürsör proteini (APP) çeşitli dokularda hücrelerin dış zarında bulunuyor. APP alfa, beta ve gama sekretaz enzimlerince, üç

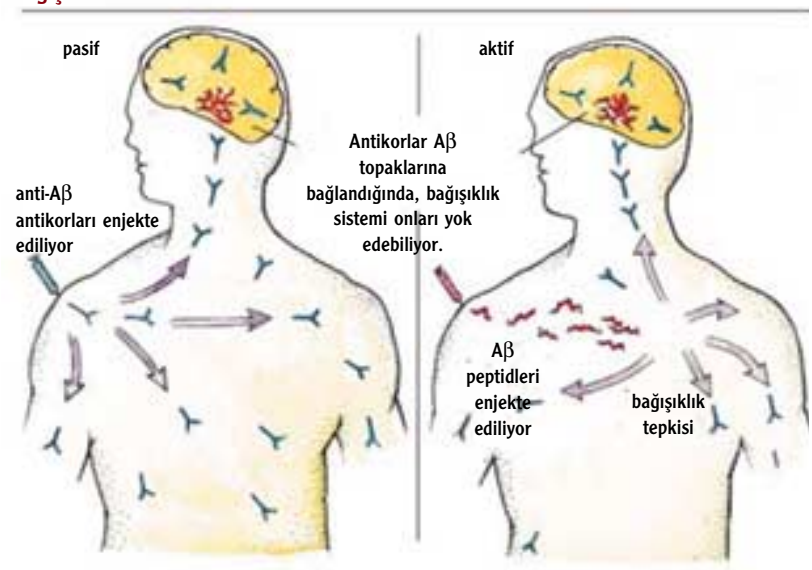
ayrı bölgeden parçalara ya da peptidlere ayrılabiliyor. Alfa bölgesinden kesildiğinde oluşan parçalar hücreye zarar vermeden, daha kısa protein parçalarının oluşmasına neden oluyor. Oysa, beta ve gama bölgelerinden kesildiğinde, hidrofobik (su sevmeyen) yapılar açıkta kalıyor ve ortaya çıkan parça, çözünmeyen toksik (zehirli) plaklar oluşturmak üzere topaklanıyor. Bu şekilde oluşan peptidlerin en toksiği, beta sekretaz bölgesinden sonra ilk 42 aminoasidi içerdiğinden amiloid beta 1-42 (Aβ1-42) olarak adlandırılıyor. En sık görülen peptidse Aβ1-40. Bu toksik topaklanmalar, çevrelerindeki beyin hücrelerinin işlevlerinin bozulmasına ve sonunda ölümlerine yol açıyorlar.

Yeni bölünen Aβ1-42 peptidi hemen dışarıya gönderiliyor. Bu özellik, Alzheimer hastalığını diğer ağır sinir sistemi hastalıklarının çoğundan ayırıyor. Çünkü diğerlerinde bu peptid hücre içinde kalıyor. Bu, olası tedavileri kolaylaştırıyor çünkü yardımcı ilaçların istenmeyen etkilerin oluşabileceği hücre içine girmesi gerekmiyor. Aβ1-42, hücre dışına çıkar çıkmaz topak oluşturmaya eğilim gösteriyor. Hücre kültürlerinde, topaklanmış peptidlerin nöronların ölümüne neden olduğu görülmüş. Aynı şey, memelilerin beyinlerine enjekte edildiklerinde de gerçekleşiyor. Bu hücre ölümü, apoptoz ya da nekrozla gerçekleşebiliyor. Apoptoz, programlanmış hücre ölümü demek. Hasar gören hücrelerin intihar etmesine bu ad veriliyor. Nekrozsa, doku ölümü. Nekroz sırasında, iltihaplanmaya neden olan güçlü bir karışım salgılanıyor. Bu yüzden, son zamanlarda, iltihap önleyici ilaçlar kullanarak, nekrozun sonuçlarını baskılamanın önemi vurgulanıyor. Böylece, hastalığın başlaması ve ilerlemesi geciktirilebilecek.

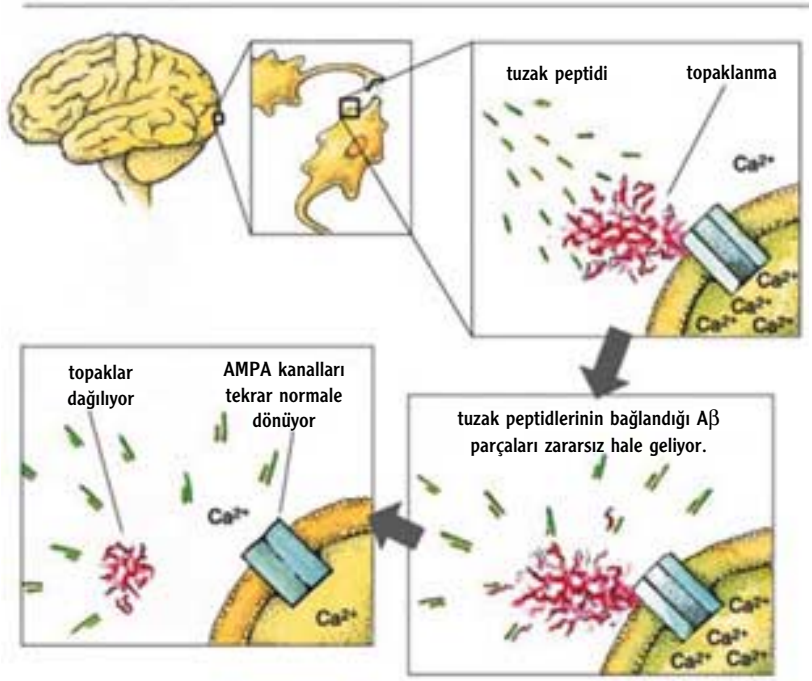
Elde Ne Var?

30 yıl önce yapılan çalışmalar, ön beyindeki nöron grupları arasında önemli azalma olduğunu belirlemişti. Bu hücrelerin tümü transmitter asetilkolin kullanıyordu ve bunların kaybı, korteksteki önceki terminallerinde daha az asetilkolin salgılanması anlamına geliyordu. Bu önemli bir bulguydu; çünkü, korteksteki kolinerjik nöronlar, öğrenme ve hafızanın ilk basamağı olan "dikkat"i düzenlemekle görevlidirler. Bu bilgi, Alzheimer hastalığı için, FDA'nın onayladığı ilk ve tek tedavi amaçlı ilaçlara ulaştırmıştı. Aricept, Cognex ve Exelon adlarıyla piyasaya sunulan bu ilaçların üçü de, asetilkolin salınımı olaylarının etkilerini uzatarak çalışıyorlar ve bunu normalde hücreler arasındaki boşluktaki nörotransmitterları bozan asetilkolinesteraz enzimini baskılayarak gerçekleştiriyorlar. Bu süreç, Alzheimer hastalığında olduğu gibi, çok az miktarda asetilkolin salınırken bile azalmadan devam ediyor. Asetilkolin metabolizmasını önleyerek, serbest nörotransmitter seviyeleri yapay olarak yükseltilebilir. Ancak ne yazık ki, klinik denemeler, hafızadaki düzelmenin küçük ve geçici olduğunu, oysa yan etkilerin can sıkıcı olabileceğini gösteriyor.

Bağışıklık Kazandıma Tedavisi



Tuzak Peptidi Tedavisi



Yeni Stratejiler

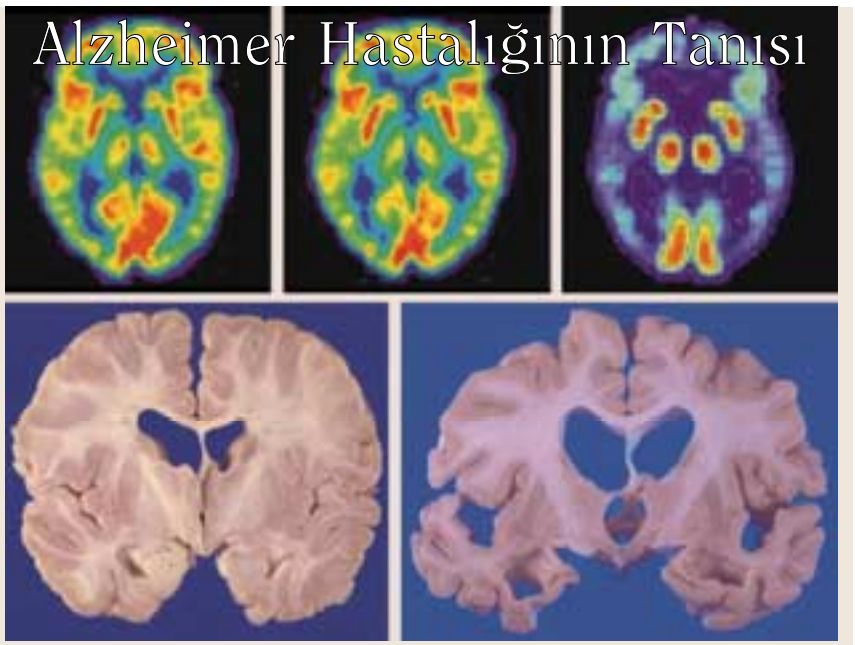
Zararlı Aβ1-42 parçasının aşırı üretimine Alzheimer hastalığının temel nedeni olarak bakıldığından, bu peptidi üreten iki enzim, tedaviler için başlıca hedef durumunda. Enzimin sistemik engellenmesi, oldukça az istenmeyen yan etkiyle olası gözüküyor. Şimdilerde BACE1 olarak adlandırılan beta sekretaz enzimini kodlayan geni olmayan farelerin sağlıklı olması da, bu enzimin çok iyi bir farmokolojik hedef olduğu-

nu destekliyor. Aslında, kuvvetli beta sekretaz baskılayıcıları belirlendi bile; ancak, bunlar geniş moleküller olduklarından tedavi amaçlı kullanımlara uygun değiller. Ayrıca, beta sekretaz baskılayıcılarının, istenmeyen komplikasyonlara yol açacak şekilde, proteinleri kesen diğer enzimleri de engellediğine dair kanıtlar olduğundan, daha küçük ve daha belirli baskılayıcıların geliştirilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekiyor.

Genetik yapısı değiştirilmiş hayvanlarda, gama sekretaz enziminin yokluğuysa, normal gelişimi engellemiş ve embriyolar ölmüş. Yine de bilimadamları bu bulgu karşısında yetişkin beynindeki Aβ1-42 seviyelerini azaltabilecek gama sekretaz baskılayıcılarını belirleme çabalarından vazgeçmediler. Ancak, Aβ'deki bir düşüşün, hayvan modellerinde ve elbette insanlarda, yitirilmiş bir işlevin yeniden kazanılmasını sağlayıp sağlamayacağı sorusu hala cevap bulmuş değil.

Başka bir yaklaşımda, hastalığı engellemek için, toksik Aβ1-42 topaklarını yok etmek için hastanın bağışıklık sisteminden yararlanılıyor. Bu, prensipte aktif ya da pasif bağışıklık kazandırma yoluyla yapılabiliyor. Aktif olarak bağışıklık kazandırma yolunda, yanlış katlanmış Aβ peptidi hastaya bir iğne ya da burun spreyiyle uygulanıyor ve vücut amiloide karşı kendi bağışıklık tepkisini geliştiriyor. Pasif bağışıklık kazandırmadaysa, sadeleştirilmiş anti-Aβ antikorları, düzenli olarak hastaya enjekte ediliyor. Her iki stratejinin de klinik denemelerine başlandı.

Bağışık sistemi tedavisinin hayvanlar üzerindeki başarılı uygulaması, bilim çevrelerini heyecanlandırıyor. Örneğin genomu değiştirilen fareler, Aβ peptidine güçlü bağışıklık tepkileri gösterdi. Bu tepkiler, beta proteini birikiminin önemli miktarda azalmasını ve hafıza zararlarının kısmi de olsa giderilmesini sağladı. Ancak, uluslararası bir klinik denemede, 375 hastadan yaklaşık % 5'inde, Aβ peptidiyle aşılandıktan sonra şiddetli beyin şişmesi gelişti. Bu iltihaplanmaya, Aβ'nin hangi bölümünün tam olarak kullanılacağında yapılan bir hata neden olmuş olabilir. Belki de, peptidin daha dikkatli arıtılması ya da bağışıklık kazandırma prosedürünün kendisinin değiştirilmesi gerekiyor. Bununla birlikte, denemeler devam ediyor ve sonuçlar dört gözle bekleniyor.



Alzheimer hastalığı, beyinde işlevsel ve yapısal değişikliklere neden olur. Üst sırada, 20 yaşındaki (solda) ve 80 yaşındaki (ortada) sağlıklı bireylerin ve bir Alzheimer hastasının (sağda) beyinlerindeki kan basıncı değişimlerinin ölçüldüğü PET taramaları görülüyor. Tarama sırasında, hastalıklı beyindeki kan basıncı değişimlerinin azlığı, bilişsel işlevlerin azaldığına işaret ediyor. Alt sıradaysa, normal (solda) ve ilerlemiş bir Alzheimerli beynin (sağda) yapısal farklılıkları görülüyor.

20. yüzyılın sonlarına kadar, Alzheimer hastalığının kesin tanısını koymak oldukça zordu. Kesin tanı genelde ölüm sonrası yapılan otopsiyle konuluyordu. Depresyon, kötü beslenme, ilaç yan etkileri gibi nedenlerle oluşan bazı bellek kayıpları ve davranış değişiklikleri Alzheimer hastalığıyla karıştırılabiliyordu. Bu durumda, yanlış Alzheimer tanısı gereksiz endişeye yol açarken, Alzheimer'ın belirlenmemesi, uygun bakım ve uzun süreli planlama yapmayı engelliyordu.

Günümüzde Alzheimer tanısı koymak için, sağlıklı vücut dokularına zarar vermeyen fonksiyonel görüntüleme tekniklerinin yanısıra, davranış değerlendirme ölçeğinden yararlanılıyor. Bu ölçekte, bir düzine kadar farklı bilişsel parametre var. Bu parmetrelerin tümü, bir tanı konulmadan önce önemli değişiklikler göstermek zorunda. Beyin etkinliklerini doğrudan inceleyen iki yöntem, günümüzde Alzheimer hastalığıyla bağlantılı yapısal ve işlevsel değişiklikleri belgelemede oldukça değerli araçlar. Bunlardan ilki Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), beynin topografisinin detaylı bir üç boyutlu resmini sağlıyor. Bu teknikle, hastalığın ilerlemesiyle oluşan beyin dokusu kayıpları görülebiliyor. Hastalık henüz erken evredeyken, henüz bilişsel bozukluklar davranışsal tanıya izin vermezken, beyin hacminde azalma farkedilebiliyor. Fonksiyonel MRI (fMRI) ve pozitron emisyon tomografi (PET), beyindeki etkin bölgeleri çözmede oldukça yaygın kullanılan iki yötem. Bu yöntemler, beynin belli bölgeleri hasar gördüğünde ortaya çıkan zihinsel bozuklukları tanımlamada çok önemliler. Bu yöntemlerle yapılan beyin taramaları sırasında kişiler çeşitli bilişsel etkinliklere yoğunlaştırılıyor ve beynin farklı bölgelerindeki kan basıncı değişimleri ölçülüyor. Alzheimer'lı kişilerin beyin görüntüleriyle, normal kişilerin beyin taramaları arasında dramatik farklılıklar olabiliyor. Bu araçları kullanarak yapılabilen erken tanı çok önemli, etkin bir tedavi olası olduğundaysa daha da önem kazanacaklar.

Bir başka stratejide bilimadamları, topaklanan Aβ1-42 peptidine küçük bir molekül ekleyerek, hücrelerin ölümüyle son bulan süreci durdurmayı başardılar. Bu molekül, peptide bağlanarak onun zehirli özelliğinin yok olmasını sağlıyor. Araştırmacılar bunu, "tuzak peptidi" adını verdikleri, 5, 6 ve 9 amino asit uzunluğundaki 16 küçük peptid kullanarak başarmışlar. Tuzak peptidleri, Alzheimer peptidine topaklanma sırasında eklendiğinde, nörotoksik etkiler tümüyle yok oluyor ve Aβ1-42 büyük miktarlarda kalsiyum akışına neden olamıyor. Peptid bağlanımı çok spesifik olduğundan, bu stratejinin çok az zararlı yan etkisinin olması bekleniyor.

Topaklanmış Aβ1-42 peptidinin nörotoksikliğini giderecek bir ilaç düşünülebilir. Ancak böyle bir ilacın, sinirlerde kalıcı bir hasar oluşmadan önce verilmesi gerekiyor. Yalnız bu durumda Aβ1-42'nin toksik özellikleri etkisiz hale getirilebilir. Diğer yandan ölü sinir hücrelerinin kök hücrelerle değiştirilebileceği günler de, er geç gelecek.

Meltem Yenal Coşkun

Çeviri

V. Ingram, "Alzheimer's Disease", American Scientist, Temmuz-Ağustos 2003

DİKKAT EKSİKLİĞİ VE HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU

BİZİM ÇOCUKTA DA VAR MI ACABA?



"Bu çocuğun eli dursa, ayağı durmaz. Sanki içinde bir motor var; bir dakika yerinde oturamıyor. Sürekli bir hayal dünyasında yaşıyor gibi. Dişlerini fırçalamasını belki 20 kez hatırlatıyorum, yine de unutuyor. Her gün okuldan döndüğünde bir şeylerini kaybetmiş oluyor. Sırasında oturamıyor, derste sürekli yerinden kalkıp dolaşmak istiyor. Hiçbir işi tamamlayamıyor, oyunları bile yarım bırakıyor..." Bunlar çoğu zaman çevremizdekilerden duyduğumuz ya da bizzat kendi söylediğimiz şikâyet cümleleri. Kimi zaman bunlar sıradan yaramazlıklar için söylense de, kimi zaman durum sandığımızdan çok daha ciddi olabilir. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, aşırı hareketli ya da birtakım dikkat sorunları olan kimi çocuklarda sık rastlanan bir bozukluk.

Mehmet'i oyun oynarken izlemek insanın başını döndürüyor, hareket eden Mehmet olduğu halde yorulan siz oluyorsunuz. Mehmet 8 yaşında; ancak kendi yaşındaki birçok çocuktan daha enerjik, daha hareketli. Mehmet'in bu durumu 3 yaşında başlamış, o günden beri de sanki bir motor tarafından sürülüyor gibi aşırı hareketli. Bu nedenle farkında olmadan etrafına zarar veriyor, bir oyundan hemen diğerine geçiyor, yemekte masadakileri deviriyor ve hiç durmadan konuşuyor. Okulda da durum pek farklı değil; sırasında oturamıyor, sürekli ayağa kalkıp sıraların arasında dolaşıyor, arkadaşlarıyla konuşuyor, öğretmeni dinlemiyor, sınavlarda pek başarılı olamıyor, ödevlerini yalnız başına yapmakta güçlük çekiyor ve sık sık eşyalarını kaybediyor.

Esra, 15 yaşında ve birtakım dikkat sorunları var. Son derece zeki olmasına karşın, okulda bir türlü kendisinden beklenen başarıyı yakalayamıyor. Bütün soruların yanıtlarını bildiği halde, bazı sınavlarda kötü kâğıt veriyor. Evde Esra'ya bir şey söyleyebilmek için birkaç kez üst üste seslenmek gerekiyor. Arkadaşlarıyla arası iyi olan Esra, oldukça uyumlu bir genç. Ancak, Esra'nın annesi, kızının çoğu zaman bir hayal dünyasında yaşadığını, dış dünyadan gelen uyarıcılara kapalı olduğunu, dikkatini ancak kısa bir süre için toplayabildiğini ve bu durumun küçüklüğünden beri sürdüğünü söylüyor.

Bu örnekler size de çok tanıdık geldi mi? Peki, ya kendi yarım bıraktığınız tamir işleri, dikişler, yalnızca baş tarafı okunmuş makaleler, sürekli ertelenmiş planlar, çabuk sıkılınmış, bir türlü konsantre olunamamış işler...? Aslında bunların bir kısmı zaman zaman hepimizin yaşadığı olağan şeyler; ancak, yine de belli bir yoğunlukta, sıklıkta ve çocukluktan beri yaşandığında uzmanlar bunun bir rahatsızlık olabileceğini söylüyorlar. Bütün bunlar "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu" (DEHB) olarak adlandırılan rahatsızlığın belirtileri sayılabilir. DEHB'nin ne yazık ki, baş ağrısı, mide bulantısı ya da minik kırmızı lekeler gibi fiziksel belirtileri yok. Bu nedenle de rahatsızlığın saptanmasında, röntgen ya da laboratuvar testleri gibi araçlardan yararlanılamıyor. DEHB, ancak Mehmet ya da Esra'nınkilere benzer ve kişiden kişiye farklılıklar gösterebilen birtakım özel davranışlara bakılarak tanınabiliyor.

İlk olarak 1902 yılında bir bozukluk olarak tanımlanan DEHB, o yıllarda ailelerin yumuşak tutumundan kaynaklanan "aşırı yaramazlık" sorunu olarak kabul ediliyor ve tedavisinde ailelere çocuklarına daha sert davranmaları öneriliyordu. Oysa günümüzde, uzmanlar DEHB olan çocuklara sert davranmanın durumu daha da ciddileştireceğini söy-



lüyorlar. Zaman içinde DEHB ile ilgili olarak birçok sav ileri sürülmüşse de, bugün konunun uzmanları birçok konuda hemfikir.

DEHB Nedir?

DEHB temel olarak dikkat eksikliği, aşırı hareketlilik (hiperaktivite) ve dürtüsellik gibi üç ana davranış biçimiyle birlikte anılıyor. Bu davranış biçimleri, kişide bir arada görülebildiği gibi, ayrı ayrı da görülebiliyor. Örneğin, Mehmet'te aşırı hareketlilik ve dürtüsellik belirtileri varken, Esra'da yalnızca dikkat eksikliği var. Ancak yine de bir kimsede DEHB söz edebilmek için bu belirtilerin var olması yeterli değil; bunlar kişide 7 yaşından önce görülmeye başlanmış olmalı, en az 6 aydır sürmeli ve hem okul, hem ev ya da işyeri gibi birden fazla ortamda kendini göstermeli.

Dikkat eksikliği bulunan kişi, dikkatini bir şey üzerinde yoğunlaştırmakta güçlük çeker, bir iş yaparken birkaç dakika içinde sıkılır, dağınık ve unutkandır. Kişide dikkat süresi ve yoğunluğu yaşına göre düşüktür. Ancak bunlar, hoşlarına giden bir şey üzerinde dikkatlerini kolayca toplayabilirler. Örneğin, dersi dinlerken bir türlü dikkatini toplayamayan bir çocuk, sevdiği bir bilgisayar oyununu hiç sıkılmadan saatlerce oynayabilir. Aslında, sıkıcı bir işle uğraşırken dikkatimizi toplamada zorlanma ve işi yarım bırakma isteği zaman zaman herkeste görülebilir. Ancak, davranış kontrolü yeterince gelişmiş kişiler, bu isteğin önüne geçebilirlerken, DEHB sorunu olanlar bunu yapamazlar.

Hiperaktivite sorunu olanlar, sürekli hareket ediyormuş gibi görünürler. Bunların hareketliliği, yaşlarına ve gelişim düzeylerine uygun değildir. Yerlerinde uzun süre oturamaz, bulundukları oda ya da sınıf içerisinde sürekli dolaşırlar. Oturmak zorunda kaldıklarındaysa, ellerini, ayaklarını oynatır, etraflarındaki her şeye dokunmak ister, sesler çıkarıp gürültü yaparlar. Genellikle çok konuşur ve konudan konuya atlarlar. Hiperaktif gençler ya da yetişkinlerse, kendilerini sürekli rahatsız hisseder, oturdukları yerde kıpırdanırlar, her şeye merak salıp bir kere denemek isterler ancak, genellikle tamamlamadan bir başka şeye geçerler.

Dürtüsellik de kişinin hareketlerini kontrol etmede yaşadığı sorunlardan biri. Buna düşünmeden hareket etme de denebilir. Kişi anlık tepkilerini engelleyemez ya da bir şey yapmadan önce uygun olup olmadığını düşünmekte zorlanır. İstediği bir şeyin gerçekleşmesini ya da oyunda sıranın kendisine gelmesini bekleyemez, diğer çocukların ellerindeki oyuncakları almak için tutturabilir, çok konuşur, başkalarının sözünü keser ve her konuda çok aceleci davranır.

Dikkat Eksikliği Ölçütleri

1. Belirli bir işe dikkat vermede zorlanma
2. Dikkatin kolayca dağılması
3. Dikkatsizlikten kaynaklanan ufak hatalar yapma
4. Başlanan işin yarım bırakılması
5. Kendisiyle konuşulurken dinlemiyormuş gibi görünme
6. Görev ve etkinlik düzenlemede zorlanma
7. Ev ödevi, sınav gibi düşünsel çaba gerektiren işleri yapmaktan kaçınma
8. Eşya kaybetme
9. Günlük etkinliklerde unutkanlık

Hiperaktivite Ölçütleri

1. Oturduğu yerde kıpırdanma, ellerin ayakların oynatılması
2. Belli bir süre bir yerde oturamama
3. Sağa sola koşturma, tırmanma
4. Sakin bir biçimde oyun oynayamama ya da başka bir işle uğraşamama
5. Sürekli olarak hareket etme
6. Çok konuşma

Dürtüsellik Ölçütleri

1. Sorulan soru tamamlanmadan yanıt verme
2. Sırasını beklemekte güçlük çekme
3. Başkalarının sözünü kesme ya da oyunda araya girme

Bu davranışlar kimi zaman birçoğumuzda görülebilir; özellikle de çocuklarda. Bu durumda her dikkatsiz, aceleci ya da aşırı hareketli kişinin bir rahatsızlığı olduğunu söylemek doğru olmaz. Uzmanlar, DEHB tanısı koyabilmek için birtakım ölçütlerden yararlanıyorlar. Bunun için en sık başvurulanlar Amerikan Psikiyatri Birliği'nin yayımladığı ölçütler. Bu ölçütler de, yine bu üç gruba göre farklılık gösteriyor.

Bir uzmanın, bir kişide dikkat eksikliği olduğunu düşünmesi için, bu belirtilerden en az altısının, yine en az altı aydır ve birden fazla ortamda görülmesi gerekir. Ayrıca bu belirtilerin 7 yaşından önce kendisini göstermesi gerekiyor. Benzer biçimde, hiperaktivite ve dürtüsellik için saptanan belirtilerin de yine en az altısının, 7 yaşından önce ortaya çıkması, altı aydır ve birden fazla ortamda görülmesiyle kişide hiperaktivite sorunu olduğu düşünülür.

Aslında birçok etken bu davranışlara yol açabilir. Çocuğun ailesinden birini kaybetmesi, fiziksel ya da psikolojik şiddete uğraması, ailesinden birinin tutarsız davranışları, alkol ya da madde bağımlısı olması gibi etkenlerin çocukta yaratacağı duygusal etkinin sonucunda aşırı hareketlilik, dikkat eksikliği ya da dürtüsellik görülebilir. Sağlığı ya da güvenliği tehdit altında olan bir çocuğun bir matematik sorusuna konsantre olabilmesi sizce de güç değil mi? Okulda da birtakım sorunlar, çocuğun bu tür davranışlarda bulunmasına neden olabilir. Özel öğrenme bozukluğu bulunan bir çocuk için okuma, yazma ya da sınıfta yapılan diğer etkinliklere katılmak güç olacağı için çocuk DEHB ölçütlerine benzer davranışlarda bulunabilir. Benzer bir biçimde, dersler kendisine

çok zor ya da çok hafif gelen bir çocukta da bu tür davranışlar gözlenebilir.

Büyüme döneminin çeşitli evrelerinde çocukların büyük çoğunluğunda dikkatsiz, aşırı hareketli ya da dürtüsel davranma eğilimi görülebilir. Ancak, bu her zaman onlarda DEHB olduğu anlamına gelmez. Okul öncesi dönemde çocuklar çok hareketli olur ve enerjilerini harcamak isterler. Ergenlik dönemindeyse, düzensiz, dağınık ve otoriteye karşı gelme eğilimi göstermeleri, yaşamları boyunca dürtülerini kontrol etme sorunu yaşacaklarını göstermez. DEHB, ciddi ve uzun sürebilen bir terapi ve ilaç tedavisi gerektirebileceği için, uzman birinin bu tanıyı koyması çok önemli.

DEHB'ye Eşlik Eden Diğer Bozukluklar

DEHB tedavisinde karşılaşılan güçlüklerden biri, bu bozukluğa genellikle başka bozuklukların da eşlik ediyor olması.Uzmanlar DEHB tanısı konulan kişilerin yaklaşık 2/3'ünün başka bir psikolojik bozukluk daha gösterdiğini söylüyorlar. Bu nedenle hem tanı koymak güçleşiyor, hem de tedavide nasıl bir yaklaşım izleneceği diğer bozukluğa göre çeşitlilik gösterebiliyor. DEHB olan çocukların birbirlerinden bu kadar farklı olmalarının bir nedeni de bu.



DEHB ile birlikte en sık görülen bozukluklardan biri, % 35-65 gibi bir oranla, karşıt olma-karşı gelme bozukluğu. Karşı gelme bozukluğunda itaatsizlik, uyumsuzluk, yetişkinlere karşı olumsuz tutum, sözlü saldırganlık, kolay öfkelenme ve alınganlık gibi belirtiler gözlenir.

DEHB olan çocukların % 20-45'indeyse davranım bozukluğu belirtileri gözleniyor. Bunu % 20-35 ile özel öğrenme güçlüğü, depresyon, anksiyete (kaygı) bozukluğu, tik bozuklukları gibi diğer bozukluklar izliyor. Ancak, bunlar DEHB olan herkeste görülmeyebilir. Bu bozuklukların eşlik ettiği DEHB olan çocukların davranışları, okuldaki başarıları ve toplumsal ilişkileri farklı biçimlerde etkilenir, belirtiler karmaşıklaşır. Örneğin, davranım bozukluğu da görülen bir çocuğun DEHB da taşıdığı kolayca anlaşılmayabilir ve bunu tedavi edici herhangi bir girişim yapılmayabilir. Benzer biçimde, özellikle ergenlik döneminde DEHB'ye eşlik eden en önemli bozukluklardan biri depresyon. Çocuklarda ve gençlerde depresyon, sinirlilik, hırçınlık, konsantrasyon sorunu, uyku sorunları, tepkisellik, kendine zarar verebilecek tehlikeli şeyler yapma gibi belirtiler gösterir. DEHB bu belirtilerin daha da şiddetli yaşanmasına, başarının düşmesine ya da çevreyle ilişkilerin bozulmasına ve depresyonun daha da derinleşmesine neden olabilir. Bu nedenle uzmanlar, DEHB'ye başka bozuklukların eşlik edip etmediğinin analizinin titizlikle yapılması gereğinin altını özellikle çiziyorlar.

DEHB Gibi Görünebilenler

Özel öğrenme güçlüğü nedeniyle okulda başarısız olma

Hafif geçirilen bir hastalık nedeniyle dikkat kaybı

Duyma sorununa yol açan orta kulak enfeksiyonu

Anksiyete ya da depresyon nedeniyle yıkıcı ya da tepkisiz davranma

Uzmanlar Ne Diyor?

Bilim ve Teknik, çocuk ruh sağlığı ve hastalıkları uzmanı Dr. Özlem Sürücü ile görüştü.

BTD- Her hareketli ya da dikkatsiz çocukta DEHB var mıdır? Bunun ayrımı nasıl yapılıyor?

Dikkat dağınıklığı ya da unutkanlık gibi birtakım şeyler zaman zaman hepimizde görülür, ancak Amerikan Psikiyatri Birliği'nin bu konuda belirlediği 9 tane belirti var ve kişide DEHB olduğunu söyleyebilmek için bu belirtilerin en az altısının görülmesi gerekiyor. Aynı zamanda bu altı belirtinin sık ya da çok sık boyutunda görülmesi gerekiyor. Yani bazen yaşanan unutkanlık ya da dikkatsizlik bu anlamda dikkate alınmıyor. Ayrıca bu belirtilerin altısının görüldüğü bir çocuğun günlük yaşamı bundan etkilenmiyorsa, bir süre çocuk izlemeye alınır. İleriki yıllarda bu durumun okul yaşantısını ya da sosyal ilişkilerini nasıl etkilediği izlenir ve sorunlarla karşılaşılmaya başlanırsa gerekli önlemler alınır ya da tedavi süreci başlatılır. Ancak bu, daha çok yalnızca dikkat eksikliği bozukluğu olan çocuklar için geçerli, hiperaktivite bozukluğu olan çocukların yaşantısı çok daha erken dönemlerde bundan etkilenmeye başlar. DEHB kuşkusuyla gelen bir kişinin öncelikle yaşam öyküsü alınıyor. Daha sonra hem kendisine (eğer çocuksa anne babasına), hem anne babasına, hem de öğretmenine bu belirtilerin olduğu ölçeklerden oluşan formlar veriliyor ve biz de burada o belirtileri gözleyip puanlıyoruz. Bütün bu ölçeklerin bir araya gelmesiyle kişide DEHB olup olmadığı konusunda bir kanıya varılıyor. Bu dokuz belirtinin en az altısı sık ya da çok sık olarak görülüyor ve kişinin yaşamını etkiliyor denir. Bu durumda klinik anlamda ve ölçekler düzeyinde bu tanıyı koymaya yaklaşmış oluyoruz. Ancak bu da yetmiyor ve birtakım psikolojik testler yapıyoruz. Ayrıca bu belirtilerin ne zamandan beri var olduğu da önemli. Kısa bir süre önce başlamışsa bunun başka bir nedeni olabileceği düşünülebilir, çünkü DEHB aslında kişinin doğumundan beri kendisinde var olan bir şeydir ancak, okul gibi dikkatini özellikle toplamasının gerekli olduğu bir ortamda ortaya çıkması ya da fark edilmesi olasıdır. Belirtilerin hangi zamanlarda ve hangi koşullarda görüldüğü de bizim için önemli. Örneğin, çocuk yalnızca okulda böyle bir sorun yaşıyor, ama evde bir sorun yaşamadan dersini çalışabiliyorsa ya da tam tersi bir durum varsa yine ortada başka bir sorun var diye düşünülür, çünkü DEHB olan bir çocuğun bu sorunu her yerde kendisini gösterir. Ancak, yine kişinin yaptığı şey çok hoşuna giden bir şeyse dikkatini toplaması ya da dikkatinin uzun süre dağılmaması da söz konusudur. Dikkat eksikliğinin asıl nedeni beyinde kendi kendimizi kontrol edebilme, durdurabilme merkezimizin devreye girmemesidir. Eğer ben bir şeyle uğraşırken içimden başka bir şey yapmak geldiğinde kendi kendime dur diyebilirsem yaptığım işi hoşuma gitmese de sürdürebilirim, ama dur diyemiyorsam o zaman bir sorun var demektir. DEHB olan bir kişi sevdiği bir şeyle uğraşırken içinden başka bir şey yapmak gelmediği için sanki kendi kendisini kontrol edebiliyormuş gibi görünür.



Tanı koymak çok da kolay değil. Tıpta ayırıcı tanı dediğimiz çok önemli bir şey var. Bu belirtiler başka nedenlere bağlı olarak da görülebilir. Bu nedenler arasında psikolojik, nörolojik, hormonal ya da başka tıbbi nedenler de olabilir. Bu nedenle mutlaka bir hekimin muayenesinden ve değerlendirmesinden geçirilmesi gerekir tanı konmadan önce.

BTD-Tanı konulan her çocuğa aynı tedavi mi uygulanıyor?

DEHB olan çocukların bir kısmında bununla birlikte davranış bozukluğu, depresyon ya da kaygı gibi başka bozukluklar da görülebilir. O nedenle teda-

Nedir Bunun Nedeni?

Yapılan istatistiksel çalışmalara göre, ilköğretim çağındaki çocuklarda yaklaşık % 3-5 oranında DEHB görülüyor. Çocuklar arasında en sık rastlanan bozukluklardan biri olan DEHB'nun erkeklerde görülme oranı da kızlardakinin 2-6 katı. Bu verilerden yola çıkan uzmanlar, ülkemizde ilköğretim çağındaki yaklaşık 1 milyon çocukta bu bozukluğun görülebileceğini söylüyorlar. Peki ama, neden? Bu bozukluğa neden olan şey ne? Çocuklarında DEHB olduğunu öğrenen ailelerin sordukları ilk sorulardan biri de "Neyi yanlış yaptık?" oluyor. Aslında henüz kimse DEHB'na neyin neden olduğunu kesin olarak bilmiyor. Bu durum her ne kadar ailelerin geçerli bir neden bulma çabalarına yardımcı olmuyorsa da, bilimadamları DEHB'nin ortaya çıkma nedenini bulmak, daha etkili tedavi yöntemleri geliştirmek hatta günün birinde DEHB'yi önlemek için çalışıyorlar. Bununla birlikte, şimdiye kadar yapılan tüm çalışmalar, bu bozukluğun çevresel etkenlerden değil, biyolojik nedenlerden kaynaklandığını gösteriyor.

Yaklaşık 100 yıldır yapılan araştırmaların bir kısmı sonuçsuz kalmış, bir kısmı kimi savların doğru olmadığını kanıtlamış, bir kısmının da üzerinde hâlâ çalışılıyor. Bilimadamlarını hayal kırıklığına uğratan ilk sav, DEHB'nin bir beyin hasarı, beyin iltihabı ya da doğumda meydana gelen bir komplikasyondan kaynaklandığı yolunda ortaya atılan olmuş. Her ne kadar kafa yaralanmalarının birçoğundan sonra dikkat sorunları yaşansa da, DEHB olanların içinde beyin hasarına uğramış olanların sayısı dikkate alınmayacak kadar küçük olduğu için bu sav rafa kaldırılmış.

Beyin görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle, yapılan çalışmalar da hız kazanmış. Özellikle Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans görüntüleme yöntemleri yardımıyla yapılan karşılaştırmalarda, DEHB olanlarda beynin ön bölgesinde ve bu bölgeyle ilişkili yapılarda farklı simetrilere ve büyüklüklere rastlanmış. Ayrıca, beyni iş başındayken gözlemlemeyi sağlayan Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) yardımıyla yapılan araştırmalarla beynin, dürtüselliği ve dikkati kontrol eden bölgelerince kullanılan şeker düzeyi ölçülmüş. Şeker, beynin en önemli enerji kaynağı; bu nedenle ne kadar şeker kullanıldığının ölçülmesi beynin etkinlik düzeyini görebilmek için iyi bir gösterge olarak kabul ediliyor. Araştırmaya göre, DEHB olanların beyinlerinin ön bölgelerinde şeker kullanımı daha düşük çıkmış. Bu da DEHB olanlarda beynin dikkat ve dürtü kontrolü sağlayan bölgelerinde daha az şeker kullanıldığını, bir başka deyişle bu bölgelerin normalden az çalıştığını gösteriyor. Uyarıcı ilaçlar verildiğindeyse, bu bölgelerde şeker kullanımı ve kanlanmanın normal düzeye çıktığı saptanmış. Bu saptamalardan sonra, beynin bu bölgelerinin neden daha az etkin olduğunun yanıtını bulmak için çalışmalar başlatılmış. Henüz bunun nedeni kesin olarak bulunabilmiş değil ama, hamilelik döneminde bebeğin beyninin gelişimini etkileyen birtakım etkenlerin bunlar olduğu konusunda hemfikirdir. Bu sorunun genetik olduğu artık biliniyor. Dolayısıyla, çocukta bu bozukluğun görülmesinin temel nedeni anne babanın tutumu değildir, ancak yine de anne baba davranışlarını da denetleyebilmek için anne baba eğitimi yapılıyor. Yine de sorunun kaynağı onların davranışları değil. Aksine çoğu zaman onların davranışları çocuğun davranışlarına göre şekilleniyor. Anne baba davranışları düzeltildiği halde bazen bu çocuklar ilaç kullanmadan istenen düzeye erişemiyorlar. Ayrıca ilaç kullanmamanın da yan etkileri büyük. İlaca bağımlı olmak gibi bir şey de söz konusu değil. Okul döneminde 8 ay boyunca ilaç kullanıldıktan sonra, yaz tatilinde ilaç kesildiğinde yoksunluk krizi geçiren bir çocuğa rastlanmadı bugüne değin. Bununla birlikte, ilaç kullanırken çocuk kendi kapasitesini görüyor ve "Ben bunu yapabiliyormuşum" diyor. Bu sayede çocuğun dünyaya bakışı ve arkadaşlarıyla ilişkileri değişiyor, kendine güven duymaya başlıyor. Aslında ilaç kullanıldığı sürece etkili. Yani belli bir süre sonunda "Tamam senin sorunun bitti" diyemiyoruz. Ama, belli süreler (genellikle okul dönemi boyunca) ilaç kullanılıyor, sonra arada ilaç kesilip ilaçsız nasıl gidiyor diye duruma bakılıyor. Eğer her şey yolundaysa ilaçsız devam ediliyor. Ama bu çocuğun tedavisinin bittiği anlamına gelmez; o süre boyunca kazanabildiği şeyler ona yettiği sürece tedaviye ara verilmiş gibi düşünmek gerek. Daha sonraki bir zamanda (bekli bir yıl ya da daha fazla aman sonra) yine aynı zorlanma yaşanırsa, tedaviye dönülür. Ancak, ilaç kullanırken çocuk bir yandan da daha dikkatli ya da düzenli olmayı da öğreniyor, kendine güvenini kazanıyor.



viye başlamadan önce bunlar da göz önünde bulundurulur. Tek başına dikkat eksikliği olan bir çocukla, diyelim ki hem dikkat eksikliği hem de depresyonu olan bir çocuğun tedavisi aynı olmaz. Bu nedenle ilaç seçiminde bizim için hem çocuğun yaşı da, gösterdiği belirtiler önemli. DEHB tedavisinde kullanılan ilaç konusunda seçeneğimiz çok fazla değil; ülkemizde 1 yada 2 ilaç var kullanılabilen. İlacın dozuna da çocuğu yaşına ve durumuna göre karar veriliyor. Bununla birlikte ilaç tedavisi her çocuk için şart değil. Aslında tedavinin üç ayağı var: Anne baba eğitimi, öğretmen eğitimi ve çocuğun tedavisi. Eğer çocuğun durumu çok kötüyse, anne baba ya da öğretmen "Artık dayanamıyoruz" şikâyetiyle gelmişlerse o zaman hem anne baba eğitimi hem de ilaç tedavisine birlikte başlıyoruz. Ama, belirtiler çocuğun yaşamını orta ya da hafif düzeyde etkiliyorsa, öncelikle anne baba eğitimine ve çocuğa dikkatini toplamasını sağlayacak birtakım bireysel eğitimler vermeye başlıyoruz. Bir süre bu şekilde devam ediliyor ve bu arada çocuğun öğretmeniyle de bağlantı kuruluyor. Bu şekilde iyi idare edebilen çocuklarda ilaca başlamadan da tedavi mümkün. Ancak, tanı konulduğu anda anne baba eğitimi başlıyor. Anne baba eğitiminde de öncelikle sorunun ne olduğu, çocukla nasıl olumlu ilişki kuracakları, nasıl destek olabilecekleri ve bununla nasıl başa çıkabilecekleri anlatılıyor. Bu eğitimler toplu da olabiliyor, ayrı ayrı da olabiliyor. Örneğin, Ankara da velilerin kurduğu Dikkat Eksikliği Hiperaktivite ve Özel Öğrenme Güçlüğü Derneği var ve bu dernekte yıl boyunca ücretsiz olarak anne baba eğitimleri, toplantıları yapılıyor. İstenen herkes bu toplantılara katılabilir derneğin web sayfası adresi www.hiperaktivite.org.tr. Ankara dışında başka kentlerde de benzer dernekler var.

Tedavi edilmemesi durumunda DEHB'ye, ileriki yıllarda başka sorunlar da eşlik etmeye başlayabiliyor. Çocukken bu sorun tek başına DEHB iken başarısızlıklar, arkadaş çevresinden dışlanma, var olan kapasiteyi gösterememe gibi nedenler yüzünden kişide depresyon, kendine güven sorunu gibi başka bozukluklarda görülmeye başlanıyor. Eğer tutunacakları bir işleri ya da ilgilendikleri başka bir uğraşları yoksa o zaman da alkol ya da madde bağımlılığı, toplumun dışına itilme ya da davranış bozuklukları görülebiliyor.

BTD-Yetişkinlerde tedavi daha mı güç?

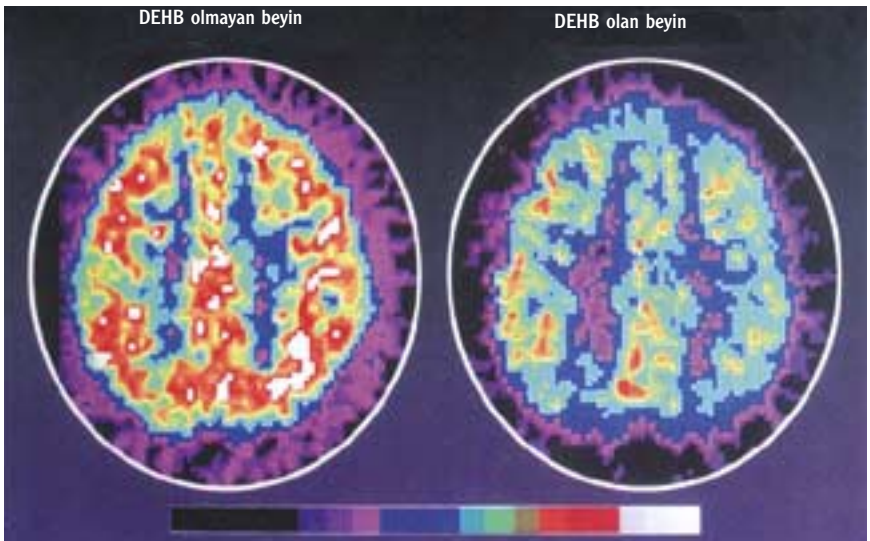
Kişinin koşullarına göre değişir. Eğer kişi ilgi duyduğu bir işte çalışıyorsa, işini severek yapıyorsa dikkat eksikliğinden dolayı daha az sorun yaşar ve yaşıyorsa da tedaviden daha büyük yardım alır. Ama meslek seçimi de kendilerine pek uygun olmadıysa ya da hâlâ bir meslek tutturamadılarsa tabii tedavi de daha zor oluyor. Erişkinlerde de çocuklarda kullanılan ilaçlar kullanılıyor. Sorun aynı olduğu için, tedavi de, kullanılan ilaçlar da aynı ama dozları değişiyor, kullanılan saatler değişiyor.

BTD-İlaç kullanımı konusu tartışmalı mı?

Her ne kadar ilaçlarla ilgili konular tartışmalı gibi görünse de, tıp camiasında tartışmalı değil. Tıbbın dışındaki alanlarla, tıp arasında belki böyle bir tartışmanın sürdüğü söylenebilir. Yoksa, bütün psikiyatristler bu sorunun tedavisinin bir parçasının ilaç olduğu ve bu ilaçların zararlı olmadığı konusunda

da önemli rol oynadığı düşünülüyor. Örneğin, annenin hamilelikte sigara, alkol ya da uyuşturucu/uyarıcı bazı maddeleri kullanmış olması ya da birtakım zehirli maddelere maruz kalınmış olması beynin gelişimini etkileyebilir.

Üzerinde durulan bir diğer neden de, kalıtım. Yapılan araştırmalarda, DEHB olan çocukların yakın akrabalarından en az birinin de aynı sorunla yaşadığı belirlenmiş. Çocukluğunda ya da gençliğinde DEHB olan babaların en az 1/3'inin çocuğunda da DEHB'ye rastlanıyor. Ayrıca tek yumurta ikizleri üzerinde yapılan araştırmalarda ikizlerden birinde DEHB varsa diğerinde de görülme olasılığının % 80-90 oranında olduğu saptanmış. Bu da DEHB'de kalıtımın ne kadar önemli bir rol oynadığını gösteriyor.



1990'da Ulusal Beyin Sağlığı Enstitüsü'nde (NIMH) kaydedilmiş bu beyin görüntüsü, ADHD ile beynin kimi bölgeleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan ilk kanıt. Kırmızı renk beynin aktif bölgelerini gösterirken, koyu renkler aktif olmayan bölgeleri gösteriyor.

Tedavisi Var mı?

DEHB olan çocuklar için hayat gerçekten zor olabilir; sıkıntılı okul saatleri, hiçbir oyunu tamamlayamamak, arkadaş kaybetmek, bütün bir gece dikkatini toplamak için çabaladığı ve sonunda bitirdiği ödevi okula götürmeyi unutmak. Günden güne ağırlaşan bu yükü taşımak bir çocuk için hiç de kolay sayılmaz. Bununla birlikte bu tür bozukluklar gösteren bir çocuğun annesi, babası, kardeşi, öğretmeni ya da arkadaşı olmak da oldukça güç. Neyse ki, DEHB ile başa çıkmanın çeşitli yolları var. Ancak, bunun için genellikle bir uzmanın yardımı gerekiyor.

DEHB kuşkusuyla başvurulan çocuk psikiyatristlerinin öncelikle yaptıkları şey, bu davranışlara neden olabilecek başka bir bozukluk ya da rahatsızlık olup olmadığını anlayabilmek için çocuğu ciddi bir muayeneden geçirmek, işitme ya da görme sorunu olup olmadığını kontrol etmek, çeşitli alerji testleri uygulamak ya da herhangi bir beslenme sorunu (örneğin, kafein yükselmesi gibi çocuklarda aşırı hareketliliğe neden olabilecek şeyler) olup olamadığını anlamaya çalışmak. Bunlarla birlikte, çocukla, ailesiyle ve kimi zaman öğretmeniyle yapılan görüşmeler ve onlardan doldurmaları istenen formlar, çocuğun öyküsünün oluşmasında yararlı oluyor ve tanı bunlar dikkate alınarak konuluyor. Bu arada, DEHB'ye eşlik eden diğer bozukluklar ve çocuğun zihinsel sağlığı ve gelişimi hakkında bilgi veren gözden geçirmeler de yapılıyor. Eğer, çocuğun bu davranışları sergilemesinin bir nedeni olduğu kanısına varılırsa o neden ortadan kaldırılıp, durum yeniden izleniyor.

DEHB tedavisinde çeşitli yöntemlere ayrı ayrı ya da bir arada başvurulabilir. Uzmanlar bunların içinde en etkilisinin ilaç tedavisi olduğunu söylüyorlar. DEHB tedavisinde en çok kullanılan ilaçlar uyarıcı (stimulant) olanlar. Bunların da en bilinenleri metilfenidat (Ritalin), dektroamfetamin (Dexedrine) ve pemolin (Cylert). Ülkemizde bu ilaçlardan yalnızca Ritalin bulunuyor ve DEHB tedavisinde kullanılıyor. Zaten aşırı hareketlilik gibi bir belirtisi olan bir bozukluğu uyarıcı etkisi olan bir ilacın nasıl tedavi edebildiği sorusu kafaları biraz karıştırıyor. Bu ilaçlar, beyinde dopamin ve noradrenalin gibi nörotransmitterlerin salınma düzeyini artırıyorlar. Bu biyokimyasal maddeler en çok, beyinde DEHB oluşumunda önemli yeri olduğu düşünülen ön (frontal) bölgede bulunurlar ve dikkat ya da dürtü kontrolünde etkindirler. Ritalin kullanan çocuk, genç ya da yetişkinlerde % 70-80 oranında iyileşme gözlendiği söyleniyor. Ritalin, kişinin dikkatini bir şey üzerinde yoğunlaştırabilmesini ve aşırı hareketlerini kontrol edebilmesini sağladığından okul başarısına, toplumsal ilişkiler kurabilmeye ve kendisini daha kolay kontrol edip duygusal anlamda da iyi hissetmesine katkıda bulunuyor. Ancak, unutmamak gerekir ki, bu ilaçlar bozukluğu tedavi etmiyor, yalnızca geçici olarak semptomları kontrol edebiliyor. Her ne kadar ilaçlar, kişinin dikkatini yoğunlaştırabilmesine ve başladığı işleri bitirebilmesine yardımcı olsa da, kimsenin bilgilerini artırmaz ya da akademik beceriler sağlamaz. İlaçların etkisi daha çok, kişide zaten var olan potansiyeli kullanabilmesine yardımcı olmak biçiminde kendisini gösteriyor. Ritalin ya da diğer uyarıcı ilaçları kullananlar mutlaka düzenli olarak checkup'tan geçirilmeli ve doktor gözetiminde bulunmalı. Mucizevi gibi görünen bu ilacın en bilenen yan etkileriyse, iştahsızlık, kilo kaybı, uykusuzluk, çabuk sinirlenme, tiklerde artış ve baş ağrısı. Bununla birlikte, ilacın kırmızı reçeteyle satılıyor olması ve güçlü etkileri "acaba bağımlılık yapar mı? İleride madde bağımlılığına yol açar mı?" gibi tartışmaları beraberinde getiriyor. Ancak, uzmanlar bunların hiçbirini doğrular bir bulguya rastlanmadığını söylüyorlar.

Elif Yılmaz

İlaç Tatili

Ritalin kullanan çocuklarda, yoğun dikkat gerektirmeyen ya da hareketliliklerinin çok fazla sorun yaratmayacağı, hafta sonu ya da yaz tatili gibi dönemlerde ilaca ara verilebilir. Hem bu sayede, ilacın ne ölçüde işe yaradığı, çocuğun ilaç sayesinde dürtülerini ve dikkatini kontrol edebilmeyi ne kadar öğrenebildiği görülebilir.

Kaynaklar
Burghart T., "Hyper For Life?", Science World, Şubat 2003
Ercan E.S., Aydın C., "Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu", Gendaş Yayınları, 2003
Sürücü Ö., "Anabab Öğretmen Elkitabı Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu", YA-PA Yayınları, 2003
www.nimh.nih.gov/publicat/adhd.cfm#intro



ALTERNATİF VE TAMAMLAYICI TIP

Tarih boyunca, Geleneksel Çin tıbbı, Hindistan'daki ayurveda, ve Arap yunani tıbbı gibi dünyanın birçok bölgesinde o kültürlere özgü çok çeşitli sağaltma sistemleri ortaya çıkmış. Bu sistemlerin bazıları, binlerce yıllık geleneklere dayanıyor ve dünyanın birçok bölgesinde günümüzde de insanların sağlık gereksinimlerine yanıt olmayı sürdürüyor. Bunun yanı sıra, günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde, birçoğu eski geleneksel tıp sistemlerinden beslenen ve "tamamlayıcı ve alternatif tıp" başlığı altında toplanan, akupunktur, çeşitli bitkisel ilaçlar, doğal diyet yardımcıları, reiki, osteopati, refleksoloji, aromaterapi, homeopati, naturapati gibi çeşitli iyileştirme yöntemlerine karşı, giderek artan bir ilgi var. Alternatif ve tamamlayıcı tıp yaklaşımları, kimilerince sorgulanmadan kucaklanıyor; kimilerince de büyük bir kuşkuculukla karşılanıyor.

"Tamamlayıcı" ve "alternatif" terimleri, bir ülkenin kendi sağlık geleneklerinin bir parçası olmayan ya da resmi sağlık sistemi içinde yer almayan çok çeşitli sağlık uygulamalarını tanımlamak için kullanılıyor. Bunlar tek başına kullanılırsa "alternatif" olarak, alışılageldik yöntemlere ek olarak kullanılırsa da "tamamlayıcı" olarak adlandırılıyor. Bu iki başlık altında toplanan iyileştirme yöntemleri çok renkli. Gelişmiş ülkelerdeki bilinen sağlık hizmetlerinin yanısıra kullanılabilen ve deyim yerindeyse "ortodoks" olmayan hemen her şey, tamamlayıcı terapi olarak kabul ediliyor: Bitkisel ilaçlar, akupunktur, aromaterapi ya da çeşitli masaj yöntemleri gibi. Bunlardan, güvenilir ve etkili olduğu görülenlerin, resmi sağlık hizmetlerine dahil edildiği de oluyor. Alternatif terapilerse, adı üstünde, gelişmiş ülkelerdeki yerleşik biyomedikal sistemden farklı felsefelere sahip ve onun yerine başvurulan sis-



temler: Geleneksel Çin tıbbı ya da Hint Ayurveda tıp sistemi gibi.

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) geleneksel tıp tanımı, sağlığı korumak için, hastalıkları iyileştirmek, tanımlamak ve önlemek amacıyla başvurulan, bitki, hayvan ya da minerallerden yapılma ilaçlara, ruhani terapilere, elle uygulanan yöntemlere ve özel egzersizlere dayanan çok çeşitli sağlık uygulamalarını, bilgi ve inanç sistemlerini içeriyor. WHO verilerine göre, Afrika'da nüfusun % 80'i, sağlık gereksinimlerini karşılamak için geleneksel tıp yöntemlerine başvuruyor. Çin'deyse, geleneksel tıp tüm sağlık hizmetlerinin % 40'ını oluşturuyor. Asya'da ve Güney Amerika'da da, insanlar, tarihsel geçmişlerine ve kültürel inançlarına bağlı olarak geleneksel tıp yöntemlerini kullanmayı sürdürüyorlar.

Öte yandan, birçok gelişmiş ülkede uzmanlar, alternatif ve tamamlayıcı tıp uygulamalarının gittikçe popülerleşmesine bağlı olarak, tüketicilerin bu uygulamalar için yaptıkları harcamaların çok büyük bir hızla arttığına dikkat çekiyorlar. Yine WHO verilerine göre, örneğin Malezya'da, her yıl geleneksel tıp için yaklaşık 500 milyon dolar, modern tıp uygulamaları içinse 300 milyon dolar harcanıyor. ABD'deki tüketicilerin alternatif ve tamamlayıcı tıp uygulamaları için her yıl 2,7 milyar dolar harcadıkları tahmin ediliyor. Bu miktar Avustralya'da 80 milyon dolar, Kanada'da 2,4 ve İngiltere'de 2,3 milyar dolar.

Gelişmekte olan ülkelerdeyse, geleneksel tıbbın yaygın kullanımı herkesçe erişilebilmesine ve maliyetlerinin herkesçe karşılanabilmesine bağlanıyor. Kimi ülkelerdeyse yoksulların erişebildiği tek sağlık hizmeti durumunda. Gelişme yolundaki birçok ülkede geleneksel tıp yöntemlerinin, inanç sistemleriyle bütünleşmiş olduğunu da unutmamak gerekiyor. Gelişmiş ülkelere gelince, tamamlayıcı-alternatif tıbbın popülerliğinin altında kimyasal ilaçların yan etkileri konusundaki kaygılar, modern tıp yaklaşımlarının ve varsayımlarının sorgulanması ve insanların sağlık bilgilerine eskiye göre daha kolay ulaşabilmesi yatıyor. Uzmanlar, gelişmiş ülkelerde ortalama ömrün uzamasının, kalp hastalığı, kanser, şeker hastalığı ve zihinsel hastalıklar gibi kronik hastalık risklerini artırdığına





da dikkat çekiyorlar. Birçoklarına göre tamamlayıcı ve alternatif tıp yaklaşımları bu hastalıklarla başa çıkmak için daha "yumuşak" yollar sunuyor. Ancak, birçok kişinin bu dünyaya adım atması, magazin dergilerinde, gazetelerde ya da çeşitli İnternet sitelerinde okudukları "bilgilendirici" yazılar yoluyla gerçekleşiyor.

Ne Kadar Güvenilir?

Geleneksel tıbbın yanı sıra, tamamlayıcı ve alternatif tıp anlayışlarına olan talebin de artmasıyla birlikte, bu ürünlerin ve uygulamaların güvenilirliği, etkisi ve kalitesini gösteren bulgulara duyulan gereksinim de artıyor. Bugüne kadar yalnızca akupunkturun bazı kullanım alanları, bazı bitkisel ilaçlar, ve elle uygulanan bazı sağaltım yöntemlerinin etkililiğiyle ilgili bazı klinik araştırmalar yapılmış. Birçok uygulamanın ve ürünün, özellikle de bitkisel ilaçların gerçekten söylendiği gibi etkili olup olmadıkları, güvenilirlikleri, etkilerini nasıl gösterdikleri gibi konularda yanıtlanması gereken birçok soru var. Araştırmalarda, bazı bitkisel ilaçların ve diyet yardımcılarının, başka ilaçlarla etkileşim gösterebildiği ya da olumsuz ve tehlikeli etkileri olduğunun ortaya çıkmış olması kaygı verici. Örneğin, depresyon tedavisinde yaygın olarak kullanılan sarı kantaron otunun, sanıldığı kadar etkili olmadığının ve bazı ilaçların etkisini azalttığının ortaya konulması, ABD ve Avrupa'daki tüketiciler için büyük bir sürpriz oldu. Çünkü bu ilaç "doğal" olduğu için çok popülerdi ve çok tüketiliyordu. Uykusuzluk, stres ve kaygıya karşı etkili olduğu için kullanılan kava kava bitkisinin karaciğere zarar verdiğinin bulunmasıysa bunun bir başka örneği.

Öte yandan, tamamlayıcı ve alternatif tıp popülerleştikçe, bu konudaki araştırmaların araştırma fonlarından daha çok destek görmeye başlaması sevindirici. Bugün dünyanın bir çok bölgesinde, yasaları düzenleyenler, sağlık çalışanları ve kamuoyu, bu uygulamaların güvenilirliği, kalitesi, ulaşılabilirliği, ve geliştirilmesiyle ilgili çeşitli sorunlarla uğraşıyorlar. Ülke yönetimleri, kimi yerlerde yavaş da olsa, bu uygulamaların popülerliğine yanıt veriyorlar. Çin, Kore Demokratik Halk

Gelişmiş Ülkelerde En Popüler Bitkisel İlaçlar

Sarımsak: Geleneksel olarak Uzak Doğuda antiseptik olarak kullanılmış. Bugünse yüksek kolesterolü ve yüksek kan basıncını tedavi ettiği düşünülerek kullanılıyor. Etkin maddesi bilinmiyor. Etkisi konusundaki bilimsel bulgular net değil. İlaçlarla zararlı etkileşimi çok ender görülüyor; ancak, "warfarin"le birlikte alındığında kanın yoğunluğunun aşırı azalmasına neden olabiliyor. Sarımsağın etkisiyle ilgili 13 farklı klinik deney, kolesterolü düşürmede placebo'dan (yalancı ilaç) daha etkili olduğu, ancak bu etkinin de orta düzeyde olduğu görülmüş bulunuyor. Sekiz klinik deneyin incelendiği bir çalışma da, hafif düzeyde yüksek kan basıncına karşı kullanılabileceğini gösteriyor. Ancak, karar verebilmek için daha kapsamlı araştırmalara gereksinim olduğu belirtiliyor.

Ginseng: Birkaç farklı ginseng bitkisinden herhangi birinin kökünden elde edilen bir ürün olarak tüketiliyor. (Genellikle Kore ginsengi, *Panax ginseng* ya da Amerikan ginsengi, *Panax quinquefolius*). Genel amaçlı bir tonik olarak kullanılıyor. Strese karşı dayanıklılığı artırmaya, yaşlılıkla savaşıma, bağışıklık fonksiyonlarını iyileştirmeye ve fiziksel ve cinsel gücü artırmaya yaradığı söyleniyor. İçerdiği etkin maddeler bilinmiyor. İshal ve yüksek kan basıncına neden olabiliyor. İlaçlarla bazı zararlı etkileşimleri var. Çok sayıda bitkinin ginseng olarak anılması, araştırmaları engelliyor. 16 klinik deney sonucunda, söylendiği etkilere sahip olup olmadığı belirlenememiş.

Kava kava: Güney Pasifik'te yetişen *Piper methysticum* bitkisinin kökünden elde ediliyor. Geçmişte narkotik bir içecek yapımında kullanılıyordu; bugünse uyuşturucu etkisi için kullanılıyor. Etkin maddeleri biliniyor; ancak, yatıştırıcı ilaçlara benzer etki yapıyor. Ruh durumu değişikliklerine, görüşün bulanıklaşmasına, kaslarda koordinasyon kaybına; yüksek dozlarda alındığındaysa sarılık hastalığına neden oluyor. Bazı ilaçlarla zararlı etkileşimleri olduğu belirlenmiş. Yakın zamanda, yedi klinik araştırmanın incelenmesi sonucu, kaygı bozukluğu için bir tedavi seçeneği olabileceğine karar verilmiş.

Echinacea: Kuzey Amerika'da yetişen *Echinacea purpurea* ve *Echinacea augustifolia* bitkilerinin yapraklarıyla köklerinden elde ediliyor. Kuzey Amerika'nın yerlilerince yaraların, yanıkların, yılan ısırıklarının ve solunum yolları enfeksiyonlarının iyileştirmesinde kullanılıyordu. Günümüzdeyse, soğukalgınlığını önlemede ve iyileştirmede etkili olduğu söyleniyor. Etkin maddeleri bilinmiyor. Bazı ilaçlarla zararlı etkileşimleri olduğu görülmüş. Bu bitkiyle ilgili 17 klinik deney incelenmiş ve bu deneylerdeki metodoloji sorunları nedeniyle bir sonuca varılamamış. Başka bir çalışmada, 16 klinik deney incelenmiş ve bu bitkinin bazı karışımlarının placebo'dan daha etkili olduğu görülmüş.



Ginko: Ginko ağacının (*Ginkgo biloba*) yapraklarından elde ediliyor. Ayurveda doktorlarınca yaşamı uzattığı düşünülen bir iksirin yapımında kullanılıyor. Günümüzde, bellek yitimi, konsantrasyon bozukluğu, hafif bunama, baş dönmesi ve damar hastalıklarını iyileştirmede kullanıyor. Etkin maddeleri, farklı etkilere sahip iki kimyasal madde grubundan oluşuyor: Bunlardan biri antioksidan etkiye sahip, ötekiyse kanın pıhtılaşmasını önlüyor. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, bellek yitimi ve damar sertliğine karşı etkili olduğu sonucuna varıldı. Başka bir çalışmada, belleği güçlendirdiği, konsantrasyonu ve dikkati artırdığı; tinnitusu azalttığı sonucuna varıldı.





Sarı Kantaron: *Hypericum performatum* bitkisinden elde ediliyor. Araştırmalar, sarı kantaronun ağır depresyona karşı etkili olmadığını gösteriyor.Hafif ve orta şiddette depresyonun iyileştirilmesinde kullanılıyor. 20'den fazla etkin madde içeriyor ve bu maddelerin birçoğu henüz incelenmemiş. Başka antidepresan ilaçlar gibi sarı kantaronun da birçok yan etkisi var; ağız kuruluğu, başağrısı, kabızlık, çarpıntı, terleme ve bulantı gibi. Parlak ışığa maruz kalan kullanıcılarda katarakt gelişebiliyor. Bazı ilaçlarla zararlı etkileşimleri de var. Yakın bir zamanda yapılmış iki araştırmada sarı kantaronun placebodan daha etkili olduğu ve "tricyclic" grubu antidepresanlar kadar iyi olduğu sonucuna varılmış. Ancak, uzun dönemli etkileri ve modern ilaçlarla karşılaştırıldığında ne kadar etkili olduğu açık değil. 27 klinik araştırmanın ele alındığı bir çalışmada, placebodan daha etkili olduğu, ancak etkisi konusunda bir sonuca varabilmek için daha fazla araştırmaya gereksinim duyulduğu sonucuna varılmış.

Sabal: Kuzey Amerika'da yetişen *Serenoa repens* adlı palmiye türünün meyvelerinden elde ediliyor. Prostat bezinin iyi huylu büyümesini iyileştirmek için kullanılıyor. Araştırmalar, sabalın, testosteron hormonunun prostat büyümesine yol açan hormona dönüşmesini engellediğini gösteriyor. Yan etkisi ya da başka ilaçlarla ciddi bir etkileşimi bulunmuyor. 18 klinik araştırmanın incelendiği bir çalışmada, etkisinin, aynı amaçla kullanılan sentetik bir ilaç olan Proscar'la karşılaştırılacak derecede olduğu görülmüş. Ancak, uzun süreli etkisi ve güvenilirliği bilinmiyor.

Cumhuriyeti, Kore Cumhuriyeti ve Vietnam'ın sağlık sistemlerinde tamamlayıcı ve alternatif tıp, resmi olarak tanınıyor ve sağlık sistemlerinin her alanına yayılmış durumda. Bu ilaçlar, adı geçen ülkelerin ilaç politikalarında yer alıyorlar; bu uygulamaları sağlayanlar ve kullanılan ürünler kayıt altına alınıyor ve denetleniyor. Alternatif ve tamamlayıcı tıp uygulamaları sağlık sigortası kapsamında bulunuyor; araştırmalara konu oluyor ve bunlarla ilgili eğitim veriliyor.

Kimi ülkelerdeyse, geleneksel ve alternatif-tamamlayıcı tıp uygulamaları resmi olarak tanınsa da, bu uygulamalar sağlık hizmetleri, sağlık eğitimi ve düzenlemelerinin her alanınca kapsanmıyor; yasal düzenlemeler, hizmetler, uygulamaların sunumu, sağlık sigortası kapsamına alınması, araştırmalar ve eğitimle ilgili bir çok eksik bulunuyor. Gelişmekte olan ülkelerde, ulusal sağlık sistemi tümüyle modern tıp üzerine kurulu olsa da, yasalar kimi geleneksel ve alternatif-tamamlayıcı tıp hizmetlerini hoşgörüyor; ancak bu uygulamalarla ilgili hemen hemen hiç denetim bulunmuyor. Dünya Sağlık Örgütü, bu ülkelerde, alternatif ve tamamlayıcı tıp uygulamalarının ve ürünlerinin kalitesini ve güvenilirliğini sağlamak için büyük bir çabaya gereksinim duyulduğuna dikkat çekiyor.

Birçok tüketici, "doğal" olanın aynı zamanda güvenilir de olduğunu düşünüyor. Ancak, elbette ki bu doğru olmak zorunda değil. Özellikle reçetesiz olarak satılan sağlık ürünlerinin güvenilirliği, ürünün içindeki maddeler, bu maddelerin nereden geldiğinin ve üretim sürecinin kontrol altında olması gerekiyor.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

http://nccam.nih.gov/ (US National Center for Complementary and Alternative Medicine)

http://www.rccm.org.uk/ (UK Research Council for Complementary Medicine)

WHO Traditional Medicine Strategy 2002-2005

http://www.who.int/medicines/organization/trm/orgtrmmain.shtml

"Complementary Medicine: A Special Report" New Scientist, 26 Mayıs 2001, 28-48.



KÜRESEL ISINMAYA KARŞI SOMUT ÖNLEMLER

KARBONDİOKSİTİ HAPSETMENİN YOLLARI

İKLİM DEĞİŞİMİ endişeleri, bizi çok yakınlarda CO2 yayımını ciddi biçimde sınırlamaya zorlayacak gibi görünüyor. Bu zorlama karşısında daha ucuz, temiz ve verimli teknolojiler devreye girene kadar, CO2'yi yakalayıp hapsetmek yoluyla, fosil yakıtları çevre açısından daha uygun hale getirmek gerekebilir.

Günümüzde fosil yakıt kaynakları, 5 trilyon tonun üzerinde karbon içeriyor. Dünyadaki tüketimin yılda 6 milyar ton olduğu düşünülürse, geçiş için yeterince süre olduğu ortaya çıkıyor. Hedef, sağlıklı ekonomik büyümeye sekte vurmadan atmosferdeki CO_2 derişimini kararlı halde tutmak. Ancak bu, 2050 yılına gelindiğinde bugünün toplam enerji tüketiminin üzerinde "karbonsuz enerji" gerektirebilir. Dünyadaki CO_2 salımını yılda 2 milyar tona indirmekle, 10 milyar olacağı tahmin edilen dünya nüfusu için kişi başına düşen salım payının, ABD'de şu anda geçerli oranın % 3'üne düşeceği hesaplanmış.

Bu hedefi gerçekleştirmenin yolu yalıtım ve hapsetmekten geçiyorsa, üretilen tüm CO_2'nin hapsedilebilmesi için, sistemin trilyonlarca watt ölçeğinde çalışması, üstelik emniyetli, çevre açısından sakıncasız ve kararlı olması gerekli. Küçük miktarlarda depolama için gereken depolama süresi en azda tutulabilecekken, depolar doldukça, sızıntı salımdan kaynaklanacak ek sürelere bağlı olarak depolama süresi, tüm karbon stoğu için binlerce yılı bulabilir. Karbon salımını azaltmanın temel yolu hapsetme olacaksa, 21. yüzyılda depolanan toplam karbon, olasılıkla 600 milyar tonu aşacak. Yılda yalnızca 2 milyar ton sızıntıysa, gelecek nesilleri karbon kısıtlaması ya da 'yeniden yakalama' programlarına zorlayacağı için, başlangıç depolama süreleri bile yüzyıllarla ölçülmek zorunda.

Depolama süresi ve kapasitesi gibi sınırlamalar, birçok hapsetme yöntemini (biyokütlede hapis ve CO_2 kullanımı gibi) 21. yüzyıl karbon bütçesi açısından verimsiz ya da geçersiz kılıyor. Okyanusların karbonik asit emme kapasiteleri bile, fosil karbon kaynaklarıyla karşılaştırıldığında, sınırlı. Dahası, okyanus karbon döngüsünün yüzyıllar alması, depolanma süresini de görece kısa hale getiriyor. Hapsetme işleminin okyanuslar gibi, çevresel etkinliklerin çok olduğu karbon havuzlarında yapılması da pek elverişli görünmüyor. Çünkü, bir sorunun elenmesiyle başka bir sorunun ortaya çıkması tehlikesi sözkonusu.

Yeraltına enjeksiyon, hapsetmenin belki de en kolay yolu; en azından geniş ölçekli yalıtım için kanıtlanmış bir teknoloji. Yeraltındaki bir petrol rezervine CO_2 pompalanarak petrol ya da gazın yüzeye çıkarılması, işlemin maliyetini kısmen de olsa düşürecek ekonomik kazançlar sağlayabilir. Halen yılda yaklaşık 20 milyon ton CO_2'nin bu şekilde işlem gördüğü Texas'ta, ton başına 15-20 dolar harcanıyor. Ancak bu işlemin hapsetmek olduğunu söyle-

mek zor; çünkü işlemde kullanılan CO_2'nin çoğu, yeraltı kuyularından elde ediliyor. Yani, daha önce doğal olarak hapsedilmiş karbon önce "tahliye ediliyor", sonra yeniden hapse gönderiliyor.

Petrol ve gaz rezervleri, sınırlı kapasiteye sahip. Bunlar dolduktan sonra, sırada tuz rezervleri var. Doğalgazdan ayrıştırılmış CO_2'yi hapsetmek için Kuzey Denizi rezervlerinden yararlanan Norveç firması Statoil, uygulayıcılardan bir örnek. Tuz rezervleri, halen büyük kapasiteye sahip. Ancak depolama ömrü, deprem riski ve yüzer durumdaki CO_2'nin yer değiştirme olasılığındaki belirsizlikler, bu tür alanlarla ilgili değerlendirme ve çalışmaların uzun dönemi hesaba katması gereğini doğuruyor.

CO_2 salımını azaltmanın daha pahalı, ancak daha güvenli ve kalıcı bir yöntemi, karbonik asidi nötrleştirerek karbonat ve bikarbonat oluşturmak. Nötrleştirmeye dayalı hapsetme, ısı açığa çıkaran ve termodinamik açıdan yeğlenen doğal aşınma süreçlerini hızlandırarak, doğada daha sık olarak bulunan kararlı ürünlerle sonuçlanır. Fosil kaynaklardan daha büyük olan mineral tabakaları, çoğunlukla magnezyum ve kalsiyum olmak üzere, sınırsız miktarda baz iyonu sağlar.

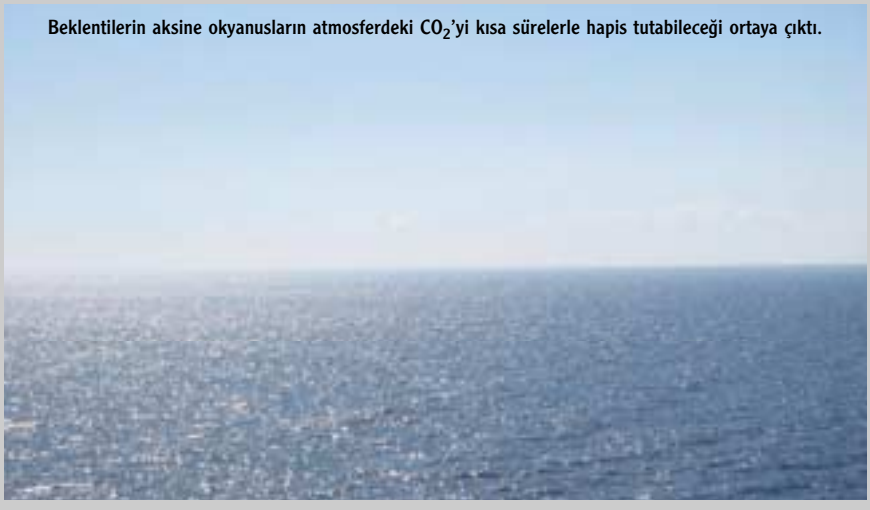


CO_2'nin orman toprağına hapsedilmesinin mineral yıpranma tepkimelerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, toprak yüzeyinden 2 metre derinliğe kadar toplanan su örnekleri analiz ediliyor.

Olası Yöntemler

CO_2'yi nötrleştirmenin en ekonomik yolu, onu alkalin mineral katmanına enjekte etmek gibi görünüyor. CO_2, bu şekilde gözeneklerdeki suda yavaş yavaş çözünecek ve asit özellikte olduğu için de mineral bazı kayadan süzerek, karbonat ya da bikarbonat oluşturacak. Bu da, uzun dönemde sızıntıyla ilgili kaygıların sonu demek. Karbonik asidi karbonatla nötrleştirmek, sulu bikarbonat çözeltileri oluşturur. Bunlar yeraltına enjekte edilmediği sürece, okyanusa ulaşma olasılıkları büyük. Okyanusların alabildiği bikarbonat miktarıysa, karbonik asit miktarından çok daha fazla.

Ancak daha iyi bir yöntem de olabilir: suda çözünen bikarbonatlar oluşturmak yerine çözünmeyen karbonat oluşturmak. Çünkü, bunlar mineral tabanında depolanacak, çevresel faktörler de böylelikle ancak belirli bir bölgede etki gösterebilecek. Bu amaca yönelik olarak, magnezyum silikatlarca zengin serpentin ya da olivin kayalar kazılır, ezilir ve öğütülerek CO_2'yle tepkimeye sokulabilir. Bu işlemler için tahmini harcama, CO_2'nin tonu başına 10 dolar civarında ki, bu oldukça uygun bir tutar.


Beklentilerin aksine okyanusların atmosferdeki CO_2'yi kısa sürelerle hapis tutabileceği ortaya çıktı.

Karbonlaştırmayı hızlandıracak yöntemlere yine de gereksinim var. Şimdilik var olan en iyi yaklaşım (peridotit ve serpentinin sulu bir tepkimeyle karbonlaştırılması) fazla pahalı. Ancak, yoğun enerji harcanımı gerektiren ısıyla işlem aşaması süreçten dışlanabilirse, yöntem daha ekonomik ve uygulanabilir duruma gelebilir. Mineral hapsetme işleminin yer yüzeyinde gerçekleştirilmesi, ortaya çıkabilecek tüm CO_2'nin bağlanmasını ve çevresel etkilerin görece dar bölgelerle sınırlı kalmasını sağlayabilir.

Hapsetme yöntemlerinin çoğu, yoğunlaşmış CO_2'yle uygulanabilirlik kazanır. Bu CO_2'yi hapsedecek en uygun yerlerse elektrik ve hidrojen gibi temiz, karbonsuz enerji taşıyıcıları



Atmosferde artan CO_2 derişimine ağaçların tepkisini ölçen bir düzenek

üreten büyük santraller. Ancak mevcut santrallerde bu hedefe yönelik değişiklikler yapmanın oldukça pahalıya malolacağı, yeni santrallerin CO_2 yakalamaya uygun tasarlanmalarının daha verimli olacağı düşünülüyor. CO_2'yi tümüyle hapsetme hedefi, öteki tüm atık salımlarını da ortadan kaldıran yepyeni santrallerin tasarımlarına kapı açıyor. Bugün, oksijen püskürtmeli gazlaştırma yöntemi, bu hedefe yaklaşır görünüyor. Daha da ileri tasarımlar, CO_2 hapsinin verimden götürdüğü payı da rahatlıkla karşılayabilir.

Sözgelimi, kömürün gazlaştırma ürünlerini, buharla birlikte sıvılaştırılmış bir kireç yatağına göndermek, oksijenin sudan karbona geçmesine neden olur. CO_2'nin kireçten yakalanması, hidrojen üretimini tetikleyerek gerekli miktarda ısı açığa çıkmasıyla sonuçlanır. Hidrojence zengin çıktının yarısı kömürü gazlaştırmada kullanılırken, diğer yarısı da yüksek sıcaklıkta katı oksit yakıt hücresinde oksitlendirilebilir. Yoğun su içeren yakıt gazı atığı, döngüyü yinelemek üzere kireç yatağına döner. Bu durumda tesisi terkedecek olanlar, fazla su, kül ve temizleme aşamalarında yakalanan çeşitli atıklardan ibaret. Kireç, tümüyle karbonatlı kireçtaşı durumuna geldikten sonra, CO_2 yoğunlaşmış bir gaz akışı biçiminde yeniden üretilirken, kireçtaşı da yakıt hücresindeki atık suyla yeniden kirece dönüşür. Isı, gerektiği gibi kullanılabilirse, güç santralinin verimi, sonuçta % 70'e çıkabilir. (Bu oran, geleneksel, kömür yakan güç santralleri için % 30 – 35, gaz kullananları içinse % 50 dolaylarında.)

CO_2, yakıttan üç kat ağır olduğu için araba ya da uçaklarda depolanamaz. Bu araçlardan çıkan CO_2, bu nedenle atmosfere salınıp yeniden yakalanmak zorunda. Halen CO_2 yakalamanın en pratik yöntemiyse fotosentez. Kimyasal tutucular (güçlü alkali çözeltiler ya da aktif karbondan tabanlar) üzerindeki havadan da CO_2 yakalamak mümkün görünüyor; ancak henüz denenmiş değil. Etkili bir CO_2 taşıyıcısı da rüzgar. Normal yakalama donanımının % 1'i boyutlarındaki yeldeğirmenleri, diğerleriyle aynı oranda CO_2 hapsederek işlemi oldukça ucuza maledebilir. Gereken tutucu madde döngüsü için yapılacak ek harcamaysa, göze alınabilir miktarlarda olsa gerek.



Atmosfer oldukça hızlı karıştığı için, herhangi bir bölgeden CO_2 çekilmesi, ne kadar uzak olursa olsun başka bir bölgedeki salımın etkisini sıfırlayabilir. Güç üretimiyle CO_2 hapsisüreçlerinin birbirinden ayrılmasıyla, havadan yakalama işlemi, mevcut fosil temelli enerji altyapısından da, ömrü yettiğince yararlanmayı olanaklı kılar. Böylelikle uzak bölgelerde atık alanları açılarak, atmosferdeki CO_2 derişiminin düşmesi bile sağlanabilir.

CO_2'yi hapsetme işlemlerinin maliyeti, şimdilik belirsiz. Ancak, CO_2'nin tonu başına 30 dolar (petrol varili başına 13 dolar maliyete karşılık geliyor), uzun dönem için, abartılı bir tutar gibi görünmüyor. Petrol gibi yan ürünlerle artacak talep, depolama maliyetini düşük tutacak. Bu aşamada en büyük harcama kalemini, mevcut santral donanımlarının, CO_2 hapsine uygun hale getirilmesi oluşturacak. Ancak zamanla, yeni santral tasarımlarıyla CO_2 hapsi için gereken harcama azalırken, ucuz alanların dolmaya başlaması, süreklilik ve güvenliğin gerektirdiği ek önlemler, depolama harcamalarını artırabilir. Sözgelimi, kara araçları ve uçaklarda CO_2 kullanımını sağlayacak bazı değişiklikler, nakil ve yeni alan açma sorunlarını ortadan kaldırıp, CO_2'yi havadan yakalamanın yüksek maliyetini telafi edebilir.

Günümüzde CO_2 salımının acil olarak düşürülme gerekliliği, nükleer enerji, rüzgar ya da güneş enerjisine hızlı bir geçişten çok, mevcut yalıtma ve hapsetme teknolojileriyle daha ucuza karşılanabilir. Tekniklerin daha da geliştirilmesiyse yüzyılımız için bol ve düşük maliyetli enerji sağlamakla kalmayıp, daha iyi seçeneklerin olgunlaşması için yeterli süreyi de tanıyacak.

Lackner, K. S. "A Guide to CO2 Sequestration"
Science, 13 Haziran 2003

Çeviri: Banu B. Tüysüzoğlu



KÜRESEL DOSTLUK GENÇLİK UZAY ZİRVESİ'NDE MEZUNİYET SEVİNCİ



Dünya'nın 5 Uzay Kampı'ndan biri olan Uzay Kampı Türkiye'de 13-19 Temmuz tarihleri arasında gerçekleştirilen "Küresel Dostluk Gençlik Uzay Zirvesi" ne katılan 6 ülkeden toplam 130 genç büyük bir coşku ile mezun oldu.

ESBAŞ Yönetim Kurulu Başkanı Kaya Tuncer ve eşi Mary Tuncer tarafından Kaliforniya'da kurulan Uzay Bilimleri Eğitimiyle Küresel Dostluk Vakfı'nın gerçekleştirdiği zirvede gençler, küresel dostluğu temsil eden Uluslararası Uzay İstasyonu eğitimleriyle barış ve kardeşliğin önemini anladılar ve bilimsel araştırmalara yatkınlığı sağlayacak temel bilgileri edindiler.

Zirve'de:

• NASA'nın Johnson Uzay Merkezi ile video konferans yaptılar.

• 16 ülkenin işbirliğiyle yapılan Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlar ile telekonferans gerçekleştirdiler.

• Uzayda yaşam konularında çeşitli deneyler yaparak günlük web sayfası hazırladılar.

• Earthkam" olarak adlandırılan NASA eğitim programını kullanarak Dünya'nın nasıl fotoğraflanacağı hakkında eğitim aldılar.

• Amatör telsizciliğin bir iletişim aracı olarak nasıl kullanıldığını öğrendiler.

• NASA bilimadamlarının astronotlar için hazırladığı simülatörleri kullanarak uzay boşluğunda nasıl hareket edildiğinin yanı sıra; uzay ortamında bitki yetiştirmeyi, nasıl model roket yapıldığını, 1/6 Yerçekimi Koltuğu'nda Ay'da yürümenin nasıl olduğunu, Çok Eksenli Simülatör'de uzay aracındaki dönmenin nasıl müthiş bir duygu olduğunu hissettiler.

• Astronomi derslerinde, teleskopla Ay'ı, Güneş'i, yıldız ve gezegenleri inceleme fırsatı buldular.

Zirve boyunca hazırladıkları Barış Bildirisi'ni basına dağıtan 12-16 yaş arasındaki gençler, "kampta aldıkları eğitimle yeni arkadaşlıklar kurma şansına sahip olduklarını ve gelecekte barış içinde bir yaşama katkıda bulunacaklarını ifade ettiler."



Küresel Dostluk Gençlik Uzay Zirvesi Bildirisi

Uzay Kampı Türkiye

İzmir, 13-19 Temmuz 2003

Uluslararası toplumun gençleri olan bizler, bugün, 19 Temmuz 2003 tarihinde Uzay Kampı Türkiye'de düzenlenen Uzay Bilimleri Eğitimiyle Küresel Dostluk Zirvelerinin ilkinde bir araya gelerek misyonumuz olan uzay bilimleri ile küresel dostluk bildirisini yayınlamaktayız. Kamuoyunun farkına varması için misyonumuzu ve amaçlarımızı sunuyoruz;

- Uzay ve barış gençlerin ve büyüklerin birbirlerini anlamaları için köprü olarak kullanılmalıdır,

- İnsanoğlunun dış dünyaları barış içinde kullanabilmesi için yaratıcılık, şevk ve destek verilmelidir,

- Uzay ve barış konusunda uzman kişilerle, dünya gençliği arasında dostluklar kurumalı ve sürdürülmelidir,

- Gençliğin, uzay ve barış konulu aktivitelerinde uluslararası ilgi ve işbirliği arttırılmalıdır,

- İnsanların birbirlerini daha iyi anlamaları ve işbirliği yapmalarını sağlamak için iletişimde yaş ve kültür kısıtlamaları kaldırılmalıdır,

- Düşüncelerin serbestçe ortaya konulabileceği güvenli bir ortam yaratılmalıdır,

- Değişik kültürlere ulaşan modern teknoloji, dostluğu geliştirmek ve uzay bilimleri eğitimini tanıtmak için kullanılmalıdır.

TÜBİTAK 2003 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

HALUK TOPALOĞLU



Hacettepe Çocuk Hastanesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Haluk Topaloğlu, ender görülen ve tanısı güç farklı bir grup hastalığı içeren, doğuştan kas erimesi olarak da tanımlayabileceğimiz "konjenital musküler distrofi" türlerinin tanımlanması, sınıflandırılması, sorumlu genlerin ve mutasyonların tanımlanması ve işlevlerinin belirlenmesi konularında gerçekleştirdiği çalışmalarıyla TÜBİTAK 2003 Sağlık Bilimleri Bilim Ödülü'nü aldı.

Konjenital, doğumsal; musküler, kasa ait; distrofiyse erime demek. Bu üç terim bir araya geldiğinde bir hastalık grubunu tanımlıyor: "Konjenital Musküler Distrofi", sürekli kas gücü kaybına yol açan, kalıtsal (genetik) geçişli, sinir ve kasları (nöromusküler) etkileyen hastalıklardan oluşan bir grup. Bu hastalıklar, vücut kaslarının zayıflamasına yol açtığından, genç yaşlarda felce ve hatta ölüme yol açabiliyor. Hastalık sıklıkla kalça, omuz ve kol-bacak kaslarını etkiliyor; ama vücudun farklı yerlerindeki kaslarda da erime söz konusu olabiliyor; örneğin, yüz kasları, boyun kasları, göz kasları, yutkunmayı sağlayan kaslar vd. de etkilenebiliyor.

Musküler distrofinin farklı tipleri var. Örneğin, "Fasiyo Skapulo Humeral Musküler Distrofi (FSH)" olgularında, genlerdeki bozukluk kastaki proteinlerden birini etkiliyor ve bu etkileşim kas erimesine yol açıyor. Fasyo yüz; skapula omuz; humeral kol demek. Yani hastalığın adından, etkisi altına aldığı başlıca organları da anlayabiliyoruz. Ancak, etkilen salt bu organlar değil; örneğin, bacak kaslarında da tutulmalar ortaya çıkabiliyor. Bu hastalıktan sorumlu olan gen belirlendi; ama hâlâ hastalığın tam tedavisi yok. Hemen her zaman çocukluk yaşlarında ortaya çıkıyor.

"Duchanne Musculer Distrofi" de, bu gruptaki hastalıklardan birinin adı. Bu yeryüzünde geni hiç bilinmeden gen ürünü olduğu belirlenen ilk hastalık. 1-5 yaş arası çocukları etkiliyor. Çok hızlı ilerliyor ve çocuk, ergenlik döneminde tekerlekli sandalyeye bağlı kalabiliyor. Solunum yetmezliğinden, ölümle sonuçlanabiliyor. Yeryüzünde bu hastalığın kıskacına aldığı bir milyon hasta var. Her 3000 erkek doğumda bir görülen bir genetik bozukluk. Gelişmiş gelişmemiş ülke gibi bir ayrım tanımıyor. Duchanne musküler distrofi, kas dokusu içerisinde çok önemli bir protein olan 'distrofin'in eksikliği sonucu ortaya çıkıyor. Bu da genetik olarak kodlanıyor. Protein, bir evin çatısı gibi. Nasıl ki bir evin çatısı olmayınca o ev kullanılamaz, bu protein de vücut için aynı işleve sahip. Kaslarımızı, kasılma sırasında yırtılmaya karşı koruyor. Eksikliğindeyse kas hücresi yırtılıp, ölüyor. Distrofinin eksikliği doğuştan olduğu halde, etkileri ancak çok sayıda kas hücresi öldükten sonra, yani belli bir yaşta ortaya çıkıyor. Hastalığın tedavisi konusunda henüz bir ilaç geliştirilmiş değil. Aslında bu durum musküler distrofilerin bütünü için geçerli.

Son 15 yılda bu tür hastalıklar üzerine yapılan araştırmalar sayesinde bilgi çığ gibi artmış olsa da , yanıtlanamayan pek çok soru ortada duruyor. Örneğin, neden hastalığın bazı tiple-

rinde kas erimesine zihinsel geriliğin eşlik ettiği. Yanıtlanamayan sorular, tedavi aşamasında kendini hissettiriyor. Yani konjenital musküler distrofiler, kesin tedavisi olmayan hastalıklar.

Prof. Dr. Haluk Topaloğlu, bu hastalıkları tanımlayarak tedaviye ışık tutmak isteyen bir bilimadamımız. Bu hastalıklara olan ilgisi, yurt dışında çocuk nörolojisi çalışmalarını yaparken beliriyor. Günümüzdeyse, uluslararası boyutlarda yaptığı ekip çalışmalarıyla 20 kadar beyin ve/veya kas hastalığında yeni genin bulunması ya da önceden bilinen genlerin işlevlerinin ortaya konmasında belirleyici rol oynamış bulunuyor. Geniş bir ekip içinde, çocuk patoloğu ve tıbbi biyolog arkadaşlarıyla birlikte yeni hastalıklar tanımlamış, özellikleri çok az bilinen hastalıkları ortaya çıkarmış ve daha önce bilinen hastalıkların genlerini ortaya koymuş. Ekibin amacı, bu hastalıkların tedavisine yönelik olarak hastalıkların altyapısına bir katkıda bulunabilmek. Topaloğlu da bu amaçla, bu hastalıkların önce tanımlanması, sonra sınıflandırılması, özelliklerinin belirlenmesi, genetik geçişlerinin saptanması üzerine çalışıyor.

Konjenital musküler distrofilerin tanımlanması, hastalıkların genetik olduğunu, klinik ve patolojik özellikler gösterdiğini ve yanısıra biyolojik olarak temellerinin saptanması anlamına gelir. Biyolojik temelse, "hastalıktan hangi genler sorumlu ve bu genler hangi proteini üretmekte; bunların eksikliğinde ne gibi sorunlar ortaya çıkmakta; diğer hastalıklarda bulunan proteinler bunları nasıl etkilemekte?" demek.

Bu grup hastalıkların sınıflandırmasında, 'hastalıkların hangilerinde beyin, hangilerinde kas, sinir, karaciğer, böbrek, kalp gibi organlar etkilenir', sorularına yanıt aranır. Genlerin ve mutasyonların anormallikleri belirlenir.

Sözkonusu genlerin işlevlerinin belirlenmesindeyse gen-protein etkileşimi saptanır; örneğin bir gen, proteinlere şeker ekleme işlevine sahip olsun. Bu durumda gen proteine şeker ekleyemediğinde, protein işlev göremez. Proteinin genleri normal, şekerin genleri de normal, fakat o şekeri o proteine birleştirecek olan gen olmadığında hastalık ortaya çıkar.

Topaloğlu'nun önümüzdeki yıllardaki çalışmalarıysa DNA çipleri kullanarak genlerin nasıl ifade edildiğine bakmak olacak. Yani "genler birbiriyle nasıl etkileşiyorlar?" sorusuna yanıt arayacak. DNA çipleriyle yüzlerce genin etkinliği yani aktivasyon miktarlarını saptamak olası. Hatta çok yakın gelecekte, ilaç yan tesirlerinin önceden belirlenmesi gibi klinik uygulamalar beklenmekte. Böylelikle, bireyin gen profiline bakarak, verilecek ilacın herhangi bir yan etki yapıp yapmayacağı saptanabilecek. Topaloğlu da bu yöntemi kullanarak, beyin ve kas tutulumu (felç) olan hastalarda bu etkileşimi araştıracak. Bu etkileşimi ortaya koyabilirse, elde edilen verilerle anormal yapılanmanın önüne geçilebileceğini düşünüyor. Topaloğlu'nun Türk toplumuna bir de mesajı var: "Genetik hastalıkların çoğu akrabalıktan kaynaklanır. Akraba evliliklerine kesinlikle son verin. Bu söylediğime inanmayan bir kişi varsa, bir gün gelsin, bir öğleden sonra, ben hasta bakarken, benim omuzumdan seyretsin. Fikirleri bütünüyle değişecektir. Akrabalık evliliği kadar hatalı bir davranış biçimi olamaz. Hastalıklara davetiye çıkarmakla eş anlamlıdır akraba evliliği."

Gülgün Akbaba

Bilim, Sanat ve Sporla İçiçe



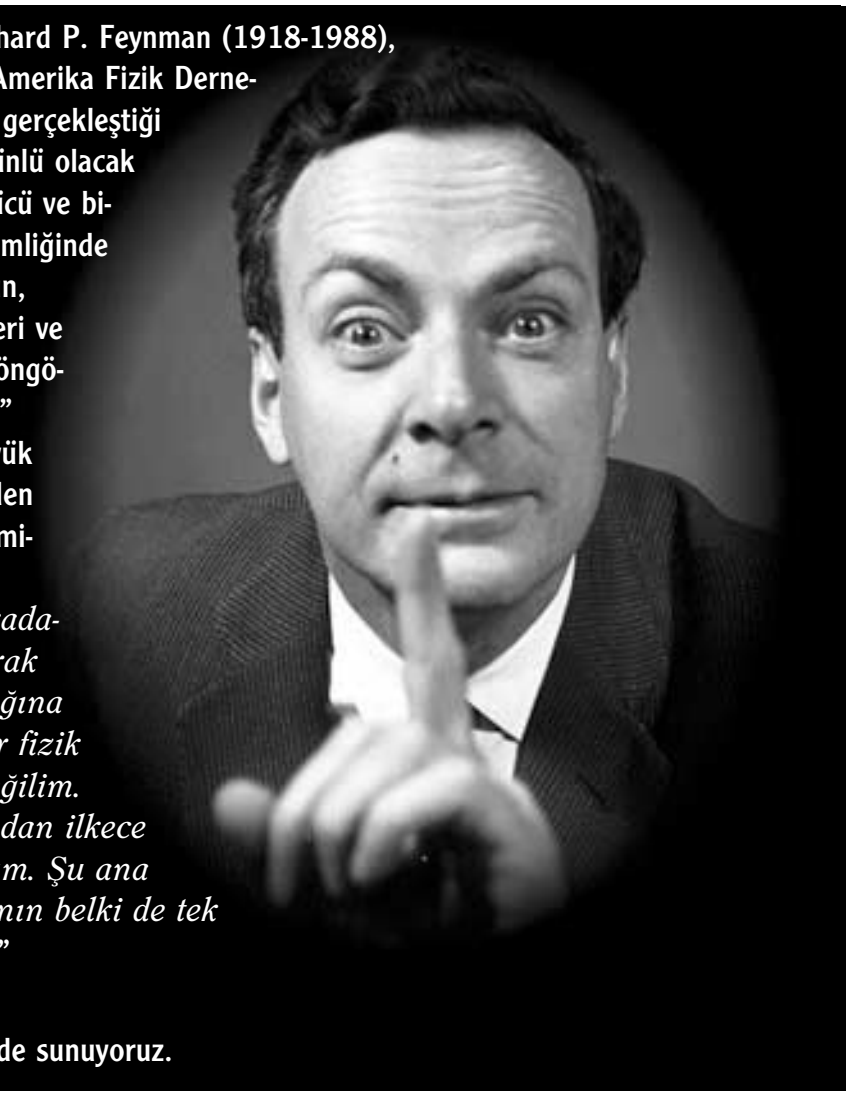
1953 yılında Balıkesir'de doğdu. Babasının subay olması nedeniyle ilköğretim yılları Anadolu'nun çeşitli illerinde geçti. Eskişehir Maarif Koleji'nde okurken kazandığı AFS bursuyla liseyi ABD'de bitirdi. 1978'de Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 1982'de yine aynı kurumdan çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanlığını aldı. Çocuklardaki beyin ve kas hastalıklarına ilgisi, tıp öğrencisiyken, Prof. Kalbiye Yalaz'dan dinlediği 'sıvı-elektrolit tedavileri' isimli dersle başladı. 5. sınıfta Hacettepe Çocuk Nöroloji Kliniği' nde iki ay 'elektif' staj yaptı. Uzmanlık tezi de yine çocuk nöroloji üzerine ve infantil spazm diye bilinen, bebeklerde görülen çok ağır bir grup havaleler üzerine oldu. Bu tezi Prof. Kalbiye Yalaz'ın danışmanlığında bitirdi. 1984-1985'te çocuk nörolojisi konusunda ihtisas yapmak üzere Calgary, Kanada'ya Prof. Harvey Sarnat'ın yanına gitti. İlk beyin-kas araştırmalarını burada tamamladı ve beyinciğin kas gelişimi üzerine doğrudan etkisi olabileceğini gösterdi. Ülkeye dönüşte Samsun Devlet Hastanesi'nde mecburi hizmete başladı. 1988'de tekrar Hacettepe'ye dönerek öğretim görevlisi oldu. O tarihten beri aynı klinikte görev yapmakta olan Topaloğlu, 1989'da doçent, 1996'da profesör oldu.

Topaloğlu, 1997'de Bayındır Tıp Merkezi ve 2003'te Hacettepe Üniversitesi Bilim ödülü sahibi. 1992-2002 arasında birkaç kez Fransa'nın prestijli bir tıp kuruluşu olan Association Française contre les Myopathies (AFM)'den, teşvik ödülünü aldı.

Türkiye Çocuk Nörolojisi Derneği'nin yönetim kurulu üyesi olan Topaloğlu, 2001'den beri Dünya Kas Cemiyeti'nin (World Muscle Society) genel sekreterliğini yapmakta. Neuromuscular Disorders, Neuropediatrics ve The European Journal of Paediatric Neurology dergilerinin yayın kurulunda. Ayrıca, Neurology, Journal of Rheumatology, Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry, ve Turkish Journal of Pediatrics dergilerinde yayınların değerlendirilmesini yapıyor. 140 civarında yayını ve 2500 kadar atıfı bulunmakta. Yine bir pediatri profesörü olan eşi Rezzan ile 21 yıldır evli olan Topaloğlu, Binnaz (17) ile Ali'nin (14) babası. Onu her çarşamba akşamı ve pazar sabahları, Hacettepe merkez kampustaki halı sahada top peşinde koşarken görebilirsiniz. J.S. Bach'ın ''Aziz Matta Pasyonu'' eserini hiçbir şeye değişmez, ancak ''Crosby, Stills ve Nash'' grubunu da hiç unutmayacağını söylüyor.

YENİ BİR FİZİK ALANINA GİRİŞ ÇAĞRISI

ALTTA DAHA ÇOOOK YER VAR



1965 Nobel Fizik Ödülü Sahibi Richard P. Feynman (1918-1988), California Teknoloji Enstitüsü'nde Amerika Fizik Derneği'nin yıllık toplantılarından birinin gerçekleştiği 29 Aralık 1959'da, sonradan çok ünlü olacak bir konuşma yaptı. Merak, hayal gücü ve bilimselliği hem özel, hem bilimsel kimliğinde biraraya getirmekle ünlü Feynman'ın, dünyanın göremediğimiz küçüklükleri ve onlarla yapılabilecekler üzerindeki öngörüleri, çok sonraları "nanoteknoloji" olarak adlandırılan bilim dalına büyük bir esin kaynağı oldu. Öngörülerinden kimi gerçekleşti, kimiyse "küçülmemizi" bekliyor:

"*Fiziğin ilkeleri, görebildiğim kadarıyla, atomlarla tek tek oynayarak nesneleri manipüle etme olasılığına karşı değil. Ben de herhangi bir fizik yasasını çiğnemek niyetinde değilim. Yalnızca, bazı şeylerin, en azından ilkece olabilirliğini göstermek istiyorum. Şu ana kadar gerçekleşmemiş olmalarının belki de tek nedeni, fazla büyük kaçmamız.*"

R. Feynman, 1959

Bu ünlü konuşmayı iki bölüm halinde sunuyoruz.

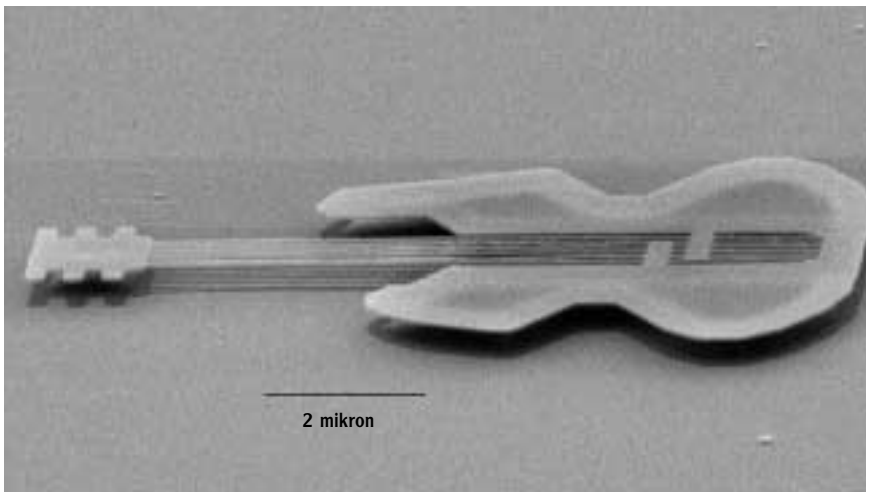
Deneysel fizikçilerin, dibi yokmuş gibi görünen ve insanın içine daldıkça daldığı "düşük sıcaklık" gibi bir alanı ortaya çıkaran Kamerlingh Onnes'e gıptayla baktıklarını düşünüyorum. Böyle bir insan, artık o dönem için bir lider konumundadır ve bilimsel bir serüvenin, bir anlamda geçici tekeline sahiptir. Percy Bridgeman, daha yüksek basınçlar elde etmenin bir yolunu bularak bir başka yeni alana öncülük etti ve bizleri de peşinden sürükledi. Boşluğun (vakum) giderek daha kusursuz biçimde geliştirilmesi, sürecin benzer türdeki gelişmelerindendi.

Ben de sizlere, ilke olarak çok şeyin yapılabileceği, ancak pek az şeyin yapılmış olduğu bir alandan sözetmek istiyorum. Ancak bu alan, ötekilere benzemez; şu anlamda ki, "bu tuhaf parçacıklar nedir?" gibi temel fizik sorularına getirdiği pek fazla yanıt yoktur. Ama bize karmaşık durumlarda gerçekleşen tuhaf olaylar hakkında ilginç birçok şey söylemesi bakımından, katıhal fiziğine daha çok benzerlik gösterir. Önemli bir başka nokta da, çok fazla sayıda teknik uygulamaya elverişli olması.

Üzerinde konuşmak istediğim şey, nesneleri çok küçük ölçeklerde kontrol ve manipüle etme (tutup hareket ettirme) konusu.

Bunu söylediğim anda insanlar bana minyatürleştirmeden ve günümüzde bunun ne kadar gelişmiş olduğun-

dan sözediyorlar. Yanısıra, küçük parmağınızın tırmağı büyüklüğünde elektrik motorlarından ya da şimdiden piyasaya sürülmüş ve topluiğne başına dua sığdırmanıza olanak sağlayan aygıttan. Ancak bu hiçbirşey değil. Bu, benim üzerinde konuşmak istediğim konu yönünde atılmış en ilkel, hatta duraksatıcı bir adım. Aşağıda inanılmaz küçüklükte bir dünya var. İleride, 2000 yılından günümüze baktıklarında insanlar, bu yönde ciddi bir adım atmak için neden 1960 yılına kadar beklendiğine şaşıracaklar.



Dünyanın en küçük gitarı, yaklaşık tek bir hücre büyüklüğünde. Uzunluğu 10 mikron (mikron = 10^{-6} metre) ve her biri 50 nanometre (nanometre = 10^{-9} metre), ya da 100 atom genişliğinde altı tele sahip. Cornell Üniversitesi araştırmacıları tarafından, kristal halindeki silikondan yapılmış.

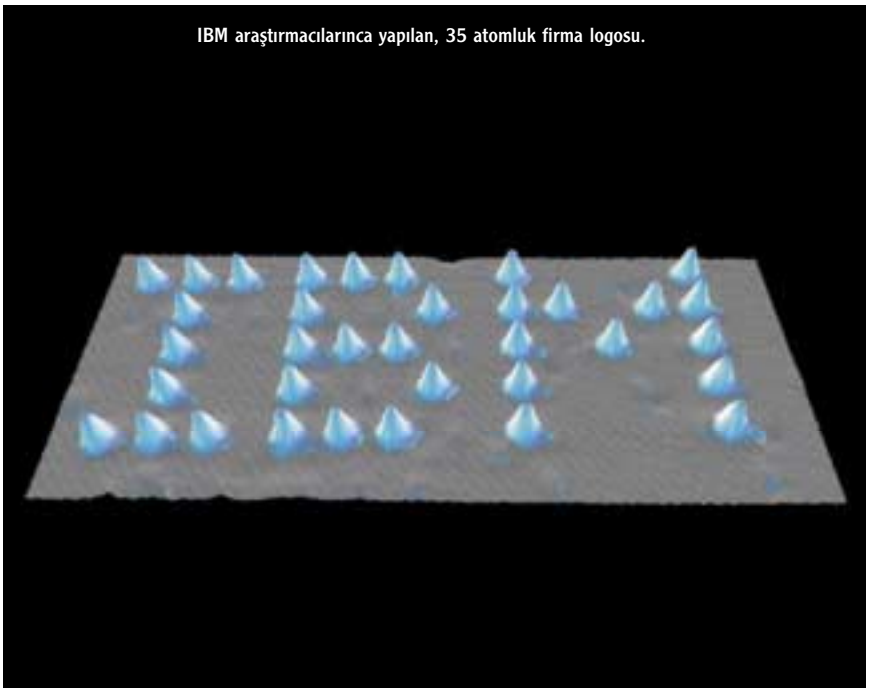
Brittanica Ansiklopedisi'nin 24 cildini, bir topluiğne başına sığdırabilir miyiz?

Bakalım, işin içine neler giriyor. Topluiğne başının çapı bir inç'in 16'da biri kadardır. (1 inç = 2,54 cm). Eğer bu çapı 25.000 kat büyütürseniz, iğne başının alanı, ansiklopedinin sayfalarının toplam alanına eşit olur. Öyleyse yapılması gereken, ansiklopedideki bütün yazıların boyutunu 25.000 kez küçültmekten ibaret. Bu mümkün mü? İnsan gözü, bir inç'in 1/120'ini ayırdetme yeteneğine sahip; bu da kabaca, ansiklopedi yazılarındaki noktacıklardan (gren) bir tanesinin çapına karşılık geliyor. Bunu 25.000 kez küçülttüğünüzde, çapı 80 angstrom olur (1 angstrom = 1 x 10^{-10} metre); yani metrenin on milyarda biri ya da, normal bir metalin 32 atomu genişliğinde. Başka bir deyişle, bu noktalardan birinin alanı hâlâ 1000 atom içermekte. Öyleyse her nokta, baskının gerektirdiği boyuta kolaylıkla uyarlanabilir. Sonuç olarak, topluiğne başında, bütün Britannica'ya yetecek alan olduğu konusunda kuşku yok.

Dahası, bu boyutta yazılmış bir yazıyı okuyabiliriz de. Yazının kabarık metal harflerle yazıldığını düşünelim. Yani, ansiklopedide siyah olan yerlerde, normal boyutlarının 1/25.000'i kadar küçültülmüş, kabarık metal harfler var. Bunu nasıl okuyacağız?

Bu şekilde yazılmış birşeyi günümüzdeki tekniklerle okuyabiliriz. (Böyle bir yazı tekniğinin gerçekleştiği dönemde, bunu okumak için de çok daha iyi yollar bulunacağından kuşku yok; ama ben temkini elden bırakmayıp, bugünkü tekniklerle yetineceğim.) Metali plastik bir maddeye bastırarak kalıbını çıkarır, plastiği dikkatle ayırarak içine silika buharı uygularız. Daha sonra, oluşan silika plakayı belirli bir açıyla gelen altın buharına tutarız. Bu işlemden sonra bütün harfler açıkça belirir. Son olarak da, silika plakadaki plastiği eritip ona bir elektron mikroskopla bakarız!

Sonuç olarak, ansiklopedideki yazıları, iğne başı üzerinde 25.000 kez küçültülmüş kabartma harflere indirgersek, onu günümüzde okumanın zor olmayacağı ortada. Üstelik bunun kopyasını oluşturmamız da zor değil. Yapacağımız tek şey, aynı metal plakayı plastiğe bir kez daha bastırmak.

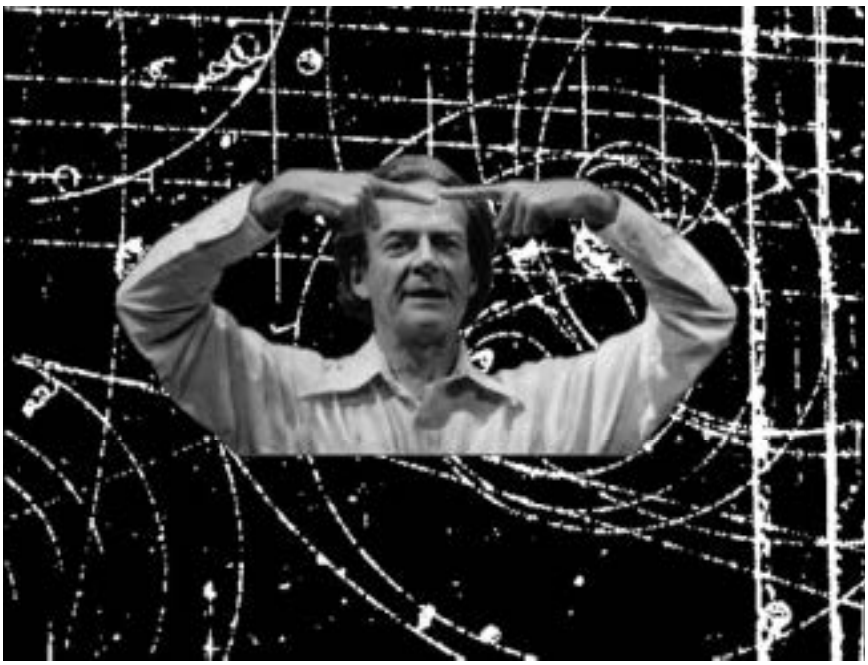


IBM araştırmacılarınca yapılan, 35 atomluk firma logosu.

Küçük Yazmayı Nasıl Başaracağız?

Bir sonraki sorun, nasıl yazacağımız. Günümüzde bunun için belirli bir teknik yok, ama bunun ilk bakışta göründüğü kadar zor olmadığını söylemeliyim. Bir kere, elektron mikroskopun lensleri, küçültme amacıyla ters çevrilerek bu ters merceklerden geçmesi sağlanan iyonlar, çok küçük bir noktaya odaklandırılabilir. Bu noktayı kullanarak, TV katod ışını osiloskopuna yazdığımız gibi, yani doğrular boyunca ilerleyerek yazabiliriz. Ancak bu arada, tarama sırasında bırakılacak malzemenin miktarını saptayan bir ayarlama da yapmamız gerekecek.

Yer ve elektrik yükü sınırlamaları nedeniyle bu yöntem çok yavaş olabi-



lir. Ancak daha hızlı yöntemler de bulunabilir. Sözgelimi, bir tür fotoğrafik süreçle, üzerinde harf biçiminde delikler olan bir ekran yapabiliriz. Sonra, deliklerin arkasında bir kıvılcım çıkararak, metalik iyonları deliklerden çeker, az önce sözünü ettiğim lens sistemini kullanarak, iğnenin başında metal birikimini sağlayacak, iyon formunda küçük imgeler oluşturabiliriz.

Gerçi işleyip işlemeyeceğinden çok da emin değilim ama, daha basit bir yol da şu olabilir: Ters işleyen optik bir mikroskopla, ışığı çok küçük bir fotoelektrik ekrana odaklarız. Bu durumda, ışığın düştüğü ekrandan elektron salınımı olacaktır. Bu elektronlar, elektron mikroskopun mercekleri tarafından, doğrudan metalik yüzeye çarpacak şekilde küçültülerek odaklanırlar. Böyle bir ışın yeterince uzun sürede metal üzerinde iz bırakabilir mi? Bilmiyorum ama, olmazsa, iğnenin başını metal yüzey yerine başka bir yüzeyle (elektronların çarptığı yeri, daha sonra da olsa görebilmemizi sağlayacak bir değişikliğe uğratan) kaplamak mümkün olsa gerek.

Bir miktar elektronu giderek büyüyen ekranlara yayma durumunda olduğu gibi, büyütmede karşılaştığımız türden bir yoğunluk sorunu, bu cihazlarda yok. Durum tam tersi. Fotoelektrik ekrandan salınan bir miktar elektron, çok küçük bir bölgeye odaklanır ve çok daha şiddetli olur. Bunun şu ana kadar neden gerçekleştirilmemiş olduğunu bilmiyorum!

Topluiğne başına sığdırılmış Brittanica Ansiklopedisi'nden bu kadar. Şimdi de dünyanın bütün kitaplarını ele alalım. ABD Kongre Kütüphanesi'nde yaklaşık 9 milyon cilt kitap var. British Museum Kütüphanesi'nde 5 milyon, 5 milyon da Fransa'nın Ulusal Kütüphane'sinde. Bunların bir kısmı, kuşkusuz birden fazla kopya halinde. Öyleyse diyelim ki, dünyada ilgilendiğimiz toplam 24 milyon cilt kitap var.

Bütün bu kitapları, az önce sözünü ettiğimiz ölçeğe küçültürsem ne olur? Ne kadar alan kaplarlar? Yaklaşık bir milyon topluiğne başının kapladığı alanı. Çünkü elimizde, 24 ciltlik ansiklopedi yerine 24 milyon cilt var. Bu alan, kenarları 1000 iğne başı olan bir karenin alanına, yani yaklaşık 2,5 m^2'ye eşit. Bu demektir ki, kağıt inceliğindeki plastik astarlı silika kalıbın alanı, ansiklopedinin 35 sayfasının toplam alanı kadar. Yani, insanoğlunun bugüne kadar kitaplara geçirdiği tüm bilgi, bir broşür halinde taşınabilir; üstelik kodlanmış olarak değil, orijinal resimler, kabartmalar ve herşeyiyle, küçük ölçekli ama eksiksiz bir kopya olarak!

Caltech'teki kütüphanecimize, bundan on yıl sonra bir binadan ötekine koşarak yerden tavana yığılı 120.000 kitap, çekmeceler dolusu kartlar ve daha eski kitaplarla dolu depolarla uğraşmak yerine, bütün bu bilgileri tek bir kütüphane kartı halinde saklayabileceğini söylesem kimbilir ne derdi... Başka şeyler de yapılabilirdi. Sözgelimi, Brezilya Üniversitesi'nin kütüphanesinin yanması durumunda, birkaç saat içinde bizim kütüphanedeki bütün kitapların ana kalıbından bir kopya çıkarıp, normal bir mektup zarfıyla gönderebilirdik.

Bu noktadan sonra konuşmanın başlığı "Altta Daha Yer Var" değil, "Altta Daha Çoook Yer Var" olmak zorunda. Şu ana kadar yapmaya çalıştığım, yer olduğunu, yani nesnelerin pratik bir yolla küçültülebileceğini göstermek. Şimdi de bunu nasıl yapacağımızı değil, yalnızca ilkesel olarak ne yapılabileceğini, başka bir deyişye fizik yasalarına göre neyin olanaklı olduğunu göstermek istiyorum. Yerçekimini ortadan kaldırmaya çalışmıyorum; bu, ancak fizik yasalarının düşündüğümüz gibi çıkmaması sonucu mümkün olabilir. Söyleyeceklerim, yasaların düşündüğümüz gibi *olması* durumunda nelerin yapılabileceği üzerine. Henüz yapılmamış olmalarının nedeniyse, yalnızca sıra gelmemiş olması.

Küçük Ölçekli Bilgi

Bütün bilgiyi ve resimleri doğrudan günümüzdeki biçimleriyle kopyalamak yerine, bilgi içeriğini, harfleri nokta, çizgi ve benzerlerinden oluşan kodlarla yazdığımızı düşünelim. Her harf altı ya da yedi bit'lik bilgiyi temsil ediyor; yani her harf için altı ya da yedi nokta veya çizgi gerekiyor. Şimdi, herşeyi daha önceki gibi topluiğne başının yüzeyine yazmak yerine, malzemenin içini de kullanacağım.

Noktayı, bir metalin küçük bir noktasıyla, yanındaki çizgiyi de bir başka metalin bitişikteki bir noktasıyla vb. gösterdiğimizi düşünelim. Yine temkinli davranarak, bir bit'lik bilginin de 5 x 5 x 5 = 125 atom gibi küçük bir "atom küpü" gerektirdiğini varsayalım. Bilginin yayılma (difüzyon) ya da başka bir süreçle kaybolmadığından emin olmak için, aslında 100'ün biraz üzerinde atom yeterli olabilir.

Ansiklopedideki tahmini harf sayısından ve 24 milyon cildin her birinin de ansiklopedinin bir cildinin boyutlarında olduğu varsayımından yola çıkarak, varolan bilgiyi bit cinsinden hesapladım: 10^{15}. Her bir bit için 100 atom alırsak, insanoğlunun kitaba

geçirip dikkatle biriktirdiği bütün bilgi bu yolla, kenar uzunluğu bir inç'in 1/200'i olan bir küp içine yazılabilir; yani insan gözünün güçlükle algılayabileceği bir toz parçacığına. Öyleyse aşağılarda gerçekten de bol bol yer var.

Bu gerçek, yani muazzam büyüklükte bilginin son derece küçük bir hacime sığdırılabileceği gerçeği, biyologlarca zaten bilinmekte. Çok küçük bir hücrede, insan gibi karmaşık bir yaratığın düzenlenmesi için gereken bütün bilginin nasıl içerildiği sorusu böylece açıklanmış oluyor. Bütün bu bilgi –gözlerimizin renginin mavi ya da kahverengi oluşu, düşünüp düşünmediğimiz, ya da fetusun çene kemiğinin, daha sonra oradan geçecek bir sinir için önceden bir delik geliştirmesi gerektiği– hücrenin çok küçük bir bölümünde, bir bit'lik bilgi için hücrede yaklaşık 50 atomun yer aldığı uzun DNA molekülü zincirlerinde bulunuyor.

Daha Üstün Elektron Mikroskoplar

Eğer bir bit için 5 x 5 x 5 atomun içerildiği bir kodlamayla yazmışsam, onu bugün nasıl okuyacağım? Elektron mikroskop yeterli değil; en fazla 10 angstrom'u ayırdedebilir. Bütün bu küçük ölçekli şeylerden sözederken, elektron mikroskopun ayırdetme gücünü 100 kat geliştirmenin önemini vurgulamak isterim. Bu olanaksız değil; çünkü, elektronların kırınım yasalarına ters değil. Böyle bir mikroskoptaki bir elektronun dalga boyu, bir angstrom'un yalnızca 1/20'i olacaktır. Öyleyse atomları tek tek görmek mümkün olmalı. İyi de, atomları tek tek görmek ne işe yarayacak?

Başka alanlarda da dostlarımız var; sözgelimi biyolojide. Biz fizikçiler, sık sık onlara deriz ki "Sizlerin bu kadar yavaş ilerlemenizin nedeni ne, biliyor musunuz? Matematikten bizim yararlandığımız kadar yararlanmamanız." (Aslına bakılırsa, günümüzde biyolojiden daha hızlı ilerleyen bir alan bilmiyorum!) Aslında bize iyi bir yanıt verebilirler; ancak nezaketleri buna elvermiyor. Ben onların yerine yanıt vereyim öyleyse: "Bizim daha hızlı ilerlememiz için, asıl sizin yapmanız gereken bir şey var: Şu elektron mikroskopu 100 kat geliştirmek!"

İşte, günümüzde biyolojinin en temel ve önemli soruları: DNA'daki bazların dizilimi nasıl? Mutasyon gerçekleştiğinde ne olur? DNA'daki bazların sırası, proteindeki aminoasitlerin sırasıyla nasıl ilişkilendirilebilir? RNA'nın yapısı nasıl? Tek zincirli mi, çift zincirli mi? Baz sıralaması bakımından DNA'yla ilişkisi ne? Mikrozomlar nasıl düzenleniyor? Proteinler nasıl sentezleniyor? RNA nereye gidiyor; nasıl 'duruyor'? Proteinler nereye oturuyor? Aminoasitler nereye giriyor? Fotosentezde, klorofil nerede, nasıl düzenlenmiş? Karotenoidler nerede işin içine giriyor? Işık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüşümünde altta yatan sistem ne?

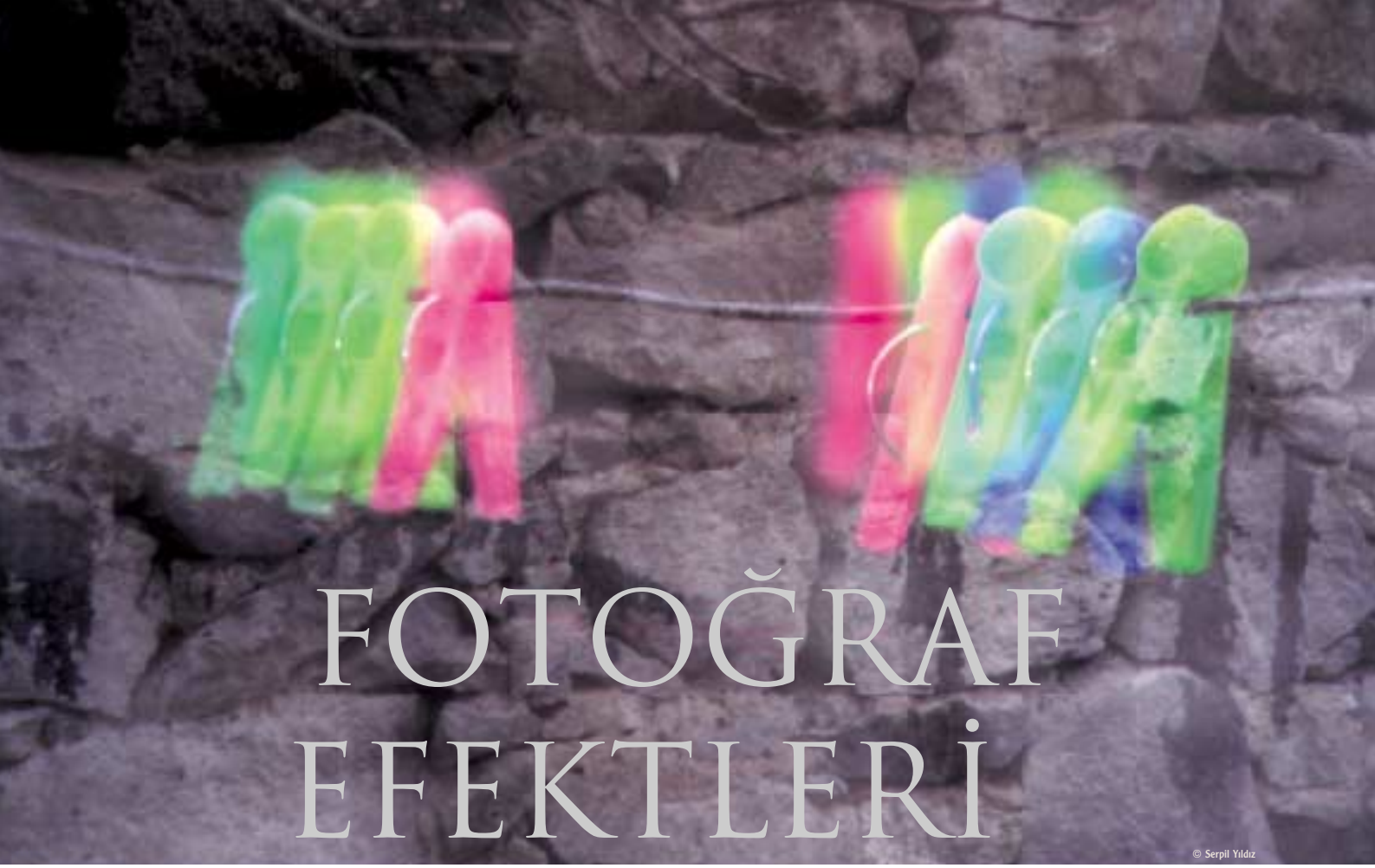
Tüm bu soruları yanıtlamak, aslında çok kolay: bakmak yeter. Zincirdeki bazların sırasını da, mikrozomların yapısını da görürsünüz o zaman. Ne yazık ki günümüzdeki mikroskoplar bu açıdan biraz kaba kaçıyor. Mikroskopu 100 kat güçlü yaptığınızdaysa, biyolojinin birçok sorusunun üstesinden gelmek çok daha kolaylaşacaktır. Kabul, abartıyorum; ama biyologların size minnettar olacakları kesin. Minnettar olmayı da, matematikten daha fazla yararlanmaları gerektiği konusundaki eleştirilere tercih edecekleri konusunda kuşku yok!

Günümüzde kimyasal süreçlere ilişkin kuramlar, kuramsal fiziğe dayandırılmış durumda. Bu anlamda fizik, kimyanın temelini oluşturur. Ancak kimya, analiz de içerir. Elinizde tuhaf bir madde var ve onun ne olduğunu bilmek istiyorsanız, uzun ve karmaşık bir kimyasal analiz sürecinden geçmek zorundasınızdır. Günümüzde hemen herşey çözümlenebilir, yani analiz edilebilir; bu yüzden düşüncelerim biraz geç kalmış sayılır. Ancak fizikçiler, eğer isterlerse, kimyasal analiz konusunda kimyacıların kuyusunu kazabilirler. Karmaşık herhangi bir maddenin analizini yapmak çok kolay olabilir; yapılacak tek şey, ona bakıp atomlarının nerede olduğunu görmek. Ne yazık ki, günümüzdeki elektron mikroskoplar bunu yapmak için gereken gücün 100 kat altındalar. (Daha sonra şu soruyu sormak isterim: Fizikçiler, kimyacıların üçüncü sorunu olan sentez konusunda birşey yapabilirler mi? Herhangi bir kimyasal maddeyi oluşturmak için fiziksel bir yol var mıdır?)

Elektron mikroskobun bu denli zayıf olmasının nedeni, merceklerin f-değerinin 1'e 1000'le kalması; dolayısıyla diyafram açıklığı yeterince büyük değil. Eksene göre simetrik durağan alan mercekleriyle belirli bir değerden büyük f-değeri oluşturmanın olanaksız olduğunu kanıtlayan kuramlar olduğunu biliyorum. Bu nedenle günümüzdeki ayırdedici güç, kuramsal olarak alabileceği en büyük değeri taşıyor. Ancak her kuram, belirli varsayımlar içerir. Peki alan, ille de simetrik mi olmak zorunda? Şimdi soruyorum: Elektron mikroskobu daha güçlü hale getirecek bir yol gerçekten yok mu?

Çeviri: Nermin Arık
Kaynak: http://zyvex.com/nanotech/feynman.html





FOTOĞRAF EFEKTLERİ

© Serpil Yıldız

Fotoğrafçılıkta, görüntünün zenginleştirilmesi amacıyla başvurulan çok çeşitli yöntemler var. Çekim ya da baskı sırasında yapılan bazı müdahaleler, fotoğrafın görünüşünü tümüyle değiştirebilir. Fotoğrafı gerçeklikten uzaklaştıran, izleyende inanılması güç, gerçeküstü etkiler yaratan bu sunumları oluşturan yöntemlerin genel adı efekt.

Özellikle sık fotoğraf çekenler, bazen yeni ve farklı denemelere gereksinim duyabilirler. Eğer yenilikler peşindeyseniz, fotoğrafın yakaladığı gerçek görüntüler üzerinde, birbirinden farklı çeşitli yöntemler uygulayarak, kendinize ve fotoğraflarınızı izleyenlere yepyeni sunumlar yaratabilirsiniz. Farklı araçlarla oldukça farklı sonuçlar veren, çok sayıda efekt var. Çekim öncesinden başlayarak, makineden, objektiflerden karanlıkodaya, hatta banyo edilmiş filme ya da baskısı yapılmış fotoğraf kartına kadar pek çok aşama, efekt için kullanılmakta. Başka bir deyişle, ışık, fotoğraf makinesi, filtreler, filmler, karanlıkoda, duyarkat ya da karta yapılan müdahaleler, kısaca fotoğrafın her aşaması efekt oluşturmaya uygun. Ancak efekt uygulamaları genellikle çok dikkatli çalışmayı, bazı durumlarda da hesap yapmayı gerektirir.

Işık Efektleri

Efektler arasında en kolay uygulanabilenlerden biri ışık efektleridir. Yönü ve şiddeti denetlenebilen tek ışık kaynakları, renkli ışık kaynakları, çoklu flaş kullanımı, basit ışık efektlerinin başında gelir. Renkli ışıklar, fotoğraflanan nesneye kendi ışıklarını vererek nesnenin gerçek etkisini değiştiriler. Renkli ışık altında, görüntülenecek alandaki beyaz bölümler ışığın rengini alırken, diğer alanlar daha farklı renkler oluştururlar. Çekim sırasında,

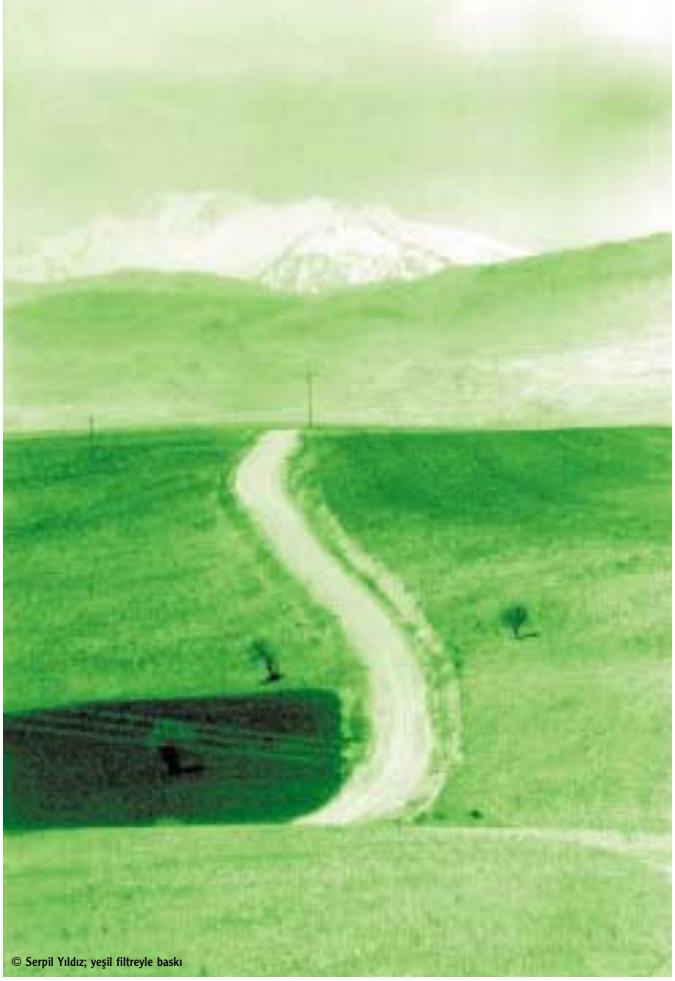


© Aynur Köymen; elle renklendirme

renkli ışığın yanısıra beyaz bir ışık kaynağı da kullanmak yararlı olur. Farklı renklerdeki iki ya da daha çok sayıda ışık kaynağının birarada kullanımı da ilginç sonuçlar verebilir. Örneğin, salt mavi ışıkta çekilen bir portrede oluşan etkiyle, mavi ve kırmızı ışıkta çekilen aynı portredeki etki birbirine pek benzemez.

Beyaz ışık kaynaklarının önüne konan renkli filtreler, renkli flaşlar ya da filtreyle renklendirilmiş renkli flaşlar; ek olarak, morötesi ışık kaynakları, mekan aydınlatmakta kullanılan sodyum lambaları gibi ışık kaynakları da efekt oluşturmakta kullanılabilirler.

Kullanılan ışık kaynağına bağlı olarak, özellikle uzun ışıklamalarda, fotoğraf çekenin ileri geri yapacağı hareketlerle, ışıkla boyama yapılabilir. Yine uzun bir ışıklama süresinde, nesnenin yer değiştirmesini izleyerek, farklı konumlarda, aynı fotoğraf karesi üzerine iki ya da daha fazla flaş patlatarak tümüyle yeni bir etki yaratmak olası. Işık efektleri yaratmakta yansıtıcılar da etkin. Örneğin, buruşuk ya da kıvrımlanmış bir alüminyum folyodan, ya da parlak yüzeyli bir cam küreden, ya da renkli, parlak bir bardaktan elde edilen yansıma görüntüleri, aynadaki doğrudan bir yansıma görüntüsünden çok daha gerçeküstüymüş izlenimi verir.


© Serpil Yıldız; yeşil filtreyle baskı


© Serpil Yıldız; doku çalışması

Makine ve Objektif Efektleri

Çekim sırasında hareket ettirilen fotoğraf makinesi, durağan konularda oldukça farklı etkilerin oluşmasına neden olur. Makinenin sağdan sola – soldan sağa hareketinde yatay çizgiler, yukarıdan aşağıya – aşağıdan yukarıya hareketlerinde düşey çizgiler, çapraz hareketinde çapraz çizgiler,dairesel hareketinde de yaya benzer çizgiler elde edilir. Bu çizgilerin yoğunluğu ve görüntünün netlik derecesi hareketin hızıyla ve ışıklama süresiyle ilişkilidir.

Zoom objektifler, objektif efekti yaratmakta oldukça etkilidirler. Uygun bir örtücü hızı seçiminden sonra yapılması gereken, çekim sırasında, yalnızca objektifin odak uzunluğunu değiştirmek. Ya da başka bir deyişle, örneğin 28 – 200 mm bir objektif kullanıyorsanız, örtücünün açık kaldığı süre boyunca objektifinizin odak uzunluğunu denetleyen bileziği çevirerek, merkezden dışa yayılan çizgileri içeren görüntü etkileri yaratabilirsiniz. Zoom patlatma denilen bu etki, konu yeterince uygun seçilmişse oldukça değişik sonuçlara ulaşmayı sağlar.

Bilindik, kaliteli optik objektifler yerine, plastik objektifler kullanarak görüntü netliğiyle oynanabilir. Bu sayede, keskinliği çok daha düşük ve daha yumuşak görüntüler elde edilir. Objektif yerine, normal bir mercek, iğne deliği etkisi yapan bir düzenek (örneğin bir folyo iğneyle delinerek objektif yerine bu malzeme yerleştirilebilir) ya da kartondan yapılacak bir tüp üzerine takılan basit bir mercek kullanarak, objektif efektleri çeşitlendirilebilir.

Filtre Efektleri

Objektifin önüne takılarak kullanılan filtreler çok çeşitli. Her filtrenin yarattığı etki diğerinden farklı. Görüntüyü yumuşatmada kullanılan yumuşatıcı filtreler, sis etkisi yaratan sis filt-


© Selim Aytaç; negatiften baskı

releri, görüntüyü renklendirmeyi sağlayan tek, iki ya da üç rengin birarada kullanıldığı dereceli filtreler, görüntüye gökkuşağı eklemeyi sağlayan gökkuşağı filtreleri, görüntüyü çoğaltan çoğaltma filtreleri, yıldız ve parıltı filtreleri, kısmi çizgisellik filtreleri özel efekt yaratmada etkin olanlar.

Film Efektleri

Film efektleri iki ayrı başlıkta ele alınabilir: Film seçimi ve filme banyo sırasında müdahale.

Gün ışığında kullanılan tungsten filmler, ya da tungsten aydınlatma yapılmış yerlerde günışığı filmler kullanmak görüntülerin farklılaşmasını sağlar. Kızılötesi filmler, renkleri çok değiştirir. Film hızları da bir efekt olarak kullanılabilir. Işığın az olduğu ortamlarda hareketli konular için düşük hızlı filmler (50 -100 ISO) seçilebileceği gibi, aydınlık ortamlarda kullanılacak yüksek hızlı filmler (400-1600 ISO), gren denilen tanecikleri büyümesine yol açarak görüntünün keskinliğini azaltırlar.

Her filmin banyo edilme kuralları belirlidir. Banyo kurallarında yapılacak değişikler farklı efektlerin oluşmasına neden olur. Banyo sırasında, banyo sürelerini değiştirmek yoluyla müdahale etmek bir yol. Bir başka yol da filmin banyo malzemesini değiştirmek. Örneğin saydam filmi, kızılötesi filmi ya da gün ışığında çekilmiş tungsten filmi renkli negatif film banyosuyla yıkamak, renklerde inanılması güç değişimlere yol açar ve farklı efektlerin oluşmasını sağlar.


© Serpil Yıldız; rölyef çalışması

Karanlıkoda Efektleri

Karanlıkoda, çoğu alışılmadık görüntüye ulaşmak için oldukça iyi bir ortam. Efekt yaratmak için kullanılan çok sayıda teknik var. Sertleştirme, solarizasyon (ışıkla soldurma), fotogram, tonlara ayırma, tonlama, çoklu baskı, rölyef, gren, maskeleme karanlık odada yaratılan efektlerin başında gelenler. Bazı efektlerin yöntemleri şöyle:

Sertleştirme, yalınlaştırarak nesneyi açığa çıkarmakta kullanılan efekt yöntemi. Bu yöntemle bir S/B negatifin içerdiği gri tonları, siyah-beyaza dönüşür; kontrast çok yüksek olur. Negatiften kontakt baskı yoluyla pozitif alınır. Bu işlemle elde edilen pozitifte gri tonları azalır. Pozitiften yeniden negatif elde edilir. İşlem bütün gri tonları oratadan kalkıp, yalnızca siyah-beyaz kalıncaya kadar sürdürülür. Sertleştirme işleminde yüksek kontrastlı tire ya da grafik filmler ve fotoğraf baskı kartlarıyla kontrast çalışan geliştiriciler kullanılır.

Sabatier etkisi olarak da anılan solarizasyon, ışıklanmış bir filmin ya da baskı kartının, geliştirme işlemi sırasında kısa süreyle şiddetli bir ışıkla yeniden ışıklandıktan sonra banyo, işlemlerinin sürdürülmesiyle yaratılan bir

Diğer Bazı Efektler

Elle renklendirme işlemi, hem film, hem de basılmış kart üzerine uygulanabilir. Negatif renklendirme işlemi için, fotoğraf malzemesi satan mağazalardan bulunan, amaca uygun boya malzemesine ve çok ince fırçalara gereksinim duyulur. Film renklendirmede dikkat edilmesi gereken en önemli unsur, baskıdan sonra rengin zıt renge dönüşeceğidir. Baskı sırasında agrandizörün renkli filtrelerini kullanarak başka etkiler yaratmak da olası. Pozitif renklendirme için farklı kalınlıkta fırçalara, kurutma kağıdına ve boyaya gereksinim var. Suyla ıslatılan fotoğraf kartı, üzerindeki fazla su alındıktan sonra boyamaya hazır hale gelir. Renklendirmede geniş alanlar için geniş fırça kullanmak, kart üzerinde fırça izi kalmasını önler. Her boyama işleminin ardından kurutma kağıdıyla fazla boyaların alınması yararlıdır.

Çoklu fotoğraf çekimleri farklı efektler yaratmakta başvurulan bir başka yöntem. Aynı fotoğraf karesi üzerine iki ya da daha fazla sayıda görüntünün çekilmesi mantığına dayanır. Böyle bir çekim sırasında, her çekim için ışıklama hesaplarının dikkatlice yapılması, sonuç görüntünün kalitesini doğrudan etkiler.

Saydam filmlerle yapılan bazı uygulamalar da efekt aracıdır. Bunlar arasında en yaygını projeksiyondan yansıtılan bir görüntünün önüne yerleştirilen nesnenin görüntülenmesidir. Yansıtılan görüntü zemin olarak kullanılabileceği gibi, nesnenin üzerine düşürülerek yapılan çekimlerle ilginç efektler elde etmek de olası. Özellikle saydam filmlerle kolayca yapılan sandviç görüntüler de uygun konuların seçilmesi halinde oldukça etkileyici olabilirler.

Polaroid (instant) filmlerin kullanılması halinde, bu tür filmlerin yapıları sayesinde, görüntünün gelişme sürecinde yapılacak müdahaleler de yine farklı görüntülere ulaşmayı sağlar.

Duyarkat üzerine yapılacak müdahaleler de ilginç görüntüler verir. En basit müdahale bir toplu iğneyle duyarkat yüzeyini, istenilen biçimde kazımaktır.

Baskı sırasında filmi sağa – sola ya da aşağı yukarı hareket ettirmek bile bir efekt yaratır.

efekt yöntemi. Kullanılan filmin, kağıdın ve geliştiricinin türüyle, ara ışıklama sırasında kullanılan ışık kaynağının şiddeti, sonuç görüntünün değişmesine neden olan unsurlar. Solarizasyon efekti kontür çizgileri yaratır ve daha gri tonların elde edilmesini sağlar. Kısmi, ikili ya da üçlü solarizasyon uygulamaları yapmak olası.

Karanlıkodada uygulanan bir başka teknik de tonlara ayırma. Kontrast geliştirici ve yüksek kontrastlı filmler kullanılarak, bir negatiften, farklı değerlerde negatif ve pozitif elde edilir. Bunlar üstüste çakıştırılarak yeniden basılır. Renkli tonlara ayırma işlemi yapılırsa, renkli fotoğraf kartı, renkli banyo ve renk filtreleri kullanılır. Çakıştırma tekniği de S/B ton ayırma işleminden biraz farklıdır.

Çoklu baskı, iki negatifin üstüste birleştirilerek basılması yoluyla uygulanan efekt yöntemi. İki negatifle baskı yapıldığı için yoğunluk denetiminin yanısıra, seçilen konuların birbirleriyle uyumu da önemli.

Kabartma efekti anlamına gelen rölyef, negatifle pozitifin birleşiminden elde edilir ve görüntüde kabartma varmış etkisi uyandırır. Kontakt baskı yöntemiyle, negatiften pozitif elde edilir. Negatif ve pozitif filmin duyarkatları birbiri üzerine gelecek biçimde azıcık sağa-sola ya da yukarı – aşağı kaydırılarak yerleştirilir ve baskısı yapılır. Negatif – pozitif işlemleri yapılırken, bunlardan birinin netliği bilerek bozulursa, yumuşak rölyef efekti elde edilir.


© Serpil Yıldız; gren çalışması

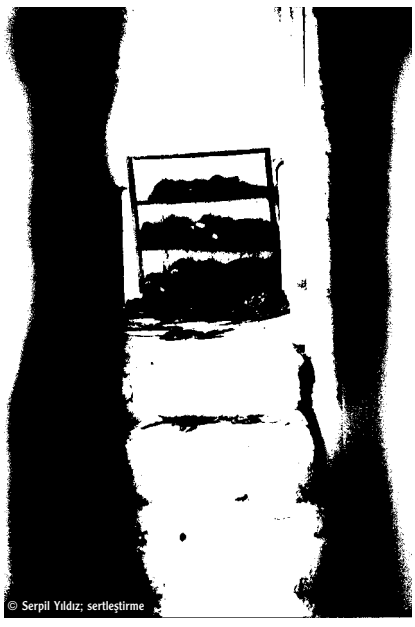
Fotoğrafçıya Notlar

Efekt oluşturmak için ister çekim sırasında, ister karanlıkodada yapılacak bir çok uygulama var. Bütün bu efektlerin seçiminde önemli olan; fotoğrafçının ne yapmak istediğine karar vermiş ve nasıl yapacağını biliyor olmasıdır. İyi bir efekt fotoğrafçısı olmak pek kolay değil. Kullanılacak efektlerin sonuçlarını önceden kestirmek, ciddi bir birikim ve deneyim gerektirir. Özellikle karanlıkoda uygulamaları, uzun saatler boyunca, çok hassas işlem yapmayı gerektiren, oldukça zahmetli bir süreç. Hem malzeme, hem de zaman kaybıyla sonuçlanma olasılığı da yüksek. Yine de meraklarınızı gidermek, yeni ve ilginç görüntülere ulaşmak, bunların nasıl gerçekleştiğine tanıklık etmek, sonuçları hakkında deneyim sahibi olmak, başkalarınca yapılmamış işler yapmak gibi olumlu yanları da var.

Bu yazıyla bazı efektler hakkında genel bir bilgilendirme yapmayı hedefledik. Gerçekten uygulama yapmak isterseniz, bu konularda yazılmış ayrıntılı uygulama biçimlerini ve karanlıkodada gerekli işlemlere özgü reçeteleri ileri düzey fotoğraf kitaplarında bulabilirsiniz.

Serpil Yıldız




© Serpil Yıldız; sertleştirme

Kaynaklar;
The Black and White Handbook, A David & Charles Book, UK, 1997
B. Erutku, Fotoğraf Akımları ve Kullanılan Teknikler; Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Fotoğraf Bölümü Yayınları
J. Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992
M. Langford; Yaratıcı Fotoğrafçılık, İnkilap Yayınları, 1991



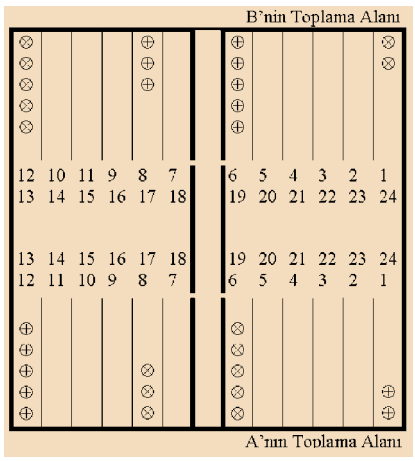
TAHTASIZ, PULSUZ VE ZARSIZ TAVLA

Tavla, iki kişi tarafından 30 pul ve iki zarla özel tavla tahtasında oynanan bir şans oyunu. Tavlaya şans oyunu sıfatını ekleten, zarları. Oyunun zar atmaya dayanması, onu zeka oyunları kategorisine sokmaz. Bu yüzdendir ki, anne-babalar çocuklarının tavla oynamasını istemezler ve okullarda da satranç gibi göremeyiz. Biz burada çok basit bir teknikle tavla oyunundaki zarları devre dışı bırakarak onu aynen satranç gibi, sonraki hamlelerin düşünülmesi gereken bir zeka oyunu haline sokacağız. Bu arada vereceğimiz yeni tekniklerle tavlanın tahtasız ve pulsuz da oynana bileceğini göstereceğiz.

Tavla, dünyadaki en eski oyunlardan. Tavlanın kaynaklandığı oyunların tarihi, bugünkü Irak toprakları içerisinde bulunan Güney Mezopotamya'da kurulan Sümer uygarlığına dayanan 5000 yıllık bir geçmişe uzanmakta. Günümüzde Hapis, Gülbahar (Hepyek), Müstacil (Müptecil), Otuzbir, Kız Tavlası, Talebe Tavlası gibi çeşitleri olsa da tavla denince akla, Düz Tavla (Küşat) denen türü gelir. Genelde tavla turnuvaları ve dolayısıyla da kitapları Düz Tavlayı göz önüne alırlar. Biz de burada tavla kelimesini, Dünya Tavla Federasyonu'nun turnuvalarda uyguladığı kuralları ile Düz Tavla için kullanacağız [dtf].

Satranç kadar olmasa da, tavla için de akademik çalışmalar yapıldı. Tesauro, tavlaya bilimsel yaklaşarak tavlayı ilk bilgisayar ağına taşıyan TD-Gammon programını yazdı ve bununla ilgili stratejiler geliştirdi.

Şimdi, tavlanın üç temel elemanı olan tavla tahtası, zarlar ve pulları tanıttıktan sonra her birini devreden çıkaracak yeni teknikleri verelim.



Tablo 1

Tavla Tahtası. Dikdörtgen prizma biçimindeki yassı tavla kutusu, açıldığında eşit büyüklükte iki kapaktan oluşan tavla tahtasını meydana getirir. Anlatımda kolaylık sağlaması açısından, bir kitap gibi tavla kutusunu önüne açan oyuncuyu A ile ve karşıda oturan rakip oyuncuyu da B ile gösterelim. Yönlerde karışıklık olmaması için yazarın tavlaya A oyuncusu tarafından baktığını düşünelim. Tavla tahtasında, kapakları birleştiren menteşeli kenara eşik denir. Oyun sırasında, tavla tahtasının sağ ve sol kanatlarının sadece oyuncular tarafında kalan kısa kenarları hesaba katılır. Özel olarak, sağ kapaktaki her bir oyuncunun kendi tarafındaki kenarına, o oyuncunun toplama alanı ya da içerisi denir. Her bir oyuncunun toplama alanının dışındaki kenarlara, dışarısı denir. Tablo 1'deki gibi bu dört kısa kenar altışar haneye bölünmüştür. Bu haneler Tablo 1 deki gibi A için kendi tarafındaki kenarlarda sağdan sola ve karşı taraftaki kenarlar için soldan sağa doğru olmak üzere, saat yönünde, A1, A2, ..., A24 şeklinde numaralanırlar. Benzer numaralandırma B için tam ters istikamette B1, B2, ..., B24 şeklindedir. Burada, $1 \le n \le 6$ için An ve Bn haneleri sırasıyla A ve B oyuncularının toplama alanlarını meydana getirirler.

Tavla Tahtası Devreden Çıkıyor

Öncelikle şunu belirtelim ki, tavla en güzel tavla tahtasında oynanır. Burada amacımız, tavlanın tahtasız da oynanma alternatifinin olduğu fikrini vermek. Mademki tavla tahtasının sadece kapaklarının kısa kenarlarını kullanıyoruz, o halde biz de diğer kısımları atarak sadece bu kenarları Tablo 2'deki gibi birleştirebiliriz.

Tablo 2

Burada görüldüğü gibi her hanenin içine A ve B için birlikte numaraları yazılmıştır. Daha da ileri giderek alttaki köşeleri B12 ve B13 veya A13

B12 A13	B11 A14	B10 A15	B9 A16	B8 A17	B7 A18	B6 A19	B5 A20	B4 A21	B3 A22	B2 A23	B1 A24
B13 A12	B14 A11	B15 A10	B16 A9	B17 A8	B18 A7	B19 A6	B20 A5	B21 A4	B22 A3	B23 A2	B24 A1

Tablo 2

ve A12 haneleri yan yana gelecek şekilde üstteki köşelerle birleştirirsek Tablo 3'deki gibi karşımıza, bir tersinden bir de düzünden 1 den 24'e kadar numaralandırılmış bir şerit çıkar.

B'nin toplama alanı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

A'nın toplama alanı

Tablo 3

Burada tablo sayfaya sığsın diye A ve B'ler yazılmamıştır. Böylece tavla tahtasından kurtulmuş oluruz. Artık istersek tavla oyununu 24 hücreye bölünmüş Tablo 3'deki gibi bir şerit üzerinde veya Tablo 2'deki gibi iki katlı şerit üzerinde oynayabiliriz. Pratiğe geçirmek için bu şeridi bir kağıt üzerine, yere veya kumsal gibi düz bir zemine çizebiliriz. Çizimin dışında, bu 24 hücreyi yan yana dizilmiş kaplar, eşilmiş kuyucuklar veya tarak gibi dikilmiş çubuklar şeklinde değişik yollarla da elde edebiliriz.

Zarlar. Bir çok masa oyununda hamleleri belirlemede kullanılan zar, kemik, fildişi ve plastik gibi sert maddelerden yapılan, karşılıklı yüzünde bulunan noktaların sayıları 7 olacak şekilde, her yüzünde birden altıya kadar değişen sayıda nokta bulunan küçük bir küptür. Daha önce Mısırlılar tarafından bilinmesine karşın, söylencelerde zarın Truva savaşlarına katılan yunan komutanlarından Palamedes tarafından bulunduğuna inanılır. Mısır mezarlarında İ.Ö. 2000'den, Çin'de yapılan kazılarda da İ.Ö. 600'den kalma küp biçimli altı yüzlü zarlar bulunmuştur.

Zar atıldıktan sonra üstte kalan yüzündeki nokta sayısı o atışın sayısı kabul edilir. Zar oyunlarında genellikle iki zar kullanılır. Usta oyuncular istediği sayıları elde etmek için zar tutarlar; bunu önlemek için bazen zarlar bir fincanın içine konularak atılır.

Zarlar Devreden Çıkıyor

Bu çalışmanın temel taşı bu bölüm: Tavladan şans faktörü olan zarı çıkartarak işin içine biraz düşünce katmak. Biz burada, istenen sayı çiftini oyunculara seçtireceğiz. Bu elbette rastgele olmayacak; her bir oyuncunun seçimi, hem rakibinin seçimini ve hem de kendisinden bir sonraki seçimi etkileyecek. Yani bu seçim, hem kendinin ve hem de rakibinin sonraki hamlelerini hesaba katarak yapılacak. Göreceğiz ki, iki zar atıldığında bir sayı çifti gelme ihtimalinin 1/36 olmasına karşın, burada vereceğimiz seçim tekniğinde istenen bir sayı çiftinin seçimi için sadece 4 yol olacak. Bu bize, seçim yapmanın çok karmaşık olmayacağını gösterir. Şimdi, normalde zarla elde edilen sayıları nasıl elde edebileceğimizi gösterelim: Önce, her oyuncuyu anlatım kolaylığı ve karışıklığı önlemek için A ve B ile gösterelim ve seçimlerinden sonra elde edecekleri sayı çiftini farklı parantez içinde gösterelim: A için (x,y) ve B için [x,y] kullanalım. Kabul edelim ki, yazı-tura veya herhangi bir yolla A oyuna önce başlasın. Bu durumda seçim kuralları:

Adım 1: İlk olarak A oyuncusu altı sayıdan (1,2,3,4,5,6) birini seçecek. (Örneğin, Tablo 4 deki gibi 5'i seçsin).

Adım 2: Sıradaki B oyuncusu A'nın seçtiği sayının dışındaki beş sayıdan birini seçecek. (Örneğin, Tablo 4'teki gibi 4'ü seçsin).

Adım 3: Şimdi A kendisinin ve B'nin seçtiği sayıların dışında 4 sayıdan birini seçecek ve bu seçtiği sayı ile B'nin 2. adımda seçtiği sayıyı oynayacak. (Örneğin, Tablo 4'teki gibi A 1'i seçer ve ilk olarak (4,1) oynar).

Adım 4: Sıradaki B de benzer şekilde kendisinin ve A'nın en son seçtiği sayının dışında 4 sayıdan birini seçecek ve bu seçtiği sayı ile A'nın en son seçtiği sayıyı oynayacak. (Örneğin, Tablo 4'teki gibi B 6 yı seçerek (1,6) oynayacak).

... ve böylece oyun bitene kadar seçime devam edilecek.

Oyuncu	Seçilen Sayı	Hareket Çifti
A	5	yok
B	4	yok
A	1	(4,1)
B	6	[1,6]
A	4	(6,4)
B	2	[4,2]
...	...	...

Tablo 4

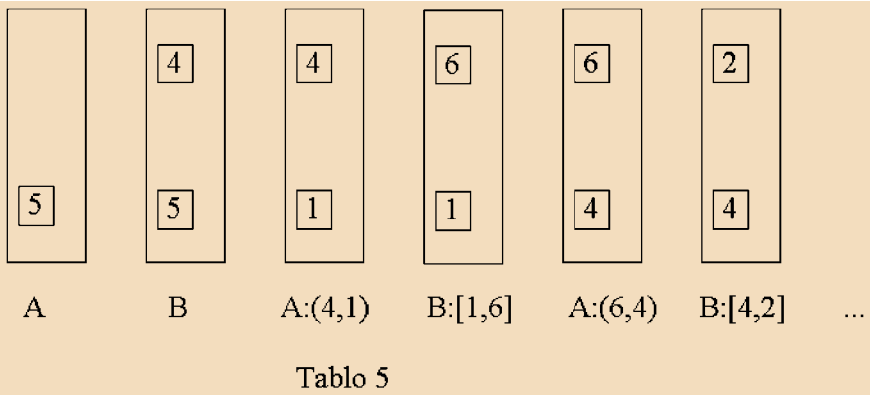
Tablo 4

Şimdi bu Tablo 4'teki her bir seçimi tek tek yorumlayarak sistemin nasıl düşünce gerektirdiğini gösterelim; A'nın 5'i seçimi: 5, A'nın oynayacağı sayı çiftine girmeyecek ve B'nin seçimi 5'in dışındaki sayılardan olacak. O halde 5, A'nın istemediği bir sayı olacak.

B'nin 4'ü seçimi: 4, B'nin kendi çiftinde bulunmayacak fakat A'nınkinde bulunacak ve A'nın bundan sonraki seçimi 5 ve 4'ün dışında bir sayı olacak. O halde 4, B'nin istemediği fakat A'nın işini bozacak bir sayı olmalı.

Bu gibi yorumları devam ettirebiliriz. Şu da bir gerçek ki, her oyuncu rakibi ve kendisini etkileyeceğinden seçimini düşünerek yapacaktır. Oyun oynarken, pek tabii ki, seçilen sayılar akılda kalmayabilir ve karışıklık meydana getirebilir. Bunu kolay bir şekilde yapmak için iki pratik yol gösterelim.

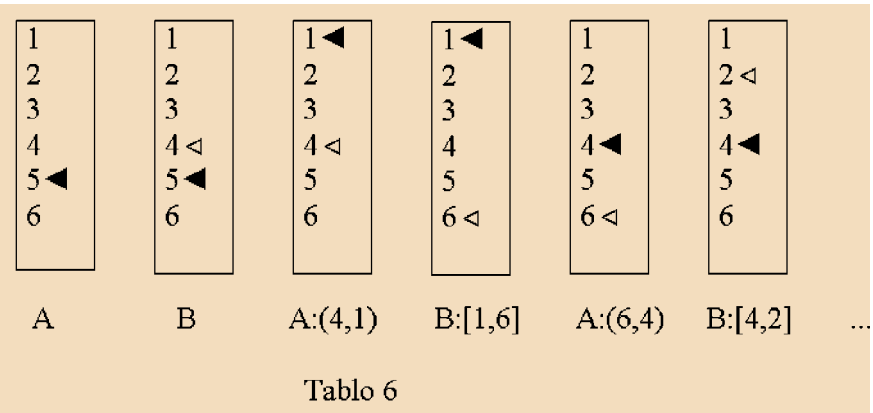
1. Burada tabii ki zarları zar olarak kullanmayacağız ve sadece seçtiğimiz sayıları göstermek için bir nevi kalem olarak kullanacağız. Bunun için tavlanın eşiğini veya herhangi bir yeri kullanabiliriz. Oyuncular ellerine birer zar alırlar ve önce oyuna ilk başlayacak olmak üzere, zarları seçtikleri sayıyı gösterir konumda eşiğin kendileri tarafına koyarlar. Bundan sonra her bir oyuncu (tabii ilk başlayacak önce), kendi zarının konumunu karşısındaki zarın ve kendi zarının eski konumu olmayacak şekilde değiştirir. Her iki zardan elde edilen sayı çifti, en son değişiklik yapanın olacaktır. Böylece oyun bitene kadar bu kural devam ettirilir. Eğer zarların üzerindeki sayıları nokta ile değil de rakamla gösterirsek, Tablo 4'teki zarların konumu, eşik üzerinde aşağıda Tablo 5'teki gibi olur:



Tablo 5

Tablo 5

2. Bu teknik için uygun bir yere, yine tavla tahtasının eşiğine olabilir, 1'den 6'ya kadar rakamlar sırasıyla yazılarak bir zar şeridi oluşturulur. Oyuncular seçtikleri sayıyı bu şeritte göstermek için birer farklı işaret cismi kullanırlar. Eğer her oyuncu sırası geldiğinde işaretinin konumunu diğer oyuncunun işaretinin üzerine gelmeyecek şekilde yer değiştirirse birinci yoldaki işlemin aynısını yapmış oluruz. Eğer işaretler A için ◀ ve B ◁ için kabul edilirse Tablo 5 ile aynı anlama gelen Tablo 6 elde edilir.



Tablo 6

◁

◀

Tablo 6

Pullar Devreden Çıkıyor

Tavla kutusunun içinde, her bir oyuncuya 15 tane olmak üzere, 30 tane pul bulunur ve her oyuncunun pulları farklı renkte olur. Pulların dizilimi, oynanacak oyun türüne göre farklılaşır. Belirtmek lazım ki, en iyi tavla pullarıyla oynanır. Bu bölümün amacı, tavlanın bulunmadığı herhangi bir yerde tavla oynayabilmek için pullara alternatif sunmak. Önceki bölümde elde ettiğimiz şeritle tavla oynarken pulları arka arkaya dizmek yerine üst üste koyabiliriz ya da mademki her bir oyuncu için bütün pullar birbirinin aynı, o halde, bir hanede kaç tane pul varsa pul yerine o hanedeki pul sayısını gösteren sayıyı yazabiliriz. Bu durumda, her bir oyuncu için yazılan sayının hangi oyuncu için olduğu belirtilmek için aynı parantez gösterimini, yani B için ( ) ve A için [ ] kullanırsak, Düz tavla için Tablo 1'deki oyuna başlangıç dizilimi aşağıdaki Tablo 7'deki gibi elde edilir.

(5)				[3]		[5]					(2)
[5]				(3)		(5)					[2]

Tablo 7

Tablo 7

Böylece pulları kullanmadan tavlaya başlangıcı göstermiş olduk. Pratik olarak, Tablo 7'yi bir kağıt üzerine, yere veya kumsal gibi düz bir zemine çizebiliriz. Bu durumda üst üste dizilebilecek her türlü yassı malzeme pul olarak kullanılabilir. Çizimin dışında, bu 24 haneyi yan yana dizilmiş kaplar veya eşilmiş kuyucuklar gibi yollar ile elde edersek, pulları da çakıl taşı, misket gibi kapların içine sığabilecek cisimler olabilir. Yine bu haneler tarak gibi dikilmiş çubuklar ile elde edilebilirse, pullar da bu çubuklara geçecek her türlü halkalar pul olarak kullanılabilir. Benzer şekilde örnekler çoğaltılabilir.

Kuralları

Hangi tür tavla oynarsanız oynayın, hepsinde de bir çift zarla elde ettiğiniz sayılar kullanılır. Bu sayıları verdiğimiz yöntemle elde ederseniz, tavlanızın (kuralı ne olursa olsun fark etmez), kuralına göre bu yöntemle oynayabilirsiniz. Eğer dikkat edilirse, zar atmadan elde edilen zarsız sayı çiftlerinde hiç çift oluşmaz. Bunu da şöyle halledebiliriz, (etmesek de olur, çift atmadan da tavla oynanır) eğer bir oyuncu rakibin pulunu kırarsa, bu kırdığı sayıyı iki defa daha (çift) oynayacaktır. Eğer oyuncu iki farklı sayı oynayıp kapı alarak, iki pul üst üste koyarak kırmışsa, büyük veya küçük istediği sayıdan birini hemen çift oynar.

Yrd. Doç. Dr. Naim Çağman
Gaziosmanpaşa Üniv., Fen Edebiyat Fakültesi,
Matematik Bölümü, 60100 Tokat
ncagman@gop.edu.tr

Not: Bu çalışma, XV. Ulusal Matematik Sempozyumu'nda sunulan [çağ-02] makalemin matematiksel kısımları çıkarılarak sadeleştirilmiş halidir

Kaynaklar

[bai-95] Baitz, W. Tavla Nasıl Oynanır, çeviren: F. Kaya, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 1995.

[büy-lar] Büyük Larousse, Sözlük ve Ansiklopedi, Tavla maddesi.

[bur-99] Buro, M., Efficient approximation of backgammon race equities, ICCA J. 22(2)(1980)133-142.

[çağ-02] Çağman, N. Tavla artık bir zeka oyunudur, XV. Ulusal Matematik Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Mersin, 04-07 Eylül 2002.

[gül-76] Gülmen, A. Tavlaya Başlangıç, Minyatür Yayınları, İstanbul, 1976.

[jac-70] Jacoby, O. and Crowford, J.R., The Backgammon Book, Bantam Books, New York, 1970.

[mag-76] Magriel, P., Backgammon, Times Books, New York, 1976.

[mey-lar] Meydan-Larousse, Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Tavla maddesi

[pol-98] Pollack, J.B. and Blair, A.D., Co-evolution in the successful learning of backgammon strategy, Machine Learning 32(1998)225-240.

[rob-91] Robertie, B., Advanced Backgammon, vol 1-2, The Gammon Press, Arlington, MA, 1991.

[tem-bri] Temel Britanica, Temel Eğitim ve Kültür Ansiklopedisi, Tavla maddesi

[tes-95] Tesauruo, G., Temporal difference learning and TD-Gammon, Comn. ACM 38(3)(1995)58-68.

[tes-02] Tesauruo, G., Programming backgammon using self-teaching neural nets, Artificial Intelligence 134(2002)181-199.

[dtf] The World Backgammon Federation, http://www.worldbackgammonfederation.com/ or http://www.wbf.net/

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Küp şekeri hafif ıslak zemine koyunca, suyun şekere nüfuz ederek yukarı çıktığını görürüz. Oysa enerji yasasına aykırıdır. Nasıl açıklayabiliriz? Ben su yukarı çıkarken şeker tanelerinin bağlarını kırmasına (şekeri çözmesine) bağladım.
Cihan Kurtuluş

Suyun şekeri çözmesi sonucu açığa çıkan enerji, suyu yukarıya çıkarmak için gereken enerjiye bir katkı yapıyor olabilir. Ama buradan gelen enerji, asıl etkenden kaynaklanın yanında çok önemsiz bir katkı olmalı. Çünkü aynı olayı çözünmenin olmadığı birçok farklı durumda da görebiliriz: Suya daldırılan kağıt peçete, havlu ya da süngerde de su yukarı çıkar. Bu olaya "kapiler etki" (capillary action) ya da "kılcallık" adı verilir. Bir bardak su içine çok ince (kılcal) bir cam boru sokarsanız, suyun bu boruda belli bir yüksekliğe kadar çıktığını gözlemleyebilirsiniz. Kesme şeker de içerisinde küçük hava boşlukları bulundurduğu için, aynı etki nedeniyle su bu boşlukları doldurarak yukarıya çıkar. Yani, olayın nedeni kesme şekerin içinde hava boşluklarının olmasıdır; şekerin suda çözünmesi değil.

Ama cevabın, doğru cevaptan çok da uzak değil. Çünkü, suyu yukarı kaldırmak için gerekli enerji başka bir bağdan kaynaklanıyor: Suyla şeker temas ettiğinde bunların molekülleri arasında oluşan bağlar, bir miktar enerji açığa çıkarır ve bu enerjinin bir kısmı suyu yukarı çıkarmak için kullanılır. Doğal olarak aynı şeyi kılcallık olayının gözlendiği tüm sıvı-katı sistemlerinde söyleyebiliriz. Bir sıvı ile sıvının temas ettiği katı bir yüzey arasında oluşan bu bağlar aynı zamanda kılcallık olayının temel nedenini oluşturuyor. "Bağ" derken, kimyada sıkça karşılaştığımız güçlü bağlar anlaşılmasın. "van der Waals" olarak adlandırılan bu bağlar, diğer bağlara göre çok zayıftır, ama bütün moleküllerin birbirlerini çekmesine neden olduğu için oldukça önemlidir. Katı ve sıvı molekülleri arasında da bu tipten zayıf bir çekme kuvveti vardır; kılcallık olayı da bu kuvvetten kaynaklanır.

Olaya enerji açısından baktığımızda iki değişik durumun söz konusu olduğunu görürüz. Sıvı-katı arasındaki bu bağlanma ya dışarıya enerji verir, ya da dışarıdan enerji alır. Fiziksel sistemlerin toplam enerjiyi azaltacak yönde hareket geçtiği genel kuralını hatırlarsak, birinci durumda (dışarıya enerji veren bağlanma) sıvı-katı arasındaki yüzey alanı artma eğilimindedir Su ile şeker, sünger, cam bu sınıftadır. İkinci durumda da (dışarıdan enerji alan bağlanma) bu alan azalma eğilimindedir. Cam kapta cıva, teflon tavada su bu sınıftadır.

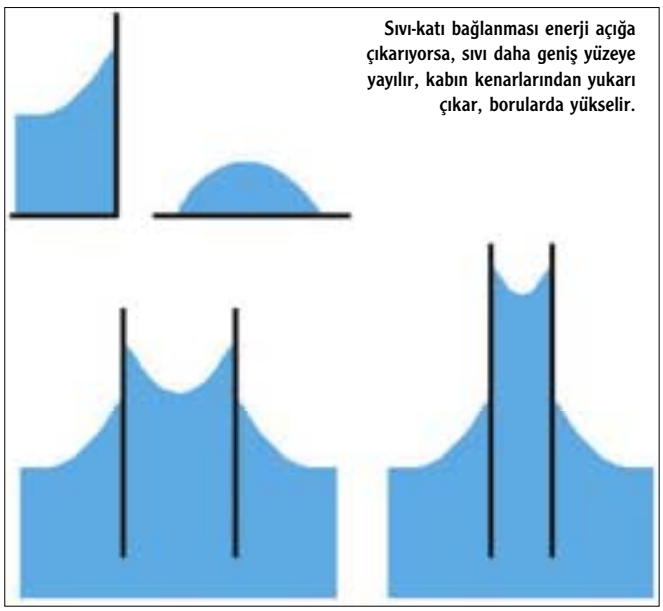
Birinci durumda sıvı, kabın kenarların yukarıya tırmanır. Tırmanma, doğal olarak, toplam enerjiyi (bağ enerjisi + yükselen suyun potansiyel enerjisi) azaltamayacak belli bir yüksekliğe kadar gerçekleşir. İnce tüplerde gerçekleşen kılcallık olayının en önemli özelliği, tırmanılan yüksekliğin tüpün çapıyla ters orantılı olması. Geniş kaplarda milimetre düzeyinde olan bu yükseklik, ince tüplerde çok daha fazladır. Ağaçların kılcal damarlarında su metrelerce yüksekliğe çıkabilir. "Kılcallık" adı da, olayın kılcal tüplerde çok daha belirgin olması nedeniyle verilmiştir.

Son olarak ikinci tip durumda sıvı-katı arasındaki yüzey alanı azalma eğiliminde olduğu için, tam tersi olayların gözlendiğini belirtelim. Bu tip sistemlerde sıvı ince borular içinde aşağıya iner. Fakat enerji açısından aynı sonuç söz konusu. Yani, suyu boruda aşağı itmek için gereken enerji kırılan sıvı-katı bağlarından karşılanır.

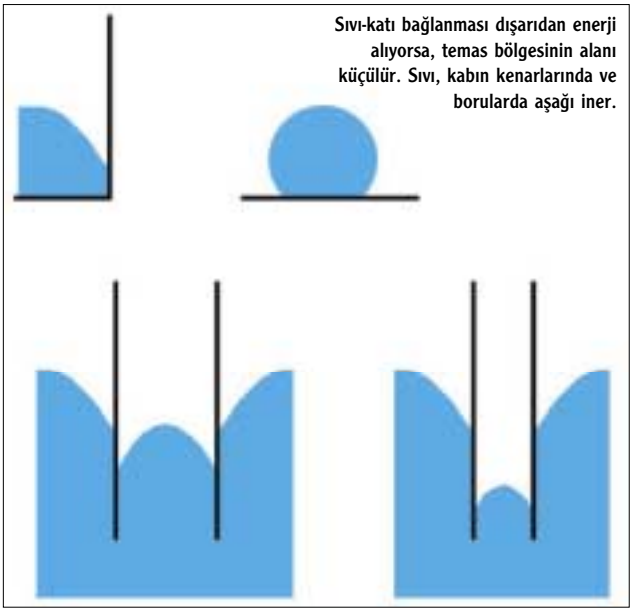
Çok hızlı giden camları kapalı bir otomobilin içinde uçan sinekteki enerji kazancını merak ettim. Otomobil çok hızlı hareket ederken içinde uçan sinek nasıl oluyor da sadece küçük bir enerjiyle arabayla hiçbir teması olmadan arabanın hızında yol alabiliyor?
Hasan Yılmaz

Olayı basitleştirmek için öncelikle otomobilin sabit hızla gittiğini, sineğin de havada, arabaya göre aynı noktada sabit durduğunu varsayalım. Bu durumda sineğin tek yapması gereken şey aşağıya doğru düşmesini önlemek için kanat çırpmak. (Kanatlarıyla havayı aşağıya iterek, etki-tepki ilkesinden dolayı, kendisini yukarı kaldıran bir kuvvet oluşturmak.) Sinek bunu yapmak için sadece havayla temas ettiği için, içinde bulunduğu havanın bir otomobille süratle bir yerlere gidiyor olmasının hiç bir önemi yok. Sinek, süpersonik bir jet uçağında da olsa, normal bir evde de olsa havada durmak için ne yapması gerekiyorsa aynı şeyi yapar. Uçağın ya da otomobilin ne hızla gittiğini bilmesine gerek yoktur. (Daha uç bir örnek vermek gerekirse, Dünya'nın uzayda hangi hızla gittiğini bilmesine de gerek yoktur.)

Bu olay, fizikteki çok daha genel bir ilkenin, görelilik ilkesinin, iyi bir örneği. Ama olayı bu genel çerçevede irdelemeden de sineği neyin bu kadar hızlandırdığını kısaca görebiliriz. Otomobil kalkıştan son hızına erişinceye kadar hızlanırken, içerideki havayı da ileri doğru iter. Havanın ileriye doğru hızlanması, sineğin etrafında (ileriye doğru) bir rüzgar anlamına gelir, bu da sineği ileri doğru iter. Gerçi, eylemsizliğinden dolayı sinek (arabaya göre) geriye kayacaktır, ama dışarıya göre sürekli ileriye doğru hızlanıyor olacaktır. Bu aşamada sinek arka cama da çarpabilir, ama bu gaza ne kadar bastığınıza ve sineğin ne yapmak istediğine bağlı: konmak mı, uçmak mı? Kısacası sineği bu kadar yüksek hızlara çıkaran şey otomobilin kendisi, sinek değil. Dolayısıyla, sineğin kazandığı enerji de motor tarafından karşılanıyor. Bir başka şekilde ifade etmek gerekirse, hava ve sinek otomobilin taşıdığı diğer yüklerden farksız. Fakat, otomobilin taşıdığı diğer yüklere oranla çok daha hafif oldukları için, benzin faturamızda bunların etkilerini ayırt etmemiz olanaksız.



Sıvı-katı bağlanması enerji açığa çıkarıyorsa, sıvı daha geniş yüzeye yayılır, kabın kenarlarından yukarı çıkar, borularda yükselir.

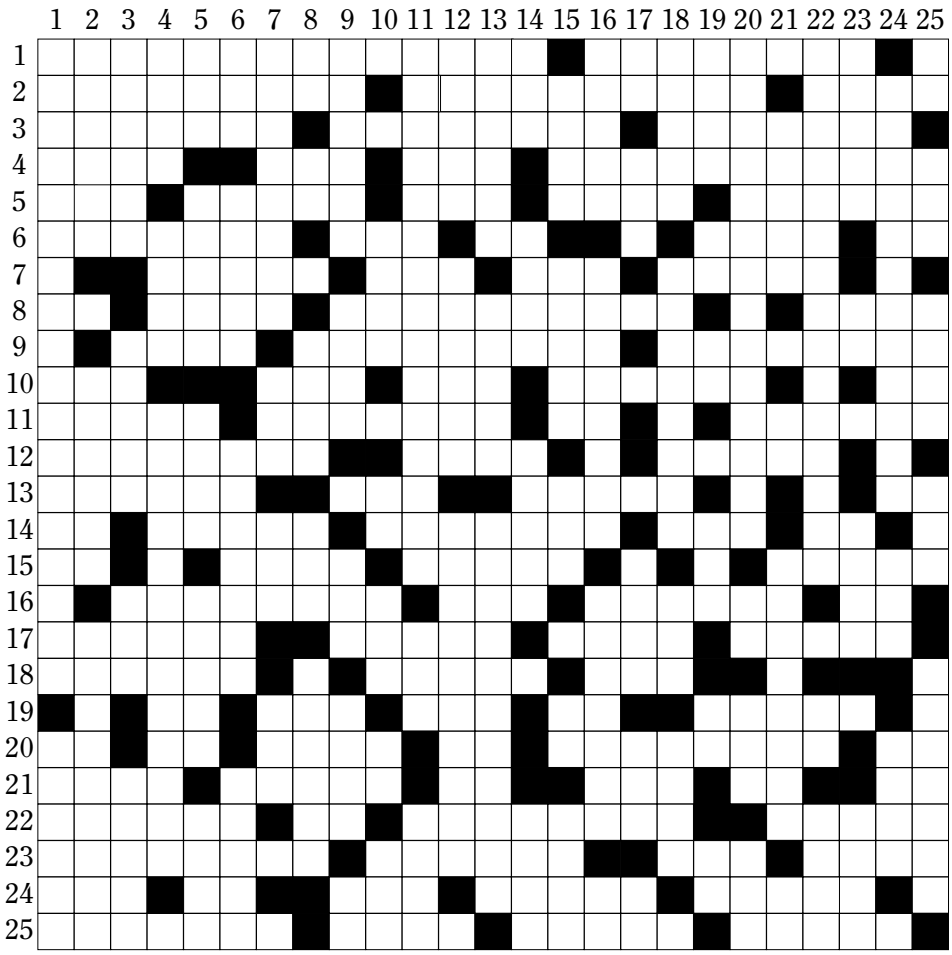


Sıvı-katı bağlanması dışarıdan enerji alıyorsa, temas bölgesinin alanı küçülür. Sıvı, kabın kenarlarında ve borularda aşağı iner.



Bulmaca

Gökhan Tok



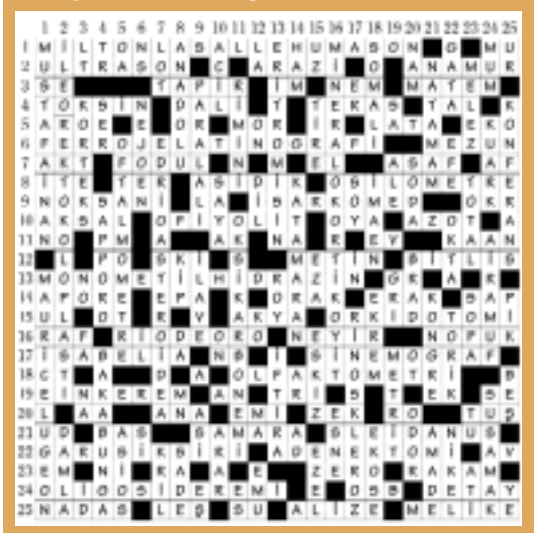
Soldan Sağa

1- Türk farmakolog / uslamlama. 2- Eski Mısır'da hanedan / Ankara'da tunç çağı kenti /yavru verecek çağa gelen. 3- Temel elemanı pikrik asit olan patlayıcı / Almanya'da kent / Ak Hun. 4- Abba ..., İsrailli devlet adamı / dolaylı anlatma / (tersi) erken olmayan / kanı kalbe götüren damar. 5- Küçük, silahlı ekip / yergi / ödeme / bir ilimiz / ... Einstein, ABD'li fizikçi. 6- Komor takımadalarının en büyüğü / bir ölçü birimi / sodyumun simgesi / Avrupa İlaç Kurumu / sezyumun simgesi. 7- Birkaç renkli / Yunan spor kulübü / Hindistan'da bir etnik grup / John..., televizyonun mucidi. 8- Bir nota / iki eşit parçadan biri / orojenez / diriltme. 9- Tokat'ın bir ilçesi / kalbin normalden hızlı atması / merak etmeyen. 10- Karadan havaya saldırı sistemleri / iddia / Yolcu ve eşya ulaşımını sağlamak için demir yolu ile ilgili birçok kuruluşun bulunduğu yer / Panama'nın güneybatısında yarımada / lavrensiyumun kısaltması. 11- Bern Alplerinin doruğu / doymuş hidrokarbonları daha hafif hidrokarbonlara dönüştürme işi / Endonezya'nın plaka işareti / Girit Adası'nda bir burun. 12- Kaolinin ana maddesini oluşturan hidratlı alüminyum silikat / Asya'da bir ülke / Battal Gazi'nin atı. 13- Marmara Denizi'nde ada / bir çiçek / totem / zirkonyumun simgesi. 14- (tersi) Fazla olmayan / Batman'ın bir ilçesi / Orta Asya'da bir nehir / Güneydoğu Anadolu Projesi / bir nota. 15- Köpek / işleyen / elektromanyetik dalgaların bir türü / müjde. 16- Atom sayısı 14 olan element / linux işletim sisteminde bir dosya türü / terbiyeli / bir sayı. 17- Neolitik çağda Fransa'da yaşamış bir kültür / ahırda ineğin ot yediği bölme / kısa çizme / Phylidia ..., bir tür deniz sümüklüböceği. 18- Osmanlı'da yargı ve öğretim işiyle uğraşan sınıf / Ridley Scott'un ünlü filmi / IBM'in eski bir programlama dili. 19- Mililitre / hayıflanma sözü / Atatürk Kültür Merkezi / elektrik-elektronik / acele etmek. 20- Eski dilde su / Sümer su tanrısı / gelir getiren mal / Fransızca "nerede?" / Rusya'da bir şehir / ... ipso, yalnızca bu nedenle anlamında Latince kalıp söz. 21- Saatte bir deniz mili hıza eşit hız birimi / İtalya'da bir kent / Türkiye'nin plaka işareti / internet bilgi servisleri / eşek sesi / rekabet kurumu. 22- Dağda atlayarak geçilen yer / eş anlamlı sözünün kısaltması / wilson..., Kenya asıllı Danimarkalı atlet /ağı. 23- Birine ekme işini yaptırmak / dikilitaş / kısaca otomobil / Akdeniz bitki örtüsü. 24- Kronik obskruktif akciğer hastalığı / Anadolu Ajansı / yabancı / babası olmayan / ergenlik çağında olan. 25- Balıkesir'in bir ilçesi / acıklı / temsilci / bir sanat akımı.

Yukarıdan Aşağı

1- Türk tiyatro yazarı / Antalya'nın bir ilçesi. 2- Justus ..., Alman kimyacı / Babil mitolojisinde tanrıça / Vladimir ..., Rus şair. 3- Temize çıkarma / bir çizgi roman kahramanı / Leman ..., Türk şarkıcı / ... Türel, ekonomi profesörü. 4- İlham / yitik / esneklik ölçümü. 5- At rengi / yeni Ay / Bulgaristan'ın batısında dağ / Mecnun'un sevdiği / Türkiye'ye komşu bir ülke. 6- Devlet Su İşleri / devlete ya da vakfa ait kira / bir tür kısa ney / (tersi) mühür. 7- Sığınmacı / kayak / Amerika Devletleri Örgütü / Çin felsefesinde evren birliğini sağlayan düzen ilkesi. 8- Sodyumun simgesi / bir nota / çıkarma / (tersi) taraf / alçak olmayan. 9- Artvin'in bir ilçesi / mahkemede çözülen sorun / büyüteç / yanlışlık / yemekten emir. 10- Ceset / askeri bölge / Amerika Matematik Birliği / Eski Mısır'da bir tanrı / bir kişinin mülkiyeti altında bulunan, taşınır veya taşınmaz varlıklar. 11- Çan biçiminde mavi çiçekler açan bitki familyası / Avustralya ulusal kütüphanesi / bir ev hayvanı. 12- (tersi) kalabalık olmayan / süsüne düşkün kadın / yün-polyester karışımı iplikle dokunmuş dayanıklı kumaş. 13- Propaganda sözü / müzikte "çok ağır" / ABD'li komedyen. 14- İnsansız hava araçları / Ortadoğu'da eski bir uygarlık / Dostoyevski'nin "Suç ve Ceza" adlı romanındaki bir kadın karakter / Ukrayna'nın başkenti. 15- Eski Mısır'da bir firavun / ... Gökseven, bir tiyatro oyuncusu / sivil toplum kuruluşu (yabancı) / müzikte duraklama / bir sürenin arkasından gelen zaman. 16- (tersi) Tekirdağ'ın bir ilçesi / Johann ..., Hollandalı tarihçi / Balıkesir'in bir ilçesi / insan kaynakları. 17- (tersi) sahip / Uluslararası bir yazarlar birliği / edebiyatla uğraşan kişi/ Uluslararası Salgın Hastalıklar Ofisi / bir soru eki. 18- ... Kjeld, Danimarkalı yazar / Avustralya'ya ait bir av silahı / elektrokardiyografi / Ay uzayı araştırma ekibi . 19- Sevgide süreklilik / Bir bilgisayar programlama şirketi / rütbesiz asker / kahraman / internet explorer / bir tür cetvel. 20- Normal mikroskoplarda görülmeyecek kadar küçük nesneleri incelemek için kullanılan mikroskop / bir nota / Vietnam haber ajansı / bir müzik aleti. 21- Alfred..., Avusturyalı psikolog / bir pil standardı / bilimden yoksun / Uzakdoğu'da oynanan bir oyun. 22- Diyarbakır-Silvan yolunda, Batman Çayı üzerinde köprü / ilave / Kütahya'nın bir ilçesi. 23- Bir çizgi film türü / Hansa birliğine bağlı kentleri simgeleyen harfler / İzmit Şehirlerarası Otobüs Terminali / Diyarbakır'ın bir ilçesi. 24- Pulsar / ribonükleik asit / bir meyve. 25-Dışın tersi / bir bilgisayar oyunu türü / ... Erhat, Türk edebiyatçı / Güney Amerika'da yaşayan deve kuşu benzeri ancak daha küçükçe, uçamayan kuş / kaynağı belli olmayan söz ya da yazı.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Politik Gündemde Genetik Değişikliğe Uğratılmış Yiyecekler



Yumurta kapıya dayandı. İngiliz hükümetinin önünde yaklaşık üç aylık bir zaman kaldı. Herkes merakla bekliyor. Acaba hükümet gen değişimli yiyeceklere yeşil ışık mı yakacak, yoksa bu tür besin maddelerinin üretimini ve ithalini ileri bir tarihe mi atacak? Ya da, hiç beklenmedik bir şekilde, genetik değişikliğe uğratılmış yiyeceklere 'Hayır' mı diyecek?

İngiliz hükümeti, Irak savaşı sonrasında aldığı olumsuz eleştirilerden ağzı yandığından mı, yoksa İngilizlerin bilim iletişimine olan merakından mı bilinmez, geçtiğimiz Temmuz ayı süresince toplumun her kesiminden insanların konu hakkındaki görüşlerini toplamayı amaçlayan bir etkinlikler dizisi düzenledi. Tartışmaların doruğa çıktığı bir sırada, 25 bilim adamından oluşan ve hükümete danışmanlık görevi yapan bilimsel kurulun sekiz aydır üzerinde çalıştığı rapor da yayımlandı. Hükümetin Aralık ayında vereceği karar, önümüzdeki yıl süpermarketlerin raflarında genetik mühendislik ürünü yiyecekleri barındıran yeni bölümlerin açılmasına yol açabilir.

Konu politik, ekonomik ve bilimsel bakımdan çok hassas. Irak savaşına giderken kamuoyunun görüşünü almamakla suçlanan Tony Blair hükümeti, gen değişimli (GM) yiyecekler konusunda yeni bir yaklaşım izledi. Sistemli bir şekilde, bireylerin bu yeni teknolojiye mutfaklarının kapısını açıp açmayacaklarını öğrenmek amacıyla ülke çapında yaklaşık 450 toplantı düzenledi. Peki toplumun GM yiyeceklere olumsuz bakması neyi değiştirir? Hükümetin GM yiyeceklere olumlu baktığı, bilinen bir gerçek. Ülke çapında araştırma amaçlı GM bitkiler zaten yıllardır yetiştiriliyor. Planlara göre de, önümüzdeki Aralık ayından itibaren ticari amaçlı GM bitkilerin üretilmesine ve ithaline izin verilecek. Diyelim ki toplumun büyük kesimi ülkede GM yiyeceklerin ticari amaçlı üretimine karşı çıktı. Bu, hükümetin planlarını değiştirmeye yeter mi? Soruyu bir de şöyle soralım: İki yıl içinde genel seçimlere gitmeyi planlayan hükümet, GM yiyeceklere yeşil ışık yaktığı için kaybedeceği oyları gözden çıkarabilir mi?

Politik olarak başka türlü baskılar da var hükümetin üzerinde. Geçtiğimiz on yılda gelişen biyoteknoloji endüstrisi, bir an önce tohumlarını İngiliz topraklarında görmek istiyor ve bunun için kulis yapıyor. Seksenlerin ortalarından bu yana binlerce hektar alanda ticari amaçlı GM ürünü yetiştiren Amerika ise, İngiltere de dahil olmak üzere Avrupa Birliği'ni bir 'ticari savaş' başlatmakla tehdit ediyor. Okyanusun bu tarafında GM ürünlere karşı gösterilen tepki, kuşkusuz Amerika'nın pazarını kısıtlıyor. Tüm bunlar yetmezmiş gibi, bazı bilim adamları da İngiliz hükümetini bilimin, teknolojinin ilerlemesini engellemekle suçluyor, eğer GM ürünlerin tarımına başlamazsa, İngiltere'nin teknoloji bakımından geri kalacağını öne sürüyor. Ne de olsa, eğer araştırma projelerini yürütecek ödeneklerin tükenmesini istemiyorlarsa, diğer deyişle işsiz kalmak istemiyorlarsa, bilim adamlarının araştırmalarının 'ürünlerini' göstermeleri gerekiyor.

Hükümete GM ürünlerin ekimini önlemesi için baskı yapan bir grupsa, kitle örgütleri oldu. Sözgelimi Genewatch, GM ürünlerin biyolojik çeşitliliğe olumsuz etkisinin olacağını; Action Aid, Oxfam ve Save the Children gibi üçüncü dünya ülkelerine yiyecek yardımı yapan hayır kuruluşları da, iddia edilenin aksine, GM yiyeceklerin dünyanın açlık sorununa çözüm olmayacağını, yine gelişmiş ülkelerin işine yarayacak yeni teknolojileri bu ülkelere götürmek yerine, dünya çapında yiyecek üretimini gözden geçirmenin gerektiğini ileri sürüyorlar.

Tony Blair ve hükümetini önümüzdeki yıl GM ürünlerin ekimine izin vermeye yönelik planlarını yeniden düşünmeye yönelten en önemli etkense halkın nabzını yoklamak amacıyla düzenledikleri toplantılar oldu. Yapılan 450 toplantı, GM tohumlarını çiftçilerin eline bırakmak için henüz erken olduğu görüşüyle sonuçlandı. Toplantılara ek olarak 23.000 kişi de görüşlerini gerek elektronik olarak gerekse posta yoluyla bildirdi. Bu sonbahar, toplantıların ve yazılı görüşlerin resmi olarak değerlendirildiği bir rapor da yayımlanacak, ama gözlemlere göre Başbakan Blair, planları çoktan gözden geçirmeye başladı bile.

Buraya kadar GM ürünlerin bilimsel olarak kabul edilirliğinden bahsetmedim. Ne de olsa bilimsel verilerin sağlayacağı yanıtlar, tartışmanın etrafındaki bulutları dağıtacak; gelecek nesillleri etkileyebilecek böyle bir konuda en sağlıklı kararı vermeye yardımcı olabilecek. İşte son sekiz aydır çalışmalarını yürüten 25 kişilik bilimsel kurulun, hükümete tavsiyelerini açıkladığı raporunun yayımlanması bunun için çok önemliydi. Ne yazık ki, 300 sayfaya yaklaşan ve yaklaşık 600 bilimsel makalenin incelenmesiyle hazırlanan rapor, bulutları dağıtmaya yetmedi. İngiltere'nin önde gelen bilim adamları bu raporda özetle, bildiğimiz kadarıyla GM yiyeceklerin sağlık üzerinde olumsuz etkilerinin bulunmadığını, ama aynı biçimde, bu tür yiyeceklerin bütünüyle güvenli olduğunu söylemenin de olanaksızlığını vurguladı. Alerjiler bu tür yiyeceklerin yol açabileceği olası sağlık sorunlarının başını çekiyor. Kurul, diğer yandan GM ürünlerin ekildiği tarlalar ile diğerleri arasında geçiş olacağını, bunu önlemenin neredeyse olanaksız olduğunu da ifade etti.

Geçtiğimiz Temmuz ayında gerçekleştirilen toplantılar dizisinde elbette ülkenin süpermarket zincirlerinin temsilcileri de yer alıyordu. Bu şirketler, tüketicinin nabzına göre raflarını doldurmak gibi bir ticari gereksinim içinde, GM tartışmaları içinde taraflarını bir basın açıklamasıyla belirlediler. Söylediklerine göre, tüketicinin GM yiyeceklere tepkisinin ışığında, ülkenin önde gelen süpermarket zincirleri GM yiyecekleri stoklarında bulundurmayacaklar. Yani alan yok, satan yok... Kim yetiştirecek, niye yetiştirecek?

Her türlü politik etkinlikte olduğu gibi, bu tartışmalar da muhalefetin eleştirilerinden nasibini aldı. Pek çok kişi, kamuoyunun düşüncelerini almak yerine, hükümetin kamuoyunu ikna etmeye çalıştığını söyledi. Tartışmalar, okulların tatil olduğu ve herkesin tatile gittiği ay gerçekleştirildi ve yeterince basın duyurusu yapılmadı. Adeta oldu bittiye getirilmeye çalışıldı. Hükümete danışmanlık yapmakla görevli kurul üyelerinin, GM bitkilere olumlu yaklaşan kesimden seçildiği iddia edildi. Sanki bunu doğrular gibi, kurul üyelerinden biri rapor yayımlanmadan istifa etti. Diyelim ki tüm bunlar doğru. Hükümet alttan alta, kamuoyunu GM yiyeceklerin üretiminin ve ithalinin en iyi seçim olduğuna razı etmeye çalıştı. Bu, işe yaramış gibi gözükmüyor, çünkü ilk gözlemlere göre elde edilen tepki olumsuz. Şimdi soru, bunun politik kararlara nasıl yansıyacağı.

Soruların yanıtlarından çok bir karar bekleniyor artık. Geriye yasal düzenlemelerle bu kararın en iyi biçimde uygulanması kalıyor. Soru GM ürünlerin ekimine izin verilip verilmeyeceği değil, iznin ne zaman verileceği ve hangi tür yasal düzenlemelerin getirileceği.

Çetin Sorular

BBC'nin web sayfasından uyarlanmış birkaç soru....

· Çocuğunuzun diş çürüklerini yok edecek GM elmaları çocuğunuza verir misiniz?

· Eğer yarı fiyatına satılsa GM domates salçası alır mısınız?

· Uluslarası bir biyoteknoloji firması Türkiye'ye özgü bir çiçekteki bir genden kanser tedavisinde etkili bir tedavi geliştirdi. Genin sahibi kim olmalı: Türkiye hükümeti mi yoksa biyoteknoloji firması mı? (Yoksa geni hiç kimsenin sahiplenmesine izin vermemeli miyiz?)

· Eğer çiftçilerin GM buğdayı satın alıp ekmelerine izin verilirse o yılın hasılatından ayırdıkları tohumları bir sonraki ekmelerine izin verilmeli mi?

Bol bol soru olduğu gibi her bir soruya verilen yanıt da çeşitlilik bakımından zengin. Ne yazık ki bu sorulara verilen her yanıt geçerli. Yanıtları doğru ve yanlış diye ayırmak olanaksız.

Gökhan Tok

Ar-Ge Mucizesi

Başarı Öyküleri
TÜBİTAK Yayınları Bilgi Dizisi

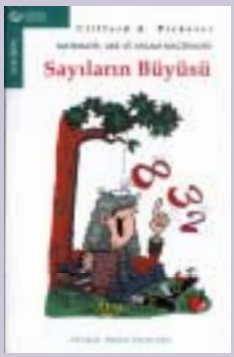


Araştırma ve Geliştirme çalışmaları, son yıllarda birçok sektör için birincil önem taşıyor. Bilim ve teknolojiyi ülke kalkınmasında motor gücü olarak başarılı şekilde kullanabilen gelişmiş ülkelerde, bilimsel çalışmaların teknolojiye, teknolojinin de ürüne, dolayısıyla ekonomik değerlere dönüşmesinde, sanayi kesimi çok önemli rol oynuyor. Bu ülkelerde hem Ar-Ge'ye ayrılan pay yüksek, hem de bu harcamaların en az üçte ikisini sanayi kesimi yapıyor. Ülkemizdeyse sanayinin Ar-Ge içerisindeki payı on yıl öncesine kadar yüzde yirmiler düzeyindeydi.

Ülkemizde bu bilincin oluşmaya başlaması oldukça yeni. 1995 yılında TÜBİTAK'ın girişimiyle başlatılan ve Dış Ticaret Müsteşarlığı'yla işbirliği içinde yürütülen sanayiye Ar-Ge desteğinin, bu bilincin oluşmasında ve sanayimizin rekabet gücünün artmasında önemli payı var. Sanayi kesiminin toplam Ar-Ge içerisindeki payı, yedi yılını tamamlayan bu uygulamanın da önemli katkısıyla belirgin ölçüde arttı ve yüzde kırklara ulaştı. Bu kitapta dünya firması olma yolunda önemli adımlar atan büyük firmalarımızın yanında KOBİ'lerin de ilginç başarı öykülerini bulacaksınız.

Sayıların Büyüsü

Clifford A. Pickover
Çev: Begüm Kaptanoğlu
Güncel Yayıncılık



Bir rivayete göre Samoa'da ilkokullar ilk kurulduğunda yerliler, aritmetik hesaplar yapmaktan çok hoşlanmışlar. Silahlarını bir kenara bırakıp sürekli çarpma, bölme ve diğer aritmetik hesaplarla uğraşmışlar. Sizin matematikle aranız nasıl bilmiyoruz ama, "Sayıların Büyüsü" matematiği size de bu denli sevdirebilir. Pickover, kitabını şöyle tanıtıyor: "Bu kitaptaki gizemli, tuhaf ve eğlenceli yapbozlar matematik düşkünü olmayanların bile sayılara aşık olmasına neden olacaktır. Aslında bu kitap yaratıcılık, keşif ve mücadeleye odaklanmıştır." Kitabın 1. ve 4. bölümü yeni başlayanlar tarafından yapılan eğlenceli sınıf deneyleri ve keşifleri için düzenlenmiş. Diğer bölümlerdeyse, matematiksel hileleri biraz daha bilmeyi gerektiren konular çıkıyor karşımıza. Bunların yanında kitap, matematik tarihinden eğlenceli öyküleri ve ünlü bilimadamlarının sözlerini de içeriyor. Burada çeşitli zorluklarda hem bilindik hem de alışılmadık sayı teorisi problemlerinin bir karışımını, Fibonacci sayılarına yönelik ilginç denemeleri bulmak mümkün. Birçok problemi açıklığa kavuşturan görsel şekillere de yer verilen kitapta, matematik dedikoduları bile var.

Koruma Onarım

Cengiz Bektaş
Literatür Yayınları

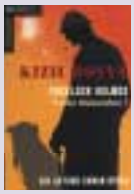


"Neyi korumak isteriz? Bizim için değerli olanı, anıları olanı, tarihsel olanı... Bize dek yaşayarak gelebilmiş olanı, ön açmış, ön açan geleneği... Böyle bir şeyin bozulmamasını, niteliklerini yitirmemesini, yıpranmamasını, yok olmamasını isteriz. Giderek bütün bu özellikleriyle bizden sonra da sürsün, yaşasın isteriz... Çocuklarımıza, torunlarımıza da aktarmak isteriz onu... Onlar da değerini bilsinler isteriz. Böylece onlar da kişiliklerini, geleceklerini daha sağlıklı daha insana yakışacak biçimde kurabileceklerdir." Bir mimar ve şair olan Cengiz Bektaş, kitabına bu sözlerle başlıyor ve hemen ekliyor "Bunun için aldığımız önlemlerin tümü, koruma eylemlerine girer."

Ülkemizdeki zengin tarihi mirasın, korunması ve gelecek nesillere aktarılması için onarılması çok önemli. Bektaş, bu kitabında koruma ve onarım için neler yapılması gerektiğini anlatıyor. Cengiz Bektaş onarım çalışmalarının az sayıda uzman olmasından dolayı yetersiz kalmasından yakınıyor. Bektaş'a göre koruma ve onarım, mimarlık fakültelerinde okutulması gereken bir ders. Kitapta ayrıca çeşitli onarım örneklerine de yer verilmiş. Bu kitabı severek okuyacaksınız.



Atatürkçülük Nedir
İleri Yayınları



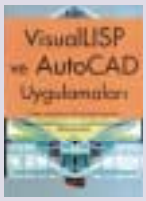
Kızıl Dosya
Sherlock Holmes
Bütün Maceraları 1
Sir Arthur Conan Doyle
Çev: Murat Sağlam



Dune
Atreides Hanedanı
Brian Herbert
Kevin J. Anderson
Çev: Nil Alt
Kabalcı Yayınları



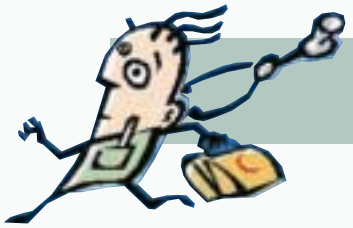
XML Cep Danışmanı
William R. Stanek
Çev: Selim Göksu
Arkadaş Yayınları



VisualLisp ve
AutoCAD
Uygulamaları
Hüdayim Başak
Pusula Yayınları



İşletmeler İçin
Microsoft
.Net Server
Çözümleri
Çev: Haydar Yalçın



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Sigarayı Bırakmak

Avrupalı kâşiflerin Kuzey Amerika'ya gidip, yerli halkla barış çubuğu tüttürmesi kadar eski bir tarihçesi olan sigara, günümüzde en büyük toplumsal sağlık sorunlarından biri. 16. yüzyılın ortalarında tüm Avrupa kıtasına yayılan tütün, zararlı etkilerinin görülmesi üzerine Japonya ve Rusya'da yasaklandı. Her türlü zararlı etkisine karşın 1950'lerde sigara tüketimi dünya genelinde %70'lere ulaştı. Yine bu yıllarda sigara ile akciğer kanseri arasındaki bağlantı gösterildi. Her yıl dünyada milyonlarca insan, sigara yüzünden hayatını kaybediyor. Ülkemizde yılda yaklaşık 6 milyar paket sigara tüketiliyor. Sigara içme yaşıysa 11'e kadar düştü. Her yıl ülkemizde 100000 kişi erken yaşta sigaranın yol açtığı hastalıklara bağlı olarak yaşamını yitiriyor. Yapılan araştırmalara göre, sigara tiryakisi erkeklerin %40'ı, henüz emeklilik yaşına gelmeden hayatını kaybediyor. Bu oran sigara kullanmayanlardaysa %18. Sigaranın yol açtığı ölümler, trafik, terör, iş kazaları gibi ölümlerin toplamından beş kat daha fazla. Sigaraya bağlı ölümlerin başlıca sebebiyse akciğer kanseri. Sigaraya bağlı diğer önemli ölüm sebepleri kalp hastalıkları ve diğer kanser türleri. Sigara içildiği anda vücut etkilenmeye başlıyor. Nabız yükseliyor, kişi daha hızlı nefes alıp vermeye başlıyor ve kan dolaşımı yavaşlıyor. Sigara, içinde yaklaşık 3700 zehirli madde barındıran bir karışım. Karbon monoksit, amonyak, siyanür ve nikotin bu maddelerin sadece bir kaçı. Bunların sadece biri bile insana zarar verebiliyor. Sigara içen kişiler sadece kendilerine zarar vermekle kalmayıp çevresinde içmeyenlere de zarar veriyor. Pasif içici denen bu kişiler, hiç sigara içmedikleri halde, içenlerin dumanı yüzünden sigaranın zehrinden etkileniyorlar. Sigara dumanına maruz bırakılarak, pasif içici durumuna düşürülen çocuklarda, kulak ve boğaz enfeksiyonları, bronşit ve zatürre sıklıkla görülen hastalıklar arasında.

Sigaranın zararlı etkilerinden kurtulmak için onu bırakmaktan başka yol yok. Sigarayı bırakmaksa her tiryakinin en büyük hayali; ancak, bu çok da kolay değil. Sigarayı bırakmak için en önemli ve ilk şart istekli ve kararlı olmak. İnsan azminden daha etkili bırakma yöntemi yok. Ancak bazı durumlarda çeşitli ilaçlar insan iradesine destek olup sigarayı bırakmayı kolaylaştırıyor. Sigaranın içerisinde bulunan nikotin bağımlılık yarattığı için sigarayı bıraktıktan sonra yokluğuna bağlı doğacak şikayetleri azaltacak ilaçlar kullanılıyor. Nikotin yama veya sakızlar bunlardan bazıları. Sigara içildiğinde beyne yüksek miktarda nikotin giderek çeşitli haz verici moleküllerin salgılanmasına yol açıyor. Bağımlılık yapan bu durumun giderilmesi için, vücuda az, ancak belirli düzeyde nikotin verilmesi hedefleniyor. Nikotin yama bu amaç için kullanılan ilaçlardan biri. Göğüs, kalça veya kolun üstüne yapıştırılan bu yamalar gün boyunca düşük düzeyde nikotin salıyorlar. Nikotin yamalar, sigarayı bırakma aşamasında nikotinsizliğe bağlı şikayetleri azaltırken, yüksek doz nikotinin ve sigaranın içerisindeki diğer zehirli maddelerin verdiği hasar oluşmuyor. Bu yamaların içerisindeki nikotin dozu oldukça düşük olduğu için, alışkanlık yapmıyor ve toplam 3 aylık tedavi sonrasında rahatlıkla bırakılabiliyor. Sigarayı düzenli olarak kullanan tiryakiler için bu yamalar oldukça iyi bir tedavi seçeneği.



Ancak, daha düzensiz olarak sigara içen, halk arasında "dudak tiryakisi" denilen kişiler için etkili bir yöntemse "nikotin sakız"lar. Nikotin sakızın içerisinde küçük doz nikotin bulunuyor. Sakızın içerisindeki nikotinin vücuda alınabilmesi için en az 30 dakika çiğnenmesi gerekiyor. Vücuda nikotin vermenin diğer bir yoluysa "nikotin spray". Burundan uygulanan bu ilaç, nikotini vücuda en hızlı göndermenin yolu. Burun deliklerinden birine uygulandıktan sonra derin bir nefes alınıyor, sonra diğerine uygulanıyor. Nikotin spray birkaç saatte bir uygulanabiliyor. Hızlı etkisi nedeniyle sigarasızlığa bağlı şikayetleri derhal ortadan kaldırıyor. Nikotin içeren ilaçlarla birlikte sigara içmemek gerekiyor. Aksi taktirde yüksek doz nikotin aşırı bulantı, kusma, baş dönmesi ve kan basıncında değişikliklere yol açıyor.

İçerisinde nikotin bulunmayan ilaçlarla da sigarayı bırakmak mümkün. İçinde "valerat", "kinin", ve "okaliptus yağı" bulunan bir ilaç, sigarayı bırakmayı oldukça kolaylaştırıyor. Nikotin yokluğuna bağlı endişe, sinir bozukluğu gibi şikayetleri azaltıyor. Bu ilaçla yaklaşık bir aylık bir tedavi sonunda sigarayı bırakmak mümkün. Son yıllarda kullanılan diğer bir ilaçsa, "bupropion hidroklorid". Bu ilaç esas olarak depresyon azaltıcı, yani "antidepresan". Beyindeki norepinefrin, serotonin ve dopamin gibi mesajcı moleküllerin etkisini azaltıyor. Nikotin içeren ilaçlarla birlikte kullanılabilen bu ilacın tedavi süresi ortalama 8 hafta. Bu ilacın titreme, ağız kuruluğu, uykusuzluk ve döküntü gibi yan etkileri görülebiliyor. Sigara tiryakilerinin şunu bilmesi gerekiyor ki, sigarayı bırakmak için sürekli yeni ilaçlar geliştirilse de kişinin iradesi ve azmi en önemli etkenler.

Aşırı Kiloya Karşı İlaç

Aşırı kilo önemli sağlık sorunlarından biri. Beslenme ve genetik faktörlerle yakından bağlantılı olan aşırı kilo giderilmediği taktirde yüksek tansiyon, şeker ve kalp hastalıklarına yol açıyor. Tedavisindeki en önemli basamaklar dengeli beslenme ve düzenli egzersiz. Ancak, bütün bu önlemlere rağmen giderilemeyen aşırı kilo durumlarında ilaç kullanılabiliyor. "Orlistat", aşırı kilo hastalığında kullanılan ilk ilaçlardan. Barsaklarda "lipaz" enzimini bloke ederek yağların sindirimini %30 oranında azaltıyor. "Fentermin hidroklorür" kilo vermede kullanılan ilaçlardan bir diğeri. Fentermin, beyinde hipotalamus denen bir bölgeye gidip buradan salınan bazı mesajcı molekülleri etkileyerek iştahın kesilmesini sağlıyor. En iyi etki, bu ilacın düzenli bir diyet ve egzersizle birlikte 8-12 hafta kullanılmasıyla sağlanıyor. Bu ilacın, aşırı yorgunluk, sinirlilik, ağız kuruluğu gibi yan etkileri var. "Fendimetrazin", kilo vermek için kullanılan diğer bir ilaç. Bu ilaç da 8-12 hafta süreyle düzenli bir diyetle birlikte kullanılıyor. Uyku getirebileceği için gündüz kullanılmaması öneriliyor. "Benzfetamin", yemeklerden 30 dakika önce alınan bir iştah kesici. Merkezi sinir sistemi üzerinde etkili olan bu ilacın uyku zorluğu, ağız kuruluğu ve aşırı sinirlilik gibi yan etkileri görülebiliyor. İştah kesici ilaçlar genellikle beyindeki bazı merkezleri etkileyerek işlevlerini yerine getiriyor. Ancak, bazı hayati yan etkileri görülünce "fenfluramin" gibi bazı iştah kesiciler piyasadan çekildi. Bu ilaçların, kalp, şeker ve yüksek tansiyon hastalarında ve hamilelerde kullanması sakıncalı. İştah kesici ilaçların doktor tavsiyesi olmadan kesinlikle kullanılmaması gerekiyor. İlaç teknolojisindeki tüm gelişmelere rağmen en iyi kilo verme yöntemi diyet, egzersiz ve irade.

Vizite Ücretsizdir!..

Bel fıtığı,omurilik gerdirilerek, yani çekilerek düzeltilebilir mi?

Bel fıtığı denilen hastalık, vücudun en önemli desteği olan omurgalar arasında kıkırdak yapısındaki disklerin yerinden kayarak omuriliğe baskı yapması sonucunda oluşur. Sinire yaptığı baskının derecesine göre şikayetler değişir. Çok ileri durumlarda ayaklarda his ve güç kaybı olur. Bu durumun omurganın çekilmesiyle düzeltilmesi genellikle mümkün değildir ve oldukça sakıncalıdır. Bu manevralar sırasında yapılacak en ufak bir yanlışlık, kişinin omuriliğine hasar vererek felç olmasına yol açabilir. Bel fıtığı olan bir kişinin mutlaka bir beyin cerrahı veya ortopedi uzmanına gitmesi gerekir.

Ameliyat sonrası açılan, örneğin göğüs kafesi ya da kafatasındaki mevcut hava basıncı düzeni bozuluyor mu, ameliyat sonrası içeride hava kalıyor mu bunun zararı nedir?

Ameliyatlarda açılan bölgelere hava girebiliyor. İçeride kalan hava genellikle zarara yol açmaz. Ameliyat bölgesine yerleştirilen tüp drenler, buradaki havanın dışarı çıkmasını sağlar. Özellikle göğüs kafesi açıldıktan sonra burada biriken hava akciğerlerin sönmesine yol açabileceği için havanın dışarı çıkmasını sağlayan göğüs tüpü yerleştirilir.

Kemik iliği naklinden sonra o kişinin DNA'sında değişme olur mu?

Hiçbir nakilden sonra kişilerin DNA'sında değişme olmaz. Ancak bazı nakillerden sonra vericinin lenf bezlerinde ve bazı organlarında alıcı hücrelerin yaşadığı gösterildi. Mikrokimerizm denilen bu durum, alıcı ve verici organ arasındaki uyumu güçlendiriyor. Ancak nakil sonrası hiçbir insanın genetik yapısında değişme olmaz.

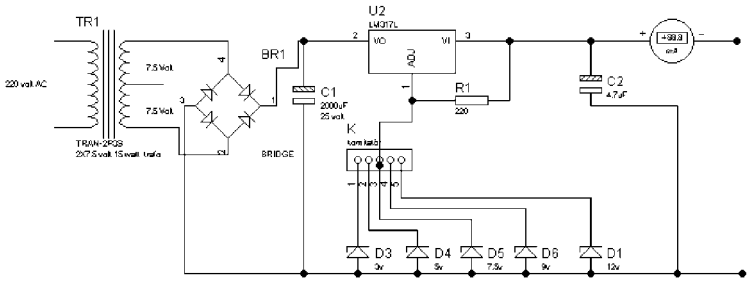


Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın.
Eğer teknik konularla uğraşıyorsanız bir güç kaynağına mutlaka ihtiyacınız olacaktır. Pil kullanmak hem pahalı hem de yeteri kadar güvenilir bir yöntem değildir. Bu sayıda *-prizlere yakın olduğunuzda kullanabileceğiniz-* bir dc güç kaynağı yapımı anlatılıyor.

Güç Kaynağı



Gerekli Malzemeler

* 2x7,5 Volt 15 Watt'lık trafo
* LM317 entegre devresi
* 5 adet zenner diyot
* 4 adet diyot (köprü devresi için)
* 220 Ohm'luk direnç (R1)
* 2000 mikrofarad'lık (25 Volt) kondansatör (C1)
* 4,7 mikrofarad'lık kondansatör (C2)
* Dijital ampermetre
* Soğutucu alüminyum plaka
* Plastik kutu, kablo ve fiş

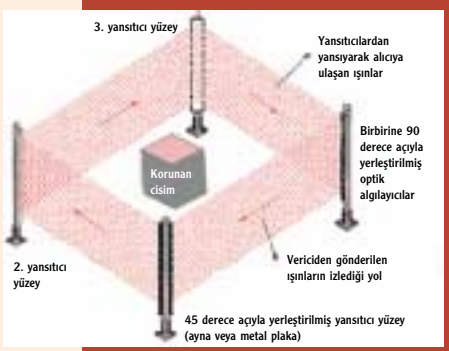
Devrenin Çalışması:

Şeması verilen güç kaynağı 1 ampere yakın akım verebilir. Çıkışı 3-5-7,5- 9-12 Volt (dc) değerlerine ayarlanabilir ve kısa devre olduğunda sistem korumaya geçer. Trafo aracılığıyla 15 Volt'a indirilen şebeke voltajı köprü diyot aracılığıyla doğru akıma çevrilir ve LM317 voltaj regülatörüne gönderilir. Bu regülatörün kontrol bacağına bağlayacağımız zenner diyotun voltajı kadar bir çıkış voltajı elde ederiz. Farklı standart voltajlar elde etmek için komütatör aracılığıyla farklı zenner diyotları seçebiliriz. Bu devrelerde normal olarak zenner diyot yerine bir potansiyometre kullanılarak çıkış voltajı değiştirilir. Çıkış voltajını ayrıca ölçmeye gerek kalmaması için, biz burada kömütatör ve zenner diyot kullandık. Şemada sistemden çekilen akımı göstermek için (bu deneyler sırasında çok önemlidir) bir dijital ampermetre yerleştirilmiştir. Dijital ampermetre yerine analog bir gösterge takılabilir. LM317 üç bacaklı bir entegre devredir ve üzerinde termik koruma vardır. Eğer entegre ısınırsa otomatik olarak çıkış voltajını düşürür. 1 Amper'e yakın akımlar çekebilmek için LM317'nin mutlaka bir soğutucu alüminyum plakaya bağlanması gerekir.

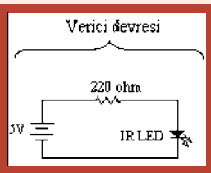
Trafonun şebekeye bağlanan kısmımı hem devrenin kuruluş aşamasında hem de daha sonra kullanılırken çok iyi yalıtmanız gerekiyor. Prize bağlanan fiş ve kabloyu dışarı alın, devreyi plastik kutuya yerleştirin. Plastik kutuya çıkışı alabileceğiniz 2 fiş (banana olabilir) ve voltaj ayarı yapabileceğiniz ayarlı bir düğme takın.

Ayın Proje Önerisi: Görünmeyen Işık Duvarı

Yavuz Erol (Elazığ)

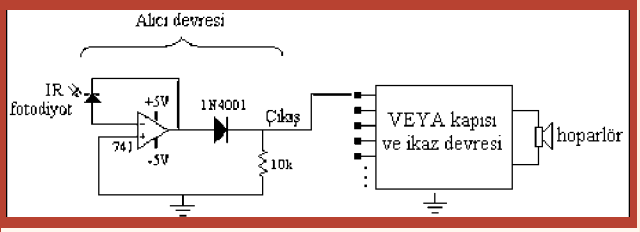


Gözün algılama sınırları dışındaki frekanslarda ışık yayan optik elemanlar kullanarak belli bir bölgenin etrafında görünmez bir ışık duvarı oluşturabiliriz. Bu sayede önemli eşyalarımızı veya cihazlarımızı korumuş oluruz. Bunu sağlamak için şekildeki gibi bir düzenek kurulmalıdır. Optik algılayıcıların içinde verici ve alıcı devreler vardır. Verici devresinde IR (kızılötesi) ışık yayan LED, alıcı devresinde ise IR ışığa duyarlı fotodiyot bulunur. Işın demeti sayısına göre alıcı ve verici devresinden yapılır. Vericilerden gönderilen ışın demetleri, 45 derece açıyla yerleştirilmiş yansıtıcı yüzeylerden yansıyarak alıcılara ulaşır. Alıcı devrelerinin çıkışları uygun sayıda VEYA kapısına bağlıdır. VEYA kapısının çıkışına da ikaz devresi bağlanır. Eğer ışın demetlerinden herhangi bir



tanesi kesilecek olursa, yani birisi yasak bölgeye girerse ikaz devresi çalışarak bizi uyarır. Bu sistem küçük bir alanda uygulanabileceği gibi büyük bir alanda da kullanılabilir. Ancak vericinin göndereceği ışınların alıcıya ulaşabilmesi için hem iyi odaklanmış hem de yeteri kadar güçlü olmaları gereklidir. Bu nedenle geniş alanlarda lazerli bir sistem tercih edilebilir. Bu durumda alıcı devresinde LDR (ışığa duyarlı direnç) kullanılmalıdır.

Son zamanlarda güvenlikle ilgili projeler çok ilgi görüyor. Gönderdiğiniz proje özenli hazırlanmış ve okuyucularımız için oldukça yararlı olacağını düşünüyorum. İçi malzeme dolu alet çantanız adresinize postalandı (www.yildirimelektronik.com)H.E



e-posta : hacererar@yahoo.com

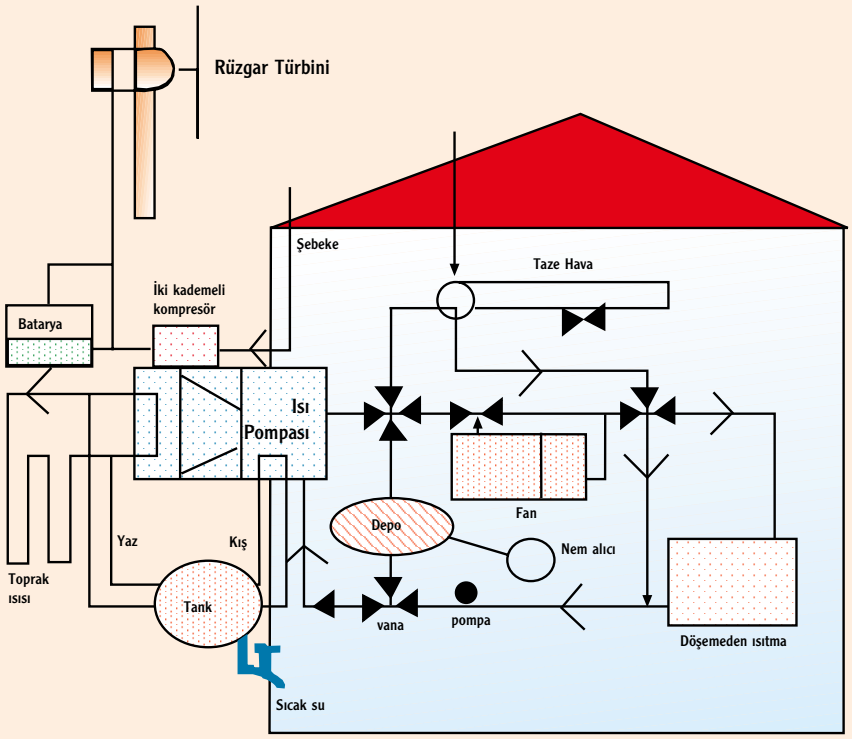


Kendimiz Yapalım

Dr. Birol Kılkış

Rüzgarla Isınmak....

Gerektiğinde bizi serinleten rüzgarın evlerimizi ısıtması mümkün mü? Rüzgar türbinlerinde üretilen elektrik enerjisi ile mümkün. Son yıllarda rüzgar enerjisinden elektrik eldesi yavaş da olsa yaygınlaşıyor ve ekonomik olmaya başlıyor. Danimarkada üretilen toplam elektrik enerjisinin %15 i rüzgar enerjisinden temin edilmekte. O halde niçin rüzgar enerjisinin ısıtmada kullanılması bir türlü yaygınlaşmıyor? Bunun cevabını rüzgar enerjisinin pahalılığı, bazı ekolojik sorunlar, ve rüzgar enerjisinin sürekli olmayışı yerine, ısıtma sistemlerinin bu tür bir uygulamaya pek de uygun olmamasında aramalıyız. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerle artık ısıtma ve klima sistemleri, elektrikli ısıtıcılar, kombi cihazlar, radyatörler, split klimalar, ve klasik klima santrallerinin çok ötesine geçti. Melez klima sistemi olarak adlandırılan yeni bir uygulamada tek sistem yerine en uygun paylaşımda birlikte çalışan çoklu sistemler söz konusu. Melez klima sistemleri ile sadece rüzgar enerjisi değil, güneş enerjisi, toprak ısısı, jeotermal enerji, ve kombine santral atık ısısı kullanılabiliyor. Uzun (mevsimlik) ve kısa (saatlik veya günlük) enerji depolama sistemleri ile birlikte geliştirilen örnek bir sistem Şekilde gösteriliyor. Belirli düzeyde rüzgar enerjisi zorunluysa da, kesintili olması artık büyük sorun değil. Bu sistemde rüzgar türbininde üretilen elektrik enerjisi ile toprak ısısından yararlanan ısı pompası çalıştırılmakta. Enerji fazlası olduğu süre içinde elektrik enerjisi şebekeye geri satılmakta veya bataryalarda depo edilmekte. Enerji açığı olduğu süre içindeyse bataryalar kullanılmakta ve gerektiğinde şebekeden elektrik satın alınmakta. "Sıfır Enerji Binası" adı verilen ve bir yıl boyunca şebekeden alınan ve geri verilen enerjinin dengelendiği binaların örnekleri yurt dışında hızla yaygınlaşıyor. Kışın toprak ısısı kullanılarak bina ısıtmasında ve diğer amaçlarla kullanılan suyun sıcaklığı 55°C dolayına ısı pompasında yükseltiliyor. Toprağa gömülü yatay veya dikey borular içinde dolaştırılan özel akışkan aracılığıyla toprak ısısı ısı pompasına aktarılır. Elektrik enerjisi sadece ısı pompasının kompresöründe ve özel akışkanın dolaşımını gerçekleştiren pompada kullanıldığından, örneğin 1 kW-saat enerji tüketilerek 6 hatta 7 kW-saatlik ısıtma gerçekleştiriliyor. Sıcak suyun dolaştırılması (pompalar), sistemin kontrolü (elektronik devreler, mikroişlemciler, motorlu vanalar), hava fanlarının çalıştırılması gibi amaçlarla da bir miktar elektrik enerjisi tüketiliyor. Bununla birlikte melez sistemlerde ısıtmanın büyük bir bölümü döşemeden (tavandan veya duvardan) ışıma (ısıl



Sıfır Enerji Binası

radyasyon) ile gerçekleştiğinden, alışılagelen klima sistemlerine oranla gerekli hava dolaşımı ve fanlarda tüketilen enerji çok daha az oluyor. Ayrıca, iyi tasarımlanmış bir döşemeden ısıtma sisteminde ısıtma yükleri %20 dolayında azalmakta. Tüm bu nedenlerle toplam elektrik tüketimi 8-10 kat azalıyor, aynı oranda gerek duyulan rüzgar türbini kapasitesi de küçülüyor. Isı pompasının kompresörü iki kademeli olup ısıtma ve soğutma yüklerini zaman içinde daha iyi takip ettiğinden verimi daha da artmakta. Yazın, konfor amacıyla havadaki nemin azaltılmasından kaynaklanan ikinci bir soğutma yükü bulunuyor. Bu yük genelde bir yoğuşmalı fan-coilde veya merkezi bir klima santralinde karşılanabilirse de enerji tüketimi fazladır. Bunun yerine atık ısıyla çalışabilen nem alıcılar kullanılıyor. Bu nedenle fan-coil sadece iç hava sıcaklığını belirli bir oranda serinletmekte; konfor gereksiniminin büyük bölümü döşeme (veya tavan) sistemi ile karşılanabilmekte. Bu durum insanların hava dolaşımıyla soğutmaya oranla çevrelerindeki soğuk cisim ve yüzeylere ısı kaybettiklerinde daha konforlu bir ortam hissetmelerinden kaynaklanıyor. Nem alıcıların gerek duyduğu ısı, yazın ısı pompasının binadan çektiği ısıdan ya doğrudan doğruya ya da ısı depolama tankından karşılanır. Geri kalan atık ısıysa kış mevsimi boyunca topraktan çekilen ısının yerine konulmasında ve sıcak su tankında tüketilmekte. Böylelikle de toprakta mevsimlik bir ısı depolaması gerçekleşiyor. Kısa süreli ısı depolaması, beton döşeme kütlesi içersinde ve ısı deposunda gerçekleştirilerek, genelde 6-7 saatlik maksimum rüzgar enerjisiyle maksimum soğutma yükü arasındaki zaman farkı da ortadan kaldırılmış olur. Ayrı bir taze hava kanalı binadaki havanın sağlık kurallarına uygun düzeyde değişimini gerçekleştirir. Sistemin en verimli bir şekilde çalışması için, bilgisayar destekli denetime gereksinim var. Bu denetim sisteminin komutlarına göre süreç içindeki hava debisi ve sıcaklığı, su debisi ve sıcaklığı, su dolaşımının çoklu sistemlere paylaştırılması denetleniyor.

Yapılan tasarım çalışmalarına göre, Antalyada 150 m^2'lik tek katlı, iyi yalıtılmış, melez klimalı bir konutun gerek duyduğu rüzgar türbini kapasitesi, sisteme eklenen pasif yöntemlerden sonra 5 kW'a kadar inebiliyor. Aynı konutun alışılagelen bir split klima ile soğutulmasında gerekli kapasitenin 16 kW dolayında olduğu düşünülürse, olası enerji tasarrufu 3 katından fazla oluyor. Buradaki en önemli etken, nem alma işleminin ısı pompasındaki atık ısı ile gerçekleştirilmesi.

Benzer bir konut eğer Ankara'daysa, ısıtma yüküne göre tasarlanacak bir rüzgar türbininin kapasitesi sadece 1 kW dolayında olacak. Alışılagelen bir ısıtma sistemindeyse ısıtma yükü 7 kW dolayında. Bu durumda olası enerji tasarrufu 7 kat dolayındadır. Bu örneklerdeki enerji tasarruf oranları, sisteme eklenecek güneş toplaçları ve foto-gözeler ile daha da çarpıcı bir hale gelebilir.

Türkan Yöney

Radar Nasıl Çalışır?

Normalde görünmez olsa da, radar, etrafımızı tümüyle sarmış bir aygıt. Hava trafik kontrol merkezleri, uçakları hem karada hem de havada saptayabilmek ve uçaklara rahat ve yumuşak iniş için rehberlik yapabilmek için radar kullanırlar. Polis, karayollarında seyreden motorlu araçların hızlarını saptayabilmek için radar kullanır. NASA, dünyanın ve gezegenlerin haritalarını çıkarmak, uyduları ve uzayda birikenleri izlemek, uzay araçlarının manevralarında yardımcı olmak için radar kullanır. Ordu, düşmanı saptamak ve silahları güdümleyebilmek için radar kullanır. Meteorologlarsa, fırtınaları, tayfunları saptamak ve izlemek için radar kullanırlar.

Tüm bunlar, günlük yaşamdan tanıdığımız yankı ve Doppler kaymasıyla gerçekleştirilebilir. Kulağımız yankıyı ve Doppler kaymasını her gün duyup algıladığı için bu iki kavramı kolayca anlayabiliriz. Radar da radyo dalgaları kullanarak aynı tekniklerden yararlanır.

Yankı ve Doppler Kayması

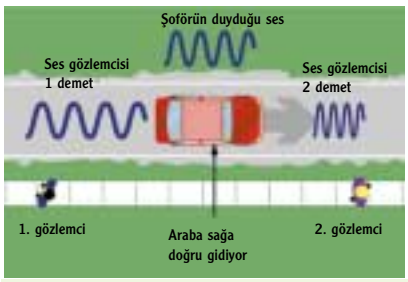
Yankı her zaman karşılaştığımız, deneyimlediğimiz bir şey. Bir kanyonda ya da bir kuyunun içine doğru bağırırsanız, kısa sürede yankısı geri gelir. Bağırmadaki ses dalgalarının bir kısmı kanyonun duvarlarından ya da kuyudaki suyun yüzeyinden yansımıştır. Bağırma ile yankının duyulması arasındaki süre, sizinle yankıyı yaratan yüzey arasındaki mesafe tarafından belirlenir. Doppler kayması da, ayrımına varmasak bile, her gün yaşayabileceğimiz son derece olağan bir olay. Doppler kayması, sesin hareketli bir nesne tarafından üretilmesi ya da ondan yansımasıyla gerçekleşir. Daha uç durumlarda, Doppler kayması ses patlamaları meydana getirir. Korna çalarak, saatte 60 mil hızla gelen bir araba olduğunu varsayalım. Araba yaklaştıkça, kornanın belli bir "nota"dan çaldığını duyarsınız, ancak araba geçip giderken duyduğunuz ses, bir alt notadan çalan kornadır. Oysa başından sonuna dek aynı korna, aynı sesi çıkarmıştır. Kulağımızın duyduğu bu fark, Doppler kaymasından kaynaklanır.

Yankı ve Doppler kaymasını şöyle birleştirerek kullanabilirsiniz. Size doğru yaklaşmakta olan bir arabaya yüksek bir ses gönderdiniz. Ses dalgalarının bir kısmı arabadan yansıyacak (yankı). Araba size doğru geldiği için, ses dalgaları sıkışacak. Böylelikle yankının sesini, yolladığınız orijinal sesten daha yüksek tonda duyarsınız. Yankının tonunu hesaplarsanız, arabanın ne kadar hızlı gittiğini belirleyebilirsiniz.

Radarın çalışma ilkesi

Sesin yankısının, sesin kaynağının ne kadar uzakta olduğunu belirlemek üzere kullanılabileceğini, yankının Doppler kaymasının da o şeyin ne kadar hızla gittiğini belirlemede kullanılabileceğini görmüş olduk. Böylelikle bir "ses" radarı" yapmak mümkün; işte buna da sonar deniyor. Denizaltılar ve tekneler sürekli sonar kullanırlar. Aynı ilkeyi havadaki sesle de kullanmak mümkün; ancak havadaki sesle ilgili birkaç sorun var:

- Ses pek fazla uzağa gitmez – belki en fazla bir mil.
- Sesi herkes duyabildiği içindir ki, ses radarı komşuları rahatsız eder (ancak bu sorunu, duyulabilir ses yerine ultrason kullanarak aşmak mümkün).
- Sesin yankısı pek zayıf olacağından, zaptedebilmek de zor olabilir.



Olan şu. Sesin havadaki hızı sabit. Diyelim ki saatte 600 mil (gerçek hız havadaki basınç, sıcaklık ve nem tarafından belirlenir). Araba sizden 1 mil uzaklıkta sabit duruyor ve bir dakika boyunca kornasını çalıyor. Kornadan çıkan ses dalgaları size doğru saatte 600 mil hızla ulaşacaktır. Duyacağınız, 6 saniye gecikmeyle bir dakika uzunluğunda bir sestir.

Doppler kayması: Arabanın arkasındaki kişi daha alçak tonda bir ses duyar, çünkü araba uzaklaşmaktadır. Arabanın önündeki kişi daha yüksek tonda bir ses duyar, çünkü araba yaklaşmaktadır.

Diyelim ki araba size saatte 60 mil hızla yaklaşıyor. Bir mil öteden başlayarak tam bir dakika boyunca kornasını çalıyor. Siz yine de 6-saniyelik gecikmeyle duyacaksınız, bununla birlikte ses sadece 54 saniye çalacak. Çünkü araba bir dakika sonra sizin yanınızda olacak, ve bu bir dakikanın sonundaki ses size anında ulaşacak. Şoförün bakış açısından, araba kornasını hâlâ bir dakika çalıyordur. Araba hareket ettiği için, bir dakikalık ses sizin bakış açınızdan 54 saniyelik bir süreye sıkıştırılmış olur. Aynı sayıda ses dalgası daha kısa bir zaman dilimine sığdırıldığı için, frekansı artar, böylelikle ses size daha yüksekmiş gibi gelir. Araba sizi geçip de uzaklaşmaya başladığında, bu sürecin tam tersi yaşanır, ses aynı süreyi doldurmak üzere genişler, ve böylelikle de daha alçakmış gibi duyulur.

Dolayısıyla radar, ses yerine radyo dalgaları kullanır. Radyo dalgaları uzağa ulaşır, insan gözü tarafından seçilmez, ve zayıf olduklarında da saptanabilir. Radarın çalışma ilkesi, engele ulaşan ve yansımadan sonra vericiye geri dönen, dar demetli ve çok kısa süreli radyoelektrik dalgaları yayınlamaya dayanır. Dalgaların gidiş ve dönüş yolu süresinin bilinmesi, engelin uzaklığını belirlemeye olanak verir. Hedefin hızı, yayınlanan dalgayla, geri dönen dalganın frekansları arasındaki kaymayla (Doppler etkisi) belirlenir. Aygıt, bir yanda yönlendirilebilen ortak bir anten kullanan bir verici ve bir alıcıdan, öte yanda da genellikle bir katot ışınlı ekrandan oluşan ve sonuçları okumaya yarayan bir göstergeden oluşur. Başlangıçta yayınlanan elektromanyetik atmaların (pulse) yankılarını algılayarak hedeflerin ancak uzaklığını ve yerini belirleyebilen radarlar, daha sonraları Doppler etkisi sayesinde, hedeflerin hızını da ölçecek, böylece uçakları, doğal ya da düşmanın elektronik karşı önlemlerle (antiradar) oluşturduğu sabit yankılardan ayırt edebilecek duruma geldiler. Elektronikteki donanımları minyatürleştirmeye olanak veren gelişmeler sayesinde çok çeşitli radar türleri geliştirildi.

İlk radarlar metrelik dalga boylarında çalışıyorlardı. Sonraları desimetrelik ve yakın geçmişte de santimetrelik dalga boylarına geçildi. Dalgaların boyu kısaldıkça, bunları dar bir demet halinde yoğunlaştırmak ve küçük yansıma yüzeylerini algılamak kolaylaşır. Dalgalar çok kısa süreli (mikrosaniyenin kesirleri düzeyinde) ve yüksek güçlü (megawattlar düzeyinde) atmalar biçiminde yayınlanır. Günümüz radarlarında aynı enerji, yayında bir kodlama uygulanarak zaman içinde yayılır; yayın böylece hemen hemen sürekli hale gelir. Alım sırasında işaretin işlenmesi, uzaklık ve hız gibi bilgileri elde etmeye olanak verir. Yönlendirilebilir bir anten (paraboloit yansıtıcı ya da elektron taramalı anten) yardımıyla enerji, engel doğrultusunda yayınlanır. Aynı zamanda atma, osiloskopun zaman tabanını başlatır, yani katot ışınını harekete geçirir. Özel bir düzenek, kısa yayın süresi boyunca, alıcının duyarlığını, bunu aşırı enerji yüklenmesine karşı korumak amacıyla en aza indirger. Engelden yansıyan dalgalar antene geri geldiğinde, alıcı bunları maksimum duyarlıkla algılar ve osiloskop ekranı üzerindeki spotun sapmasına ya da parlaklığının artmasına neden olur. Spotun ekran taramasını başlatan yayın anıyla, yankının alındığı an arasında katettiği uzaklık, engelin uzaklığını belirlemeye olanak verir. Antenin yansımaya olanak veren yönü, engelin doğrultusunu belirtir. Katot ışınlı tüp, kutupsal koordinatlarda taranıyorsa, spotun ardışık olarak çizdiği ışınlar, antenle aynı açı altında yönleneceğinden, merkezde yer alan bir gözlemcinin görebileceği bütün engeller ekran üzerinde belirir. Ekran merkezine olan uzaklıklar , gözlemlenen engelle radar arasındaki uzaklıklarla orantılıdır.

Şimdi tipik bir uçak saptama radar setine bakalım. Radar seti, vericisinin üzerinde döner ve kısa, yüksek frekanslı radyo dalgalarını yüksek-yoğunluklu bir patlamayla yollar. Patlama bir mikrosaniye sürebilir. Bunun üzerine radar vericisini kapar ve alıcısını açarak bir yankı bekler. Radar seti yankının gelmesi için geçen zamanı ve yankının Doppler kaymasını hesaplar. Radyo dalgaları ışık hızında, yani kabaca mikrosaniyede 300 metre yol alır, dolayısıyla radarın yüksek-hızlı bir saati vardır ve uçağın mesafesini oldukça doğru bir biçimde hesaplayabilir. Radar, özel sinyal işleme ekipmanı kullanarak Doppler kaymasını oldukça doğru olarak hesaplayıp, uçağın hızını saptayabilir.



Radar anteni, bilinen bir frekansta kısa, yüksek güçte radyo dalgaları atımı yollar. Bu dalgalar bir nesneye çarptığında, oradan yansır, ve nesnenin hızı da yankıya Doppler-kaydırma yapar. Geri dönen daha zayıf sinyalleri almak için de aynı anten kullanılır.

Yerde kurulu radar, havada kurulu radara oranla çok daha fazla potansiyel parazit barındırır. Örneğin bir polis radarı bir atım yolladığında, köprü, dağ, binalar gibi pek çok nesneden yankılanır. Bu yankıların gereksizlerini ayıklamanın en kolay yolu Doppler-kayması olmayanları filtre etmek. Bir polis radarı sadece Doppler-kaymalı sinyallere bakar, ve radar ışını çok sıkı bir şekilde odaklandığından sadece bir arabaya çarpar. Polis şimdilerde arabaların hızını ölçmek için lazer tekniği kullanıyor. Bu tekniğe lidar deniyor, ve radyo dalgaları yerine ışıktan yararlanıyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Bilgisayarınızı Kurtçuklar Kemirmesin

Geçtiğimiz ayın ortalarında dünyadaki bilgisayarlar yeni ve dahice bir worm, yani kurtçuk saldırısıyla karşı karşıya kaldı (bilmeyenler için kurtçuk, İnternet gibi ağ sistemleri üzerinden hızla yayılan ve sistem açıklarını kullanan virüslere verilen genel bir isim). Windows XP, 2000 ve NT tabanlı sistemlere bulaşan ve MS Blast adı verilen bu kurtçuk, kullandığı sistem açığını kapatmaya yönelik güvenlik yamasını Windows Update sitesinden indirip kurmayı ihmal eden (http:// windowsupdate.microsoft.com) ve İnternet'e bağlandığı ağ altyapısı bir şekilde enfekte olmuş kullanıcılara ait bilgisayarları, oluşturduğu hatayla 60 saniye içinde kapanmaya zorluyordu. Önünüzde 20 kadar pencere açıkken, işletim sistemindeki önemli bir servisin karşı karşıya olduğu kritik bir hata yüzünden bilgisayarın yeniden başlatılacağı ve açık uygulamalardaki tüm işlerinizi kaydetmek için 60 saniye vaktinizin kaldığını söyleyen bir geri sayım penceresinin karşınıza dikilmesinin ne kadar tüyler ürpertici olduğunu düşünün. Tıpkı berbat bir şaka gibi, ama gerçek.



Ancak iş bu kadarla da kalsa iyi. MS Blast'ın bulaştığı sistemleri sadece yeniden başlatmaya zorlamakla kalmadığı, aynı zamanda 16 Ağustos Cumartesi günü yerel saatle saat 12:00'da Microsoft'un Windows Update sitesine toplu bir saldırı hazırlığı içine de soktuğu anlaşıldı. Bu şu anlama geliyor: Kurtçuğun, örneğin bir milyon adet bilgisayara bulaşabilme başarısını gösterdiğini varsayarsanız, bu bir milyon bilgisayardan 16 Ağustos saat 12:00'da online konumda olanlarının tümü, kullanıcılarının kontrolü ve bilgisi dışında Windows Update Web sitesine saldırıda bulunacak ve siteyi çökertmeye çalışacaklardı. Ancak Microsoft, kurtçuğun saldırı için hedeflediği http://www.windowsupdate.com sitesinin DNS adını silerek bu saldırıyı savuşturmayı başardı. Neyse ki kurtçuk, sistemleri kapanmaya zorlamanın dışında daha ciddi zararlara yol açmadı; gerçi kişisel bilgisayarlar için durum böyle ama birçok iş ve bağlantıyı üzerinde barındıran sunucu sistemlerinde sistemin yeniden başlatılması bile başlı başına ciddi bir sorundur. Virüs çok fazla kişiyi yakaladığı ve varlığını da oldukça somut bir biçimde hissettirdiği için bir anda tüm medyanın gündemine yerleşti. Hatta problemlerin eş zamanlı ortaya çıkışına bağlı olarak, başlangıçta Amerika'daki uzun süreli elektrik kesintilerinin, bu virüsün bir işi olduğu iddiaları bile gündeme geldi.

Olayın üzerinden henüz fazlaca bir zaman geçmediği için halen bazılarınız bu sıkıntıyı yaşıyor olabilirsiniz. O halde bu kadar bilginin ardından çözümü de sunalım: Öncelikle http://securityresponse.symantec.com/avcenter/venc/data/w32.blaster.worm.removal.tool.html adresine giderek bu virüse özgü FixBlast temizleme aracını çalıştırın ve sisteminizi kontrol ettirin. Ardından http://www.microsoft.com/security/incident/blast.asp adresine giderek kurtçuğun yayılmak için kullandığı sistem açığını kapatan yamayı sisteminize kurun. Ayrıca bu iki adresten MS Blast ve varyantları hakkında daha ayrıntılı bilgiye de ulaşabilirsiniz.

Kamikaze DVD'ler

Dünyada DVD film kiralama sistemleri yayıldıkça, filmlerini DVD'ler üzerinde pazarlamaya çalışan üreticiler bu işle rekabet etmenin uygulanabilir yöntemlerini aramaya başladılar. Bu işin sonucunda da ortaya ilginç bir buluş çıktı: EZ-D. Flexible play DVD adı da verilen bu diskler, aslında tıpatıp bildiğimiz DVD disklere benziyorlar ve ev tipi DVD oynatıcılardan dizüstü bilgisayarlara kadar DVD oynatabilen her tür cihazla uyumlular. Ancak bu diskleri diğerlerinden ayıran şey, üzerlerindeki özel kimyasal yapı. EZ-D disklerin yüzeyi havayla temas ettiğinde, disk üzerindeki kimyasal yapı havayla tepkimeye giriyor ve 48 saat sürecek bir tepkime zincirini başlatıyor. Bu tepkimeler diskin üzerinde kademeli renk değişimlerine neden oluyor ve 48 saatin sonunda disk tamamen siyahlaşarak okunamaz hale geliyor. Bu nedenle bu özelliği taşıyan disklerin, havası alınmış vakumlu poşetlerde satılması gerekiyor. Vakumu açana kadar sorun yok, paketi yırttığınızdaysa diski 48 saat içinde dilediğiniz kadar seyredebiliyorsunuz. Bu işin en güzel tarafı da, 48 saatin sonunda disk kiraladığınız dükkanın yolunu tutmak zorunda olmayışınız. EZ-D disklerin mucidi olan FlexPlay firmasının http://www.flexplay.com/press_ez-d.html adresinde yer alan bilgilere göre, sistem ilk olarak bu yıl içinde Walt Disney Company firmasına bağlı Buena Vista Home Entertainment bölümüne ait sekiz adet filmin pazarlanmasında kullanılacak. Fiyatları normal kiralama bedelinin sadece biraz üstünde olacak biçimde planlanan bu diskler tutarsa, yakında en yakın gazete bayiine gidip bir kucak dolusu filmle dönebilirsiniz.

"Havalı" Arabirim

Hani genellikle bilimkurgu filmlerinde görülen, düğmelerin ve kontrol panellerinin havada uçuştuğu bazı cihazlar vardır; kullanıcı bir cihazı kullanmak istediğinde havada beliren hologramın üzerinde yer alan birkaç tuşa dokunur ve istediği tepkiye ulaşır. İşte HoloTouch adlı bir firma, bu düşü gerçeğe çevirme işini kendine ciddi bir uğraş haline getirmiş. HoloTouch firmasının yapmaya çalıştığı şey, aynen yukarıda anlattığım gibi havada oluşturulan holografik arabirimlere kumanda ederek cihazlarınızı çalıştırabilmenizi sağlamak. Bunun için arabirim işini üstlenecek olan hologram görüntülendikten sonra, cihaz üzerinde bulunan kızılötesi denetleyiciler el hareketlerinizi takip ederek arabirimde belli bölgelere dokunup dokunmadığınızı denetliyorlar. Herhangi bir işlevi olan bir bölgeye dokunduğunuzda bu sinyal, arabirimi kontrol eden yazılıma gönderiliyor ve yazılım da fonksiyonun gereğini yapıyor. HoloTouch sisteminin fiyakası bir yana, en iyi özellikleri temiz ve sağlam oluşu. Bu tarz arabirimler steril olması gereken ortamlarda kirlilik riski taşımadıkları için, özellikle temiz tutulması gereken endüstriyel ortamlar ve hastaneler için uygun olabileceklerinin altı çiziliyor. Ayrıca kırılıp dökülme riski de olmadığı için, genel kullanıma açık ATM'lerde ve bilgi terminallerinde de kendisine mantıklı uygulama alanları bulabilir. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgiye http://www.holotouch.com adresinden ulaşabilirsiniz.

Holografik arabirimler, özellikle temiz tutulması gereken veya genel kullanıma açık ortamlarda kullanım için iyi bir potansiyel vaat ediyor.





Yaşam

Sargun A. Tont

Sabun



Bir süre önce Forbes dergisi son 85 yılda yaşamı değiştiren 85 buluşun listesini yayınladı. 1924 yılında ortaya çıkan, gıdaların dondurularak saklanmasını sağlayan teknolojiden tutun, soğumaya yüz tutan cinsel ilişkileri tekrar ateşleyen viagra hapına (1998) kadar seçilen buluşların birçoğu sizin ve benim gibi kişilerin de aklına geleceği türden. Örneğin, televizyon (1927), radar (1940), doğum kontrol hapı (1951) ve kişisel bilgisayar (1976). Ama, hiç olmazsa benim için bazı buluşların ne kadar önemli olduğu, bu listeyi görünce kafama dank etti. Örneğin, fotokopi makinesi (1938) olmasaydı, başta akademisyenler olmak üzere birçok kişinin üretme gücü belki de yarıya inerdi. Kredi kartı da önemli bir buluş. Bu kart sayesinde çocuklarını özel okullarda okutan veliler taksit paralarını çuvallarla taşımaktan kurtuldular.

"Peki ama, bütün tarih boyunca en önemli keşifler hangileri" biçiminde bir soruya ne yanıt verirsiniz? Sanırım yazının keşfi büyük bir olasılıkla listenin başını çeker. Meraklıysanız İnternet'ten bakın, belki bu tür yüzlerce liste bulursunuz. Ama yukarıda belirttiğim gibi, benim bu yazıda vurgulamak istediğim, aynı fotokopi makinesi ve kredi kartında olduğu gibi kıymetini ancak yokluğunda anladığımız, hatta perişan olduğumuz buluşlar. Bize kalırsa bu kategoride sabun, listenin başında olur.

Yok, aşırı bir temizlik hastası değilim. Bedensel temizliğime dikkat eder, bisikletlerimi sık sık temizlik kontrolünden geçiririm. Ankara'da nasıl olsa arabanın temizliğine yetecek kadar yağmur yağdığı için, o konuda benim bir şey yapmam gerekmiyor. Ama temizlik felsefeniz ne olursa olsun, sabunsuz bir yaşamın tam bir felaket olacağını, sanırım sizler de kabul edersiniz.

Sabunun ilginç bir tarihçesi var. Babil'de yapılan kazılar M.Ö 2800 yıllarında yağ-kül karışımı bir maddenin yapıldığını ama bunun temizlikten daha çok saç şekillendirmede kullanıldığını ortaya çıkardı. Arkeologlar yağ ve alkalin tuzların karışımından oluşan bir sabunun, hem temizlik hem de deri hastalıklarını tedavi için ilk kez Mısırlılar (M.Ö 1500) tarafından kullanıldığını belirlemişler. İlginç bir nokta: Yıkanmaya bayılan eski Yunanlılar, temizlik için sabun yerine çamur, kum veya kül kullanıyorlarmış! (Yabancı turistlerin neden bizim çamur banyolarımıza rağbet ettiğini şimdi anlamışsınızdır herhalde). Tarihçiler, eski zamanlarda sabunun ilk kez en yaygın şekilde Romalıların açtıkları kaplıcalarda kullanıldığını yazıyorlar. Roma devletinin MS. 5. yüzyılda çökmesinden sonra Avrupa'da sabuna ilgi azalıyor. Karanlık çağlar diye adlandırılan döneme aslında "pislik" çağları demek çok daha doğru olur. Pislik yüzünden hastalık salgınlarının ardı arkası kesilmiyor; ta ki 17. yüzyılda bu muhteşem nesnenin sağlık açısından ne kadar önemli olduğu anlaşılana kadar.

Osmanlı atalarımız, Batılılara nazaran çok daha temiz bir yaşam sergiliyorlar; Parisliler lâzımlıkları pencereden sokağa dökerken, bizimkiler mis gibi kokan hamamlarda zevk ve sefa sürüyorlar. Trak-

ya Üniversitesi'nden Dr. Gülden Sarıyıldız, Osmanlı'da sabun imalatının oldukça önemli bir yer tuttuğunu yazıyor (Hürriyet 18 Ekim,1999) Gerçi sabun içyağından yapılabiliyor; ama zeytinyağından imal edilenin daha kaliteli olması, en ünlü sabunhanelerin zeytinin bolca yetiştiği yerlerde kurulmasına yol açmış. 18. yüzyılda sabun imalatının neredeyse başkenti haline gelen Girit'te 45 sabunhane varmış. Bu pazarda oldukça söz sahibi olan Halep sabunlarıysa, yerli ihtiyacı karşılamanın dışında Avrupa'ya bile ihraç ediliyormuş. Kısa zamanda teknolojinin nasıl dallanıp budaklandığını, o zamanlarda piyasaya sürülen sabun çeşitlerinden anlıyoruz: Trablus, Çiçek, Misk, Hünkari, Beyaz Paşa, Siyah Paşa, Alaca, Kara, Kokulu, Kandiye, Girit, Arap, Leke, Fes ve Iraki sabunu. Kısa zamanda sabun, saraydan en fakir mahellelere kadar genç kızların çeyiz sandıklarının olmazsa olmaz eşyası oluyor.

Sabun üretimi 20. yüzyıla kadar ana hatlarıyla pek değişmiyor; fakat Birinci Dünya Savaşı sırasında yağ bulmakta güçlük çeken Almanlar 1916 yılında tümüyle kimyasal maddelerden oluşan bir "sabun" üretmeyi başarıyorlar. Sentetik sabunların yaygın bir şekilde kullanılması, ancak 1950'li yıllarda başlıyor. Çoğumuzun bugün çamaşır ve bulaşık makinelerinde kullandığı deterjan, Almanların keşfettiklerinin yeni kimyasallar eklenerek kuvvetlendirilmiş şekli. Böylelikle zeytinyağı paçayı kurtarmış oluyor ve ne hükümdarın, ne de başvekilin kızının böyle bir sabunu çeyiz sandığına koymayacağından emin olabilirsiniz. Olan, akarsulara, göllere ve deniz kıyılarına oluyor. Göl ve denizlerde besin kaynağını, ancak mikroskop altında görebileceğiniz planktonlar oluşturur. Bu yaratıkların en önemli besin kaynaklarından biri de, sentetik sabunları oluşturan kimyasallardan biri olan ve sularda zaten doğal olarak bulunan fosfattır. Atık sularda bulunan fosfat nedeniyle plankton sayılarında tam anlamıyla bir patlama görülebilir; o kadar ki, bir litrede yüzlerle ifade edilen bu minik canlıların sayısı, bir iki hafta içinde milyonlara çıkabilir. Planktonların bir kısmının zehirli olması, onları yiyen balık ve midye türü hayvanların zehirlenmesine yol açar. Bu olaylara bağlı olarak yaşam iksiri oksijenin sudaki oranının dibe vurması, o ekosistemi dramatik bir şekilde tahrip eder. İşte bir taraftan "temizlerken" bir taraftan kirletiyoruz. Tabii ki derede çamaşır yıkamaya dönmeyeceğiz; çare arıtma tesislerinde yatıyor.

Takdir edeceğiniz gibi, hayvanlar temizliklerini çok daha doğal bir şekilde beceriyorlar. Denizde yaşamayı seçenler bu problemi zaten kökünden çözmüş. Aslan, kaplan, kedi ve köpek gibi hayvanlar için en önemli temizlik aracı, bildiğiniz gibi dilleri. Olaya evrimsel açıdan bakarsak, acaba biz sabun yerine dillerimizi neden kullanmıyoruz sorusu akla geliyor. Belki o zaman gevezelik yapmaya vaktimiz olmazdı. Şaka bir yana, koku, hayvanlar aleminde karşı cinsi cezbetmekten tutun, rakibe "burası benim, defol git" kabilinden mesaj göndermeye kadar çok önemli bir sinyal aracıdır. İnsanlarsa kısmen de olsa sabunlanarak bu olayı tersine çeviriyorlar. Bu gidişle fazla değil, bir iki milyon yıl sonra ter bezlerimizin koku salgılamayacaklarını garanti ederiz. İrlanda ve Yunanistan ise yılda 6,2 kilogram sabun kullanıyormuş. Evrime çomak atanların başında yılda kişi başına 18,8 kilogram sabun kullanan ABD geliyor. Onu İsviçre (14,1), Almanya (13,1) Belçika (13,0) ve İsveç (12,9) izliyor. Bizim nerede olduğumuzu bulamadık. Ama halk otobüslerinde seyahat ederken, bazı Darwin'ci vatandaşlarımızın, evrime yöneltilen bu tehlikeyi berteraf etmek için sabunu mümkün olduğu kadar az kullandıklarına şahit oluyoruz.



Satranç

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

ASKER ALLAHMANLI - 2

Ziya Ahmedov'un notlarına kaldığı yerden devam ediyoruz:

İsviçre'de yaptığı bazı hasta ziyaretlerinden ötürü Türkiye'ye ilk geldiğinde Asker Dede'nin başı biraz ağrır. Eski paşalardan Naci Tınaztepe'nin İsviçre'de tedavi gören kızına yaptığı ziyaretler sonucu kalan teşekkür mektuplarını hâlâ saklıyor. İstanbul'a geldiğinde doğal olarak Tınaztepe ailesiyle tanışmak isteyince sorguya çekilir: *"Bu aileyle ilgilenmenizin sebebi nedir?"* Oysa söz konusu olan, gizli bir amaç olmayıp sadece bir nezaket örneğidir. Asker Dede'yi kurasız Eskişehir'e yerleştirirler. Artık Eskişehir ve dolayısıyla Türkiye ikinci vatanı olmuştur. Savaşa gitmeden kısa süre önce tarım ve ziraat dersleri alan genç kahramanımız, bu vasfının öne çıkması üzerine Şeker Fabrikası çiftliğinde işe başlar. Başvurusu üzerine 1949 yılında hemen Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığına kabul edilir. Teknisyen olmak için Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin açtığı sınavlara katılır. Mezun olunca Eskişehir Mahmudiye çiftliğinde göreve başlar. Kayseri, Konya, Tokat'ta başarılı çalışmalara imza atar. Zamanın Tarım Bakanı Nedim Ökmen'den takdirname alır. Cumhurbaşkanı Celal Bayar 1956 yılında Mahmudiye çiftliğini ziyaret ettiğinde, yapay hayvan tohumlama teknisyeni olarak yaptığı değerli çalışmalarından dolayı bizzat kutlar Asker Allahmanlı'yı. 1956 yılından itibaren başlayan devlet memurluğu, 1981 yılında emekliliğe ayrılıncaya kadar devam eder. Günler haftaları, haftalar ayları, aylar da yılları kovalayarak geçer. Asker Dede'nin bir yarısı Azerbaycan'da kalmıştır. 1975 yılında asla unutamayacağı bir olay olur, ablası Türkiye'ye gelir Asker'i görmek için. İki kardeşin 34 yıl sonraki buluşması, sözcüklerle anlatılacak gibi değildir. Sürekli olarak doğduğu toprakları tekrar görmeyi umut etmektedir. Sovyetler Birliği dağılıp, Azerbaycan bağımsızlığını kazandıktan sonra 1998'de, 57 yıl sonra tekrar Azerbaycan topraklarına ayak basar. Oğlu Turgut da yanındadır. Doğduğu kasabaya döndüğünde savaşa gidip ölenlerin anısına yapılmış anıtta kendi ismiyle karşılaşır. Çok duygulu anlar yaşar, bu duygular şiirlerine yansır:

Memleketim Karabağ, yanar yüreğim
Kür nehri akar ovamdan
57 yıl uzak kaldım oradan
Oğlum Turgut da oradan
Beraber gezdik, nefes aldım ovamdan.
Azeri olduğumu övündüm her zaman
Gönlüm orada, gözüm orada...

(18.05.1998 "Azerbaycan" şiirinden bir kısım, Asker Allahmanlı)

Hayatın acı tatlı varyantlarında tüm duyguları yoğun olarak yaşamış, çok görmüş geçirmiş Asker Dede *"Oğlum dünyada Türkiye'nin eşi benzeri yok. Burası cennet. İlk geldiğimizde bir çok kişi işsizdi, korkunç savaştan dolayı olarak etkilenen yaşam standardı daha da düşmüştü. Ama bütün bunlara rağmen Türk Devleti bize iş verdi, 5 sene boyunca bizi vergilerden muaf tuttu. Bu misafirperverlik karşısında ben de bu ülkeye, devlete bir şeyler vermek için çok çalıştım, topluma iyi, eğitimli bireyler kazandırmak için çocuklarımı hayırlı bir insan olarak yetiştirmeye çalıştım"* diyor. Bunu da başarmışa benziyor. 3 erkek evlat, 5 torun sahibi. Sık sık övünerek *"Oğlum Turgut Avustralya'da başarılı bir işadamı, 2001 yılından bu yana da Türkiye Cumhuriyeti'nin Brisbane Fahri Konolosu"* diyor. Asker Allahmanlı anılarını bir kitap haline getirmiş, yayımlamaya hazırlanıyor. Umarız en kısa zamanda Asker Dede'nin hatıraları kitapçılarımızın vitrinlerini süsler. Bu arada ilerlemiş yaşına rağmen Asker Allahmanlı'nın hâlâ kuvvetli bir satranç oyuncusu olduğunu da belirtmeliyim.

Erdoğdu,M-Bagaturov [B67] Ankara 2003. Dergimiz yayına hazırlandığı sırada Türkiye-Gürcistan maçı yeni başlamıştı (tsf.org.tr) **1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0–0–0 Fd7 9.f3 Fe7 10.h4 h5 11.Şb1 Vc7 12.Ab3 Ae5 13.Fe2 b5 14.f4 Aeg4 15.Fg4 Ag4 16.Fe7 Şe7 17.Vd4 Kac8 18.Khe1 f6 19.Vb4 Vb8 20.Aa5!** [20.e5 fe5 *(20...Kc4 21.Vd6 Vd6 22.ed6 Şf7 23.Ae4 Ke4 24.Ke4 Af2)* 21.fe5 Ae5 22.Ke5 Kc4 23.Va3 Ka4 24.Aa4 b4 25.Ke6 Fe6 26.Ad4 ba3 27.Ac6 Şd7 28.Ab8 Kb8 29.b3] **20...Kc5** [20...Khd8 21.e5 fe5 22.fe5 Şf7 23.Ae4 Şg8 24.ed6] **21.e5!** [21.Kd6 Vd6 22.Ab7 a5 23.Vc5 Vc5 24.Ac5 b4 25.Ae2 Kc8] **21...fe5 22.fe5** [22.Ae4 Kd5 23.fe5 Ae5 24.Kd5 ed5 25.Ad6 Vd6 26.Ke5 Fe6 27.Ve1 Şf7] **22...Ae5** [22...Ke5 **A)** 23.Ke5 Ae5 24.Ab7 **A1)** 24...Ac4 25.Ad6 Ad6 26.Ae4 a5 27.Vc5; **A2)** 24...Ac6 25.Vf4! Vb7 26.Ae4 Vb8 27.Vg5 Şe8 28.Vg7 *(28.Ad6 Şf8 29.Vf4 Şe7 30.Vf7 Şd8 31.Ab5)* 28...Kf8 29.Af6 Kf6 30.Vf6 Fc8 31.Kf1 Şd7 32.Vg7 Ae7 33.Kf7; **A3)** 24...Vb7 25.Vd6 Şd8 26.Ve5; **A4)** 24...Af7 25.Ad6 Ad6 26.Ae4 a5 27.Vc5; **A5)** 24...a5 25.Aa5



Af7; **B)** 23.Ae4 23...Af6 24.Ad6 *(24.Kd6 Ke4 25.Kd4 Şe8 26.Kde4 Ae4 27.Ve4 Kh6)* 24...Ad5 25.Vd4! Ke1 26.Af5! Şd8 *(26...ef5 27.Ke1 Şd6 28.c4 bc4 29.Ac4 Şc7 30.Vd5 Kh6 31.Ve5 Şc8 32.Vg7)* 27.Ke1 Kg8 28.Ad6 Vb6 **B1)** 29.Ve5 Af6 30.Aab7 Şe7 31.Af5 *(31.Kf1 Fc8 32.Af5 Şf8 33.Abd6)* 31...Şf7 *(31...Şf8 32.Ac5)* 32.Abd6 Şf8 33.Ag7 Şg7 34.Ae4; **B2)** 29.Aab7 29...Şc7 30.Ve5 Şc6 *(30...Şb8 31.c4; 30...Vc6 31.c4)* 31.Kc1 Vf2 *(31...Ve3 32.Aa5 Şc7 33.Ab5 Şc8 34.Ad6 Şb8 35.Vh5)* 32.c4 bc4 33.Kc4 Şb6 34.Ac5] **23.Kd6** [23.Ae4 Kd5 *(23...Ac6 24.Va3)* 24.Kd5 ed5 25.Ad6 Vd6 26.Ke5 Fe6 27.Ve1 Şf7] **23...Vd6 24.Ae4** [24.Ab7 Ac6 *(24...a5)*] **24...Ac6** [24...Ad3! 25.Vd2 Vd4 26.cd3 Kd5 27.Kd1 Kc8] **25.Ac6 Vc6 26.Ac5 Vd6 27.Vc3 Kg8 28.Ae4!?** [28.Ve3; 28.Ad7] **28...Vc6** [28...b4] **29.Vb4 Şd8 30.Kd1 Şc8 31.Kd3** [31.Kd6] **31...Şb8 32.Kd6 Kf8 33.b3 Vc7 34.Vd4 Fc8 35.Ac5 e5 36.Ve5** [36.Vd5] **36...Kf7** [36...Kf6] **37.Şb2** [37.Vd4] **37...Kf6 38.Ae4 Kd6 39.Ad6 g6 40.Vd4 Ff5 41.c3 Fd7 42.Vf6?!** [42.Vf4] **42...Vc6 43.Vf8?!** [43.Ve5 Vg2 44.Şa3 Şa7 45.Vc5 Şa8 46.Şb4 Vc6 47.Vc6 Fc6 48.Şc5] **43...Şc7 44.Af7 Vg2 45.Şa3 Vd5 46.Vd8 Şb7 47.Ve7 Şc8** [47...Vd2] **48.Ad6** [48.Şb4 Şb8 49.Şa5 Vc6 50.Ve3 Şa8 51.Ve5 Fc8 52.Ad8 Vd7 53.Ve4 Şb8 54.Ac6 Şc7 55.Ab4 Vd6 56.Vd4] **48...Şc7 49.Ae8 Şc6** [49...Şc8] **50.Vf6** [50.Şb4] **50...Ve6 51.Vf3 Şb6 52.Af6 Vd6 53.b4 a5** [53...Ff5; 53...Fc6] **54.Ve3?** [54.Ad7 Vd7 55.Vf6 Şb7 56.ba5] **54...Şa6??** [54...Şb7] **55.Ae4 ab4 56.cb4 Vb6 57.Ac5 Şa7 58.Ve7 1–0**

Bayram,Y-Erturan,Y [A83] 2003 Çanakkale turnuvasının galibi Yakup Erturan (http://www.canakkalesatrancdernegi.cjb.net/) **1.d4 f5 2.Ac3 e6 3.e4 fe4 4.Ae4 Af6 5.Fg5 Fe7 6.Ff6 Ff6 7.Af3 b6 8.Fd3 Fa6 9.Fa6 Aa6 10.c3 Vc8 11.Af6 gf6 12.Vd2 Vb7 13.Vh6 Ve4 14.Şd2 Vg6 15.Vg6 hg6 16.b4 c6 17.a4 Ac7 18.a5 b5 19.h4 Şe7 20.Kag1 Kag8 21.g4 Ad5 22.g5 f5 23.h5 gh5 24.Kh4 d6 25.Kgh1 Şf7 26.Kh5 Kh5 27.Kh5 Af4 28.Kh7 Kg7 29.Kh8 Kg8 30.Kg8 Şg8 31.d5 Ad5 32.Ad4 Ac7 33.Ac6 a6 34.Şd3 Şg7 35.Şd4 Şg6 36.f4 Ad5 37.Ab8 Af4 38.Aa6 e5 39.Şe3 Ad5 40.Şf2 Şg5 41.Ab8 Ac3 42.a6 Ad5 43.a7 Ac7 44.Aa6 Aa8 0–1**

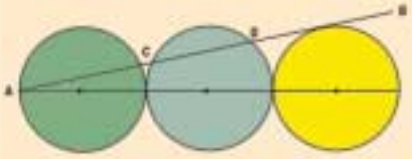
Yılmaz,M-K.Al Janazra,M [B32] Denizli 2003, 16 Yaş altı Satranç Olimpiyatı (tsf.org.tr) **1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Vb6 5.Ab3 e6 6.Fe3 Vb4 7.Ac3 b6 8.a3 Ve7 9.Fe2 Af6 10.0–0 g6 11.Ff4! e5 12.Fg5 Vd8 13.Ab5! Fe7 14.Ff6! Ff6 15.Ad6 Şf8** [15...Şe7 16.Vd5 Kf8 *(16...Vf8 17.f4)* 17.Ab5] **16.Fc4 Vc7** [16...Ve7 17.Vd5] **17.Vd5 Ad8 18.Va8 Fb7 19.Ab7 Vb7 20.Vb7 Ab7 21.Kad1 d6 22.Fa6 Ac5 23.Ac5 dc5 24.Kd7 Şg7 25.Fc4 Kf8 26.Ka7 h5 27.Kd1 Fg5 28.Kdd7 1–0**

Can,E-Turdialiev,H [B08] Denizli 2003, 16 Yaş Altı Satranç Olimpiyatı (tsf.org.tr) **1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 d6 4.Af3 Af6 5.Fe2 0–0 6.0–0 Ac6 7.d5 Ab8 8.h3 Abd7 9.Fe3 e5 10.de6 fe6 11.Fc4 Ve7 12.Fb3 Şh8 13.Ag5 Ab6 14.f4 c6 15.Ve1 h6 16.Af3 Fd7 17.Ah4 Şh7 18.Vg3 Fe8 19.Kae1 e5 20.f5 g5 21.Af3 Ah5 22.Vf2 Vc7 23.Fg5!? Ff7** [23...hg5 24.Ag5 Şh8 25.Ae6 Ve7 *(25...Vd7 26.a4 Kf6 27.g4)* 26.Af8 Ff8 27.f6 Vh7 28.f7 Fd7 29.Vh4 Af4 30.Vg5] **24.Fe3 Fb3** [24...Ac4 25.Fc4 Fc4 26.Ae2 d5 *(26...Kg8 27.b3; 26...b6 27.Vh4; 26...Ff6 27.Ah4)* **27.Vh4!** Vf7 *(27...de4 28.Ag5 hg5 29.Vh5 Şg8 30.Fg5)* **28.Fh6!** Fh6 29.Ae5 Ve8 30.Ag6 Af6 31.ed5 Ve3 32.Şh2 Fe2 *(32...cd5 33.Aef4)* 33.Kf2] **25.ab3 Kad8** [25...Ff6 26.Ah4 *(26.Ka1!?)*] **26.Vh4 Vf7 27.g4 Kg8 28.Vh5 1–0**

ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Bitişik Daireler



Yarıçapları 2 birim olan 3 daire şekilde görülmektedir. Çapların oluşturduğu doğru ve yeşil daire A noktasında kesişmektedir. Sarı daireye teğet olarak çizilen AB doğrusu, mavi daireyi C ve D noktalarında kesmektedir. CD doğrusunun uzunluğunu bulunuz.

Baştan Sona

Pozitif bir tamsayının en sağdaki rakamı alınıp en sola getirilince elde edilen sayı, orijinal sayının 1.5 katına eşit oluyor. Bu koşula uyan en küçük sayı nedir?

(Örnek: 124 sayısından 412 sayısı elde edilebilir. Fakat bu sonuç 124'ün 1.5 katı değil.)

9 Renkli Küp

Aşağıda görülen 9 kübün herbirinden 3'er adet kullanarak 3x3x3'lük bir küp oluşturacaksınız. Koşulumuz, büyük kübün 6 yüzünün hepsinde her rengin sadece bir kez bulunması.



Alt sıradaki küplerin ve merkezdeki kübün rengini biz veriyoruz. Diğerlerini de siz bulacaksınız.

Kırmızı ve Beyaz Toplar

Bir torbada kırmızı ve beyaz toplar bulunuyor. Rastgele iki top seçtiğinizde ikisinin de kırmızı olma olasılığı, ikisinin de beyaz olma olasılığının 5 katı. Topların birinin kırmızı, birinin beyaz olma olasılığı ise ikisinin de beyaz olma olasılığının 6 katı. Torbada kaç kırmızı kaç beyaz top var?

Güvenli Taşlar

Diyagramda görülen 8 beyaz taşı satranç tahtası üzerinde öyle yerleştirin ki, hiçbir taş başka bir taşı tehdit ediyor olmasın. Satranç kurallarına uygun olarak fillerden biri beyaz, diğeri de siyah karede olmalı.



(Şahın yerini sizin için biz belirledik, kalan 7 taşın yerini uygun biçimde değiştirin.)

13 Cuma (2)

Önceki sayılarımızda ayın 13'ünün Cuma gününe denk gelmesinin bazı ülkelerde uğursuzluk olarak kabul edildiğini belirterek herhangi bir yıl içinde en fazla ve an az kaç kez bu durumun denk geldiğini sormuştuk. (Bakınız: Bilim Teknik Eylül 2002).

Şimdiki sorumuz ise şöyle:

En fazla kaç günlük bir zaman aralığında hiç bir "13-Cuma" günü bulunmaz?

İki-Üç-Beş

Öyle bir sayı bulun ki;

- İki katı bir sayının karesi,
- Üç katı bir sayının kübü,
- Beş katı ise bir sayının beşinci kuvveti olsun.

Bu koşulları sağlayan en küçük pozitif tamsayı nedir?

(Not: Sayı çok büyük olduğu için formülle göstermeniz yeterlidir.)

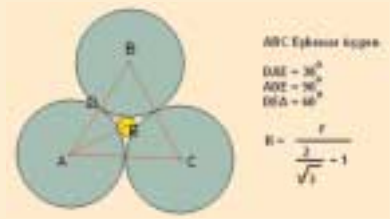
Göz Aldanması



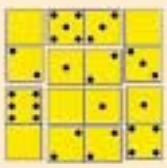
Dört mavi okun arasında dört adet beyaz oku görebiliyor musunuz?

Geçen Ayın Çözümleri

Dört Daire



Domino Toplamları



Çarpımları 2450

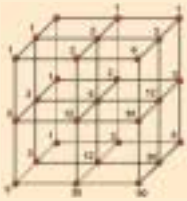
Hoca:50, asistan:32, diğer üç kişi: 5, 10, 49 yaşlarında.

Çarpıldıklarında 2450 'yi verecek üç sayı 20 değişik biçimde oluşturulabilir. Bunların toplamlarına bakıldığında sadece (5,10,49) ve (7,7,50) üçlülerinin aynı toplamı verdiği görülür. (Eğer başka bir toplam olsaydı, asistan kolaylıkla sonuca ulaşabilirdi). Hoca hepsinden yaşlı olduğunu söylediğine göre, 50 ya da daha büyük bir yaşta. 51 veya daha büyük bir yaşta olsa bu bilgi problemin çözümüne bir katkı sağlamayacaktı. (Oysa katkı sağlayacağını söylüyor). Demek ki Hoca 50 yaşında, diğer üç kişi ise 5,10 ve 49 yaşlarında.

Altı Tamsayı

Birinci grup: 1,5,6

İkinci grup: 2,3,7



Tel Kafes

90 adet farklı yol vardır. (Sayılar, her noktaya kaç farklı yoldan ulaşıldığını göstermektedir.)

Dörtgenlerin Sayısı

$$\text{Sayı} = \frac{m \cdot n \cdot (m+1) \cdot (n+1)}{4}$$

Tura Sayısı

1/2

(Sizin ve arkadaşınızın attığı yazı-tura adetleri arasında 1 fark olduğu sürece olasılık 1/2'ye eşittir.)

Göz Aldanması

(Hepsinin de boyları aynı)

MATEMATİK KULESİ

Engin Toktaş

Dergimizde bu ay yepyeni bir bölüme başlamanın heyecanı içindeyiz. Bu sayfada, matematik sorularının yanında matematik tarihinin ilgi çekici olaylarını, bilinmeyenlerini ve ünlülerini de bulacaksınız. Hepinizi Matematik Kulesi'ne davet ediyoruz. Surlarımız o kadar güçlüdür ki bu kuleye adım attığınız andan itibaren mantıksızlığın, bağnazlığın ve cehaletin kötü gücünden korunduğunuzu derinden hissedeceksiniz. Kulenin merdivenlerinden göğe doğru yükseldiğinizdeyse beyninizin daha uzakları görebildiğini fark edeceksiniz.

Ne Kadar Esnek?

Bir dikdörtgenin esnekliği, uzun kenarının kısa kenarına oranı olarak tanımlanır. Örnek olarak bu tanıma göre karenin esnekliği 1'dir.



Bir B dikdörtgeni alalım ve her köşesi başka bir A dikdörtgeninin farklı kenarlarına gelecek şekilde içine yerleştirelim. Buna göre B dikdörtgeninin esnekliğinin A dikdörtgeninden az olamayacağını ispatlayabilir misiniz?

İlginç Bir Bağıntı

Bir üçgenin tamsayı olan kenarlarına x, y ve z diyelim. Yüksekliklerden birinin diğer iki kenarın toplamına eşit olduğu bilindiğine göre $x^2 + y^2 + z^2$ 'nin bir tamsayının karesi olduğunu gösteriniz.

Sayıların Kralı, Kralların Sayısı

e, Π ve i (eksi birin karekökü) değişik tarihlerde birbirinden habersiz büyük beyinlerce bulunmuş üç önemli matematik sayısıdır.

Tüm uygarlıklar bu sayılar üzerinde durmuştur ve ne tuhaf bir ilişkidir ki bu üç sayı birbirine bağlıdır. $e^{i\Pi}$ 'nin hangi değere eşit olduğunu biliyor musunuz?

Sihirli Matematik

Matematiğin öyle güzel bir sihri vardır ki, bazen çözümü imkansız gözüken problemler basite indirgenerek kolaylıkla çözülebilir. Örneğin dizileri ele alalım. Bir a_n dizisindeki ilişki şu şekilde tanımlanıyor:

$a_1 = 1776$, $a_2 = 1999$, $a_{n+2} = (a_{n+1} + 1) / a_n$

Matematiğin sihrini kullanarak a_{2002}'nin değerini bulabilir misiniz?

Daha Az Olamaz!

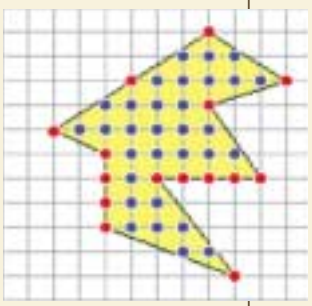
$x \cdot 2^y + y \cdot 2^x > x + y$ eşitsizliğinin $x > 1$ ve $y > 1$ şartlarında doğru olduğunu ispatlayınız. Size bir ipucu: Problemi bir fonksiyon olarak ele alıp fonksiyonun artan özelliğini incelerseniz sorunun hiç de zor olmadığını göreceksiniz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Pick Teoremi

Bu yazıyı okuduktan sonra kendinize, her türlü çokgenin alanını hesaplayan bir hesap makinesi yapabileceksiniz. Üstelik gerekli malzemelerimiz ne dirençler ne de karmakarışık çipler! İhtiyacımız olan bir tahta levha, biraz çivi, ip ve tabii ki matematik.

1899 yılında George Pick tarafından keşfedilmiş "çivilerle alan hesabı" yöntemine matematik literatüründe "Pick Teoremi" adıyla rastlıyoruz. Örnek olarak 24x24cm'lik bir karenin sığabileceği bir tahta levha alalım ve karenin içine 2 cm aralıklarla yatay ve dikey çizgiler çizelim. Daha sonra bu çizgilerin kesiştiği her noktaya bir çivi çakalım. Sonuçta büyük karemiz içinde oluşan her küçük 2x2cm'lik karelerin köşelerinde çiviler bulunacak. Şimdi de elimize bir ip ya da lastik parçası alalım ve levha üzerinde istediğimiz üçgeni, dörtgeni veya çokgeni oluşturalım.



Örneğin, oluşturduğumuz çokgen yandaki gibi olsun. Kırmızı noktalar çokgenin sınırlarındaki, mavi noktalar sa çokgenin içinde kalan çivileri temsil ediyor. Hesap makinemiz ile alanı hesaplamak için geriye sadece küçük bir matematiksel işlem kaldı:

I = çokgenin içindeki çivi sayısı

S = çokgenin sınırlarındaki çivi sayısı ise;

$$\text{ALAN} = I + \frac{S}{2} - 1$$

Bu durumda yukarıdaki çokgenin alanı

31 + 15/2 - 1 = 37,5 'dir. Hesap makinenizin hızı ne kadar da şaşırtıcı öyle değil mi?

Robert Langlands İstanbul'daydı

Geçen sayıda Yıldız Üniversitesi Bilim Kulübü üyesi Özgür Ateş'in haberinde kısaca belirtildiği gibi, Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsünde (Institute for Advanced Study, IAS) Hermann Weyl profesörü olan Robert Langlands Haziran ayında Yıldız Üniversitesinde matematikte eğrilik kavramının kökenleri, tarihçesi ve fiziğe girişi hakkında hazırlamakta olduğu bir dizi konferansın ilk beş tanesini Türkçe olarak verdi. Konferansların Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki organizasyonu Dr. Meral Tosun tarafından yapıldı. Profesör Langlands bu sene antik Yunan matematiği ve özellikle Öklid üzerinde yoğunlaştı; önümüzdeki senelerde eğrilik temasına Descartes, Gauss, Riemann ve Einstein'ın yaptığı katkıları anlatarak bu konferanslara devam etmeyi planlıyor. Bu dahilerin fikirlerinin birbirleri ile ilişkilerine ve ayrıca içinde yetiştikleri sosyal-kültürel ortamla etkileşimlerine yapılan vurgu da konuşmalara matematikle sınırlı kalmayan bir zenginlik veriyor.

IAS başta Einstein olmak üzere, Nazi hakimiyetinden kaçan en önde gelen Avrupalı bilim adamlarını öğretim yükümlülüklerinin olmayacağı, kendilerini tamamen dünyevi kaygılardan arındırarak araştırmalarına verebilecekleri bir çatı altında toplamak amacıyla kuruldu. Burada faaliyet gösteren H. Weyl, K. Gödel, J. von Neumann, A. Weil, W. Pauli, T. D. Lee, C. N. Yang, F. Dyson ve R. Oppenheimer gibi bilim devleri sayesinde IAS'den 'bilim dünyasının tanrılarının buluştuğu bir Olimpos dağı' olarak bahsedilir oldu. Şu anda da Einstein'ın ofisinde Prof. Langlands'ın oturduğunu belirtmeden geçmeyelim- her ne kadar Langlands bu tanımlama yerine 'Şimdi kullandığım ofiste daha önceleri Einstein oturmuş' demeyi tercih ediyorsa da.

Matematiksel Fizikteki katkılarını bu yazı için bir yana bırakırsak, Langlands'in bilimsel şöhreti büyük ölçüde kendi adıyla anılan programdan kaynaklanıyor. Bu programa 'Matematiğin Büyük Birleştirici Teorisi' olarak bakılıyor, zira Langlands'in önerdiği ilişkiler ağı, sayılar teorisi, cebirde Galois teorisi, analizde otomorfik formlar, kompakt olmayan Lie gruplarında sonsuz boyutlu temsiller arasında derin bağlantıları ortaya koyuyor. Programdaki beklentilerin doğruluğu hakkında matematik camiasında herhangi bir şüphe yok, hatta bazı matematikçiler mesela Drinfeld) bunu geometrik yönde genişletmeyi bile düşünüyorlar. Buna karşılık, bu bağlantıların doğruluğunun birer birer ispat edilmesi, belli ki birçok birinci sınıf matematikçiyi çok uzun süre meşgul edecek. Andrew Wiles'ın Fermat'nın son teoremini ispatlaması, eliptik eğrilerle modüler formları ilişkilendiren Taniyama-Shimura konjektürünün (ispat edilmemiş, fakat doğruluğundan pek şüphe edilmeyen bir matematiksel önerme) ispatlanmasına dayanıyordu, bu konjektür ise Langlands programındaki birçok benzer önermeden sadece bir tanesi. Nitekim 1996 Wolf ödülü bu sebeple Wiles ve Langlands arasında paylaştırıldı. 2002 Field Madalyası da programın bir başka adımını doğruladığı için L. Lafforgue'a verildi.

Okuyucu artık haklı olarak bu matematikçinin Türkiye ve Türkçe ile ilgisinin nereden kaynaklandığını merak edebilir. Bunun sebebi, Prof. Langlands'in 1967-68 ders yılını Orta Doğu Teknik Üniversitesinde ders vererek geçirmiş ve bu arada da Türkçe öğrenmiş olması. Kendi ifadesiyle, Türkçe bilgisini yitirmek istemiyor ve lisan ilerletme yöntemi olarak o dilde Matematik konuşmaları yapmayı verimli buluyor; zira 'dinleyiciler insanın sözünü kesemiyorlar ve uzun bir süre bildiğiniz bir konuda konuşma talimi yapabiliyorsunuz'. Dinleyicileri 'Ya sabır çekmeye ihtiyacınız olabilir' diye önceden uyarıyor.

Konuşmalara katılmış biri olarak bu ihtiyacı şahsen duymadığımı, tersine Pisagor'un bir şaman mı, yoksa modern matematikçilerin gerçek anlamda bir atası sayılıp sayılamayacağı, eğriliğin pozitif veya negatif olması durumunda Öklid'in zincirleme önerilerinin nasıl etkileneceği ve başka birçok ilginç noktada aydınlandığımı ifade edebilirim. Genç-yaşlı ilgilenen matematikçilere ve meraklılara tavsiyem dizinin devamını (ilanı yapılacak) kaçırmamaları.

Cihan Saçlıoğlu - Fizik Böl. Boğaziçi Üniv.

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Mars için Son Günler

Eylül ayı, kuzey yarıkürde yaşayanlar için en iyi gözlem zamanıdır. Yaz ve kış takımyıldızları bir arada görülebilirken, Samanyolu da akşamın ilk saatlerinde gökyüzünü kaplar. Samanyolu'nun kollarının ve merkezinin çevresindeki bölgeler, çok sayıda derin gökyüzü cismine ev sahipliği yapar. Bir dürbünle gözleme çıktığınızda, tüm gece hiç sıkılmadan gökyüzüne bakabilirsiniz. Bu yıl, Mars da parlaklığıyla bu etkileyici gökyüzünde yerini alıyor.

Mars, 28 Ağustos'ta bize son 60.000 yılın en yakın konumundan geçtikten sonra, Eylül ayı süresince de gözlem için çok uygun konumda yer alıyor. Ayın başlarında, gezegen Güneş'in batışıyla doğduğu için, tüm gece boyunca gözlenebiliyor. Ay'dan sonra, gece gökyüzündeki en parlak gökcismi olduğundan, gezegeni görebilmek için, akşamın ilk saatlerinde güneydoğu ufku üzerine bakmak yeterli. Mars, gece yarısı tam olarak güneyde yer alıyor.

Ayın başlarında gezegenin parlaklığı –2,9 kadirken, ay sonunda 2,1 kadire düşecek. Elbette, gezegen Dünya'dan uzaklaştığı için, görünür büyüklüğü de bu süre içerisinde azalacak. Buna karşın, ayın sonunda gezegenin 21 açı saniyesi çapındaki görünür büyüklüğü bir önceki, 2001'deki yakınlaşmadakinden bile daha fazla.

Teleskoplu gözlemciler için, Eylül ayının başları da neredeyse Ağustos ayı kadar iyi. Gezegenin yaklaşık 25 açısaniyesi olan çapı, onun yüzeyindeki ton farklılıklarını ve giderek küçülse de, güney kutup buzulunu görmeyi kolaylaştırıyor. Mars'ın bir gününün Dünya'nınkine yakın uzunlukta olması nedeniyle, bir gece içinde gezegenin neredeyse tüm yüzeyini görmek olası.

9 Eylül akşamı, Ay ve 2,7 kadir parlaklıktaki Mars birbirlerine çok yakın görünür konumda yer alacak. Bu sırada gökcisimlerinin arasındaki görünür uzaklık yaklaşık 3 derece olacak.

Mars'tan sonra ilk sırada doğan, parlak gezegen Satürn. Her geçen gün biraz daha erken doğan gezegeni gözlemek için ayın ilk günlerinde 02:00 civarını beklemek gerekecek. Ancak, ayın sonlarında gezegen yaklaşık iki saat daha erken, gece yarısı civarında doğuyor olacak. Yaklaşık 0 kadir parlaklıktaki gezegen, doğduğunda doğu-kuzeydoğu ufku üzerinde ve İkizler Takımyıldızı'nda bulunuyor. Satürn, 20 Eylül'de, Ay'ın yaklaşık 5 derece güneyinde yer alacak.

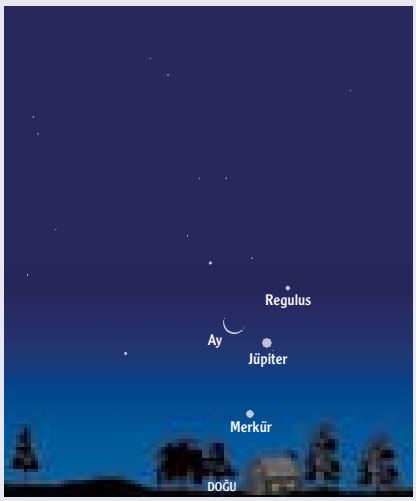
Sabah gökyüzündeki Jüpiter'i gözleyebilmek için günün ilk ışıklarını beklemek gerekiyor. Aslan Takımyıldızında yer alan Jüpiter, takımyıldızın en parlak yıldızı olan Regulus'tan yaklaşık yarım saat sonra doğuyor. –1,7 kadir parlaklığındaki Jüpiter'in parlaklığı, Satürn'ünkinin beş katı kadar.

Merkür, 26 Eylül'de en büyük uzanımda olacak. Bu sırada Güneş'le arasındaki görünür uzaklık yaklaşık 18 derece olacak. Merkür'ün en büyük uzanımı, zaman zaman 27 dereceye kadar ulaşabiliyor. Bu nedenle, en büyük uzanımda olmasına karşın bu, gezegenin gözlem için en iyi konumunda olacağı anlamına gelmiyor. Jüpiter'in yaklaşık 7 derece altında yer alan gezegen, yine de Güneş'ten yaklaşık bir saat önce doğuyor. Bu da yaklaşık yarım saatlik bir gözlem süresi demek. Merkür - Jüpiter ikilisine, 24 Eylül'de katılan çok ince hilal, sabahın erken saatleri için güzel bir gökyüzü manzarası oluşturacak.

Normalde deneyimsiz gözlemciler için gökyüzünde bulunması zor olan Uranüs, ayın sonlarında Mars'la yakın görünür konuma geleceği için biraz daha kolay bir hedef halinde. 29 Eylül'de, iki gezegen arasındaki uzaklık 4 dereceden az, yani bir dürbünün görüş alanının çapından daha küçük olacak. Uranüs, bir gaz devi olmasına karşın, Mars'a göre Dünya'ya 50 kez daha uzak. Bu nedenle ondan yaklaşık 1.500 kez daha sönük görünüyor. Bu parlaklık farkı, yaklaşık 8 kadire denk geliyor. 5,7 kadir olan Uranüs'ün parlaklığı, çıplak gözün görebileceği sınırın üzerinde; elbette ideal koşullarda. Ancak, koşullar ideal olmasa da, nereye bakacağınızı bilirseniz, gezegeni dürbünle görebilirsiniz. Mars'ı dürbünle bulduktan sonra, görüş alanınızı yavaşça kuzeydoğuya (biraz yukarıya doğru) kaydırın. Yanıp sönen yıldızların arasında göreceğiniz sabit turkuaz nokta Uranüs. Uranüs'ün komşusu Neptün'ü görmek oldukça zor. Oğlak Takımyıldızı'nda bulunan gezegen 7,9 kadir parlaklıkta.

Ay, 3 Eylül'de ilkdördün, 10 Eylül'de dolunay, 18 Eylül'de sondördün, 26 Eylül'de yeniay evrelerinden geçecek.

23 Eylül'de gökbilimsel olarak Sonbahar mevsimi başlıyor. Sonbahar ılımında güneş ışınları ekvatora dik olarak geliyor ve gece ile gündüz süreleri eşit oluyor.



24 Eylül sabahı, Güneş doğmadan kısa bir süre önce doğu ufku üzerinde Ay ve gezegenler.

1 Eylül saat 23:00; 15 Eylül saat 22:00;
30 Eylül 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Forum

Gülgûn Akbaba

Çok Geç Olmadan



Dil, bir ulusun varlığını simgeleyen en önemli kavramdır. Dil olmadan çağdaş bir ulusun varlığından elbette söz edilemez.

Türkçe, belki de dillerin en güzeli, en düzenlisi, en berrağı. Fakat anlayamıyorum? Bu dili nasıl olur da diğer dillerin boyunduruğu altına sokarız? Nasıl olur da kendi elimizle dilimizi yok etme çabasına gireriz? Nasıl olur da bu duruma seyirci kalırız?

Aslında bu sorularıma verecek yanıtlarım da var. Batıya olan hayranlığımız dilimizi de bozdu. Her gün söylediğimiz beş sözcüğün biri İngilizce. Çevremizdeki satış yerlerinin adları yabancı. Televizyonda izlediğimiz programlar da altta kalır gibi değil. Ya kullandığımız giysilerimizdeki markalar. Yani böyle olunca Batılı mı oluyoruz?

Anımsatmak istiyorum ünlü bir düşünürün söylediklerini. Konfiçyüs diyor ki: "Eğer bir ulusu yok etmek istiyorsanız, buna o ulusun dilinden başlayınız." Galiba yok oluşun pençesindeyiz; kurtuluşun tek yoluysa dilimize sahip çıkmak, yani Türkçe konuşmak; yazmak; Türkçe'yi bilim dili de yapabilmek.

Neşe Yılmaz
Ankara

Kültür İhracı



Delirdik mi ne? Batı'ya özeniyoruz. Öyle özeniyoruz ki, dilimizi bile perişan ettik. Batı, adını mı hoş göstermiş, gücüyle mi egemen olmuş, yoksa boş beyinler mi fark etmiş, vazgeçmiyor kültür ihracından. Biz de vaz geçmiyoruz ithalattan. Onların yaptıklarını yapmazsak sanki üzerimizde hatırları kalır. Şimdi gelin kullandığımız sözcüklere bakalım önce. Keman-violin; başlamak-start; bitirmek-finish; gelişmek-globalleşmek; alışılmış-klişeleşmiş vb. Bunun gibi daha pek çok sözcük var. Hatta konuştuğumuz üç sözcüğün ikibuçuğu yabancı. Mis gibi "evet" sözcüğünü "yes" yapan nedir, bilmem?

Bir de günler var. Ayarlanmış gibi, neredeyse 365 güne bir gün giydirmişler! Sevgililer, anneler, babalar, çocuklar vs. Anlayamıyorum bir türlü; insanın sevgilisine sevgisini belli etmesi için ille de özel bir gün, bir saat mi gerekiyor. Seven insan, sevgiliye seçilen özel gün gelmeden sevgisini anımsamıyor mu? O gün için hazırlanan, süslenen, yağ yakmaya hazır mağazalardan, kucak dolusu ekmek parasını harcayıp, güya naziklik yapılıyor.

Daha da saçma olanı, bu sözcükleri kullanmayanlar, o günleri kutlamayanlar "çağdışı" diye nitelendiriliyor. Belki de benim de "çağdışı" olduğumu düşünecekler bu yazımı okuyanlar. Hemen belirteyim, değilim. Elbette yabancı dil bilinecek; elbette farklı kültürlere yelken açılacak; diğer gelenek göreneklerden, kültürlerden elbette haberdar olacağız. Ama onlara bağlanmak niye? Halimiz, sakat olan bir hastanın yanlış yapılan bir ameliyatla bütünüyle yürüyememesine benzeyecek, korkarım.

Havva Deniz / Erzurum

Saat Hakkında

Bir kadran üzerinde, hiç durmadan dönen akreple yelkovanın yaşamımızda ne önemli bir yer tuttuğunu anlatmak istiyorum. Bu anlatımı da, saatin tarihini kısaca anlatarak yapacağım.

İlk zamanlarda insanların kitabı bir saat olarak kullandıklarını öğrendiğimde çok şaşırmıştım. Gerçekten de şaşırtıcı. İzlenen yolsa daha da şaşırtıcı. Augistin adında bir papaz, her gece yarısından üç saat sonra manastırdakileri uyandırmak zorundaymış. Bunun çaresini çok basit bir yöntemle bulmuş. Akşam olur olmaz bir kitabı eline alır, okumaya başlarmış. Kitabın önceden işaretlediği yerine gelir gelmez hemen çan kulesine koşar, başlarmış zilleri çalmaya. Bir gün uyuyakalmış; bu gecikmeyi yaşamıyla ödemiş.

Daha sonraları herkes evinin önüne bir sütun yaptırmış. Bu sütuna güneşli havalarda, güneş ışığının düşmesiyle oluşan gölgeyi adımla hesaplar ve bunu zaman birimi olarak kullanırlarmış. Bu denemelerden sonra, günümüzdeki saate çok benzeyen; fakat önemli eksiklikleri de olan bir zaman aracı daha yapıldı. Bu aracın o zamanların en gelişmiş kentlerinden biri olan Babil'de yapıldığı sanılmakta. Bu saatin akrebi ve yelkovanı yok. Bu çeşit saatlere günümüzde de rastlayabiliyoruz. Avrupa'da bazı eski kentlere giden yol ağızlarında büyük sütunlarda varlar. Bu sütunların ortasında madeni bir levha ve çevresinde 1'den 12'ye kadar rakamlar bulunan bir kadran var. Üç köşeli bu levhaların taş üzerine düşen gölgesi akreple yelkovanın işini görüyor. Elbette bu yöntem yalnızca güneşli havalarda işe yarıyor. Zaten bu yüzden insanlar bildiğimiz saati geliştirdiler.

Müge Çelikler/Mersin

Kendinden Başlamak

Her insan dünyayı güzel hale getirmek ve daha yaşanabilir bir dünya kurabilmek için yakınır durur. Kimisi de bu kurtuluşu sağlama yolunda çaba harcar. Ama birey, önce dünyayı tümden kurtarmak yerine, dünyayı kurtarmaya kendinden başlamalı. Yani her insan önce kendini düzene sokmalı; bunu da bilinçlenerek, yani bilimi ve teknolojiyi kullanarak yapabilir. Bu ilk adım. Daha sonraki adım da, çevresidir. Birey, bilgilerini çevresindeki insanlara aktardığında, o insanlar da ondan etkilenecek, kendi hatalarından sıyrılmaya çalışacaklardır. Yani bambaşka düşüncelere yelken açacaklar. İnsanları bu konularda bilgilendirmek içinse okullarda ve diğer toplumsal alanlarda konferanslar verilmeli, insanlarımız bilgilendirilip, bilinçlendirilmeli. Tıpkı dergimiz Bilim ve Teknik'in düzenlediği konferanslar gibi. Bu konferanslar, yeni yetişen gençlerin yollarını bilimin ışığıyla aydınlatıyor.

İrem Ergül-Canan Can
Dörtyol- Hatay

Cehalete Karşı



Cehalete karşı mücadele veriyoruz; çünkü yaşamamızın amaçlarından biri de, erdemin ilkelerini (bilgelik, cesaret, ilkeli yaşam ve kendini kontrol) yaşayış biçimi haline getirerek yaşamak. Ama cehaleti kimi bireyler yanına almakla kalmamış, zaman zaman çeşitli tuzaklarla bizleri de yanıltmışlar. Cehaletin, nasıl yaşaması gerektiğini bilmeyen insanların oluşturduğu bir karanlık olması rastlantı olmasa gerek. Teknolojik ilerlemelerse, kısa süreli bir şaşkınlıktan sonra bizleri kendine hayran bırakan bilimsel ürünler olarak karşımıza çıkıyor. Ben, bilimsel çalışmalarda sınırlı kalan bir ulusun oluşturduğu kısır bireylerin mutsuzluğa mahkûm olacaklarını düşünüyorum. Tartışmak istediğimse şu: doğru bilgi belleğimizde tozlanmaya yüz tutarken, neden bu tozu temizleme cesaretini gösterip yaşam hakkımızı kullanmıyoruz? Çözümlenmemiş çok önemli soru işaretleri dururken, neden böyle bir pasifleştirme karşısında içimizdeki yaşama sevincini harekete geçirmiyoruz?

Abidin Şahinoğlu
Ankara

Evreni, Yani Kendimizi Tanımak

İçinde bulunduğumuz çağda bilgiye ulaşmanın çok kolaylaştığı yönündeki açıklamaları sıkça duyarız. Peki bu durumun bize ne gibi yararları olabilir? Bilgi neden insanın sahip olabileceği en büyük definedir?

Doğanın işleyiş düzeni hakkında fikir sahibi olarak, bu düzen içindeki yerimizi daha iyi anlayabiliriz. Bu sayede kendimizi daha yakından tanıyabilme olanağını buluruz. İnanıyorum ki, evren yasalarının işleyişi hakkında, yani fizik, biyoloji, matematik ya da kimya dallarında keşfe çıkan her insan, ahlaki ve insani bakımdan da kendini geliştirmiş olacaktır.

Bizlere düşen, bilgi dağarcığımızı, çağımızın sağladığı olanaklardan yararlanarak her gün daha da geliştirmek, bir parçası olduğumuz evrenin diğer parçalarını da keşfetmek için elimizden geleni yapmaktır. Yani "çalışmaktır". Sevginin ve bilimin madalyonun birer yüzü olduğu o zaman kendini açıkça gösterecektir.

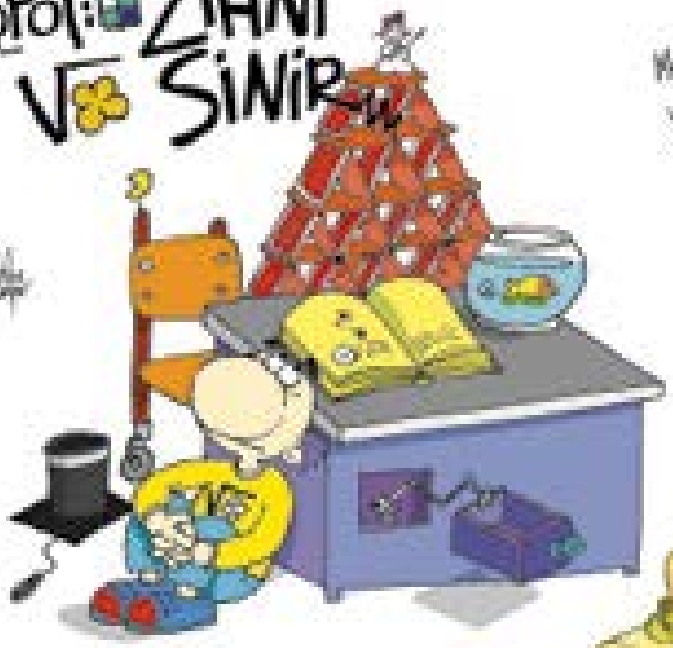
İnsanların amacı, yaşamı daha güzel, yaşanılır bir hale getirmekse, bunu en iyi evreni tanıyarak yapabiliriz. Tanımanın anahtarıysa "araştırmaktır". Bulunduğumuz noktaya gelmemizi sağlayan, bizlerden önceki insanların araştırma hırsı olduğuna göre, bizim gayretimiz de gelecek nesillerin bilim merdiveninde bir basamağı oluşturacaktır.

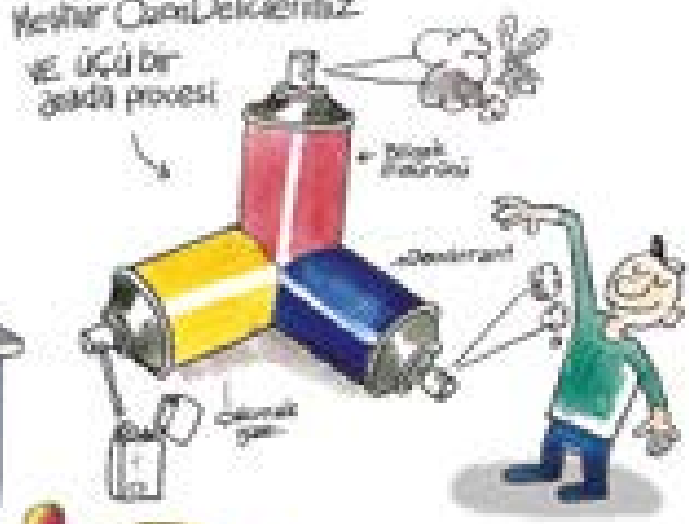
Sercan Özcan Ünlü
KTÜ Fatih. Eğt. Fak.

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

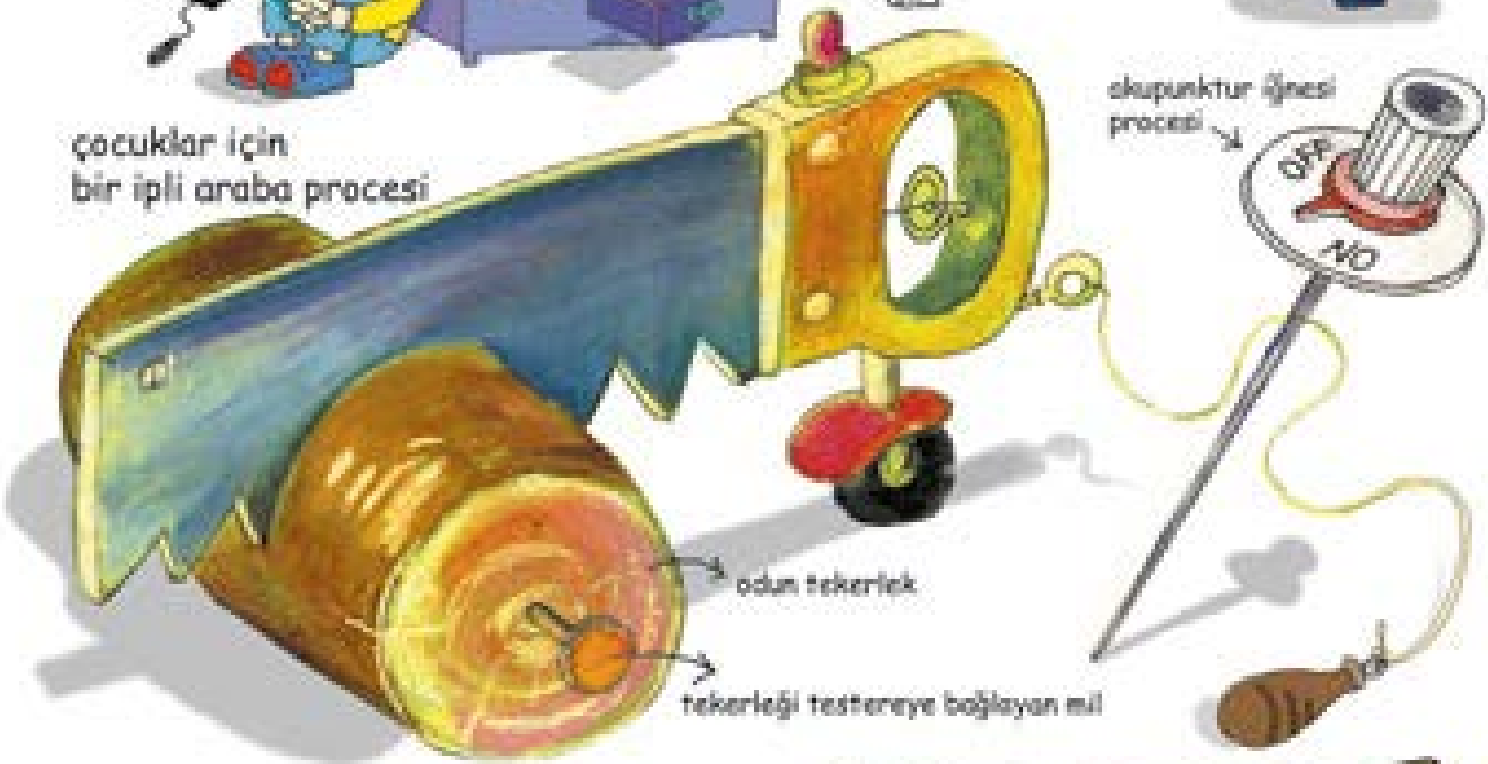
www.zihnisinir.com

Profesör Zihni ve Sinir-su

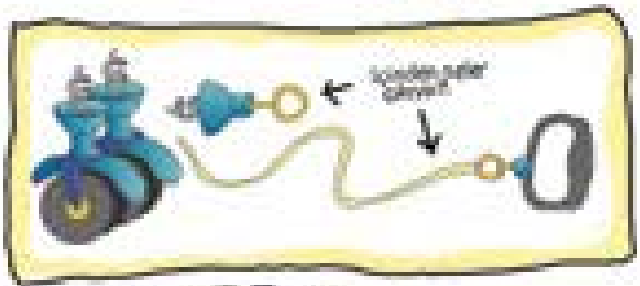




çocuklar için
bir ipli araba procesi



KARPUZ KADAR TAŞINASI ZOR OLAN
BİR ŞEYİN DAHA DOĞAMAKTİR ANASININ
ÇİÇEĞİNDEN.



KARPUZ
TEKERLEĞİ
SETİ.



Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT), Sabah Gazetesi ve Dışbank'ın destekleriyle düzenlediğimiz 1. Dağ Bisikleti Rallisi, 26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında yapıldı. Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı'na gelen bisiklet tutkunları, 2 gün boyunca hem kamp yaptılar hem de bisikletleri üzerinde ter döktüler. Yarışmaya katılanlar arasında, Ankara ODTÜ Spor Klübü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bisiklet Klübü ve Antalya Bisikletseverler Topluluğu ile, Adana, Konya ve İstanbul'dan lisanslı ve lisanssız çok sayıda sporcu vardı.

TÜBİTAK'tan yola çıkan otobüsümüzle, Cuma günü sabahın ilk ışıklarıyla Köprülü Kanyon Milli Parkı'na vardık ve kamp yerini seçerek, hazırlıklara başladık. Çadırların kurulmasından sonra, ekibimizin bir bölümü, katılımcılarımızı karşılamak üzere Antalya Serik Otogarı'na indi. Türkiye'nin birçok yerinden gelen katılımcılar ve bisikletleri, buradan otobüsle, Köprülü Kanyon Milli Parkı sınırları içerisindeki kamp alanına ulaştırıldı. Kendi arabalarıyla gelen yarışçı ve seyirciler de, öğleden sonra kamp yerine gelerek bize katıldılar. Kanyona adını veren tarihi Olukköprü'nün gerisindeki kamp alanına çadırlarını kuran katılımcıların ilk yaptıkları, Antalya'nın sıcak havasının tadını çıkarmak ve yarışmanın stresinden uzaklaşabilmek için, Köprüçay'ın buz gibi suyunda rafting yapmak oldu. Bu esnada, yarışta görev alacak hakemler de, parkur levhalarını ve diğer hazırlıkları son defa gözden geçirdiler.

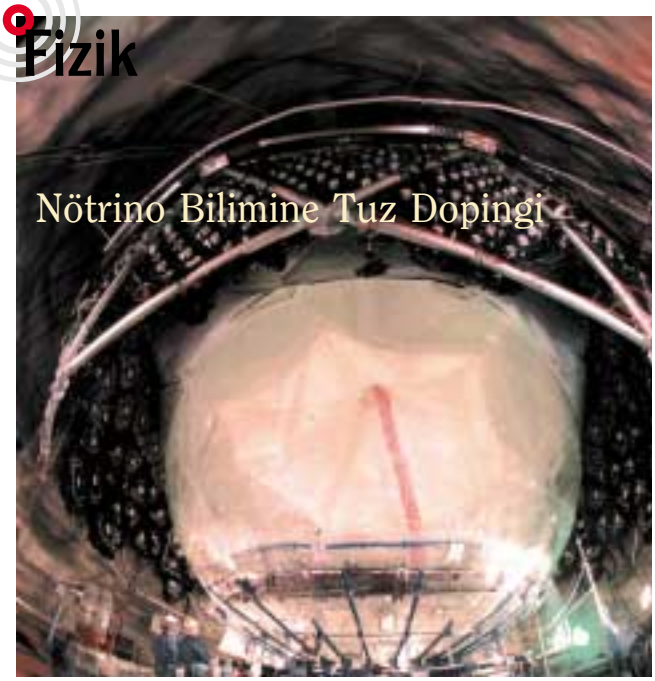
Cumartesi sabahı kahvaltı sonrasında, katılımcılara yarış kuralları ve parkurda yer alan sektörler hakkında bilgi verildi. Hakemlerin parkurdaki görev yerlerine dağıtılmasından sonra yarışçılar, yaklaşık 550 metre rakımdaki başlangıç noktasından 2'şer dakika arayla çıkmaya başladı. Ortalama 1 saat süren 7 km.lik ilk etapta, yarışçılar büyük bölümü tırmanış

BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

Raşit Gürdilek

Fizik

Nötrino Bilimine Tuz Dopingi



Sodyum klorür deseniz herkesin bir anda aklına gelmez. Ama bilimsel adını kimsenin önemsemediği, mutfaklarımızın alçakgönüllü demirbaşı tuz, önümüzdeki yılların biliminde yaldızlı bir tahta oturursa şaşmayalım. Neden mi? Bildiğimiz sofra tuzu, en gizemli temel parçacıklardan olan nötrinoların dilini çözmüş de ondan...

Temel doğa kuvvetlerinden şiddetli çekirdek kuvvetiyle, elektromanyetik kuvveti tanımayan, ancak madde parçacıklarının bozunmasından sorumlu zayıf çekirdek kuvvetini tanıyan nötrinolar, bu özellikleri nedeniyle maddeyle çok ender olarak etkileşiyorlar ve adeta ellerini kollarını sallarcasına, gezegenlerin, yıldızların, gökadaların, muazzam manyetik alanların içinden neredeyse hiç etkilenmeden geçip gidiyorlar. Ancak, bilimadamları son yıllarda yeraltına kurulu büyük nötrino tuzakları sayesinde yakalayabildikleri az sayıda nötrinodan, bu parçacıkların nitelikleri hakkında bilgiler elde ettiler. Örneğin, nötrinoların yol alırken kendi ailelerini oluşturan üç tür ya da çeşni (elektron nötrinosu, müon nötrinosu ve tau nötrinosu) arasında kılık değiştirdikleri, bilimsel deyimiyle, bir türden ötekine "salındıkları" belirlendi. Bu da, daha önce kütlesiz sanılan nötrinoların, çok küçük bir kütleye sahip oldukları anlaşıldı.

Bu arada Japonya'daki Süper Kamiokande (kısaca Süper K) ve Kanada'daki Sudbury nötrino gözlemevlerinde yürütülen deney ve gözlemler, geçtiğimiz yıllarda önemli bir bilmeceyi de çözüme kavuşturdu. Güneş merkezindeki nükleer tepkimelerde ortaya çıkan muazzam sayıda nötrinonun, yıldız dinamiği modellerinde öngörülen sayının ancak üçte biri oranında Dünya'ya ulaşması (yine de dünyamızın her santimetrekaresinden, her saniye 60 milyar nötrino geçiyor) on yıllardır bilim adamlarının kafalarını kurcalamaktaydı.

Ancak, iki yıl önce Süper K ve Sudbury gözlemevlerinde derlenen verileri inceleyen bilimadamları, nötrinoların çeşniler arasındaki salınımının, Güneş'ten gelen elektrik nötrinolarının sayılarındaki eksikliği açıklayabileceği sonucuna varmışlardı. Yine de istatistik veriler, sonuçlardan kuşku duyanları etkileyebilecek netlikte değildi. Ama şimdi, Sudbury gözlemevininin yeraltındaki dedektörünün kalbinde bulunan 1000 ton ağır suya 2 ton da saflaştırılmış sofra tuzu karıştıran araştırmacılar, yeni ölçümlerin yalnızca daha önceki bulguları doğrulamakla kalmayıp, bu parçacıkların Güneş'ten Dünya'ya gelirken bir türden ötekine dönüşmesini sağlayan özelliklerin daha net bir biçimde ortaya çıkmasını sağladığını açıkladılar. SNO Proje Yöneticisi Prof. Art McDonald, "artık duyarlı ölçüm aşamasındayız" diyor. Bu ölçümler, nötrinoların kütleye sahip olduklarını ve farklı kılıklara girebildiklerini de açıklayan yeni bir temel parçacıklar kuramının oluşturulması için gerekli. Parçacık fiziğinin anayasası olarak kabul edilen "Standart Model", tüm deneysel başarılarına karşın bazı tutarsızlıklarını giderebilmiş değildi. Bu tutarsızlıklardan biri de, nötrinoların kütlesiz parçacıklar olarak kabul edilmesi. Oysa, nötrinolarda defalarca gözlenen salınım, ancak kütlesi olan parçacıklar için söz konusu.

Sudbury Nötrino Gözlemevi, Ontario gölünün altındaki eski bir madende içi saf su dolu, 22 metre çaplı, 34 metre yüksekliğnde bir boşluğun ortasına yerleştirilmiş ve içi ağır suyla doldurulmuş 12 metre çaplı bir plastik küreden oluşuyor. Plastik kürenin çevresine yerleştirilmiş 9456 ışık algılayıcısı, nötrinoların su içindeki çekirdek ya da elektronlarla çarpışmaları sonucu ortaya çıkan yüklü parçacıkların, su içinde yol alırken yol açtığı ışınımı saptayıp güçlendiriyor. Dünyanın her santimetrekaresinden her saniye 60 milyar nötrinonun geçmesine karşın, SNO ve öteki nötrino dedektörlerinin saptayabildikleri çarpışma olaylarının sayısı, günde 10'u geçmiyor. Bu da, bir sonuca varabilmek için uzun süreli gözlemleri gerektiriyor.

Amerikan Gökbilim Derneği Bülteni, 10 Eylül 2003

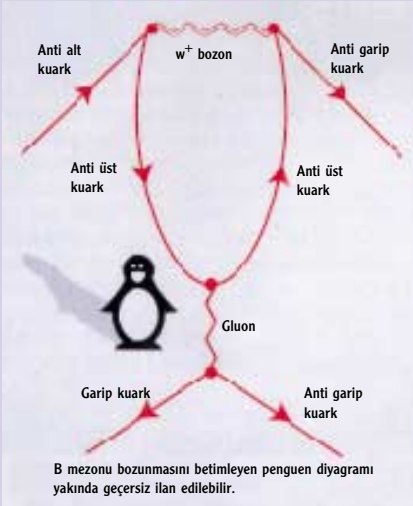
Standart Modelin Başı Yine Dertte

Aldığı bunca yara bereye karşın dimdik ayakta kalmayı başarabilmiş olan Standart Model, serseri bir penguene yem mi olacak? Bir deneyin aykırı sonuçlarıyla heyecanlanan, ancak her seferinde modeli ölüme mahkum edecek kesin kanıtı bir türlü bulamayan fizikçilerin umudu, böyle olması. Yine de, daha önceden ağzı yanmış fizik camiası, temkini elden bırakmayıp yeni deneylerin sonunu beklemek eğiliminde.

Bu kez sorun, Japonya'nın Tsukuba kentinde bulunan KEK B Fabrikası'nda yürütülen bir deneyle ilgili. Bu tesis, maddenin, Büyük Patlama'da eşit miktarda ortaya çıkmış olması gereken karşımaddeye nasıl olup da üstün geldiği bilmecesini çözmeye yarayacağı umulan ender B mezonu adlı parçacıkları, deneylerde kullanılacak yeterli sayıda üretmek için kurulmuş bulunuyor.

Tesiste yürütülen Belle deneyi, orta kütlede bir parçacık olan ve bir "alt" kuark içeren B mezonlarının bozunma mekanizmasını izliyor. Arada bir B mezonu kendiliğinden, çok büyük kütleli iki parçacığa bozunuyor: maddenin en temel bileşenleri olan kuarkların altı çeşidinden en ağırı olan bir "üst" kuark ve bozunmadan sorumlu zayıf çekirdek kuvvetini taşıyan W bozonu adlı ağır bir parçacık. Bir aşama sonra üst kuark ve W bozonu üç strange (garip) kuarka dönüşüyor. Fizikçilerin standart "el yazısı" ile gösterildiğinde bu mekanizma, biraz da hayal gücü zorlanarak bir penguene benzetiliyor. Standart Model, bu penguenlerin hangi sıklıkta ve hangi mekanizmalarla ortaya çıkacağı konusunda kesin öngörülerde bulunuyor.

Dört yıl önce çalışmaya başlamasından bu yana KEK B fabrikası 150 milyondan fazla B mezonu üretmiş bulunuyor. Japonya'daki ve California'daki



B mezonu bozunmasını betimleyen penguen diyagramı yakında geçersiz ilan edilebilir.

Stanford Lineer Hızlandırıcı Merkezi'ndeki (SLAC) parçacık fizikçileri, bu B mezonlarının nasıl bozunduğunu inceleyerek, Standart Model'in temel önermelerinden olan kuarkların birbirlerine dönüşmesini belirleyen sayıları ölçüyorlar. Standart Model'in temel dayanaklarından biri, sin 2β diye adlandırılan bir büyüklük. Bu, madde ile karşımadde arasındaki asimetride anahtar bir role sahip.

2001 yılında, SLAC'de bulunan BaBar deney ekibi, sin2β'nin Standart Model'de öngörülenden daha düşük bir değer taşıdığını gösteren kanıtlar bulduğunu açıkladı. Ancak KEK B Fabrikasındaki Belle ekibinin yaptığı ölçümler, değeri modelde öngörülen düzeye geri getirir gibi oldu. Ancak, artık Standart Model Japonya'daki müttefikini de yitirmiş görünüyor.

11-15 Ağustos tarihlerinde ünlü Fermilab'ın bulunduğu, Chicago yakınlarındaki Batavia'da toplanan bir fizik konferansında söz alan Belle ekibinden Thomas Browder (Hawaii Üniversitesi), ekibin son ölçümlerinde sin 2β değerinin, BaBar'ın bulduğu değerin de altında çıktığını açıkladı. İstatistik terimleriyle bu değer, Standart Model'den 3,5 sigma büyüklüğünde bir sapma anlamına geliyor. Bu da toplantıya katılanlar arasında bir şok etkisi yaratmaya yetti. Bazı araştırmacılara göre modelle deney sonuçları arasındaki fark, Standart Model'de varlığı öngörülmeyen bazı parçacıkların, B-mezonunun bu bozunma biçiminin karşılığı olan penguenin biçimini hafifçe değiştirdiğine işaret edebilir. Ancak Standart Model'in ipini çekmek için hazırlananlar, sonuçların tekrarlanan deneylerde de doğrulanmasını beklemek zorundalar. BaBar grubundan İtalyan fizikçi Marcello Giorgi, sonucun gelecek yıl yaz sonuna doğru netleşebileceği görüşünde: "Kimbilir" diyor, "bakarsınız gelecek yaz yeni bir fiziğin doğduğunu ilan edebiliriz".

Science, 22 Ağustos 2003

Hidrojen Bombasının Babası Öldü

Hafif atom çekirdeklerinin yüksek sıcaklıkta birleşmesiyle enerji elde edilmesi sürecini nükleer silah teknolojisine uygulayan kuramsal fizikçi Edward Teller, geçtiğimiz Eylül ayının ortasında 95 yaşında öldü. Stanislaw Ulam'ın çalışmalarını geliştiren Teller, bir atom bombasından yayılan radyasyondan yararlanarak, ağır hidrojen izotopları olan döteryum ve lityum çekirdeklerinden oluşan bir kütleyi kendi içine çökertip atomları birleştirmenin yolunu göstermişti. İlk kez 1952'de Pasifik'teki Elugelab adasında denenen teknoloji, hidrojen bombasının, sıradan bir atom bombasından çok daha yıkıcı olduğunu ortaya koymuştu. Ayrıca, sağcı bir "şahin" olarak da tanınan Teller, "atom bombasının babası" olarak tanınan Robert Oppenheimer'ın 1950'li yıllarda güvenlik belgesinin iptal edilmesinde rol oynamıştı. 1980'li yıllarda Teller, "Yıldız Savaşları" diye bilinen, uzayda konuşlandırılmış füze savar sisteminin fikir babalarından biri olarak yeniden spot ışığı altına gelmişti.



Science, 19 Eylül 2003

Genetik



Yanardağ ve Dev Kaplumbağalar

Pasifikteki Galapagos adalarının ünlü dev kaplumbağalarını inceleyen bir grup araştırmacı, bu kaplumbağaların bir türünün sınırlı genetik çeşitliliğiyle, eski bir yanardağ patlaması arasında ilişki olduğunu belirledi.

Yale Üniversitesi Ekoloji ve Evrimsel Biyoloji Bölümü'nden Luciano B. Beheregaray başkanlığındaki ekip, Galapagos takımadalarındaki Isabela adasında bulunan kaplumbağaları incelemiş. Adanın özelliği, 5 ayrı yanardağ bulunması ve her yanardağın eteğinde ayrı bir türün yaşaması. Araştırmacılar, Alcedo yanardağının eteklerinde yaşayan



Vandenburghi türünde ana soyundan gelen genetik çeşitliliğin, adadaki öteki türlere kıyasla şaşırtıcı derecede sınırlı olduğunu gözlemlemişler. Daha sonra adadaki yanardağların özelliklerini inceleyen ekip, yalnız Alcedo'nun yaklaşık 100.000 yıl önce büyük bir patlama etkinliği gösterdiğini, ötekilerinse, sızdırma yoluyla lav çıkardıklarını belirlemiş. Araştırmacıların vardığı sonuç, Alcedo'nun patlamasıyla, eteklerinde yaşayan kaplumbağaların büyük çoğunluğunun metrelerce kalınlıktaki kızgın küller altında öldükleri. Bu durumda günümüzdeki kaplumbağalar hayatta kalabilen çok sınırlı sayıda bireyden türedikleri için genetik çeşitlilikten yoksun kalmışlar.

www.science.com

Yalnızca Birkaç Babadan Türemişiz

Dünyadaki bütün kadınlar, yaklaşık 10.000 yıl öncesine kadar çok sınırlı sayıda babadan türemişler. En azından, genetik araştırmaların ortaya çıkarttığı bir anormalliği açıklamak için ortaya atılan en son kuram böyle diyor. Cinslerin tarihi, babadan oğula geçen Y kromozomuyla, yalnızca anneden alınan mitokondriyel DNA'da yazılı. Son araştırmalar, mitokondriyel DNA ile Y kromozomundaki başkalaşma tablolarında şaşırtıcı farklılıklar belirledi. Buna getirilen bir açıklamaya göre, kadın nüfusu atalarımızın Afrika'dan çıkıp dünyaya yayılmaya başladığı 100.000 yıl önce patlama gösterirken, erkek sayısı ancak 12-18.000 yıl önce artmaya başladı. Ancak bu durum, tarih öncesi çağların büyük bölümünde erkekten çok daha fazla kadın bulunması demek ki, bu da Ferrara Üniversitesi'nden Guido Barbujani'ye göre olanaksız. Dünyanın çeşitli bölgelerinden toplanmış 2000 Y kromozomu üzerinde çalışan ekip, erkek cinsiyet kromozomlarındaki farklılaşma oranının, mitokondriyel DNA'ya kıyasla daha düşük olduğunu görmüş. Barbujani, bu durumda erkek ve kadın nüfusları arasındaki büyük farklılığın ancak bir şekilde açıklanabileceğini savunuyor: Çok eşliliğin, insanların tarım kültürüne geçişine kadar yaygın olması ve ancak tarımın getirdiği düzenli ve yerleşik yaşam gereksinmesi nedeniyle tek eşliliğin bu dönüşümle başlaması. Barbujani'ye gör, bu, erkek ve kadın nüfusları arasındaki görünür dengesizliği de açıklıyor. Kadınlarınkine eşit sayıda erkek olmasına karşın, bunlardan ancak çok azının çocuklara soy vermesi halinde, erkek nüfusu olduğundan az görünecektir.



Stanford Üniversitesi'nden Luigi Luca Cavalli-Sforza ise, 1998 yılında soruna değişik bir çözüm getirmişti. Bu araştırmacıya göre, mitokondriyel DNA ve Y kromozomundaki değişimin gösterdiği farklı tablolar erkek ve kadınlar arasındaki farklı göç biçimlerinden kaynaklanıyordu. Erkekler, genellikle köylerinde kalırken, doğurganlık çağına gelen kadınlar evlenerek uzaklara gidiyorlardı. Cavalli-Sforza, kendi kuramının gördüğü yaygın kabüle karşın, kendisininkiyle, Barbujani'nin yaklaşımlarının pekala birlikte geçerli olabileceğini söylüyor.

New Scientist, 30 Ağustos 2003

Paleontoloji

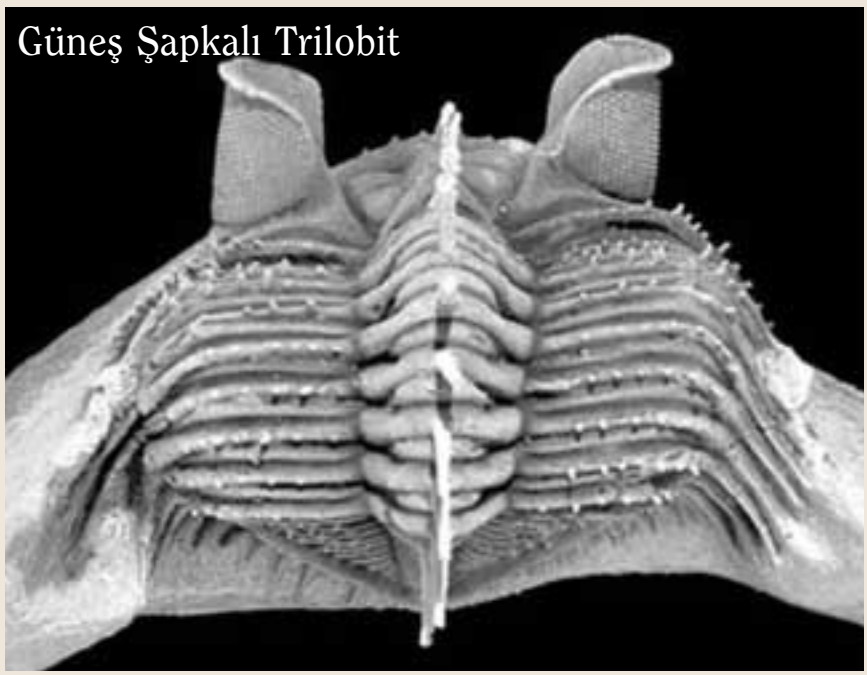


Kobayların Dev Akrabası

Alman, Amerikalı ve Venezuelalı paleontologlar, Güney Amerika kökenli olan ve günümüzde genellikle laboratuvar deneylerinde kullanılan kobayların, 8 milyon yıl önce yaşamış dev bir akrabasını bulduklarını açıkladılar. Şimdiye kadar yaşamış en büyük kemirgen olduğuna inanılan *Phoberomys pattersoni*'nin, 700 kg gelen kütlesiyle günümüzdeki en büyük kemirgen olan 50 kiloluk capybaradan en az 10 kez daha cüsseli olduğu düşünülüyor. 2000 yılında neredeyse eksiksiz olarak bulunan iskelet fosilleri, Goya adı verilen hayvanın 3 metre boyu ve yaklaşık 1,5 metre yüksekliğiyle, bir kemirgenden çok bir buffaloyu (Amerikan Sığırı) andırdığını gösteriyor. Araştırmacılara göre Goya, günümüzdeki kemirgenler gibi çok daha güçlü ve kalın arka ayaklara sahip. Ön ayaklarıysa, günümüz kemirgenleri gibi daha küçük ve cılız. Goya'nın modern akrabaları gibi arka ayakları üzerine oturduğu, ancak kobaylardan farklı olarak çok uzun bir kuyruğu bulunduğu ve dişlerinin sürekli olarak yenilendiği ortaya çıkmış durumda. Goya'nın modern akrabaları kobayların ağırlığı yaklaşık 1 kg kadar. Her iki hayvanın da, eskiden kıta ölçekli bir adayken 3 milyon yıl önce dar bir kara köprüsüyle Orta Amerika'ya bağlanan Güney Amerika'dan yayılmış Caviomorpha'nın özel bir kemirgen grubu üyesi oldukları düşünülüyor. Günümüzde bu gruba bağlı hayvanların ağırlıkları 200 gramdan 50 kilograma kadar değişiyor.

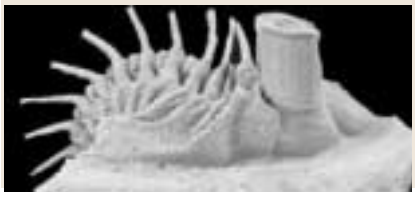
Science, 19 Eylül 2003

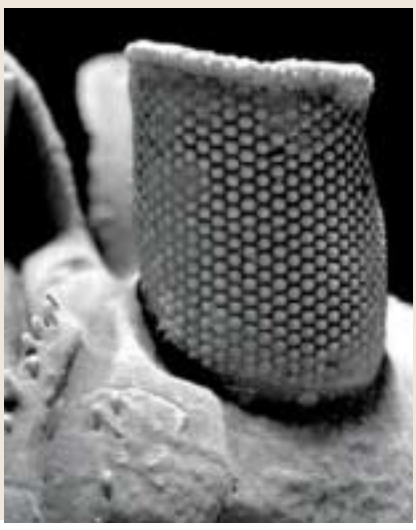
Güneş Şapkalı Trilobit



Bilimadamları, eski okyanuslarda daha iyi görebilmek için gözlerini ışıktan koruyan siperlikler geliştirmiş bir trilobit fosili bulduklarını açıkladılar. *Erbenochile erbeni* türünden olan ve 380 milyon yıl önce yaşadığı tahmin edilen hayvan, öteki trilobit türlerinden hayli farklı. Oxford Üniversitesi'nden Richard Fortey ile, Alberta Üniversitesi'nden (Kanada) Brian Chatterton, bu ilginç trilobiti, Fas'ta Devonyen döneme (günümüzden 417-354 milyon yıl önce) ait tortul kayalarda bulmuşlar. Trilobitler, aslında Kambriyen döneminde (günümüzden 545-495 milyon yıl öncesi) ortaya çıkmış ve ortama yaygın uyum göstermiş canlılar. Pek çok çeşitten çok sayıda fosillerine dünyanın her yerinde rastlanıyor. Ancak, iki araştırmacının bulduğu örnek, çok özel bir türe ait. Fosil üzerinde en çok dikkat çeken özellikler, son derece etkin savunma ve saldırı mekanizmaları. Hayvanın sırtındaki orta bölme üzerindeki dikenler, kendisini sürpriz saldırılara karşı korurken, olağanüstü gelişkin gözleri de daha iyi görmesini ve daha iyi beslenmesini sağlamış olmalı. Fosildeki gözler, bir kule gibi yükselen ve 360 derecelik görüş alanı sağlayan kompozit (bileşik) gözler. İki gözde, yukarıdan aşağıya 18'er sıra halinde dizilmiş toplam 560 kadar mercekten oluşuyor. Bu merceklerin önemli bir özelliği de, öteki trilobitlerde ve eski ya da modern bileşik göze sahip pek çok hayvanda görülenin aksine küre biçimli olmayıp, pencere camı gibi düz olmaları. Araştırmacılar, bu düz yapının mesafe ayarının iyi yapılmasında avantaj sağladığını vurguluyorlar. Gözlerin üzerini vizör gibi çepeçevre örten çıkıntının işleviyse, tepeden gelen günışığının, görüşü bozmasına engel olmak. "Tıpkı, insanların gözlerinin kamaşmaması ve daha iyi görebilmek için ellerini gözlerine siper etmeleri, ya da vizörlü şapkalar giymeleri gibi".

Science, 19 Eylül 2003







Karadeniz'in Komşularından Çektiği

En soğuk dönemine 20.000 yıl önce ulaşan son buzul çağında Karadeniz, şimdiki seviyesinden 100 metre daha alçakta olan, karalarla çevrili bir tatlı su deniziydi. Buzul çağının sonunda Akdeniz sel sularıyla kabardı ve aradaki engeli yıkarak Karadeniz'e boşaldı. 1997'de Amerikalı jeologlar Bill Ryan ve Walt Pitman, bu olayın 7.600 yıl önce meydana geldiğini ve Nuh Tufanı efsanesine kaynaklık ettiğini öne sürmekteydiler. Ancak, iki Rus araştırmacının ortaya çıkardığı yeni bulgular, Hazar Denizi'nin 14.000 yıl önce Karadeniz'e boşaldığını gösteriyor. Ayrıca Akdeniz'in Karadeniz'e Ryan ve Pitman'ın belirttiklerinden en az 1000 yıl daha önce boşaldığı da anlaşılıyor. Halen ABD'deki Avalon Uygulamalı Bilimler Enstitüsü'nde çalışan Valentina Yanko-Hombach ile, Moskova Coğrafya Enstitüsü'nden Andrey Tchepalyga'ya göre, eriyen buzullarla kabaran Hazar Denizi, 14.000 yıl önce sularını Karadeniz'e boşaltmaya başladı ve denizin seviyesi 1000 yıl içinde 80 metre yükseldi. Bu akış durduğundaysa Karadeniz'in seviyesi yeniden düştü. Ancak bu kez de, yükselmeye devam eden Akdeniz, fazla sularını Karadeniz'e boşaltmaya başladı ve Ryan ve Pitman'a göre Karadeniz havzasını birkaç yıl içinde doldurdu. Ancak, Yanko-Hombach, Akdeniz'e özgü ilk canlı türlerinin Karadeniz'de 8.900 yıl önce, yani Amerikalı araştırmacıların verdiği "tufan" tarihinden 1.300 yıl daha erken göründüğüne işaret ediyor. Akdeniz suları Karadeniz'i ancak 40 metre yükseltmiş ve bu süreç, Ryan ve Pitman'ın öne sürdüklerinden çok daha uzun bir sürede gerçekleşmiş.

New Scientist, 26 Temmuz 2003



Refahın Getirdiği

Batılı toplumlarda giderek artan aşırı şişmanlığın, insanlara özgü olmadığı, kent yaşamının ev hayvanlarını da ideal ölçülerinin çok ötesine götürdüğü açıklandı.
ABD Ulusal Araştırma Konseyi tarafından yayımlanan ve son 25 yıl boyunca ev hayvanlarının beslenme trendlerinin incelendiği kapsamlı bir raporda batı ülkelerindeki kedi ve köpeklerin %25'inin aşırı şişman (obez) oldukları belirtildi.
Illinois Üniversitesi'nden beslenme uzmanı George C. Fahey Jr., hayvanlarda obezite grafiği, insanlarınkini izlediğini söylüyor. Araştırmacı, şişman insanların besledikleri ev hayvanlarının da şişman olduğuna işaret ederek, bunun büyük olasılıkla aynı nedenden kaynaklandığını vurguluyor: Normal yemekler dışında birşeyler "atıştırmak".
Raporda kent yaşamı ve hayvanların evlere kapatılmasının, yiyeceklerin bolluğu ve çeşidinin hayvan formu üzerindeki olumsuz etkileri de vurgulanıyor.

Science, 19 Eylül 2003



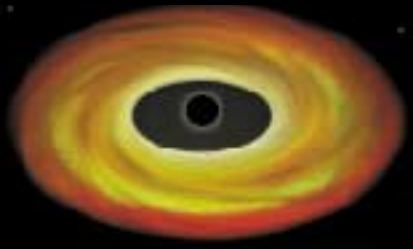
Çiçekten Biyolojik Terör

Kırlarda peygamber çiçeği diye tanıdığımız mavi-mor çiçeklerin Kuzey Amerika'da neden hızla yayılarak çiftlik sahiplerini kendilerine düşman ettiği anlaşıldı: Bu istilacı çiçekler kendi bitki öldürücü ilaçlarını üreterek başka türden olan komşularını yok ediyorlar. Bilimsel adı *Centaurea maculosa* olan çiçeğin kökleri bir zehir salgılıyor. Bu toksik madde, yabancı komşuların köklerinde üstten alta doğru yayılan bir hücre ölümü süreci başlatıyor. Çiçeğin Kuzey Amerika'ya Doğu Avrupa'dan kazara girdiği ve özellikle ABD'nin batısını istila ettiği bildiriliyor. Aynı bitkinin, vatanı Doğu Avrupa'da öteki bitkilere verdiği bilinen yaygın bir zarar yok. Araştırmacılar, Avrupa bitkilerinin bu çiçeğin zehrine karşı bir direnç geliştirdiklerini düşünüyorlar.

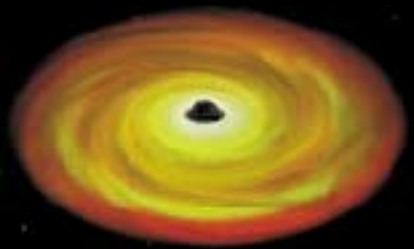
Science, 5 Eylül 2003

Dönen Karadelik

Karadelikler, yıllardır gökbilimle kozmolojinin merkezlerindeki yerlerini koruyorlar. Bunların içinde neler olduğu hala bilinmiyor. Ancak, karadeliklerin öteki özellikleri hakkında kuramsal ve dolaylı gözlemsel bilgiler sürekli gelişiyor. Karadelikler başlıca iki türden oluyor. Birincisi, Güneş'ten 8 kat daha ağır bir yıldızın merkezindeki yakıtı kısa sürede tüketip çökmesiyle oluşan "yıldız kütleli karadelik", ötekiyse, gökadaların merkezlerinde bulunan milyonlarca, hatta milyarlarca Güneş kütlesinde olan "Süperkütleli" ya da dev kütleli kara delikler. Bunların nasıl oluştuğu konusunda kesin bilgi olmamakla birlikte, evrenin gençlik yıllarında gökadalar oluşurken merkezde toplanan dev gaz bulutlarının çökmesiyle ortaya çıktıkları sanılıyor. Aradaki muazzam kütle farkına karşın, her iki türden karadeliklerin ortak özellikler taşıdığı anlaşılıyor. Her ikisinin de hareketsiz ve dönen türleri oluyor; her ikisi de dönerken çevrelerindeki uzayı birlikte sürüklüyorlar; her ikisi de çevrelerindeki gaz ve tozu kütle aktarım diskleriyle çekiyorlar ve yutulacak maddenin bir bölümünü kutuplarından enerjik parçacık sütunları (jet) halinde püskürtüyorlar. Bir de son yıllarda keşfedilmeye başlanan, onbinlerce Güneş kütlesinde "orta sıklet" karadelikler var; ama bunların özelliklerinin de ötekilerden farklı olmadığı anlaşılıyor. Bu benzer özelliklere karşın, hareketsiz karadeliklerle, dönen karadelikler arasında ancak kuramcıların öngörebildiği önemli bazı farklar var. Örneğin, hareketsiz karadeliklerde, içine giren hiçbir maddenin geri çıkamadığı hayali bir küre olan olay ufkunun merkezinde, tekillik denen ve içinde bilinen fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği, matematiksel bir nokta olarak tarif edilen bir delik var. Dönen karadeliklerin olay ufkunun içindeyse bir delik değil, simit şeklinde bir tekillik olduğu ve ikinci bir olay ufku bulunduğu düşünülüyor. Peki ışığın bile kaçmasına izin vermedikleri için kendileri görünmeyen, ancak yol açtıkları etkiler sayesinde varlıkları ve kütleleri belirlenebilen karadeliklerin dönüp dönmediğini nasıl anlayacağız? Yine dolaylı etkilerinden: Çevrelerinden çektikleri, yıldız, ya da gaz bulutlarıyla beslenen karadelikler, bu maddeyi yutmadan önce çevrelerinde neredeyse relativistik hızlarda dönen diskler içinde on milyonlarca derece sıcaklıklara kadar ısıtıyorlar. Disk içinde sürtünmeyle ısınan madde parçacıkları da X-ışınları yayıyorlar. Disk içindeki iyonlaşmış demir atomlarının yaydığı, X-ışınlarının kolay tanınan özel bir imzası oluyor. Bu ışınlar incelenerek parçacıkların delik çevresindeki yörüngeleri konusunda bilgi sağlanabiliyor. Örneğin, Bir karadeliğin güçlü kütleçekimi, X-ışınlarını daha düşük enerji düzeylerine indirebiliyor. İşte bu gibi işaretleri inceleyen gökbilimciler, Chandra X-Işını Uzay Teleskopu ve XMM Newton X-Işını Teleskopu'ndan yararlanarak bir karadeliğin dönüp dönmediğini gösteren bir yöntem keşfetmişler. Karadelik çevresinde dolanan bir parçacığın yörüngesi, büyük ölçüde karadeliğin hemen yakınındaki uzay zamanın bükülme derecesi ve karadeliğin dönüş hızıyla yakından ilintili. Hızla dönen bir karadelik, çevresindeki uzayzamanı da sürükleyerek disk içindeki atomların, hareketsiz bir karadeliğe kıyasla daha yakın yörüngelerde dolanmasına izin



Hareketsiz karadelik



Dönen karadelik

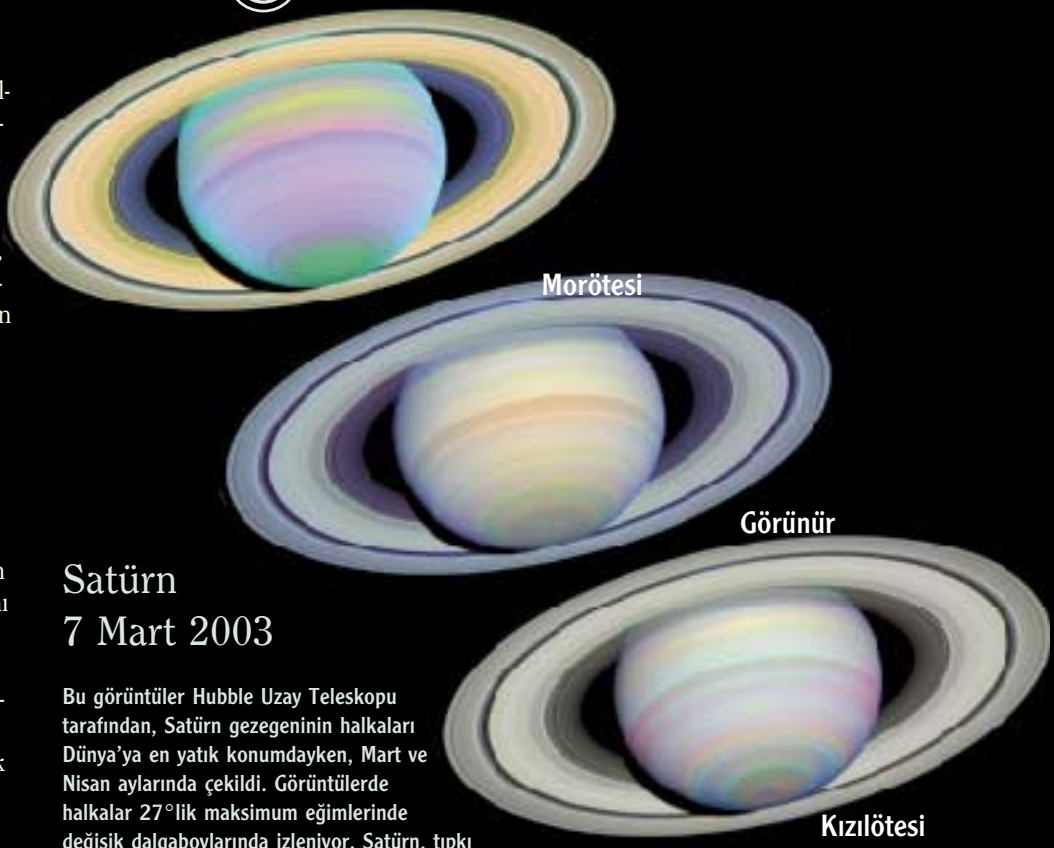
veriyor. Chandra'nın, keşfedilen ilk yıldız kütleli karadelik olan ve Kuğu Takımyıldız içinde yer alan Cygnus X-1'den derlediği son veriler, demir atomlarından gelen X-ışını sinyali üzerindeki kütleçekim etkilerinin, ancak relativistik etkilerden kaynaklanabileceğini gösterdi ve bazı atomların kararlı yörüngelerini karadeliğe 160 kilometreden daha yakın mesafelerde koruyamadıklarını gösterdi. Sonuçta, Cygnus X-1'in döndüğünü gösteren bir kanıta rastlanmadı.

XMM-Newton'un XTE J1650-500 tanımlı karadelikle ilgili olarak gönderdiği verilerse, demir atomlarının X-ışın sinyallerinin benzer şekilde dağıldığını gösteriyor. Ama arada tek bir önemli fark var: Demir atomlarının X-ışını sinyalleri arasında düşük enerjili olanlar daha büyük yer tutuyor. Bu, X-ışınlarının bir bölümünün, karadelik çevresindeki kütleçekim kuyusunun derinlerinden çıktığının işareti. Bu ışınları yayan atomların, karadeliğin olay ufkunun 30-35 km yakınına kadar sokulabildikleri anlaşılıyor. Dolayısıyla, bu karadeliğin hızla dönüyor olması gerekli.

Daha önce yapılan gözlemler, gökada merkezlerindeki dev kütleli karadeliklerin bazılarının da hızla dönüyor olabileceklerini göstermişti.

Peki, neden bazı yıldız kütleli karadelikler hızla dönerken, ötekiler sabit kalıyor? Gökbilimcilere göre bir olasılık, karadeliğin dönme hızını dev "ana" yıldızın çöküşü sürecinde alıyor olması. Bir başka olasılık da, dönme hızının karadeliğin eş yıldızdan ne kadar süreyle madde çaldığıyla ilgili olması. Çünkü çalınan madde, karadeliğin daha hızlı dönmesini sağlıyor. XTE J1650-500 ve GX 339-4 gibi hızlı dönen karadelikler, küçük kütleli eş yıldızlara sahipler. Bu küçük yıldızların ömürleri görece uzun olduğundan, karadeliğe daha uzun süre gıda sağlayıp giderek daha yüksek hızlara ulaşmasına olanak veriyorlar. Büyük ve kısa ömürlü bir eşe sahip olan Cygnus X-1 ise, yeterli hıza ulaşacak vakit bulamamış olabilir.

NASA Basın Bülteni, 16 Eylül 2003

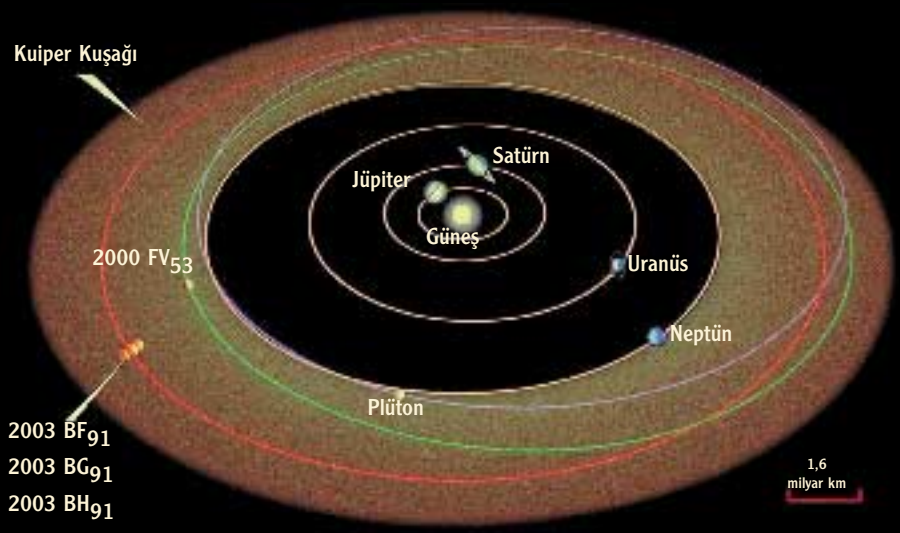


Satürn
7 Mart 2003

Bu görüntüler Hubble Uzay Teleskopu tarafından, Satürn gezegeninin halkaları Dünya'ya en yatık konumdayken, Mart ve Nisan aylarında çekildi. Görüntülerde halkalar 27°lik maksimum eğimlerinde değişik dalgaboylarında izleniyor. Satürn, tıpkı Dünya gibi 29,5 yıllık yörünge periyodunda mevsimsel olarak yüzünü Güneş'e doğru eğiyor ve kaldırıyor. Bunun anlamı, Dünya'daki gözlemcilerin yaklaşık her 30 yılda bir Satürn'ün güney kutbuyla, gezegenin halkalarının güney tarafını en ayrıntılı biçimde görebilmeleri.

Üç Yeni Kuiper Kuşağı Cismi

Hubble Uzay Teleskopu, Neptün'ün yörüngesi ötesinde bugüne kadar belirlenen en soluk ve küçük "Kuiper Kuşağı Cisimleri"ni görüntüledi. Alttaki şekil, Güneş Sistemi'nin oluşum artığı kayaç cisimlerle dolu kuşağın üç yeni üyesinin (2003 BF91, 2003 BG91 ve 2003 BH91) yörüngelerini, dev gaz gezegenler Jüpiter, Satürn ve Neptün'ün yörüngeleriyle karşılaştırıyor. Şekilde ayrıca çok daha iyi tanınan iki başka Kuiper Kuşağı cismi, Plüton gezegeni ve 3 yıl önce keşfedilen 2000 FV53 de izleniyor.



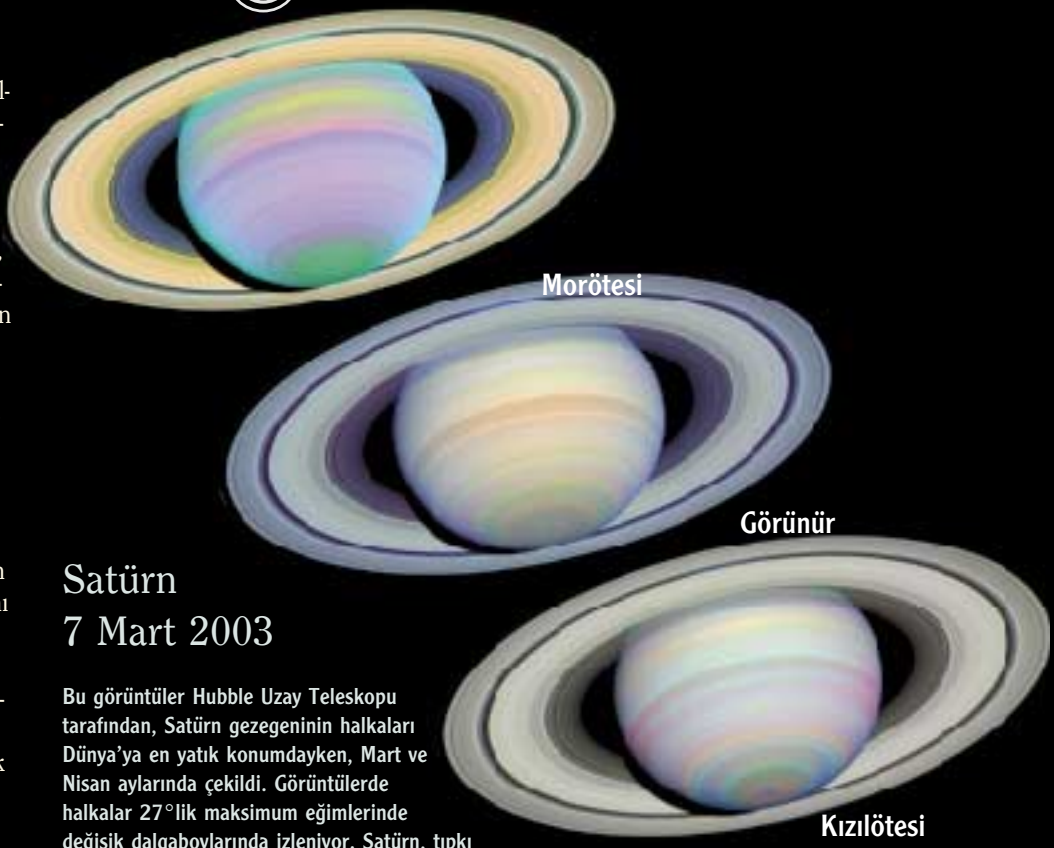
veriyor. Chandra'nın, keşfedilen ilk yıldız kütleli karadelik olan ve Kuğu Takımyıldız içinde yer alan Cygnus X-1'den derlediği son veriler, demir atomlarından gelen X-ışını sinyali üzerindeki kütleçekim etkilerinin, ancak relativistik etkilerden kaynaklanabileceğini gösterdi ve bazı atomların kararlı yörüngelerini karadeliğe 160 kilometreden daha yakın mesafelerde koruyamadıklarını gösterdi. Sonuçta, Cygnus X-1'in döndüğünü gösteren bir kanıta rastlanmadı.

XMM-Newton'un XTE J1650-500 tanımlı karadelikle ilgili olarak gönderdiği verilerse, demir atomlarının X-ışın sinyallerinin benzer şekilde dağıldığını gösteriyor. Ama arada tek bir önemli fark var: Demir atomlarının X-ışını sinyalleri arasında düşük enerjili olanlar daha büyük yer tutuyor. Bu, X-ışınlarının bir bölümünün, karadelik çevresindeki kütleçekim kuyusunun derinlerinden çıktığının işareti. Bu ışınları yayan atomların, karadeliğin olay ufkunun 30-35 km yakınına kadar sokulabildikleri anlaşılıyor. Dolayısıyla, bu karadeliğin hızla dönüyor olması gerekli.

Daha önce yapılan gözlemler, gökada merkezlerindeki dev kütleli karadeliklerin bazılarının da hızla dönüyor olabileceklerini göstermişti.

Peki, neden bazı yıldız kütleli karadelikler hızla dönerken, ötekiler sabit kalıyor? Gökbilimcilere göre bir olasılık, karadeliğin dönme hızını dev "ana" yıldızın çöküşü sürecinde alıyor olması. Bir başka olasılık da, dönme hızının karadeliğin eş yıldızdan ne kadar süreyle madde çaldığıyla ilgili olması. Çünkü çalınan madde, karadeliğin daha hızlı dönmesini sağlıyor. XTE J1650-500 ve GX 339-4 gibi hızlı dönen karadelikler, küçük kütleli eş yıldızlara sahipler. Bu küçük yıldızların ömürleri görece uzun olduğundan, karadeliğe daha uzun süre gıda sağlayıp giderek daha yüksek hızlara ulaşmasına olanak veriyorlar. Büyük ve kısa ömürlü bir eşe sahip olan Cygnus X-1 ise, yeterli hıza ulaşacak vakit bulamamış olabilir.

NASA Basın Bülteni, 16 Eylül 2003

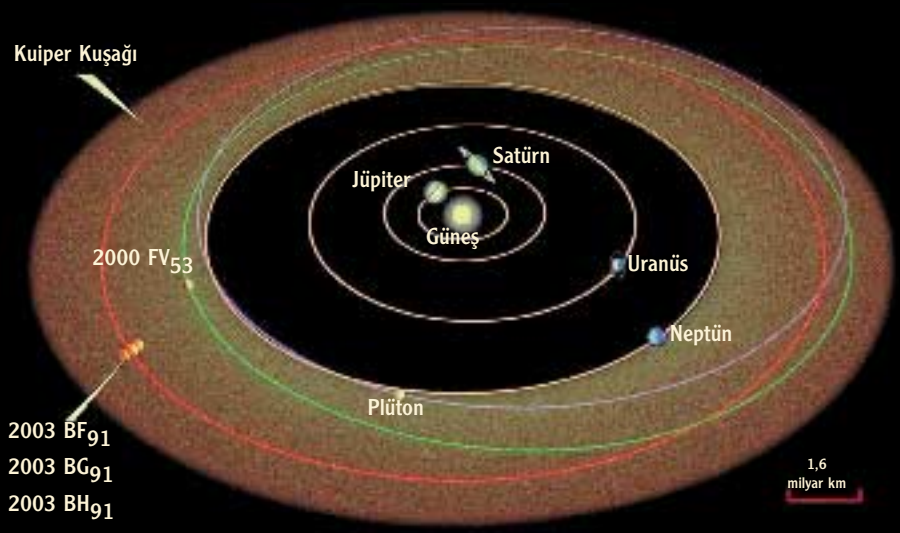


Satürn
7 Mart 2003

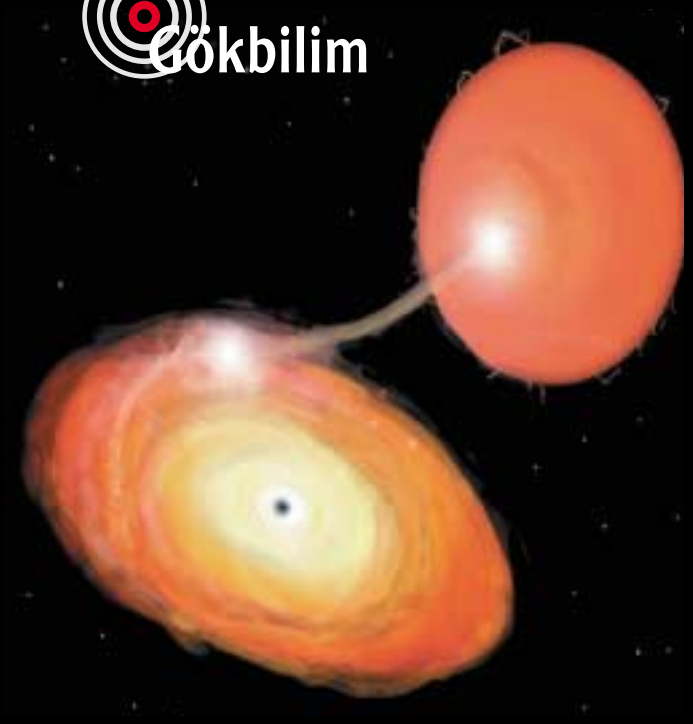
Bu görüntüler Hubble Uzay Teleskopu tarafından, Satürn gezegeninin halkaları Dünya'ya en yatık konumdayken, Mart ve Nisan aylarında çekildi. Görüntülerde halkalar 27°lik maksimum eğimlerinde değişik dalgaboylarında izleniyor. Satürn, tıpkı Dünya gibi 29,5 yıllık yörünge periyodunda mevsimsel olarak yüzünü Güneş'e doğru eğiyor ve kaldırıyor. Bunun anlamı, Dünya'daki gözlemcilerin yaklaşık her 30 yılda bir Satürn'ün güney kutbuyla, gezegenin halkalarının güney tarafını en ayrıntılı biçimde görebilmeleri.

Üç Yeni Kuiper Kuşağı Cismi

Hubble Uzay Teleskopu, Neptün'ün yörüngesi ötesinde bugüne kadar belirlenen en soluk ve küçük "Kuiper Kuşağı Cisimleri"ni görüntüledi. Alttaki şekil, Güneş Sistemi'nin oluşum artığı kayaç cisimlerle dolu kuşağın üç yeni üyesinin (2003 BF91, 2003 BG91 ve 2003 BH91) yörüngelerini, dev gaz gezegenler Jüpiter, Satürn ve Neptün'ün yörüngeleriyle karşılaştırıyor. Şekilde ayrıca çok daha iyi tanınan iki başka Kuiper Kuşağı cismi, Plüton gezegeni ve 3 yıl önce keşfedilen 2000 FV53 de izleniyor.



Gökbilim

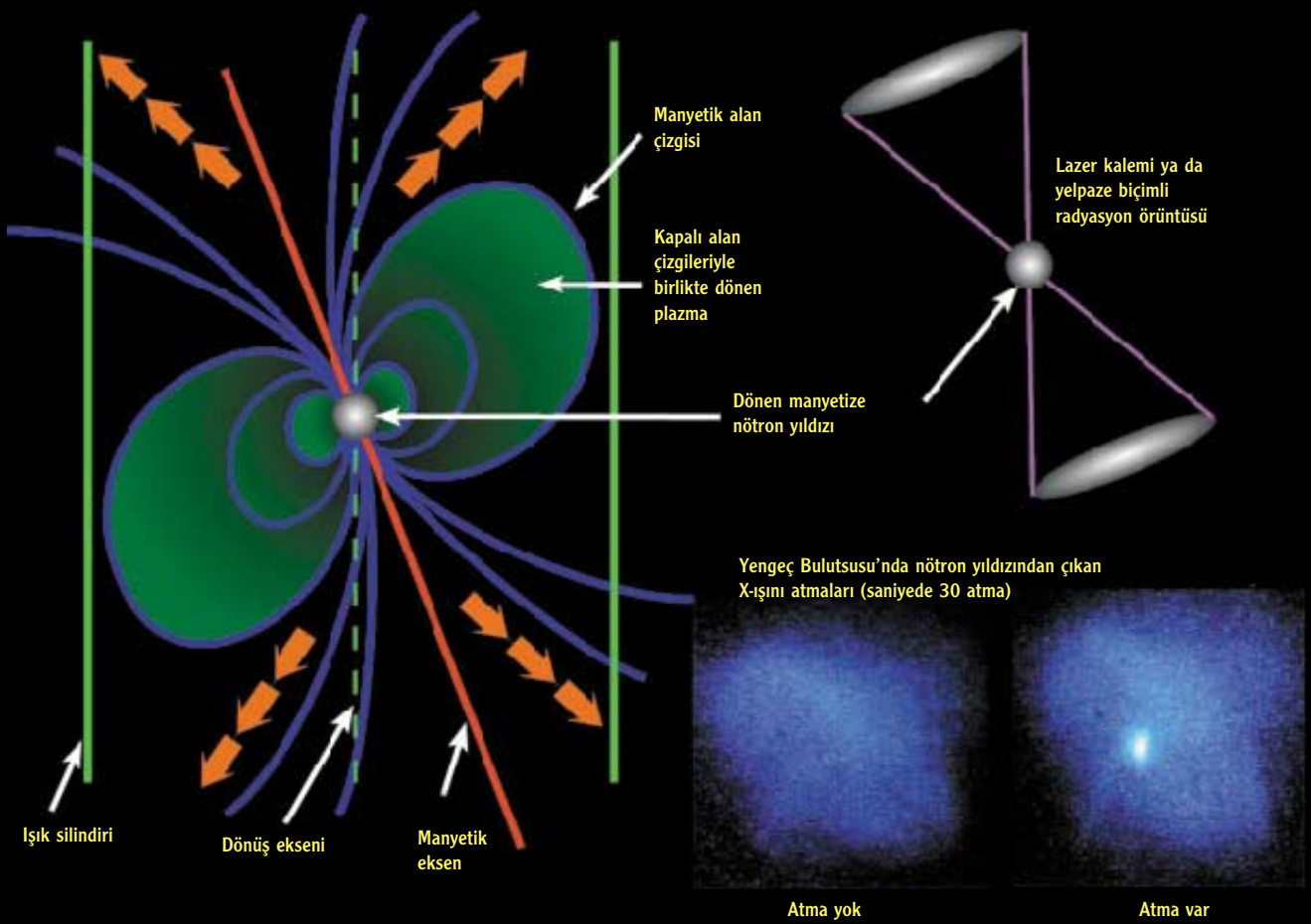


Nötron Yıldızlarına Hız Limiti

Eksenleri etrafında hızla dönen ve kutuplarından yüklü parçacıklar fırlatan nötron yıldızları olan atarcalar (pulsar), dağılmadan ne kadar hızlı dönebilirler? Dönme hızları milisaniyelerle ölçülen bazı atarcalar bu muazzam hızlara, yakınlarında bulunan ve şişmiş bir eş yıldızdan çaldığı madde sayesinde ulaşıyorlar. Dev yıldızların yaklaşık 20 km çaplı bir küre boyutlarına sıkışmış, içindeki atom çekirdekleriyle elektronların birleşmesi sonucu büyük ölçüde nötron haline gelmiş malzemeden yapılmış bu yıldızlar, kendilerini parçalayacak hızlara erişebilir mi? Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Deepto Chakrabarty başkanlığındaki bir gökbilim ekibi, sorunun yanıtını bulmak için X-ışınları yayan 11 atarcayı gözlemiş. Araştırmacılar bunlardan hiçbirinin saniyede 619 turdan daha hızlı dönmediğini belirlemişler.
Yapılan hesaplar, bir pulsar'ın, dönme hızı saniyede 1000-3000 tur aralığına eriştiğinde parçalanacağını gösteriyor. Bilimadamları, bilinmeyen bir sürecin atarcaların bu hızlara erişip parçalanmasını önlediğini düşünüyorlar. Vardıkları sonuç şu: Daha hızlı dönen atarcalar, daha fazla kütleçekimsel radyasyon yayıyorlar, bu da enerji yitimine yol açarak dönme hızına bir sınır getiriyor.

Astronomy, Ekim 2003

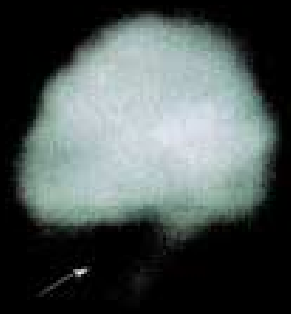
Atarca Geometrisi





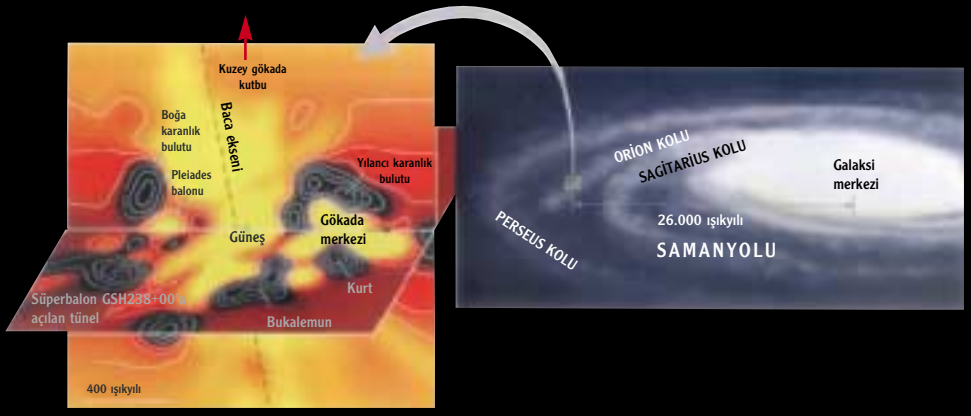
Balonlar ve Delikler

Yıldızlararası boşluğu dolduran seyreltilmiş gaz, o aldatıcı sükunetin altında çok hareketli ve şiddetli bir dinamizm sergiliyor. Gaz, düzgün bir biçimde dağılmak yerine amip biçimli delik ve tünellerden oluşmuş, süngerimsi bir yapı gösteriyor. Güneş'in "Yerel Baloncuk" denen böyle bir delik içinde bulunduğu uzun zamandır bilinmekteydi. Baloncuk, aslında 500 ışık yılı genişlikte. İçindeki gaz çok daha sıcak ve yoğunluğu da ortalamadan 10 kez daha düşük. Bölgenin detaylı bir haritasını çıkaran gökbilimciler, bir sürprizle karşılaştılar: Güneş'in içinde bulunduğu bölgeye Yerel Baloncuk yerine Yerel Baca demek daha doğru olacak. Çünkü, bu boşluk samanyolu diskini, bıçakla oyulmuş bir çörek gibi alttan ve üstten deliyor. Diğerleri gibi bu boşluk da, güçlü yıldız rüzgarları ya da birkaç milyon yıl önce meydana gelmiş bir süpernova patlaması tarafından oyulmuş olabilir. Delikler, içeridekinden 100 kat daha yoğun soğuk nötr gazdan oluşan "derilerle" kaplı. Bu sınırlar, içlerinde yıldızların doğduğu yoğun moleküler



gaz bulutlarının üzerine kapanmış durumda. Bölgedeki gaz bulutlarının oluşturduğu yapıyı haritalayan ekibin lideri, California Üniversitesi'nden (Berkeley) Barry Welsh, her 500-600 ışık yılı mesafede bu kabuk ya da baloncuklardan bulunduğunu söylüyor. Bazı boşluklar, içlerindeki genç ve büyük kütleli sıcak yıldızların birleşik güçlü rüzgarlarıyla oyulmuş. Bunlara bir örnek, bizim balona komşu olan boşluk. Akrep ve Erboğa Kümesi diye tanınan, ve bu iki takımyıldızın tüm sıcak ve parlak yıldızlarından oluşan kümeyi içeriyor. Güneş'in bulunduğu boşluktaysa böyle güçlü rüzgarlara sahip yıldızlar bulunmadığından, boşluğun nasıl oluştuğu konusunda bir işaret yok.

Sky&Telescope, Kasım 2003



Küçük Asteroidlerin Tehdidi de Küçük mü?

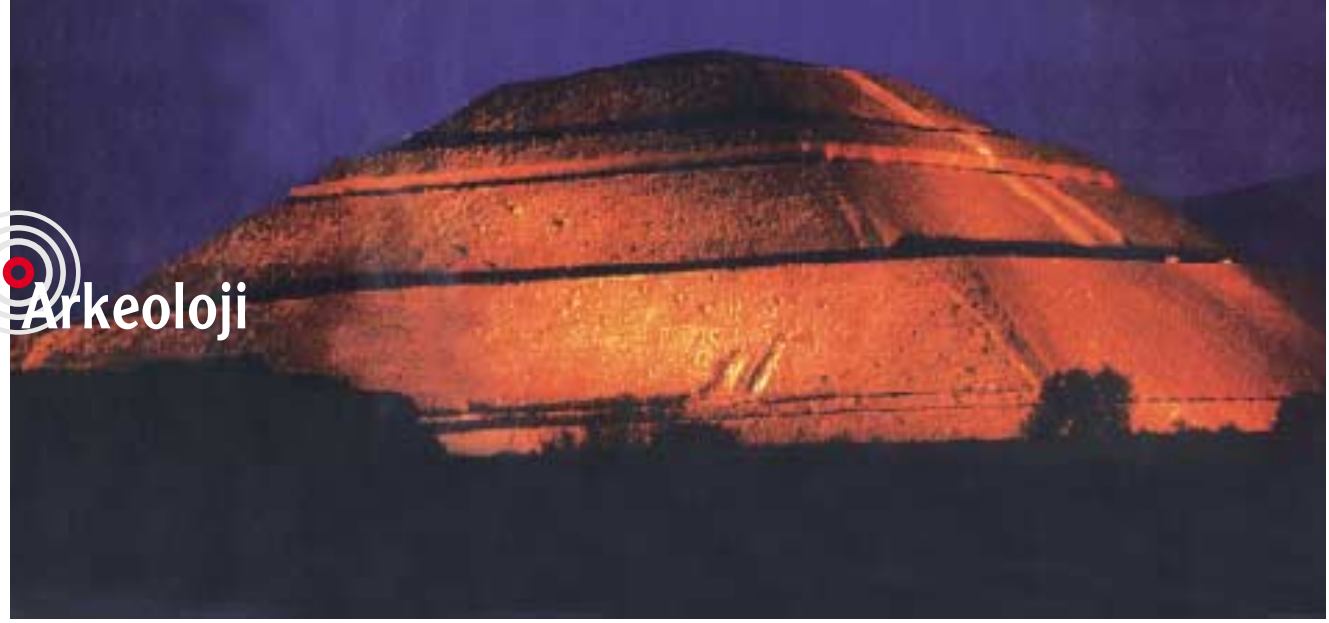
Günümüzde gezegenbilimcilerin yaygın kanısı, 1908 yılında Sibirya'nın Tunguska bölgesini yerle bir eden türden, 50-75 metre çaplı gökcisimlerinin ortalama her 1000 yılda bir Dünyamızın atmosferine çarptığı. Bilimadamlarının çoğu, ziyaretimize daha seyrek gelmelerine karşın bunların iki misli büyüklüğündeki cisimlerin parçalanmadan yeryüzüne erişebileceği ve karaya çarparlarsa çok daha büyük yıkıma yol açacakları, suya düşmeleri halindeyse tüm okyanusu geçecek yıkıcı dev dalgalara (tsunami) yol açacakları görüşündeler. Ancak, Londra'daki Imperial College'dan Philip A. Bland ve Moskova Jeoküre Dinamikleri Enstitüsü'nden Natalya A. Artemieva, bu tehdidin abartıldığı görüşündeler. İki araştırmacıya göre, okyanusa düşmesi halinde kıyılarda 5 metre yüksekliğinde dalgalar oluşturacak 220-metre çaplı bir asteroidin çarpma sıklığı 170.000 yılda bir. Yaptıkları hesaplara göre, daha küçük çapta yekpare kayalar, yeryüzüne düşmeden önce çok büyük olasılıkla atmosferde parçalanıp dağılacaklar.

Sky &Telescope, Kasım 2003

Oyulmuş Asteroid

Mars ile Jüpiter arasındaki asteroid kuşağının en büyük sakinlerinden olan 3 Juno'dan gezegenbilimcilere bir sürpriz var. 240 kilometre çaplı göktaşını, düzeltici optik düzeneği takılmış 2,5 metrelik bir teleskopla izleyen araştırmacılar, üzerinde daha önce görünmeyen, 100 km genişliğinde, görece genç bir çarpma izi saptadılar. Lekenin koyu görünmesine neden, çarpma nedeniyle asteroidin derinlerinden kalkıp çarpma bölgesini örten ve Güneş'in ışığını görece zayıf yansıtan toz ve moloz.

Sky &Telescope, Kasın 2003



Arkeoloji

Kayıp Kral Arayışına Göklerden Yardım!..

Bir fizikçi arkeologluğa soyunduğunda, elbette ötekiler gibi elinde fırça, bıkıp usanmadan toprağı süpürecek değil. Ulusal Meksika Özerk Üniversitesi'nin fizik bölümü başkanı Arturo Menchaca da, Mexico City yakınlarındaki antik Teotihuacan kentindeki Güneş Tapınağı'nın gizli kral odalarını bulmakla görevlendirilince, başını daha tanıdık bir alana, göklere çevirmiş. Oxford eğitimli fizikçinin işçileri de son derece enerjik: Kozmik ışınlar.

Orta Amerika'daki en eski metropol olan kentin tarihi MÖ 800 yıllarına kadar dayanıyor. Ancak uzun süre karmaşık bir uygarlığa başkentlik yapmış olan Teotihuacan hakkında pek fazla bir şey bilinmiyor. Zaten sakinlerinin 7. yüzyılda bilinmeyen bir nedenle aniden terk ettikleri kentin adını da daha sonra buraya yerleşen Aztekler koymuşlar. Anlamı "Tanrılar Diyarı". Aztek öncesi uygarlığın sosyal yapısı da fazlaca bilinmiyor. Kentte bulunan resimlerde herkesten daha görkemli giyinmiş ya da bir biçimde ayrıcalıklı görünen her hangi bir kişiye rastlanmaması, arkeologları kentin bir kral tarafından değil, bir nüfuzlu aileler koalisyonunca kollektif olarak yönetilmiş olabileceği düşüncesine götürüyor. Güneş Tapınağı'nın altında bulunabilecek kral mezarlarının peşinde olan arkeologlar, bu odaların içinde bulunanların, bilinmeyen soruları aydınlatabileceği umudundalar. Gelgelelim, onyıllardır süren çalışmalara karşın, araştırmacılar piramidi oluşturan dev kurumuş çamur ve taş yığınlarının altında bir odaya rastlayamamışlar.

Piramidin altında mezar odaları var mı yok mu? Arkeologların yardım çağrısına uyan Menchaca ise Güneş Tapınağı'nın adına uygun biçimde yanıtın uzaydan geleceğine inanıyor.

Samanyolu'nun derinliklerinden gelen kozmik ışınlar, Süpernovalar, gama ışın patlamaları ya da güçlü manyetik alanlarca muazzam enerjiler kazandırılmış elektrik yüklü parçacıklar. Bunlar Dünya atmosferindeki atomlara çarptıklarında ortaya çıkan muazzam enerji çok sayıda parçacıktan oluşan bir enkaz yaratıyor. Bu çarpışma ürünleri arasında müon denen, elektrik yüklü, elektronun ağır bir türü olan parçacıklarda var. Bir çarpma sonunda oluşan milyonlarca müon, ancak saniyenin milyonda biri kadar varlığını sürdürebiliyor; ama bu süre içinde de bir demet halinde onlarca kilometre mesafe katediyor ve önüne çıkan malzemelerin büyük çoğunluğundan neredeyse hiç etkilenmeden geçiyor. Burada "neredeyse" kayıtlaması önemli; çünkü müon demetinin içinden geçtiği her engel, ondan çok küçük de olsa bir parça koparıyor. İçinden geçilen maddenin yoğunluğu ne kadar fazlaysa, soğrulma da o ölçüde büyük oluyor. Bu nedenle, piramit altına yerleştirilecek bir kozmik ışın detektörüyle, üzerinde bulunan kütlenin yoğunluğunu belirlemek mümkün. Bu durumda, yapının bir bölümünden gelen müonların sayısı beklenenden daha fazla olursa, o tarafta bir delik bulunduğu sonucu çıkartılabilir.

Detektör, her kenarı yaklaşık 1 m uzunluğunda bir kübü andırıyor. Kübün üst ve alt kenarları, sintilatör denen ve yüksek enerjili parçacıklar çarptığında ışık saçan ve elektrik sinyali veren plastik düzeneklerle kaplı. Bir müonun küpün içinden geçmesi 1 nanosaniyeden (saniyenin milyarda birinden) daha az sürdüğünden bu süre içinde her iki plastik katmanda bir sinyal belirlerse, bu bir müonun küp içinden geçtiğini gösterir. Menchaca'nın hesaplarına göre Güneş



Piramidi'nde herhangi gizli bir bölme yoksa, detektörün her saniye 100 parçacık sayması gerekiyor. Eğer bu sayı daha yüksek çıkarsa, araştırmacılar gizli bölmelerin varlığı konusunda haklıymışlar demektir. Tabii, boşluğun varlığına ait işaretleri belirlemekle iş bitmiyor. Varsa gizli odaların hangi yönde olduklarını da bilmek gerekiyor. Bunun için detektör kübün üzerine farklı yönlerde gerilmiş 1200 elektrik telinden yararlanılıyor. Müonlar küp içinden geçtikçe, içindeki havayı iyonlaştırıyorlar ve sonuçta ortaya çıkan elektrik alanı teller içindeki elektrik akımını etkiliyor. En güçlü akım, müonun geçiş hattına en yakın telde olduğuna göre, araştırmacılar değişik değerde akım gösteren tellerin yerlerinden müonun geçtiği hattın yönünü buluyor ve bu hattı uzatarak piramit içinde geçtiği yolu belirliyebiliyorlar. Belirli bir yönden geldiği saptanan müonların sayısında anormal bir artış varsa, bu o hat üzerinde bir boşluğun varlığına işaret. Her şey iyi hoş da bu dedektör koskoca piramidin altına nasıl yerleştirilecek? Tünel kazmak, pahalı olmasının ötesinde, arkeolojik mirasa zarar verecek bir yöntem. Burada da Menchaca'nın imdadına, antik kentin esrarengiz eski sakinleri yetişmiş. Keşfedilen bir tünel, neredeyse piramitin tepe noktasının izdüşümüne kadar ulaşıyormuş. 100 metre kadar dolanan tünel, sonunda duvarlarında çeşitli odalar kazılmış olan bir mağarada son buluyormuş. Menchaca bir yıl süren denemelerden sonra ekipmanını buraya yerleştirmiş. Ekipman bir yıl süreyle burada kalacak ve milyonlarca müon geçişini kaydedecek. Gigabaytlar dolusu veri, Menchaca'nın üniversitesinde bulunan bir bilgisayara kaydedilecek. Bunları inceleyen araştırmacılar, gizli odaların varlığını yarım metrelik bir yanılma payıyla belirleyebilecekler. Eğer bir mezar odası adayı belirlenirse, üç boyutlu koordinatları belirlenmiş olan noktaya kazıyla en kısa yoldan ve yapıya en az hasar verecek biçimde ulaşılacak.

New Scientist, 26 Temmuz 2003



Teknoloji



Örümcekler Elektroniğin Hizmetinde

California Üniversitesi (Riverside) araştırmacıları bir örümceğin salgıladığı ipeği kullanarak, basit ve ucuz bir yöntemle önemli elektronik kullanımları olan çok ince bir optik kablo yapmayı başardılar. Yapılan, *Nephila madagascariensis* adlı dev bir örümceğin ipeğinden 1 cm uzunluğunda bir parçanın uçlarını bir kartona yapıştırıp ipeği birkaç kez tetraetil ortosilikat çözeltisine batırmak. Kurutulan parça daha sonra 420 derecelik bir fırına konunca ipek yanıp gitmiş, etrafındaki kabuk da beş kat daralarak yalnızca 1 mikrometre (metrenin milyonda biri) çapında boş bir optik fiber haline gelmiş. Araştırmacıların yeni hedefi, *Stegodypus pacificus* adlı örümcek tarafından üretilen dünyanın en ince ipeğinden aynı teknikle yalnızca 2 nanometre (1 nanometre=metrenin milyarda biri) çapında bir optik tel üretmek. Bu, saç telinden 50.000 kez daha ince bir tel demek.

New Scientist, 22 Mart 2003-09

Katı Sıvı!..

Liquidmetal Technologies firması, metallerin kristal bir yapı oluşturmadan soğumalarını sağlayan bir üretim tekniği geliştirdi. Sıvımetal diye adlandırılan bileşiğin paslanmaz çelikten ,iki kat daha sert ve titanyumdan iki kez daha dayanıklı olduğu açıklandı. Ürünün başta uzay araçları inşası ve kuyu açma teknolojisi gibi sertlik ve hafifliğin büyük önem taşıdığı alanlar olmak üzere yaygın kullanım alanı bulacağı düşünülüyor.

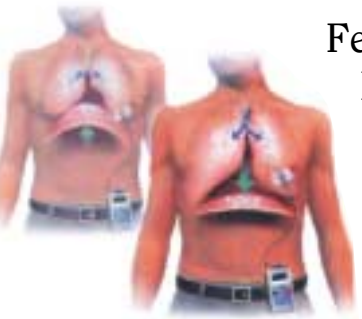


Popular Mechanics, Ağustos 2003

Gökdelen Paraşütü

Yanan gökdelenlerin pencerelerinden kendilerini boşluğa bırakan çaresiz insanlar, yalnızca Hollywood dehşet filmlerinden değil, 11 Eylül saldırılarının televizyon çekimlerinden de hatırladığımız korkunç sahneler. Ama artık insanlar eskisi kadar çaresiz olmayacak. Emergency Evacuation Systems (EES) adlı acil tahliye sistemleri üzerine uzmanlaşmış bir şirketin geliştirdiği paraşüt, gökdelenlerde kapalı kalan insanların kendi kendilerini kurtarmalarını sağlıyor. Paraşütün 1,5 saniye içinde açıldığını ve kolayca yönetildiğini vurgulayan şirket yetkilileri, yeni kurulan İç Güvenlik Bakanlığı'ndan siparişlerin başlayacağı konusunda umutlular.

Popular Mechanics, Eylül 2003



Felçlilere Elektronik Yardım

Amerika'da Case Western Reserve Üniversitesi araştırmacılarınca geliştirilen ve kalp piline benzeyen bir aygıt, ağır felçlilerin solunum cihazına bağlanmadan nefes almalarını sağlıyor. Göğüsten açılan dört küçük delikle solunum mekanizmasını düzenleyen kas olan diyaframa bağlanan dört tel, küçük elektrik vurularıyla bu kasın genişleyip büzülmesini sağlıyor. Bu basit ameliyatla yılda en az 300 kişinin solunum cihazından kurtulabileceğini belirten araştırmacılar, solunum pilinin ancak frenik sinirleri (omurilik ile diyaframı bağlayan sinirler) sağlam kalmış hastalarda işlev göreceğini vurguluyorlar. Cihazın halen 35 hasta üzerinde denendiği, bunlar arasında 8 yıl önce attan düşerek boynunu kıran aktör Christopher Reeves'in de bulunduğu bildiriliyor.

Popular Mechanics, Eylül 2003

Gemilere "Hayalet" İtki

Amerikalı emekli bir çocuk doktoru, sessiz yol alan "hayalet" gemilerin inşası yolundaki en büyük engele, "kavitasyon" sorununa bir çözüm getirdi. Kavitasyon, pervanelerin ürettiği köpükle ilgili doğal bir olgu. Oluşan baloncuklar kendi içlerine çöküp patladıklarında pervanenin verimini azaltıyor ve geminin pozisyonunu denizaltına yerleştirilmiş algılayıcılara haber veren gürültüye yol açıyor. Mucidin, Arşimet pervanesinden etkilenmiş buluşunda bir silindir içinden geçen şaft üzerinde kalem yontusuna benzeyen kanatların açısı, geriye doğru gidildikçe azalıyor ve bu, pervaneden geçen suyun ivmelenmesini sağlıyor. Silindirin ortasındaki deliklerden düzenek içine fazladan deniz suyu alınması, itkiyi daha da güçlendiriyor.

Popular Mechanics, Haziran 2003





Işık Yayan Köprü

Köprü ışıklandırması deyince akla önemli miktarda güç tüketen yüksek watt değerli spot ışıkları, yüksek direkler ve uzun kablo bağlantıları gelir. Hırvatistan'ın Rijeka kentinde savaş anısına inşa edilen bir köprüyse, aynı işin biraz yaratıcılıkla normal güç kullanımı ve maliyetin çok küçük kesirleriyle başarılabileceğini ortaya koydu. Köprüde kullanılan ışık yayan diyotlar, su geçirmez epoxy reçineyle kaplanmış. Köprüdeki trabzan altındaki bir oluğa yerleştirilen diyotlar, aluminyum tabanı aydınlatıyor.

Popular Mechanics, Ağustos 2003

İçimizin Netleşen Manzarası

Röntgen ya da X-ışınları, modern tıbbın vazgeçilmez tanı araçları. Ancak, bu ışınlar öylesine enerjik ki, hastalıklar konusunda belki de kemiklerden çok daha fazla bilgi verebilecek yumuşak dokuların içinden geçip gidiyorlar. Chicago'daki Rush Tıp Okulu'ndan anatomist Carol Muehleman ile, New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndan fizikçi Zhong Zhong'un ortaklaşa geliştirdikleri yeni bir teknik, bu sorunu ortadan kaldırıyor. Görüntüde, kemiklerin yanı sıra tendon ve bağlar, hatta deri ve damarlar bile ayrıntılı biçimde izlenebiliyor.

Kırınım Destekli Görüntüleme (Diffraction Enhanced Imaging) adlı yeni yöntemde, Brookhaven'daki Ulusal Sinkrotron Işık Kaynağı'nda üretilen şiddetli X-ışınlarından yararlanılıyor. Bu güçlü X-ışınları, sinkrotron ışınımı denen bir süreçle elde ediliyorlar. Bir halka içinde süperiletken mıknatıslarla hızlandırılan elektronlar, yön değiştirirken güçlü X-ışınları yayarak kazandıkları fazla enerjinin bir bölümünden kurtuluyorlar. Araştırmacıların geliştirdikleri yöntemde bir filtreden geçirilen X-ışınları demeti, incelenen beden parçası içinden geçirilerek bir silikon kristal üzerine düşürülüyor; oradan da X-ışınlarına duyarlı film üzerine yansıtılıyor. Yumuşak dokuların her türü, X-ışınlarını farklı bir ölçüde kırınıma uğrattığından, film üzerine yansıyan ışınların şiddeti de farklı oluyor. Sonuç görüntüde dokular arasındaki sınırlar rahatlıkla izlenebiliyor ve böylelikle, örneğin kemik iltihaplanmasının ilk evrelerinde kıkırdak dokunun kaygan yüzeyinin nasıl karıncalandığı gözlenebiliyor. Araştırmacılar, bu teknikle elde edilen bilginin, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) tekniğiyle elde edilenden çok daha fazla ve hızlı olduğunu vurguluyorlar. Yeni yöntemle görüntüleme süresi yalnızca saniyelerle ölçülürken, MRI, en az 45 dakikada çekilebiliyor.

Discover, Eylül 2003





Robot Solucan Tıbbın Hizmetinde



İtalyan ve Güney Kore'li robot araştırmacıları, kalın bağırsağın sondayla incelenmesi (kolonoskopi) işlemini acısız kılan, bağırsak solucanına benzeyen bir robot geliştirdiler. Poliplerin alınması, yaraların dikilmesi ve öteki ameliyatlarda cerrahlar normal olarak sert kabloların ucuna bağlı küçük kameralar kullanıyorlar. Bu kameraların bağırsağın kıvrımları içinde ilerletilmesi, istenen bölge ve konuma getirilmesiyse, genellikle hasta için acı dolu bir tecrübe oluyor. Sant'Anna Üniversite Araştırmaları Okulu'ndan Arianna Menciassi ile Güney Kore'deki Intelligent Microsystem Center adlı kuruluştan araştırmacıların bu soruna getirdikleri çözüm, kendi kendine hareket eden, yaklaşık 20 cm boyunda ve 2 cm çapında bir kamera sondası. Bağırsak içinde bir solucan gibi sürünen, hareketli başını kıvrımlara uydurabilen ve ucundaki kamerayla ortamı 180 derece görüş açısıyla inceleyebilen robot, basit bir joystick ile yönetiliyor. Menciassi'ye göre doktorlar bu aygıtla ameliyatları, bir bilgisayar oyunu oynarmış gibi yapabilecekler.

Discover, Eylül 2003

Denizlerden İçme Suyu

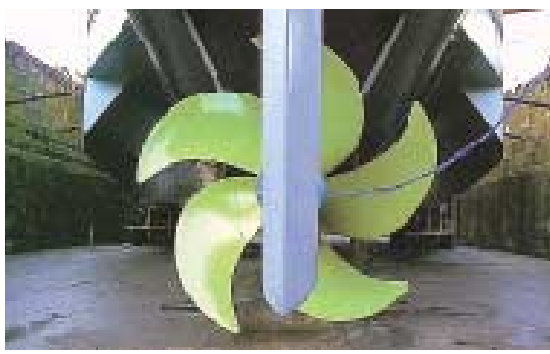


AquaSonics International adlı bir Amerikan firması, deniz suyunu içilebilir suya çevirmek için bilinen yöntemlerden çok daha verimli, basit ve ucuz bir yöntem geliştirdiğini açıkladı. Hızlı Sprey Buharlaştırma (RSE) adlı yöntemde, tuzlu su bir nozuldan kapalı bir odada (ya da tankta) ısıtılmış havaya püskürtülüyor. Su küçük su zerreciklerinden oluşan bir buluta dönüşüyor ve hemen buharlaşıyor. Havada asılı kalan tuz zerrecikleriyse tabana dökülüp buradan toplanıyor. Geleneksel su arıtma tesislerindeyse tuzlu su kısmi vakum ortamında ısıtılıyor ve oluşan buhar toplanarak tatlı su halinde yoğunlaştırılıyor ya da "ters ozmos" denen bir yöntemle basınç altında ince bir filtreden geçirilip tuzdan arındırılıyor. Geliştirdikleri taşınabilir tesislerde günde 11 ton suyu işlediklerini ve şimdi daha büyük çaplı tesisler üzerinde çalıştıklarını kaydeden şirket yetkilileri, yüzde 16 ölçüde tuzlu suyu (deniz suyundan beş kat tuzlu) %100 oranında tuzdan arındırdıklarını vurguluyorlar.

New Scientist, 12 Temmuz 2003

Yeni Pervaneler

Gemilerin en önemli parçalarından olan pervaneler, 150 yılın en büyük değişimini geçirmek üzere. Normalde gemilerin pervaneleri gemicilikte NAB diye adlandırılan nikel-alüminyum-bronz bileşiminden yapılır. Bu, pervane ve gemilerin genellikle çelikten olan gövdeleri arasında su içinde bir akım oluşturur. Akım, gövdenin pervane yakınlarındaki kısmında demiri aşındırır. Bunu önlemek için gemi tasarımcıları, geminin altına platinle kaplı titanyum levhalar yerleştirirler ve bunlar arasından karşı bir akım geçirirler. Ancak Baskılı Akım Katodik Koruma (ICPP) diye bilinen bu sistemi kullanan gemilerin sık sık havuza alınıp titanyum plakaların değiştirilmesi gerekir. Üstelik savaş gemilerinde bu sistem, çok iyi bilinen bir sinyal yaydığı için gemiler kolayca düşman tarafından saptanabilir. Bu sakıncaları gidermek için İngiliz savunma araştırmaları şirketi Qinetiq, pervane yapımında uzmanlaşmış bir İngiliz şirketi olan Dowty Propellers ile Hollanda'nın Wartsila Propulsion şirketine 2,9



metre boyunda, üzeri cam elyafıyla kaplı karbon bileşimlerinden yapılı bir pervane ısmarlamış. Qinetiq'in deney gemisinde NAB şaft üzerine takılı pervane titreşimi büyük ölçüde kesmiş. Ayrıca hafif karbon bileşiği malzeme, bir ağırlık artışına yol açmadan pervane kanatlarının genişletilmesine olanak sağlıyor. Ayrıca geminin gövdesini korozyondan korumak için kullanılan akım da %60 oranında düşürülerek gemiyi ele veren sinyalin azalmasını sağlamış.

New Scientist, 14 Haziran 2003

İnsan Oluşurken



Gebeliğin ilk iki ayı, insan embriyosunun biçimini aldığı dönem. Louisiana Eyalet Üniversitesi'nin (ABD) yürüttüğü Sanal İnsan Embriyosu projesi, bu dönemin 23 temel evresinin her biri için bir sayısal atlas oluşturulmasını içeriyor. Her atlas, Washington'daki Ulusal Sağlık ve Tıp Müzesi'nce son 115 yıl süresince toplanan dilinmiş embriyoların bilgisayarla taranmış görüntülerinden oluşuyor. Sitede, önümüzdeki dört yıl içinde tümüyle tamamlanması beklenen atlaslardan yalnızca 10. ve 12. evreyle ilgili görüntüler yer alıyor.

http://virtualhumanembryo.lsuhsc.edu/

Gezegenimizi Paylaşanlar



Ağaçlarından çiçeklerinden böceklerine, balıklarından memelilerine canlılar dünyası ile şöyle taksonomik listelere gerek kalmaksızın tanışmak istiyorsanız, işte size içinde keyifle dolaşabileceğiniz bir site. Gerçi sergilenen canlılar yalnızca Kuzey Amerika'da bulunanlar; ama öteki kıtalara endemik birkaç tür dışında bir eksiklik hissetmiyorsunuz. Yapacağınız, tür listelerine tıkladıktan sonra karşınıza gelen resimlerin üzerine tıklayarak daha büyük bir resimle birlikte o türün özellikleri, yaşam alanları, varsa tehlikeleri konusunda bilgilere ulaşmak. Resme tekrar tıklayarak daha da büyütebiliyorsunuz.

www.enature.com

Gezelim Görelim...

Jeoloji olsun, antropoloji ya da coğrafya, anlatılanların daha iyi anlaşılması için gerekli olan şey elbette görüntü. California Üniversitesi'nce (Berkeley) hazırlanan site, henüz oluşum aşamasında olmakla birlikte, Fas'tan, Afganistan'dan günlük yaşamla,



halkın adetleriyle ya da ilginç jeolojik yapılarla ilgili görüntüler içeriyor. Ancak, sitenin en değerli köşesi, eski cam slaytlardan oluşan zengin bir koleksiyon. Geçmişe yolculuğu, geçmişin araçlarıyla yapmak zevkli bir deneyim.

geoimages.berkeley.edu/GeoImages.html



Tarla, Bahçe, Sera Hastalıkları

Kentlerde yaşayanlar, ancak artan fiyatlardan dolaylı olarak etkilenirler. Geçimlerini tarımla, bahçecilikle ya da seracılıkla sağlayanlar içinse bitki hastalıkları, yıkımla eş anlamda. Amerikan Fitopatoloji Derneği'nce hazırlanan bu online eğitim sitesi, çok geniş bir yelpazede bitki hastalıklarını, belirtilerini ve mücadele yöntemlerini tanıtıyor.

www.apsnet.org/education

Eşek(cik) Arıları

Eşek arısı deyince aklımıza ne gelir? Şöyle bal arılarının birkaç misli büyüklüğünde, sarı-siyah çizgili tulum giymiş, tatil yerlerinde mangallarımızı basan, kebaplarımızdan pay isteyen kanatlı haydutlar. Adları nereden gelmiş bilinmez. Birisinin iğnesiyle tanışınca eşek tepmişe dönmemizin rolü olabilir. Ancak chalcidoid sınıfından "eşek" arılarının, bu ismi hak etmek için böyle bir günahları da yok. Nedeni, ortalama boylarının 1,5 mm kadar olmaları. Ancak, 22.000 türü olan chalcidoid eşek arıları arasında bu ortalamadan on kat daha küçükleri de var. Eşeklikleri de insana karşı değil. Aksine, tarım zararlılarına karşı insanların en etkili müttefiklerinden.



Biyomücadele yönteminin başlıca araçlarından olan chalcidoid eşek arıları üretilip doğaya bırakılınca narenciye bahçelerinde ya da tarlalarda zararlılar kısa sürede yok oluyor. Tabii, bu arıların içlerine yumurtladığı tırtıl ya da böceklerin, larvalar tarafından canlı canlı kemirildiğini gösteren görüntüler "küçük sempatiktir" genellemesini havada bırakıyor.

www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids

Türkçe Gökbilim

Gerçi fotoğrafın dili yoktur; ama etkileyici bir görüntüyü tamamlayan, yanındaki açıklamalar. Bu açıklamaların İngilizce ya da başka bir yabancı dilde olması halinde ancak sınırlı sayıda izleyicinin yararlanabildiği de açık.Üstelik gökbilim yalnızca görüntü demek değil. İşte Bilim ve Teknik Gökyüzü Gözlem Şenlikleri'nden tanıdığınız uzman katılımcı Halit Mirahmetoğlu, bu gereksinmelere cevap veren, kendi dilimizde çok özenli ve zengin bir site hazırlamış. Ziyaretçilerin kolayca ayrılamayacakları bir site.

www.astrofotograf.com

Uzay Günlüğü



Rusların 1957 yılında Sputnik'i Dünya çevresinde yörüngeye oturtmalarının ardından Dünya ABD ile SSCB arasındaki uzay yarışına kilitlendi. Kim, hangi başarıyla yarışta öne geçecek? Ay'a önce kim varacak? Hangi astronot ya da kozmonot uzayda daha çok kalacak? Ama aradan geçen yaklaşık yarım yüzyıl içinde irili ufaklı, görkemli ya da alçakgönüllü o kadar çok uzay seferi gerçekleşti, uzaydaki araçların sayısı öylesine arttı ki, artık kim nerede ne yapıyor izlemek neredeyse olanaksız. İşte bu site, sizlere uzay yarışının o unutulmuş heyecanlı yıllarının önemli duraklarını hatırlatıyor. Ay'a insan taşıyan Apollo seferlerinden tutun, uzay laboratuvarlarına, arada sırada meydana gelen kazalara kadar zamanın ses getiren olaylarını, mürettebat listeleri, seferlerin önemini anlatan açıklamalar ve zengin bir fotoğraf arşiviyle izleyebilirsiniz.

spaceflight.nasa.gov/history

Deprem Sözlüğü



Ülkemiz bir deprem ülkesi. Bir deprem olduğunda ulus olarak, aileler ya da bireyler olarak büyük acılara,kayıplara uğruyoruz. Daha sonra yaralar iyi kötü sarılıyor. Yeni bir yaşama başlıyoruz. İstiyoruz ki, uğradığımız felaketten dersler çıkaralım, gelecek darbeye hazırlıklı olalım. Tabii ki önce evlerimizi olabildiğince güçlendireceğiz, bir deprem anında kurtulmak için gerekli önlemleri önceden alacağız. İşe depremi tanıyarak başlamaya ne dersiniz? Amerikan Jeolojik Araştırmalar Kurumu (USGS) tarafından hazırlanan bu sitede, depremlerle ilgili olarak kulaktan duyduğumuz,ancak bir türlü zihnimizde canlandıramadığımız 100 terim, görüntü ve çizimler ve kolay anlaşılır açıklamalarla anlatılıyor.

earthquake.usgs.gov/image_glossary



Şu Dünyanın Halleri

Dünyamız deyince altı var, üstü var, depremi, yanardağı, okyanusu, atmosferi... Bu sitede de, hepsiyle ilgili 1200'den fazla görüntü. Üzerine tıklayın, büyütün. Resmin yanında gösterilen olayla ilgili genel ve özel açıklamalar. Zenginliği ve içeriğiyle, Amerikan Jeoloji Enstitüsü'nce hazırlanan site, alışılmış görüntü ağırlıklı sitelerden çok farklı.

www.earthscienceworld.org/imagebank

Dünyanın Dibi



Antarktika, dev buzulları, penguenleri, leopar fokları ve buradaki canlılar arasına çok sonra katılan bir memeli türüyle (kutup araştırmacıları) serüven düşkünlerini kendine çeken bir kıta. Kıtanın keşfi, coğrafyası ve araştırmacıların başlarından geçenlerin görüntü ve hikayelerle anlatıldığı bu site de sizi aradığınız serüvenin ortasına götürüyor. Hem de sıcak koltuğunuzdan kalkmayı gerektirmeksizin...

www.oneworldmagazine.org/focus/southpole

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Akıllı Parkmetreler İş Başında

Avustralya'daki Reino firmasının ürünü olan sayısal parkmetre, bozuk para, kredi kartı ya da cep telefonuyla ödeme kabul ediyor. Parkmetrenin numarasını ve ne kadar bir süreliğine park etmek istenildiği bilgilerini ileterek telefonla ödeme yapmak için, ücretsiz bir hattan yararlanılıyor. Aygıt, bozulduğunda ya da birileri aygıtı kurcaladığında, Reino sistemine bir ileti gönderiyor. Sistem sorunu araştırıyor ve bir teknisyene haber veriyor. Akıllı parkmetrenin tüm işlemleri, görevlilerce İnternet'ten izlenebiliyor; aynı anda tüm parkmetrelere yeni emirler gönderilebiliyor. 10 araçlık park yeri için bir Reino-metre yetiyor. Aygıt, park yeri ihlallerini de, görevli memurun avuç içi bilgisayarına gönderiyor. Reino benzeri akıllı parkmetreler şimdiden ABD, Avustralya ve Asya'daki kentlerde sokaklardaki yerini almış.

www.reino.com.au

Telefondan Televizyona

Nokia, fotoğraf makineli telefonlarla çekilen görüntülerin televizyon ekranına aktarılmasını ya da video projektörüyle perdeye yansıtılmasını sağlayan, Image Viewer adlı yeni bir ürünü piyasaya sürmüş. Televizyona ya da projektöre bağlanan aygıt, Bluetooth bağlantısıyla görüntüleri kablosuz olarak telefondan yüklüyor; ve saydam gösterisi başlıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatı 130 dolar.

www.nokia.com





Doğrudan MP3 Kayıt

MP3 çalıcıların popülerliği gittikçe daha da artıyor; bu ürünlerin özellikleri de öyle. Philips firmasının ürünü HDD100'ün, mikrofon, sayısal ve analog kablo girişi var. MP3'leri hem öteki MP3 çalıcılar gibi bilgisayardan yükleyebiliyor; hem de müzik setine bağlanarak CD'lerdeki şarkıları MP3 olarak kaydediyor. Ayrıca, mikrofondan da MP3 kaydı yapabiliyor. Aygıt, MP3 dışındaki Windows ses dosyalarını da çalabiliyor; bellek kapasitesiyse 15GB. Ürünün ABD'deki fiyatı 400 dolar.

www.philips.com

Yolda Uydu Anten Keyfi



ABD'deki KVH adlı firma, arabada ya da teknede giderken uydu yayınlarını izleme lüksünden uzak kalmaya dayanamayanlar için yeni bir ürün geliştirmiş. Piyasadaki hareketli uydu antenleri, uyduyla yapılan televizyon yayınlarını 30-50 cm yükseklikte parabolik yansıtıcılar kullanarak alıyor. TracVision adı verilen bu yeni sistemse, on santimetre yüksekliğinde bir diskin içindeki manyetik bir lens ve yüzlerce antenden oluşuyor. 300'den fazla kanalla, evdeki lüksü aratmıyor. KVH firması, bu hizmetlere yüksek hızlı İnternet erişimini de eklemeyi planlıyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 3000 dolar.

www.kvh.com





Dikkat! Bu Giysiyi Giyene Saldırmak, Elektrik Şokuyla Yaralanmaya Yol Açabilir!

No-Contact Jacket adlı ürün, anorağı giyen kişiyi saldırılara karşı korumak amacıyla tasarlanmış bir tür zırh. Kullanıcı, anorağın kol ucundaki bir düğmeyi çevirerek, sırtından 80.000 voltluk düşük amperli elektrik akımı çıkmasını sağlıyor. Bu şok, saldırganın sinir sistemini etkileyerek hareket etmesini engelliyor; dengesini kaybetmesine neden oluyor. Bir araştırmaya göre, ABD'deki her dört kadından üçü, yaşamları boyunca bir kez saldırıya uğruyor. Tasarımcıların amacı, hem bu gerçeğe dikkat çekmek, hem de bunun için kadınlara bir alternatif sunmak. Anorağın ABD'deki fiyatı 950 dolar.

www.no-contact.com

Her Dem Yeşil

ABD'deki (Colorado) bir golf merkezinde kullanılmaya başlayan yapay çim, doğalının pabucunu dama attırabilir. Gerçek çimin özeliklerini aratmamak ve her tür havada uygun oynama koşulları sağlamak üzere tasarlanan çim, polietilen ve polipropilen karışımı plastikten yapılma. Ne sulama, ne de onarım; hiçbir bakım gerektirmiyor ve on yıldan uzun bir ömrünün olduğu söyleniyor.



İşin sırrı, biraz da yapay çimin altındaki katmanlarda gizli. Çimleri, kauçuk ve cam yapımında kullanılan kumdan oluşan bir tabaka tutuyor. Bunun altında, drenajı sağlamak için, gözenekli bir toprak tabakası ve farklı büyüklükteki taşlardan oluşan iki tabaka bulunuyor.

www.tourturf.com



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

İzmir muhabirimiz ve Buca Anadolu Lisesi öğrencisi Güldeniz Salalı, 90 cm boyla dünyaya gelen ve 20 yaşında devasa bir canlıya dönüşen mamutları inceledi. Ayrıca, Türkiye'nin ikinci büyük doğa tarihi müzesi ve ülkemizin ilk akademik doğa müzesi özelliğine sahip Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi ve Araştırma Merkezi hakkında bizleri bilgilendiriyor.



MAMUTLAR

1997 Eylül'ünde bilim dünyasını sarsacak bir haber duyurulur. Fransız kaşif Bernard Buigues, Kuzey Sibirya'da, donmuş toprağın içinde bütün bir mamut bulmuştur. Jarkof adı verilen bu mamut üzerine Jurassic Park benzeri bir senaryoya başlanır.

Bu devasa hayvan 23 tonluk buz bloğun içerisinde, bir helikoptere konularak, 400 mil uzaklıktaki bir kente götürülür. Buzun düzgün bir biçimde çözülebilmesi için haftalarca çalışılır. Ancak, sonuç hayal kırıklığı olur. Büyük bir umutla beklenen mamut yerine, buzun içinden bir avuç dolusu kemik, bir püskül saç ve çok fazla çamur çıkar.

Tüm bu yaşananlar, yeni bir mamut kopyalama haberleri kimilerine göre bir hayalperestlik, kimilerine göre de bir şovdu. Peki ya bütün bunlara neden olan mamut nasıl bir hayvandı?



On Bin Yıl Öncenin Devleri

Doğduklarında 90 cm boyunda olan mamutların erkekleri 40, dişileri 20 yaşına kadar büyümeye devam ederdi. Erkekler erişkinlik dönemlerinde 2,7 metre ile 3,4 metre arasında bir boya ve 6 ton ağırlığa ulaşırdı. Steplerde yaşayanlarınsa boyu 4,3 metreyi, ağırlığı 10 tonu bulurdu. Mamutların ortalama 60 yıl yaşadığı sanılıyor. Onun günümüzde iki uzaktan akrabası yaşıyor: Afrika ve Asya filleri.



Mamut Dişleri

Mamutların en büyük özelliği yukarı doğru kıvrılan dişleriydi. Bu dişler hem savunma aracı olarak kullanılır, hem de beslenmek için. Mamutlar dişleriyle buzları kırıp, buz içerisinden besinlerini bulurlardı. Dişler ortalama 2,5 metre ve 45 kilo ağırlığındaydı. Mamutların ayrıca çok gelişmiş hortumları ve 38 cm boyunda küçük kulakları vardı. Bitki dalları, ağaç kabukları gibi sert besinlerden zamanla otlarla beslenmeye doğru evrimleşmişlerdi.

Türkiye'de Mamutlar

Türkiye'de de 3 farklı mamut türü yaşamıştı. *Mammuthus meridionalis* günümüzden yaklaşık 2,5 milyon ile 700 bin yıl öncesinde yaşamıştı ve diğer iki türün atasıydı. Ilıman iklimlerde yaşamaya alıştığı için tüyleri çok azdı. *Mammuthus trangetherii*, günümüzden 700 bin ile 150 bin yıl öncesinde yaşayan ve soğuk iklimlere uyum sağlamış, kısmen tüylü ve büyük bir mamut türüydü. Değişen iklim koşullarıyla bu mamut biraz küçüldü, ön ayakları uzadı ve arka ayakları kısaldı. Daha fazla tüylere sahip oldu ve ön dişleri kıvrımlandı. Bu sayede en çok bilinen mamut türü olan tüylü mamutlar, *Mammuthus primigenius* ortaya çıktı. Bu mamutlar da günümüzden 10 bin yıl öncesine kadar yaşadı.

Yok Oluş

Mamutların yok olma nedenleri tartışmalı bir konu. Konuyla ilgili 3 ana kuram olduğu söylenebilir. İşte bilim adamlarının kanıtlamak için çeşitli yollara başvurdukları kuramlar.

İlkel insanlar ilk alet yapmaya başladıkları çağlarda daha çok leşlerle beslenirken alet kullanmadaki becerileriyle birer avcı da oldular. Av kuramına göre, mamutlar aşırı avlanma sonucu yok olmuşlar. Hatta bazı bilimadamları insanların beslenmek için değil de mamut gibi devasa bir hayvanı öldürebildiklerini göstermek için avlandıklarını iddia etmekte.

İnsanların mamutların bulunduğu bölgeye gelişiyle mamutların yok oluş zamanı birbirine çok yakın olduğundan av kuramı gibi bu iki olayı bağlayacak kuramlar ortaya atılıyor. Bunlardan biri de salgın hastalık kuramı.

Bu kurama göre, mamutlar farklı türler arasında atlayan bir virüs nedeniyle ortadan

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



Ön dişleri kıvrımlı *Mammuthus primigenius*, günümüzden 10 bin yıl öncesine kadar yaşadı.



Mammuthus meridionalis günümüzden yaklaşık 2,5 milyon ile 700 bin yıl öncesinde yaşamıştı.

kaybolmuş olabilir. Bu virüsü de insanların getirmiş olduğu düşünülüyor. Ancak, bu kuramı kanıtlamak biraz zor. Çünkü, bunun için virüsün izinin bulunması gerekiyor. Bu da ancak bozulmamış bir DNA'nın analiz edilmesiyle olası. Kanıt için DNA'nın içinde virüsün ürettiği proteinin kalması gerekiyor.

Soğuk kuramıysa en çok kabul edilen teori. Mamutların yok olma nedeninin iklim değişikliği; yani aşırı soğuklar olduğunu savunuyor bu kuram. İklim değişikliği nedeniyle besin yetersizliği, rekabet ve ortama uyum sağlayamama (doğal seleksiyon) gibi sorunlar ortaya çıkıyor.

Kopenhag Üniversitesi'nde yapılan, Doğu Sibirya ve Batı Alaska bölgesini kapsayan yeni bir araştırmada, iklim değişikliği kuramınapuan kazandırdı. Araştırmacıların elde ettikleri DNA örnekleri içindeki otların payının, 11 bin yıl önce aniden %36'dan %3'e düştüğü görüldü. Bu da iklim değişikliğinin önemli bir neden olduğunu ortaya koyuyor. Bazı bilimadamlarıysa tek bir kuramın değil de, ortaya atılan tüm kuramların mamutların yok oluşunda belirli bir payı olduğu görüşünde.

Paleoantologlar mamutların nasıl yok olduğunu tartışırken, bazı bilimadamları da onları tekrar diriltmenin yollarını araştırıyorlar. Tıpkı 1997'de olduğu gibi. Ama şunu belirtmekte yarar var; böyle bir olanak elimize geçse bile %100 orjinallikte bir mamut elde etmek onlarca yıl sürebilir. Çünkü, klonlanacak olan mamutun, üremeki için günümüzdeki bir fille çiftleşmesi gerek. Bu da melez bir mamutun doğması demek ki, bunun yapılması ne kadar doğru olur tartışılır bir konu.

Kaynaklar
Ege Üniversitesi Doğa Tarihi Müzesi Araştırma Görevlisi Serdar Mayda ile söyleşi.
Discovery Channel, 24.05.2003 tarihli programı "What killed mega beasts?"
www.evrensel.net/01/01/07

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi ve Araştırma Merkezi

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi, Ege Üniversitesi kampüsünde bulunuyor. Müze, Ankara'daki MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nden sonra Türkiye'nin ikinci büyük doğa tarihi müzesi. Ayrıca, doğa tarihi bilim dalında araştırma yapan kadrosuyla da ülkemizin ilk akademik müzesi konumunda.

Müze birbirinden güzel ve ilginç fosillerin sergilendiği 6 galeriden oluşuyor. Bunlar; paleontoloji, kayac ve mineral, kuşlar, genel zooloji, evrim ve karşılaştırmalı osteoloji ve giriş galerisi olarak sayılabilir. Bu galerilerin her birinde kendinizi farklı bir dünyada hissediyorsunuz. Örneğin paleontoloji galerisinde, 10.000 yıl öncesine ait bir volkan patlamasından kaçan bir insanın ayak izini görüyor ya da 2000 yıl önce Kahramanmaraş'ta yaşamış bir filin iskeletiyle karşılaşıyorsunuz. Tüm bunlar sizi geçmişte yolculuğa çıkarıyor. Müzenin kuşlar galerisindeyse, özellikle Ege Bölgesi'nde gözlenen 104 kuş türünü yakından tanıma olanağını bulabilirsiniz. Ayrıca nesli tükenmekte olan iki panter örneği, çift başlı hazer yılanı, Uzakdoğu kökenli kelebekler, böcek koleksiyonu insana doğanın vahşiliğini ve masumluğunu birarada gösteriyor. Diğer bir ilgi çekici örnekse müzeye bu yıl getirilen dinozor maketi.

Müzeyi daha yakından tanımak için burada çalışan Araştırma Görevlisi Serdar Mayda ile bir söyleşi yaptık.

BTK: Burası yalnızca bir müze değil aynı zamanda uygulama ve araştırma merkezi. Müzenin bu özelliğinden biraz söz eder misiniz?

SM: Türkiye'de paleontoloji eğitimi jeoloji mühendisliği bölümü içerisinde lisans egitiminde ders olarak verilmekle birlikte merkezimiz yüksek lisans eğitimini paleontoloji dalında verebilen tek kurum. Müzeye biyoloji, jeoloji ve arkeoloji bölümlerinden mezun olanlar yüksek lisans için başvurabilir. Bu şekilde eğitimini tamamlayanlara "paleontolog" diploması verilir. Müzemizde, zoolog ve paleontologlar çalışmalarını sürdürmekte.





10.000 yıl önce, volkan patlamasından kaçan bir insanın ayak izi.

BTK: Türkiye fosil bakımından zengin bir ülke midir? Var olan fosillerin ne kadarını koruyabiliyoruz?

SM: Türkiye, Neojen fosilleri açısından zengin bir ülke. Var olan fosillerin bir kısmı bilgisizlik ve ilgisizlik yüzünden korunamamakta ve ilgili kurum ve kuruluşların eline geçmemekte. Coğrafik olarak kıtalar arasında bir köprü vazifesi görmesi Anadolu'nun birçok canlı türü tarafından çeşitli çağlarda mesken tutulmasına yol açmış. Bu nedenle fosillerin varlığı olağan.

Yeterli araştırmalar ne yazık yapılamamaktadır. Bu konuyla ilgilenen akademik birimlerin az olması yetişmiş bilimadamı sayısının da az olmasını sonuçlamış.

BTK: Yeni getirilen dinozorun özellikleri neler?

SM: Dinazor, Tyrannosaurus Rex türü olup boyu 12 metre, yerden yüksekliği 5 metredir. Günümüzden 100 ilâ 65 milyon öncesinde Kuzey Amerika'da yaşamış etobur bir dinazordur.

BTK: Araştırma ve uygulama çalışmaları; özellikle de arazi çalışmaları için gereken desteği bulabiliyor musunuz?

SM: Araştırma için TÜBİTAK ve ilgili üniversitelerin araştırma fonlarından destek talep ediliyor. Kimi zaman da yabancı müzelerle birlikte kazı çalışmaları yapılıyor. Bu kazı çalışmalarının sonunda bilgiler ve tabii ki masraflar paylaşılıyor. Fakat tüm bu destekler yeterli değil.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr



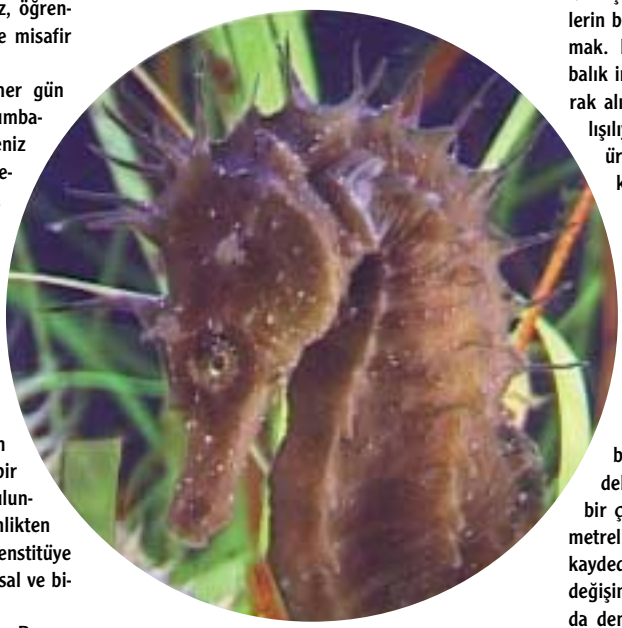
Kızıl Liman'da Ekolojik Staj

Bizi tam olarak neyin beklediğini bilmediğimiz halde büyük bir hevesle Ankara'dan, Mersin Erdemli'de bulunan ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'ne doğru yola çıktık. İçimizdeki deniz sevgisiydi bizi bu yönde ilerleten. Balinalarla yüzmek, yunuslarla dans etmek gibi bir umudumuz yoktu; tek isteğimiz stajımızı deniz biyolojisini tanıyarak tamamlamaktı.

Enstitüye vardığımız ilk gün, bölümleri ve kampüsü tanıdık. Enstitü, deniz kenarına kurulmuş oldukça samimi ve şirin bir yer. Biz, öğrencilere ayrılmış olan "Set Üstü" evlerinde misafir olarak kaldık.

Erdemli'de kaldığımız süre içinde her gün enstitü sahilindeki kocabaş deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta*) ve yeşil deniz kaplumbağalarının (*Chelonia mydas*) izlerini kontrol edip yuva olup olmadığına baktık Enstitünün sahili halka kapalı olduğu için hâlâ deniz kaplumbağaları tarafından yumurtlama alanı olarak kullanılmakta. Bunun yanında Lamas adlı araştırma teknesiyle günübirlik bilim seferine çıktık. Bu tekne, enstitüde yürütülmekte olan iki projenin araştırmalarında kullanılıyor. Bu projelerin amacı, Mersin'deki fitoplankton ve pikoplankton içerik ve dinamiklerinin belirlenmesi ve bir veri tabanının oluşturulması. Bizim de bulunduğumuz bilim seferinde, üç farklı derinlikten su örnekleri alındı ve incelenmek üzere enstitüye getirildi. Alınan suların hidrolojik, kimyasal ve biyolojik ölçümleri yapıldı.

Enstitüdeki teorik çalışmalar dışında, Bozyazı'da arazi çalışmaları da yaptık. Bozyazı'da, 1994'den beri Akdeniz fokunu (*Monachus monachus*) koruma projesinin Akdeniz ayağını oluşturan bir proje sürdürülüyor. Biz de, Bozyazı'ya vardığımız ilk gün Dehliz Mağarası'na gözlem yapmaya gittik. Dikenlerle dolu zorlu bir yolu geçtikten sonra karadan girişi oldukça dar olan mağaraya ulaştık. Çok heyecan verici bir deneyimdi. Mağaranın dışından, fokların kokularını alabiliyor seslerini duyabiliyorduk. Zar zor sığabildiğimiz çatlaktan kapkaranlık bir koridora ulaştık. Gözlerimizin karanlığa alışması biraz zaman aldı. Ana koridora geçtik ve sessiz bir bekleyiş başladı. Kısa bir süre sonra meraklı foklardan biri yanımıza geldi ve sudan bizi uzun uzun inceledi. İlk kez bir Akdeniz foku görüyorduk ve o kadar şanslıydık ki elimizi uzatsak dokunabileceğimiz mesafeden o şirin ve meraklı suratıyla bize bakıyordu. Yaklaşık iki metre boyunda ergin bir dişiydi. Bir süre sonra mağaradaki diğer yavru foku da yanımıza getirdi. Sanki bize gösteri yaparcasına saatlerce yanımızda oynadılar. Ne yazık ki yanımızda görüntü alabileceğimiz hiçbir alet yoktu. Mağaradan çıkınca iki saattir içeride olduğumuza inanamadık, zaman içeride çok hızlı ilerlemişti. O mağaradayken iki hayvanla değil de, bizimle iletişim kurmak isteyen iki dostla birlikteydik. Bakışlarının masumiyeti, gövdesinin ihtişamı ve dost canlılığı bu şirin deniz memelisinin korunması için her şeyi yapmamız gerektiğini bir kez daha anımsattı bizlere... Ertesi gün yanımıza fotoğraf makinelerimizi ve kameralarımızı da alarak mağaraya tekrar gittik. Fokları rahatsız etmemek için flaş ve fenerlerimize ışığı dağıtmak için difuserlar taktık. On bir dakikalık kamera görüntüsü alabildik ve birkaç güzel poz yakaladık. Ofise döndüğümüzde, Dehliz Mağarası'ndan aldığımız görüntüleri büyük bir zevkle izledik.





Bozyazı ve çevresinde, Dehliz dışında, birçok Akdeniz foku üreme mağarası, aktif kullanılmakta olan ve potansiyel kullanılabilecek mağaralar bulunmakta. Bu yüzden bölgede bu deniz memelilerini korumak için 'Kızıl Liman Deniz Koruma Alanı' projesi başlatılmış. Bu projenin amacı, Akdeniz fokunu merkez alarak Akdeniz'de bulunan yok olma tehlikesi altındaki diğer birçok türün de (deniz kaplumbağası, deniz kestanesi, deniz atı, deniz çayırı) korunması.

Kızılliman Koruma Alanı, Mersin'in yaklaşık 200 km batısında, eşsiz doğal ve kültürel zenginlikleri korunmak amacıyla oluşturulmuş ve Türkiye'nin ilk ve en büyük deniz koruma alanı. Yapılan çalışmalar Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Küresel Çevre Fonu (GEF) tarafından desteklenmekte. Kızılliman'dan Sancak Burnu'na kadar olan, el değmemiş güzelliğe sahip bu bölge zıpkın da dahil olmak üzere her türlü balık avcılığına kapalı. Akdeniz, yakın bir geçmişe kadar kıymetli balık stoklarına sahipken, 1985 sonrası Bozyazı, Yeşilovacık ve Gazipaşa'da trol ve gırgırla avlanan büyük balıkçı teknelerinin artmasıyla, çıkan balıkların miktarı azalmış boyları küçülmüş. Amaç, sayısı azalan balıkların çoğalabileceği stoklar oluşturmak ve bu türlerin buralardan tüm Akdeniz'e yayılmasını sağlamak. Projenin yararları çevre koylarda yapılan balık indeksi ve çevre balıkçılarından düzenli olarak alınan av miktarı verileriyle belirlenmeye çalışılıyor. Beklenen sonuç, balık stoklarının eski üretken seviyeye ulaşması; dolayısıyla küçük kıyı balıkçısının yakaladığı balık miktarının artması, fok, yunus, kaplumbağa gibi diğer türlerin yeterli besini bulabilmeleri ve nesillerini devam ettirebilmeleri. Nadir bulunan bu türlerin eko turizmi canlandıracağı sonucu da, projenin ayrı bir getirisi.

Biz de bu amaçlar doğrultusunda Kızılliman Koruma Alanı ve çevre koylarda çalışmalarımızı sürdürdük. Birçok istasyonda balık indeksi çıkarttık. Balık indeksi bölgedeki balık çeşitliliğini belirlemek için yapılan bir çalışma. Bunun için farklı istasyonlarda 20 metrelik bir hat boyunca gözlenen balık türleri kaydediliyor ve belli dönemlerde alınan veriler, değişimi gözlemek için kullanılıyor. Bunun dışında deniz kestanesi deneyiyle bu türün ne kadar stres altında olduğunu görmeye çalıştık. Deniz kestanesi deneyi olabildiğince bireye zarar vermeden gerçekleştirilen bir deney. Bu deneyi iki türe uyguladık: *Arbacia lixula* ve *Paracentratus lividus.* Kayalardan aldığımız örnekleri seramik karo üzerine ters bıraktık ve ne kadar sürede normal pozisyonlarına döndüğünü ölçtük. Normal koşullar altında *Arbacia lixula*'un *Paracentratus lividus*'dan, aynı tür içindeyse stres altındaki bireyin sağlıklı bireyden daha uzun sürede dönmesi bekleniyor. *Arbacia* akıntı faktörü olmadan dönemezken *Paracentratus*'un dönüşü 20-180 saniye arasında değişmekte. Birçok canlının yeryüzünden silinmesiyle bilim adamları daha koruyucu deney yöntemlerine yönelmekte. İşte kestane ve balık indeksi deneyi de kirliliği saptamada kullanılabilecek ve doğa dostu yöntemlerden.

Denizde ki bütün işlerimizi bitirdikten sonra artık sıra Kızılliman'ın keyfini çıkarmaktaydı. Yanımıza aldığımız yiyeceklerimizi masmavi bir koyda yedik. Kimsenin olmadığı bu eşsiz mekanlarda yüzmek dalmak ve birçok deniz canlısını izlemek çok heyecanlı ve bir o kadar da huzur veri-

ciydi. Ne kadar iş yaparsak, ne kadar yorulursak hevesimiz bir o kadar daha artıyordu. Toplanıp yola çıkmamız gerektiğinde bulunduğumuz mekandan hiç ayrılmak istemiyorduk; ama bu güzelliğin daha çok uzun zaman orda olacağını bilmek içimizi rahatlatıyordu. Dik kayalıkları tırmanırken bir gün önce orman da nasıl kaybolduğumuzu konuşmaya başladık. Kızılliman yalnızca bir deniz koruma alanı olmakla kalmayıp, karadaki birçok güzelliği de barındıran bir kara koruma alanı aynı zamanda. İşte bizim de tek isteğimiz bu güzelliği dolunayda izlemek, ormanla denizin birleştiği sarp kayalıklardan mehtabın tadını çıkartmaktı. Kaybolduk, denize ulaşamadık, doğru; ama yemyeşil ve sessiz bir ormanın da insana deniz kadar dinginlik verebileceğini anladık. O gece uykuyu fazlasıyla hak etmiştik.

Ertesi gün sahil güvenlik eşliğinde Deniz Koruma 01 teknesiyle, denizdeki sepetleri topladık. Bu kıyılarda sepet avcılığı da yasak; fakat yerel halk hâlâ avlanmaya devam etmekte. Sepet avcılığı lahos (*Epinephelus aeneus*) ve orfoz (*Epinephelus guaza*) gibi kaya balıkları için çok büyük bir tehlike oluşturmakta. Bu balıkların boyu sırasıyla 0,8 ve 1,4 metreye kadar çıkabiliyor; fakat sepet ve zıpkın avcılığı gibi aktiviteler yüzünden bu boylara ulaşamadan tükeniyorlar. Birçok civar balık restoranında bu balıkların yasal olmayan yollardan satıldığı ve alındığı da üzücü bir gerçek. İki gün süren sepet toplama çalışması boyunca toplam 14 sepet çıkartabildik. Bazı yerlerde sepetleri aramak çok zor oldu; çünkü deniz dalgalıydı ve biz dalgaya karşı yüzüyorduk. En son sepetlerin birinden 33 cm boyunda bir orfoz kurtardık ve çabalarımızın boşa çıkmamış olması bizi mutlu etti.

Sepet toplama işi de bittikten sonra yapılacak yalnızca bir işimiz kalmıştı: Posidonia oceanica çayırlarının sınırını çizmek. Deniz eriştesi ya da bilimsel adını deniz tanrısı Poseidon'dan alan deniz çayırı (*Posidonia oceanica*) deniz hasretine dayanamayan kara kökenli deniz bitkilerinden. İlk bitkilerin denizde oluştuğu, kara bitkilerinin de evrim yoluyla deniz bitkilerinden türediği, bunlardan 60 kadarının tekrar denizlere geri döndüğü bilinmekte. Posidonia oceanica, denize geri dönerken karadaki yaşamı süresince geliştirdiği çiçek, meyve, kök gibi "yüksek teknolojileri" de beraberinde getirmiş ve bu sayede denizi hiç terk etmemiş diğer bitkilerle girdiği rekabette büyük üstünlük sağlamış.

Bugün kıyılarımızda deniz keyfi yapanlar arasında bir anket yapılsa ve deniz eriştelerı hakkındaki düşünceleri sorulsa büyük çoğunluğun bu bitkiden pek de hoşnut olmadığı sonucu ortaya çıkacak. Çoğu insan yüzerken ayağına dolaştığı ya da denize koyu ve korkunç bir görünüm verdiği için bu bitkiden hoşlanmaz. Yine pek çok insan bu bitkilerin kıyılardaki yaşam için gerekli olan oksijenin önemli bir bölümünü ürettiklerini, suyu temizlediklerini, kıyıları dalgaların neden olduğu erozyona karşı koruduklarını, deniz canlılarına yumurtlama ve kuluçkalama alanı sağladıklarını ve pek çok tür için besin kaynağı olduklarını da bilmez. Posidonia oceanica çayırı 1000 ile 2000 arasında bitki ve hayvan türü barındırmakta. Bu miktarın 100'den fazlası *Posidonia oceanica* çayırına has türler. Bilinen bu yararlarının yanında ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından yürütülen bir araştırma sonucunda deniz eriştelerinin oluşturdukları sağlıklı çayırların kıyı ekosistemini tehdit eden yabancı ve yayılımcı türlere karşı Akdeniz'i savundukları da ortaya konulmuş.



Deniz kestanesi (Centrostephanus longispinus)

Ancak günümüzde giderek bozulan su kalitesi ve diğer insan kaynaklı etkiler nedeniyle kıyılar için yaşamsal öneme sahip bu sistem yıpranmakta. Denizlere boşaltılan kirleticiler sudaki askı haldeki yükü arttırıp deniz tabanını kaplayan çayırlara ulaşan ışığın perdelenmesine neden olmakta. Işığın azalmasıyla fotosentez yapamayan deniz eriştelerı seyrelmekte. Yürütme ağları ve yat çapaları da çayırlar üzerinde geniş yarıklar açılmasına neden olmakta. Balık çiftlikleri de deniz eriştesinin düşmanı olduğundan kuruldukları koylardaki çayırlara zarar vermekte. Çayırların yıpranması sonucunda da seyrelen yerler yabancı türlerin istilasına uğramakta.



Akdeniz'de deniz eriştelerinin hızla azalmakta olduğu uzun yıllardır biliniyor ve 1996'da, "Akdeniz'de Özel Koruma Alanları ve Biyolojik Çeşitlilik Protokolü"nün tehlike altındaki türler listesine dahil edilmiş. Kızılliman'da da büyük ve sağlıklı bir populasyonu bulunan bu türün koruma alanı sayesinde sürekliliği sağlanmış.

Bizim *Posidonia oceanica* çayırlarının sınırını çizim amacımız da bu yararlı türün yayılımını izlemek ve bu sınır içindeki bireylerin sağlık durumunu belirlemekti. Bunun için Aydıncık yakınlarındaki Aksaz Adası'nda tüplü dalış yaptık. Bu dalışta 30 metre derinlikten başlayarak beşer metre arayla yaprak boyu ve gövde yoğunluğu ölçümleri yaptık. Ertesi gün, deniz eriştesinin Akdeniz'deki en doğu sınırını belirledik. İlk gün dalışımızı bitirdikten sonra koruma alanı dışında kaşık çekerek balık yakalamaya çalıştık. Aslında yaptığımız zaman geçirmekti; çünkü koyun gideceğimiz ucu çok dalgalıydı ve botumuzla otele dönebilmek için denizin durulmasını beklememiz gerekiyordu. Oltaya balığın her vuruşunda botun içinde bir heyecan başlıyordu, çabalarımız sonuç vermedi. Birçok kez balık vurduğu halde yakalamayı bir türlü beceremedik. Artık dönme vakti gelmişti ve deniz durulacağı yerde daha da bir azmıştı. Yola çıktık ve kocaman dalgalarla boğuşarak benzinimizin en son damlasını tükettiğimiz an otele vardık. Yorucu, heyecan verici ve dopdolu bir günü daha sonlandırmıştık.

Stajımız şimdi sona erdi. Öğrendiklerimiz, deniz biyolojisinin doğru bir seçim olduğunu açıkça gösterdi bize. Artık hedeflerimiz doğrultusunda daha da kararlı ilerleyeceğiz. Deniz canlıları için elimizden geldiğince bir şeyler yapmış olmanın huzuru ve ileride yapabileceklerimizin heyecanı var içimizde, kalbimizdeyse unutmayacağımız onlarca anı... Ankara'ya döndük ama "Gönlümüz Akdeniz'de" kaldı!

Billur Çelebi
Melis Or
ODTÜ, Biyoloji Bölümü, 4. Sınıf Öğrencileri



Arbacia lixula

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



İzmir muhabirimiz ve Dokuz Eylül Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi öğrencisi Dinçel Taşpınar, ilginç bir biyoloji sorusuna yanıt aradı: Acaba ilk ökaryot hücreyi meydana getiren canlı, dinoflagellatların prekambriyen dönemdeki atalarından biri olabilir mi?

Büyük Bakteri Küçük Hücreyi Yutarsa!

Canlılığın kökeni kadar ilk ökaryotik hücrenin evrimi de her zaman merak konusu oldu. İlk ökaryotun birlikte yaşamın getirdiği bir uyum sonucu çıktığını öne süren görüş, bilim dünyasında giderek ağırlık kazanıyor. Bu görüşe göre ilkel protista'nın (tek hücreliler) hakim olduğu günlerde büyük bir bakteri kendinden küçük bir hücreyi yutarak (fagositozla) içine alır ve onu her nasılsa sindirmeyerek birlikte yaşamaya başlarlar. Sonuçta birlikte yaşayan her hücre zarlı organellerden birinin (kloroplastlar ve mitokondriler) kökenini oluşturur. Daha önce, sitoplazma içinde dağınık olarak bulunan moleküllerle gerçekleştirilen enerji reaksiyonları, fosforilasyon süreçleri bu noktadan sonra artık bakteriyel ortaklarca gerçekleştirilir. Ev sahibi hücrenin avantajı, fotosentez ve enerji üretiminde artan verim olur. Çünkü küçük ortak daha geniş yüzey alanına sahip kıvrımlı sitoplazmik zarlarla bu işi daha iyi gerçekleştirebilmektedir (prokaryotlarda pek çok hücresel reaksiyonun zar ve ona bağlı mezozomlarda gerçekleştirildiğini anımsayınız). Bu teorinin önde gelen savunucularından biri Boston Üniversitesi'nden Lynn Margulis. Çok isabetli ve ümit vaadeden bir varsayım olmasına karşın burada kafa kurcalayıcı bir soru var gibi; bir prokaryot bir diğerini neden fagositozla içine aldıktan sonra sindirmek yerine onunla ortaklık kursun? Hücre içinde lizozom enzimlerince sindirilmeden önce konuk hücrenin simbiyotik bir ilişki kuracak kadar zamanı olmuş olabilir mi? Böyle ani gelişen bir olay yerine aşamalı bir süreç daha makul görünebilir. Yani önceden hücreler arasında bir etkileşim olmalı. Buna örnek olarak, günümüzde denizlerde yaşayan fitoplanktonik canlılarla siyanobakterilerin ortaklıkları verilebilir. Bu bakteriler daha büyük planktonik canlıların üzerindeki hücresel uzantılar (setalar, spiküller v.s.) arasına yerleşerek kendilerine güvenli bir zemin sağlarlar. Burada simbiyont bakterinin yegâne amacı kendine daha stabil bir ortam sağlayarak enerjiden tasarruf etmektir. Herhangi bir zemin ya da durağan bir matriks tek hücreliler için çok ideal bir yaşam ortamıdır. Bu durumdan günümüzde teknik olarak yararlanıldığını görüyoruz; fermentasyon sanayisinde kullanılan immobilize (belli bir matriks üzerine sabitlenmiş) maya hücrelerinden % 60'a kadar verim artışıyla alkol üretilebilmekte. Ayrıca akuakültür sistemlerinde amonyağı gidermek için kullanılan bakteri filtreleri geliştirilirken de aynı mantıktan yola çıkılmış; bu sistemlere esin kaynağı olan bakteriler baklagil kökünde yaşayan ve azot fikse eden bildiğimiz nitrifikasyon bakterilerinin ta kendisi.



Richelia intracellularis içerisinde yaşayan bakteriler onun suda asılı kalma becerisinden faydalanarak enerji tasarrufu sağlıyorlar.



Ornithocercus quadratus'un sulkal plakları arasında yaşayan siyanobakteriler

Pek çok teorik yaklaşımda olduğu gibi, siyanobakterilere matriks oluşturabilecek canlıları araştırırken günümüz örneklerini baz almamız yerinde bir yaklaşım olacak. Günümüzde bu tür ev sahiplikleri diatomlarda (örneğin; *Biddulphia sinensis*, *Richelia intracellularis*) ve özellikle de *Dinophyceae* sınıfında gözlenmekte. Bu sınıftaki canlılar ilginç özellikleriyle tarih öncesinden günümüze ışınlanmış gibi.

1,5 milyar yıl önceki ilk ökaryot hücresini oluşturan endosimbiyont bakteriler büyük hücre tarafından içeri alınmadan önce uzun bir uyum dönemi geçirmiş olabilirler. Günümüz dinoflagellatları da siyanobakteriler için doğal barınak görevi görebiliyorlar; bu özellikleriyle ilk hücrenin oluşumuna dair bize ipucu veriyor olabilirler. Acaba ilk ökaryot hücreyi meydana getiren canlı, dinoflagellatların prekambriyen dönemdeki atalarından biri olabilir mi? Bu konuda kesin kanıtlara ulaşmak ya da en azından tatmin edici sonuçlar almak için mikrofosil kayıtlarının gözden geçirilmesi ve ilkel dinoflagellat fosilleri üzerinde siyanobakteri izlerinin aranması gerekecek. Bu bakımdan Anadolu'nun jeolojik zamanların pek çoğunda Tetis Denizi'nin tabanını oluşturmuş olması bir avantaj olarak görülebilir. Karasal canlı fosilleri yönünden fakir olan topraklarımız, plankton fosilleri yönünden çok zengin olmalı. Gelecekte bir Türk araştırmacının bu konuda çalışma olanağı bulabilmesini ümit ediyoruz.

Resimler:Tufan Koray

Kaynaklar

Gould, J. L., Gould, C. G., 1989. Olağandışı Yaşamlar. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 39.

KEETON/GOULD, 1993. Genel Biyoloji-I. Ankara, 1999.

Taylor, F. J. R., Some Eco-evolutionary Aspects of Intracellular Symbiosis. International Review of Cytology. Supplement 14.

McLaughlin, John J. A. & Zahl Paul. A., Endozoic Algae.

Koray, T., Denizel Fitoplankton. E. Ü. Basımevi İzmir, 2002.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Bilim Şenliği

Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, popüler bilimin yaygınlaşması amacıyla, 22-24 Ekim tarihleri arasında, Anadolu Üniversitesi Kongre Merkezi'nde Bilim Şenliği düzenliyor. Şenlikte, Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Engin Arık "Toryum Elementinin Bir Nükleer Yakıt Olarak Kullanılması"; ODTÜ Biyoloji Bölümü ve Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi Sargun A. Tont, "Bilimden Sanata: Ekolojinin Dünü ve Yarını"; Yıldız Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Şükrü Ersoy "Deprem"; Linux Kullanıcıları derneği'nden Doruk Fişek, "Linux İşletim Sistemi" konularında sunumlarda bulunacak. İ.Ü Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Yrd. Doç. Dr. Yıldırım Güngör "Kırmızı Periler Diyarı, Narman"; Bilim ve Teknik Dergisi'nden Bülent Gözcelioğlu, "Türkiye Denizlerinin Biyoçeşitliliği" konularında dia gösterisi yapacaklar. Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Alp Akoğlu gökyüzü gözlemi yaptırırken; karikatürist ve Bilim ve Teknik Dergisi çizeri İrfan Sayar "Karikatür" ve Bilim ve Teknik Dergisi yazarı Serpil Yıldız "Bilim Fotoğrafçılığı" konularında katılımcılarla sohbet edecekler. Şenlikte Reklam Fotoğrafçısı Ahmet Korkmaz'ın "Lületaşı" konulu fotoağraf sergisi ve Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü üyelerinden Elif Murat'ın "*Caretta carettaları*" stantı da olacak.



Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, popüler bilimin yaygınlaşmasını, fen bilimleri ve teknolojiye ilgi duyanların desteklenmesini amaç edinmiş ve 2000'den beri çalışmalarını sürdürmekte olan bir öğrenci topluluğu. Fen bilimleri ve teknoloji alanlarında bilgi alışverişinin sağlanması için çeşitli etkinlikler düzenlemekte; projeler hazırlanması için gerekli altyapıyı oluşturmak üzere eğitim ve teknik destek vermekte. Ayrıca, kulüp kütüphanesinde 300'ün üzerinde kitap ve bilimsel dergi üyelerin kullanımına açık. Kulüp, öğrencilerden gelecek proje önerilerini de değerlendirmekte.

Dışarıdan katılımlara da açık olan şenlikle ilgili ayrıntılı bilgi almak isteyenler için:
web: www.btk.anadolu.edu.tr Tel: (222) 335 05 80/5767 (Engin Abat-Yeliz Erkoç)
e-posta: btk@anadolu.edu.tr eabat@anadolu.edu.tr

Engin Abat

Pratisyen Hekimliğe Yönelik Eğitim Kursu

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu (OBAT), 23-26 Ekim tarihleri arasında birinci basamak (pratisyen) hekimlerin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerini paylaşmak düşüncesiyle, "Birinci Basamak Hekimliğe Yönelik Öğrenci Eğitim Kursu"'nu düzenliyor. Kurs boyunca, kardiyoloji, genel cerrahi, ortopedi, kadın doğum, pediatri, göz, radyoloji, üroloji, nöroloji, dermatoloji, göğüs hastalıkları alt başlıklarında çalışmalar yapılacak. Ayrıca düzenlenecek workshoplarda Mesleki Beceriler Labaratuvarı ve Medline Tarama irdelenecek.

İlgilenenler İçin: web: www.ogu.edu.tr/~obat,
e-posta: obat@ogu.edu.tr

Ebru Hamlamaz

Ağrı Kongresi

Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Topluluğu, 10-12 Ekim tarihleri arasında, "Ağrı" konulu Ulusal Öğrenci Kongresi'ni düzenliyor.

İlgilenenler için: Ahmet Hekim, Rrakya Üniv. Bilimsel Araştırma Top. Başkanı Tel: 532 630 96 28



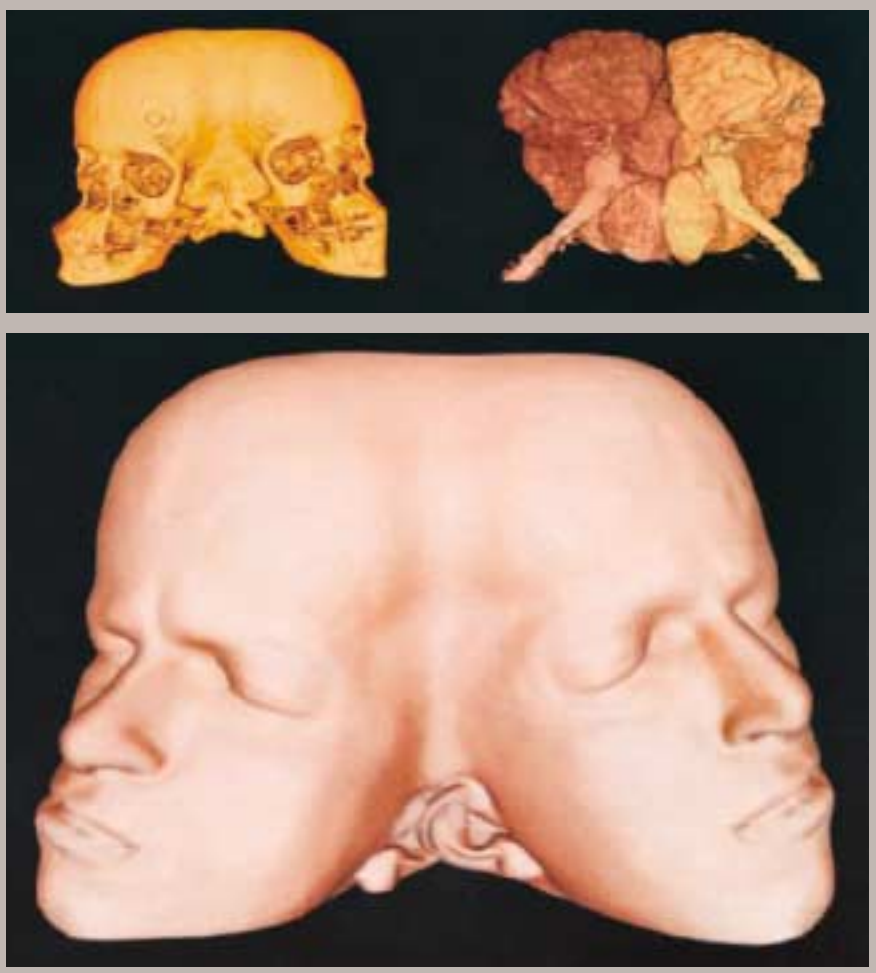
8 Temmuz 2003'te, neredeyse tüm dünya, başlarından yapışık ünlü İranlı ikizler Ladan ve Lale Bijani'nin, birbirlerinden ayrılmak üzere girdikleri ameliyat sırasında öldükleri haberiyle çalkalandı. Ladan ve Lale'nin ayrı yaşamlara kavuşmak, doktorlarınsa tarih yazmak için giriştikleri bu ameliyatın iç yüzü neydi?

ÖLÜM BİZİ AYIRANA DEK...

Yattıkları yerde konum değiştirmek için bile büyük çaba harcamaları gerektiği gözönüne alınırsa, birbirlerinden ayrılma isteği, Ladan ve Lale Bijani'ye daha doğar doğmaz gelmiş olmalı. Yaşamlarını çocukluklarından başlayarak ulusal şöhret olarak geçiren ikizler, yaşadıkları tüm zorluklara karşın ülkelerinde güleryüzleri, akıl, azim ve kararlılıklarıyla tanınıyorlar. Zorluklarsa herşey bir yana, kişisel farklarıyla başlıyor. Biri dışa, diğeri içe dönük; biri video oyunlarına bayılırken diğeri nefret ediyor; biri avukat, diğeri gazeteci olmak istiyor (avukat olmak isteyen Ladan kazanıyor ve hukuk öğrenimi görüyorlar). Yanısıra, yataktan kalkmaktan tuvalete gitmeye, yemek yemekten ders çalışmaya kadar yaşamlarındaki herşey, ancak aralarında tartışılıp karara bağlanmak yoluyla gerçekleşebiliyor. 29 yıllık ömürlerinin son 15 yılıysa o hastane bu hastane dolaşarak, kendilerini ayıracak bir doktor aramakla geçiyor. 14 yaşındayken gittikleri Almanya'daki Ulusal Sinirbilim Ensitüsü, sekiz yıl sonra yine Almanya'da ziyaret ettikleri çeşitli beyin cerrahları, onlara aynı cevabı veriyorlar: "Şansınız % 0" . Öne sürülen en temel gerekçeyse, birbirine yapışmış durumdaki beyinlerinde, çok büyük ve önemli bir toplardamarın (üst sagittal sinüs) ortaklaşa kullanılıyor olması ve toplardamara seçenek oluşturacak yeni bir kan akım yolu bulmanın olanaksızlığı. Çaresizlik içinde, yaşadıkları Tahran'a dönen ikizler, artık ortaya çıkmış olan intihar eğilimlerini bastırmak için normalin birkaç katı dozda antidepresan ilaçla ayakta durmaya çalışıyorlar.

2001 yılının Nisan ayında, Singapurlu bir doktor olan Keith Goh'un, kendileri gibi başlarından yapışık 11 aylık Nepalli ikizleri başarıyla birbirinden ayırdığını gazetelerden okuyan Bijani kardeşler için yeni bir umut beliriyor. Goh'u diğerlerinden farklı kılansa, ameliyatı "görüntü güdümlü cerrahi" (image-guided surgery) denilen görece yeni bir teknikten yararlanarak gerçekleştirmiş olması. Goh, bu tekniğin yardımıyla beyinlerin tam olarak ne şekilde kaynaşmış olduklarını görebilmiş, izleyeceği cerrahi yolu milimetre milimetre inceleyebilmişti. Bijani'ler, Goh'u derhal arayarak onları da gündemine almasını istiyorlar. Goh, onları Singapur'da muayene etmeyi kabul ediyor. Derinlemesine bir muayenenin, kazandığı ünün ve olmaz denileni başarmış olmanın verdi-

ği güvenin ortak etkisiyle, bir yandan da Nepalli ikizlerin ameliyatından sonra geçtiği Raffles Hastanesi'nin de prestijini artırmak amacıyla Goh, ikizleri 2003 programına alıyor. Ama kendisi ve ekibi bile, başarı şansının % 50'den fazla olmadığı uyarısında defalarca bulunmaktan kaçınmıyorlar. Çünkü, ayırma girişiminin çok zor olacağı açık. Bir kere, paylaşılan sözkonusu toplardamar yaşamsal önemde; ikinci noktaysa ikizlerin yetişkin olmaları. Bunun anlamı, iyileşme sürecinin uzun ve zor olacağı. Çocuk beyni, yapısal olarak yetişkin beynine göre çok daha esnek; bu nedenle de başlarından yapışık ikizleri ayırma girişimleri, hep iki yaşından küçüklerde başarılı olabilmiş. İkizlerin diğer hastanelerde reddedilme gerekçeleri de temelde bunlar. 1996'da % 0 olduğu söylenen başarı şansıyla karşılaştırıldığında, % 50 yine de büyük bir oran. Bu farkı yaratan şeyse, görüntü güdümlü cerrahi alanında kısa sürede gerçekleşen gelişmeler. Artık inanılmaz ölçüde gerçekçi üç boyutlu görüntü ve modeller üretilebiliyor, doktorlar da bunları inanılmaz ölçüde karmaşık cerrahi girişimleri planlamak ve gerçekleştirmek için kullanabiliyorlardı. Yani, 1996'dan bu yana değişen şeyler de yok değildi.



Stanford Üniversitesi Görüntü Destek Laboratuvarlarında oluşturulan üç boyutlu modeller

Görüntü Güdümlü Cerrahi

Son birkaç yıldır tıp sahnesinde yer almaya başlayan görüntü güdümlü cerrahi, üç temel teknolojinin birbirine yaklaşıp ortak bir ifade alanı bulmasıyla ortaya çıktı. Birincisi, tıbbi görüntülerin hem nicel hem nitel olarak patlama yaptığı tıbbi görüntüleme teknolojisi. Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), floroskopi, ultrason ve pozitron emisyon tomografi (PET) teknikleriyle vücudun içi, hiç olmadığı kadar iyi görülebilir hale geldi. İkincisi, bilgisayar teknolojisi. Eskiye kıyasla oldukça ucuz, aynı zamanda da güçlü ve etkili cihazlar, görüntülerin çeşitli bilgisayar yazılımlarında işlenip büyük bir özgürlükle işlenebilmelerine olanak sağladı. Üçüncü önemli teknoloji de, vücuda yapılan cerrahi işlemleri en aza indirecek teknikleri olanaklı hale getiren tıbbi aygıtlara odaklı. Diz ve dirseklere uygulanan artroskopik cerrahi işlemlerinden apandisit ameliyatlarına, ya da oldukça karmaşık bypass ameliyatlarına kadar, doktorlar artık hastaların vücutlarına küçücük kesilerden soktukları ince uzun çubuksu aygıtlarla yetinebiliyorlar. Ancak içeri bir kez girdikten sonra görebildikleri, minik bir kameranın alabildiği görüntüyle sınırlı. Görüntü güdümlü cerrahi teknolojisiyse, ameliyattan önce oluşturulabilen üç boyutlu modellerle boşlukları dolduruyor. Artık bir fareyi tıklayan cerrahlar, kameranın bulunduğu yerden bağımsız olarak, istedikleri yeri görüp incelemekte özgürler.

Sözgelimi, 2002 yılında Stanford Üniversitesi Tıp Okulu'ndaki beyin cerrahları, üniversite bünyesindeki laboratuvarın ürettiği bilgisayar modellerinden yararlanarak, daha önceleri ameliyat edilemeyeceği söylenen derin tümörlere ulaşabilecekleri yollar bulmaya başladılar. Ameliyata başladıktan sonra da, felç, körlük, konuşma bozukluğu gibi bozuklukları önlemek için kaçınmaları gereken bölgeleri, üç boyutlu modeli izleyerek rahatlıkla saptayabiliyorlardı. Stanford'un Beyin Cerrahisi Bölüm Başkanı Gary Steinberg bu teknolojinin, uyguladıkları cerrahide devrim yarattığını, kan damarları, tümörler ve beynin geri kalan yapıları arasındaki ilişkileri artık hiç olmadığı kadar net bir şekilde görebildiklerini söylüyor. Bu teknolojinin tek kullanım alanı beyin cerrahisi değil. Sözgelimi ABD'deki Gıda ve İlaç İdaresi, kolon kanseri tanısı için görüntü güdümlü tarama uygulamalarını kabul etmiş durumda. Uygulamada, önce CT taraması gerçekleştiriliyor ve elde edilen görüntüler üç boyutlu bir modelin oluşturulmasında kullanılıyor. Doktorlar da bu sanal kolon içinde adeta uçarak kanserleşmiş polipler arayabiliyorlar. Yöntem, ameliyat edilebilen kanserleri tanımada hızlı ve hasta açısından da çok daha rahat bir yol olarak kendini kanıtlamış durumda.

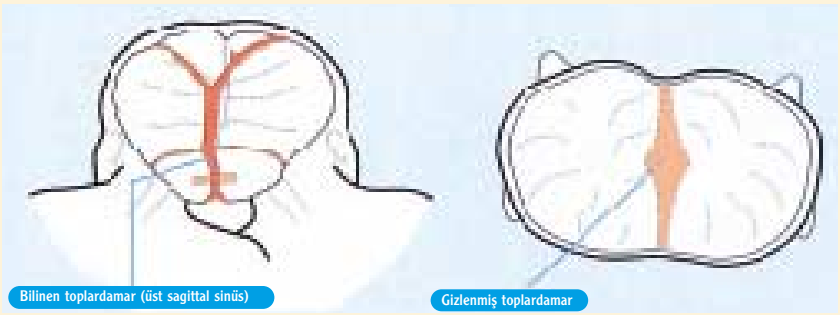
Görüntü Güdümlü Cerrahi



1. Görüntülerin Oluşturulması
İkizlerin beyni, kompüterize tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve anjiogramdan oluşan farklı görüntüleme teknikleriyle tarandı. Ortaya çıkan düzinelerce görüntünün her biri, iki boyutlu birer "dilim" durumundaydı. Bu görüntüler bir bilgisayara verildi.

2. Modellerin Oluşturulması
Görüntüler, bu iş için geliştirilmiş bir yazılım aracılığıyla üç boyutlu bir model oluşturmada kullanıldı. Model hem kemik (CT ve röntgen filmlerinden) hem doku (MRI görüntülerinden) hem de damar yapısını (anjiogramdan) gösteriyordu. Sayısal dosyalardan üç boyutlu baskı yöntemiyle, üç boyutlu bir model de elde edildi. Doktorlara büyük ölçüde kılavuzluk eden de, bu iki model oldu.

3. Ameliyat
Doktorlar, ameliyat boyunca yinelemeli olarak bu sayısal ve fiziksel modellere başvurarak, kaydettikleri aşamaları model üzerinden izlediler. Üç boyuta ayarlanmış bilgisayar faresi gibi işlev gören ve manyetik algılayıcılarla donatılmış bir probdan yararlanarak, hareketlerini sayısal modele haritaladılar.



Bijani'lerin beyin damar yapısını tümüyle ortaya çıkarması beklenen anjiogram görüntüleri, kafatası tabanı boyunca uzanan çok kalın bir toplardamarı seçmede başarısız oldular. Toplardamar, artık temel bir kan akım yolu haline geldikten sonra, ameliyatın ancak 30. saatinde farkedilebildi. Damar kesilip ikizler de birbirinden tümüyle ayrıldıktan sonra, doktorlar ortaya çıkması kaçınılmaz olan kanamayı durduramadılar.

Görüntü güdümlü cerrahinin açtığı yeni ufuklar, bu teknolojinin doğal olarak tıbbi cihaz üretim sektörü için de çekici olmasının bir nedeni. Firmalar, büyümekte olan üç boyutlu görüntüleme pazarında yer alabilmek için milyonlarca dolar akıtmaktan çekinmiyorlar. Stanford'daki gibi düzinelerce üniversite laboratuvarı da, kendi sistemlerini geliştirmek için birbirleriyle yarış halinde.

Bir yarış da, yapışık ikizleri kendilerine çekmeye çalışan hastaneler arasında. Singapurlu doktorlar için de olduğu gibi, bir ilke imza atmak daha fazla yatırım, daha fazla hasta, daha fazla araştırma fonu demek. Tabii risk faktörünün büyük olması nedeniyle, Bijani'ler için durum farklıydı. Keith Goh, onları Raffles Hastanesi'ne kabul edene kadar bütün hastaneler onları geri çevirmişti. Goh'un bu kararının ardındaki, kişisel olmayan en önemli etken de görüntü güdümlü cerrahideki bu adımlardı. Goh ve ekibi, ameliyathaneye girmeden önce, gerçekleşecek işlemleri görüntüler üzerinde defalarca gözden geçirmiş, bütün adımları tek tek planlamışlardı. Bu yenilik, kendilerine olan güvenlerini, ve başkalarının olanaksız olduğunu söyledikleri birşeyi başaracaklarına olan inançlarını artırmıştı. Stanford görüntüleme sisteminin yaratıcısı Ramin Shahidi'nin bu konudaki yorumu şöyle: "Temkini elde bırakmamakta yarar var. Çünkü, bu yöntem, kimi cerrahı daha iyi, kiminiyse yalnızca daha cesur hale getirebilir."

... Ve Ameliyat Başlıyor!

İster iyimserlik, ister cüretle yola çıkmış olsunlar, Goh ve ekibi ameliyattan aylar öncesinden çok sıkı bir çalışmaya giriyorlar. CT, MRI ve anjiogram görüntüleri Stanford'un laboratuvarlarında üretilmiş bir yazılım paketine veriliyor, bu şekilde yüzlerce iki boyutlu "dilim" sentezlenip bunlar da sonunda, bilgisayar ekranında izlenebilen üç boyutlu bir modele dönüştürülüyor. Model, Japonya ve ABD'de bulunan iki deneyimli cerrah olan Kenji Ohata ve Benjamin Carson'a da gönderilerek olasılıklar uzun uzun tartışılıyor. Ortak kararsa, paylaşılan büyük toplardamarın ikizlerden birine (Lale'ye) verilerek diğerine bir bypass uygulamanın (yani, vücudun başka bir bölgesinden alınan bir toplardamarın, ikizine bıraktığı toplardamarın yerine yerleştirilmesi) dolayısıyla ikizleri ayırmanın uygulanabilir birşey olduğu yönünde. İkizlerin beyniyle bire bir örtüşen bu model, dahası, onlara ameliyatta da kılavuzluk edecek; yüzeyin altını görmelerini, attıkları adımları ekrandan da izlemelerini mümkün kılacak.

Ekip üyeleri monitör ve yarı-şeffaf kafa modelleri üzerinde öyle çok alıştırma yapıyor ve ameliyatı ayrıntılarıyla öyle çok tekrarlıyorlar ki, belki de kendilerini gerçekten bu işi başarmış hissediyorlar.

Ameliyattan bir gün önce doktorlar modele son kez bakıyorlar. Anatomik yapıyı (özellikle toplardamarların yerlerini) artık tümüyle anladıkları konusunda pek kuşku duymasalar da kanın sistem içindeki hareket yönünden de emin olmak istiyorlar. Goh, son bir anjiogram dizisi yapılmasını istiyor. Anjiogram seansları sırasında Lale ve Ladan'ın toplardamarları içinden geçirilen çok küçük baloncuklar, belli sırayla şişirilip bırakılarak (bir başka deyişle kan akım yolu belli noktalardan kesilerek) bypass işleminin gerçekleşmesi durumunda kanın izleyeceği yollar önceden belirlenmeye çalışılıyor. Sonuçlar umut verici. Öyle görünüyor ki, kan, bypass'tan sonra gerçekten de akması gereken yerlere akacak. Bu sonuç, modellerle tutarlı. Yani iş, bir tek Ladan'ın uyluğundan alınan toplardamarın beyne başarıyla yerleştirilmesine kalıyor.

6 Temmuz Pazar sabahı, ameliyat başlıyor. 28 doktor ve 100 kişilik bir tıbbi personel grubundan oluşan ekibin üyelerinden Ivan Ng, bilgisayar faresi gibi işlev gören metalden bir probu ikizlerin kafatasına tutarak monitöre bakıyor. Prob, sözgelimi kafatasının arkasına doğrultulduğunda monitördeki sanal prob da aynı yeri göste-

riyor. Ng, bu şekilde gizlenmiş toplardamarları monitörden görebiliyor. Bunlar, yalnızca sanal görüntüler olsa da, cerrah sisteme aşina ve ona güveniyor. Herşey yolunda. Kafa derisi soyuluyor ve kemik yapı açığa çıkıyor. Kemik, normalde olması gerektiğinden kalın; hatta bazı bölgelerde 2,5 cm kadar. Bundan sonraki etap, beyin damarlanması konusunda uzman Kenji Ohata'nın denetiminde. İkizlerden Ladan için yeni bir dolaşım yolu oluşturmak Ohata'nın 16 saatini alıyor. Pazartesi öğleden sonra, 16 saat süren bypass işlemi tamamlanmış durumda. Ohata, belli noktalarından sıkıştırmış olduğu yeni damarı serbest bırakarak kanı doğal akışına bırakıyor. Bir saat süresince herşey yolunda. Ancak, tam beyinleri birbirinden ayırma aşamasına gelmişken, yeni toplardamara yerleşen bir pıhtıyla kan akım hızı düşüyor. Bu durumda normalde beyindeki kan basıncında beklenen ani çıkışın görülmemesiyse, kanın farklı bir yoldan akımına devam ettiğinin işareti. Oysa üç boyutlu görüntüler, böylesine büyük miktardaki kanı taşıyabilecek başka herhangi bir toplardamarın varlığına işaret etmiş değil. Ohata, açığa çıkmış olan beyni iyiden iyiye inceliyor ve gördükleri karşısında tüm ekibin başından aşağı karasular boşanıyor: ikizlerin kafatası tabanına yakın, oldukça kalın ve büyük, koskoca bir toplardamar! Monitöre bir kez daha bakıyorlar, ama modele göre böyle bir toplardamar yok!







Keith Goh, meslektaşı Ben Carson'la ameliyata hazırlanırken

Herkes şokta; Ohata'ysa kendisini bir sandalyenin üzerine atıyor. Polimerden bir modeli bir kez daha ellerine alıp inceliyorlar. Kırmızı plastikten toplardamarlar her yerde var; kafatası tabanı dışında. Sonun başlangıcı. Cerrahlardan Ben Carson, sonradan şöyle anlatıyor: "İşte o noktada, kendimi aç bir kaplanı silahsız olarak avlamak niyetiyle karanlık bir ormana dalmış biri gibi hissettim." Bu toplardamar, artık beynin ana kan boşaltım yolu durumundaydı.

Goh ve Carson, ameliyathaneden dışarı çıkarak, ikizlerin ailesine, kanın beklemedikleri bir yönde akmakta olduğunu, bunun ameliyata çok büyük risk getireceğini, ve devam etmeleri durumunda ikizlerden en az birinin kaybedilme olasılığının çok yüksek olduğunu anlatıyorlar. Ailenin cevabıysa, Lale ve Ladan'ın, tercihlerini her ne olursa olsun ameliyatın devam etmesi yönünde kullanacakları, kararlarını zaten ameliyata girmeden önce vermiş oldukları biçiminde. Carson yine de işlemin sonlandırılması gerektiği, ikizleri bir süre gözetim altında tutarak daha fazla sayıda test yapabilecekleri, ayırma işleminiyse, toplamı birkaç hafta sürecek aşamalarla gerçekleştirebilecekleri üzerinde israr ediyor. Ancak, üst yetkili Goh'un gözüyle de ameliyatı iptal etmek, yanında enfeksiyon ve felç riskini de beraberinde getirecek; yarım kalmış bir ayrılma işlemi de büyük olasılıkla ikizlerin ölümüyle sonuçlanacak. Çünkü ekip, kan akım yönünü zaten geri dönülemeyecek ölçüde değiştirmiş durumda. Sonuçta ameliyat devam ediyor...

Ekip, başbelası toplardamarın oldukça uzağından, beyinin ön bölgesinden ayırma işlemine başlıyor. Uyluktan alınmış toplardamar, işlev görür durumda, ama ortaya yeni çıkan ikinci yolun çok daha büyük miktarda kan taşıdığı ortada. Ayırma işlemi devam ettikçe, cerrahlar eninde sonunda bu toplardamara da sıra geleceğinin farkındalar.

Sonunda, ameliyatın 50. saatinde korkulan an gelip çatıyor. Beyin dokusu ayrılmış durumda; ancak dev boyutlardaki toplardamar, patlamaya hazır bir boru gibi arada durup duruyor. Bundan sonrası çorap söküğü gibi.



Ameliyat sırasında



Ekibin bazı üyeleri polimer modeller üzerinde ameliyatı tartışırken, Ben Carson (ortada) sorunlu bölgelere dikkat çekiyor.

Goh, toplardamarı ortasından, yarısı Ladan, yarısı Lale'ye gidecek şekilde mümkün olduğu kadar hızla kesiyor. İkizlerin birbirlerinden ayrıldıkları ilk an bu; ama kimsenin birşey kutlayacak hali yok. Damarın açık uçları cerrahi mandallarla tutturuluyor; ama her tutturmada damar dokusu parçalanarak kanama devam ediyor. Sonunda kan, bir zamanlar toplardamarın durduğu boşluklara boşalıp, mandallayacak damar kalmayıncaya kadar...

Hayatını ilk kaybeden Ladan. Lale'yse onu iki saat arayla izliyor.

Hata Nerede Yapıldı?

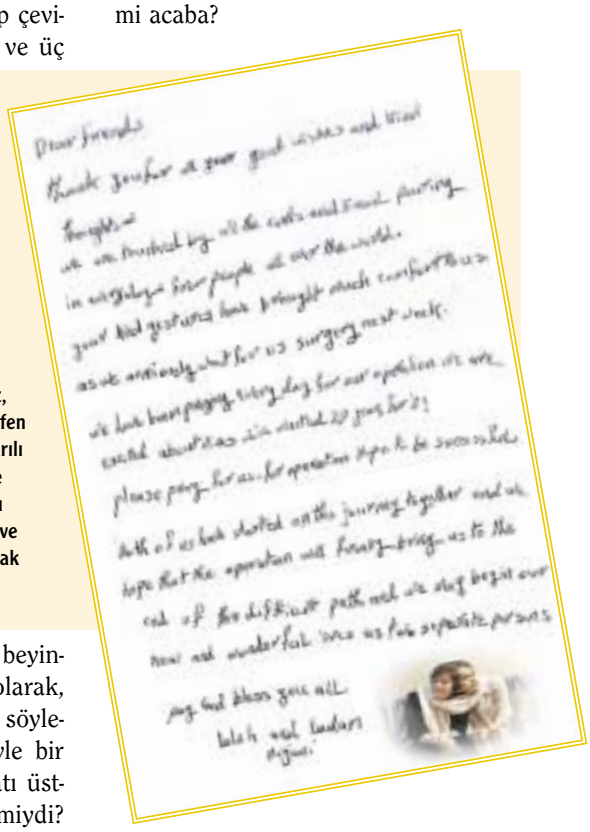
Geriye dönüp baktığında Keith Goh, yaklaşımda iki temel hata yapıldığını farkettiğini söylüyor. Sürecin başından, ameliyattan bir gün öncesine kadar yapılan bütün taramalar sırasında, ikizler yatar konumdaymış. Oysa, Goh'un başlangıçtaki niyeti, ikizleri oturur konumda ameliyat etmek. Goh, taramaların oturma konumundayken yapılması durumunda, kanın farklı bir yol izleyip, anjiogramlarda daha önce görülmemiş toplardamarlardan akacağı olasılığı üzerinde duruyor. Ancak sorun, bu konumda da makinelerin çalışmayacak olması. Stanford'dan Steinberg ise, anjiogramların bu nedenle yarı-oturur pozisyonda yapılmasını istediği konusunda ısrarlı.

İkinci sorun, beyindeki toplardamarları tümüyle tıkamanın çok zor oluşu. Baloncuk şişirildiğinde toplardamarlar da yumuşak beyin dokusunun içine doğru şişme eğilimi gösteriyorlar. Bu şekilde, balonla damar arasında kanın akabileceği bir boşluk kalıyor. Goh, elbette testin % 100'lük bir belirleyiciliği olmadığının farkında. Ama başka önemli yönlendiriciler olduğunu da ekliyor. Elinde evirip çevirebildiği plastik polimer model ve üç boyutlu bilgisayar modeli, ona beyindeki drenaj sistemiyle ilgili olarak, bekleyebileceğinden de fazlasını söyleyebilecek durumda çünkü. Böyle bir teknoloji olmasaydı, bu ameliyatı üstlenmeye cesaret edebilecek miydi? "Kesinlikle hayır" diye yanıtlıyor Goh. "Ama anlamış olduk ki, elimizdeki modeller, ne kadar ileri teknoloji barındırırsa barındırsın, şaşmaz değiller. Ve evet, tıbbın aslında tümüyle bir bilim sayılamayacağını, çünkü bazı yönleriyle sezgilere de önemli pay düştüğünü, bir bilgisayara bir problem sunup 'hadi bana şunu çözüver' diyemeyeceğimizi hatırlamamız gerekiyordu."

Yeni bir teknolojinin kabul görmesi, kimi zaman da acı deneyimlerle dolu bir deneme-yanılma döneminin geçmesini gerektiriyor. Özellikle tıpta. Doktorlar, belirli bir teknolojinin kendisini olduğu kadar, genişlemiş güç alanlarını da sınarken, bazen daha önce akla bile getirilemeyecek risklere girmek zorunda kalıyorlar. Ve çoğunlukla çaresiz durumdaki hastalarının da onayıyla. Açık kalp ameliyatları ve organ naklinin erken dönemi, ameliyata umutla girip ne olduğunu bile anlayamadan ölen insanların cesetleriyle dolu. Bugünse bu ameliyatlar, "rutin" sınıfına alınmış durumda. Ladan ve Lale'nin öyküsü de, beyin cerrahisi için yeni bir teknolojinin geçiş dönemine "hizmet etmiş" bir dram aslında. Onlar bunun farkında değil. En azından son yaşadıkları duygunun, korkuyla karışık da olsa umut olduğunu bilmek, yüreklere biraz su serpebilir mi acaba?

Ladan ve Lale Bijani'nin Raffles Hastanesi'nden gönderdikleri mektup:

"Sevgili dostlarımız. İyi dilekleriniz ve güzel düşünceleriniz için size teşekkür ederiz. Dünyanın her yerinden gönderilen bütün kart ve e-postalar bizi duygulandırdı. Önümüzdeki hafta gerçekleşecek ameliyatı heyecanla beklediğimiz şu sıralarda, nazik jestleriniz bize büyük rahatlık kaynağı oldu. Bu ameliyat için her gün dua ediyoruz. Çok heyecanlıyız, çünkü 29 yıldır bugünü bekliyoruz. Lütfen bizim için dua edin. Ve ameliyatın başarılı olması için. İkimiz bu yolculuğa birlikte başladık. Umuyoruz ki, ameliyat bizi bu zorlu yolun sonuna getirir, biz de yeni ve harika yaşamlarımıza iki ayrı birey olarak başlayabiliriz. Tanrı hepinizi korusun."



Zeynep Tozar

Kaynaklar

Davis, J. "Till Death Do Us Part" Wired, Ekim 2003

http://www.cnn.com/2003/HEALTH/07/06/conjoined.twins/

http://www.singapore-window.org/sw03/030708af.htm

YILDIZLARA



NASA, yakınlardaki bir yıldızın çevresinde dolanan bir başka dünya bulabileceğimiz görüşünde. Ama böyle bir dünya bulsak bile, ona ulaşmak için onca ışıkyılını nasıl aşacağız? Gökbilimciler, bunun düşündüğümüz kadar zor olmayabileceğini söylüyorlar.

Daha şu geçtiğimiz sekiz yıl içinde, gökbilimciler Güneş dışındaki yıldızlar çevresinde dolanan, şaşırtıcı sayı ve özellikte çeşitli dünyalar keşfettiler: kuyrukluyıldızlar gibi buharlaşacak kadar sıcak; yıldızlar gibi parlayacak kadar büyük gezegenler; yıldızları çevresinde eşzamanlı yörünge periyodu içinde dolanan ikiz gezegenler... Asıl bulamadığımız, bizimkiyle ufak da olsa benzerliği olan bir gezegen. Nedeniyse, kullandığımız aygıtların yeterince duyarlı olmayışı. Ama yakında bu da değişecek. NASA, bundan 10 yıl kadar sonra uzaya bir Dünya Benzeri Gezegen Araştırıcısı (Terrestrial Planet Finder) göndermeyi düşünüyor. Bu, başka bir dünya keşfetmek için özel olarak tasarlanmış bir uzay teleskopu. Görece yakın 150 kadar yıldızın incelenmesiyle, en azından bir dünya benzeri gezegenin keşfedilme olasılığının, çok da az olmadığı düşünülüyor. Bu kardeş dünya, olasılıkla başlangıçta pek birşeye benzemeyecek; olsa olsa yıldızının ışığı yanında sönük bir noktacık gibi görünecek. Ancak bu yeni dünyanın kütlesi, sıcaklığı ve bileşimini incelemek için de bundan fazlasına ihtiyacımız yok. Bu kadarıyla bile, su buharıyla nemlenmiş, metanla yoğrulmuş bol oksijenli bir atmosfer gibi, yaşama ilişkin kimyasal işaretler aramamız mümkün. Aradığımızı bulmamız durumundaysa, artık başka bir gezegende de yaşamın çok büyük olasılıkla varolduğunu, evrende yalnız olmayabileceğimizi artık biliyor olacağız. Bu keşif, belki de insanlık tarihinin en büyük ve anlamlı keşfi olacak. Ama ya sonrası? Bundan 500 yıl önce Kolomb, koskoca Atlantiğin karşı kıyılarında yeni bir dünyanın varlığını muştuladıktan sonra, İngiltere,

YOLCULUK



Fransa, İspanya ve Portekizli kaşifler, batıya yelken açmakta hiç tereddüt etmemişlerdi. Yeni bir dünya bulmamız durumundaysa, inceleme ve araştırma isteğimiz, şimdiye kadar hiç olmadığı kadar zaptedilmez duruma gelecek. Oralara gidip daha fazlasını öğrenme dürtüsünü bastırmak mümkün olabilir mi?

Böyle bir yolculuğun teknolojik açıdan gerektirecekleri düşünüldüğünde, Mars'a yolculuk bile oldukça kolay birşeymiş gibi görünüyor. Bize en yakın ve dolayısıyla da dünya benzeri bir gezegen bulmak için oldukça uygun bir yıldız sistemi olan Alfa Centauri'ye bile, 4,4 ışıkyılı uzaklıktayız. Bu, herhangi bir uzay sondasının şu ana kadar katettiği uzaklığın 3000 kat fazlası. Güneş Sistemi'ndekilere benzer üç büyük gezegeni olan 55 Cancri yıldızıysa bunun da 10 katı uzaklıkta. Böylesine büyük uzaklıklara yolculuk, bugüne kadarkilerden çok daha ileri teknolojili, ama yine de inşası olabilirlik sınırları içinde bulunan süper-hızlı uzay araçlarını gerektirecek. NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nda yürütülmekte olan ileri itki araştırmalarının başındaki Robert Frisbee, "işin içine girecek olan fizik, aslında elimizin altında" diyor. Frisbee'nin hem işi hem de büyük düşü, yıldızlararası yolculuğun üstesinden gelebilecek bir yol bulmak. Şu sıralarda, bir astronotu 50 yıldan kısa sürede Dünya'dan Alfa Centauri'ye götürebilecek beş ayrı itki teknolojisi üzerinde çalışıyor. "Sözkonusu olan, bir fantezi değil" diyor Frisbee; "yalnızca gerçekleştirilene kadar bilimkurgu olarak kalacak birşey." Başka bir dünyaya yolculuk, en az Apollo programının gerektirdiği kadar araştırma ve mühendislik çabası gerektiriyor. Frisbee'ye göre, benzer düzeyde bir çaba ve adanmışlık, Ay'a gitmek için geçen hazırlık süresi olan 10 yıl gibi bir süre sonunda, ilk yıldız gemimizi fırlatmamızla sonuçlanabilir. Böyle bir girişimin, insanlık tarihinin en pahalı girişimi olacağında kuşku yok. Ama aynı zamanda da en olağanüstü olanı...

GÖRELİLİKTE

Los Angeles Gökbilim Derneği'nin bir üyesi ve Güney California Üniversitesi'nde bilgisayar bilimci olan Brian Tung anlatıyor: "Tenha ve küçük yerleşim bölgelerinde geçen çocukluğum sırasında, bahçede sırtüstü yatıp akşam karanlığını seyre koyulduğum zamanları hatırlıyorum. Önce tek bir yıldız belirirdi; belki de Sirius. Sonra bir tane daha, bir tane daha, ve bir tane daha... Yıldızlar giderek artan bir sıklıkla görünmeye başlar, öyle ki bir süre sonra başımı her çevirdiğimde yeni bir yıldız beliriyormuş gibi gelirdi bana. Sonunda bütün gece gökyüzü, ufuk çizgisine kadar yıldızlarla dolardı. Göz kırpan minik ışıklarla dolu, bana yakın ve koskocaman bir kubbe... Elimi uzatsam yıldızlara dokunuverecekmişim gibi geldiğini, hayal meyal de olsa hatırlayabiliyorum.

Gezegenler, bana tıpkı parlak yıldızlar gibi görünürdü. Eğer yıldızlara ulaşabilirsem, gezegenlere de ulaşabilirdim; ya da tersi."

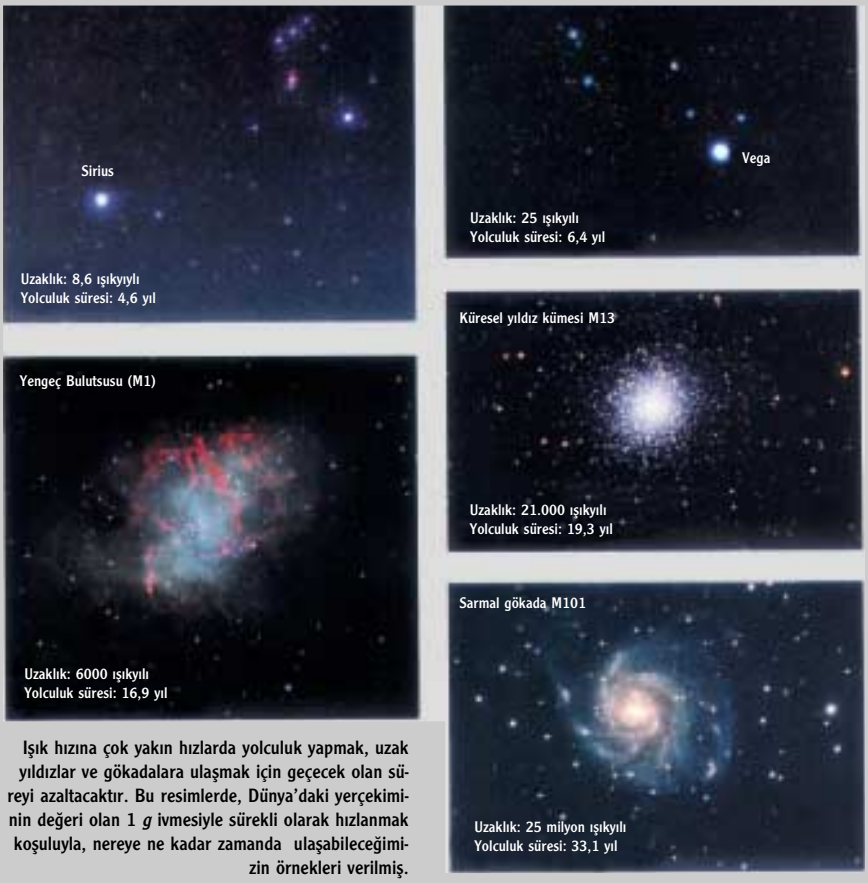
Tabii gerçekte, uzaklık bakımından arada büyük farklar var. Sözgelimi Neptün ve Plüton, sıradan ölçütlere göre çok uzaktalar. Yaklaşık 5 milyar kilometre kadar. Ama ışık hızında yolculuk yapabilseydik, oraya ulaşmamız birkaç saatimizden fazlasını almazdı.

Ne yazık ki, yıldızlar daha da uzaktalar. Ay'a uzaklığımız, MÖ 2. yüzyıldan, Hipparchus zamanından beri oldukça büyük kesinlikle biliniyor. Güneş ve Güneş Sistemi'ndeki öteki gezegenlere uzaklığımızsa, % 10'un içindeki bir hata payıyla 1672'de Gian Cassini ve Jean Richer tarafından belirlenmiş. Öte yandan, en yakın yıldızlara olan uzaklığımızın belirlenmesi, 19. yüzyılın ilk yarısını beklemek zorunda kalmış.

Bunun bu kadar zaman almasının nedeni, uzaklıklar arasındaki farkların çok büyük olması. Güneş ve Dünya arasındaki uzaklık olan 150 milyon kilometreye karşılık gelen "astronomik birim (a.u.)", gezegenlere olan uzaklığımızı ifade etmek için oldukça elverişli bir birim. Buna karşılık en yakın yıldız bile, bize çeyrek milyon astronomik birimden daha uzakta. Bu da, ancak "ışıkyılı" gibi bir terimin altına gönül rahatlığıyla gizleyebileceğimiz, çok büyük bir uzaklık. Bir ışıkyılı yaklaşık 10 trilyon kilometre olduğuna göre, aşağı yukarı 40 trilyon kilometre kadar!

Işıkyılını kullanmanın tek avantajı, bizi, uzaklıkları milyonlarca astronomik birimle ifade etmekten kurtarması değil. Gökbilimsel bilgi birikimimizin 'ergenlik' döneminde, bize hiçbirşeyin ışığın hızını aşacak kadar hızlandırılamayacağı öğretildi. Yani Sirius'a gitmeye niyetleniyorsak, ona 8,6 yıldan daha kısa sürede ulaşamayacağımızı, gidiş-gelişin de 17,2 yıl alacağını bilmemiz gerekiyordu. 25 ışıkyılı ötemizdeki Vega'ya gidip gelmemiz de yaklaşık bir insan ömrü kadar zaman alacaktı. Ama gökadamızın merkezi ya da diğer gökadalara yolculuk yapmak, ışık hızıyla sınırlı kaldığımız sürece, gerçekçi olmaktan hayli uzak hedefler olmaya mahkumdu.

İyi de, ışığın hızı bizi sınırlamak zorunda mı? Bu, yalnızca bir sayı; değeri saniyede 300.000 km olan bir sabit. Tamam, ışığın inanılmaz ölçüde hızlı olduğu gerçeğini kabul ediyoruz; ama yine de neden ondan hızlı gidemeyelim?



Işık hızına çok yakın hızlarda yolculuk yapmak, uzak yıldızlar ve gökadalara ulaşmak için geçecek olan süreyi azaltacaktır. Bu resimlerde, Dünya'daki yerçekiminin değeri olan 1 *g* ivmesiyle sürekli olarak hızlanmak koşuluyla, nereye ne kadar zamanda ulaşabileceğimizin örnekleri verilmiş.

Biraz Yavaş!

Albert Einstein, bu soruya 1905 yılında yayımlanan özel görelilik kuramıyla yanıt verdi. Bugün modern fiziğin temeli sayılan bu kuram, bütün görkemine karşın birçok yönüyle insanı deliye çevirecek bir mantığın da barınağı. Einstein, fizik yasalarının her yerde ve her zaman aynı olduğu, ışık hızının da sabit olduğu önermeleriyle işe başlıyor. Bunlarda fazla tartışılacak birşey yok. Ama sonra da tutup, bu önermelerin de ışığında, yüksek hızlarda hareket eden cisimlerin hareket yönünde basıklaştığı, saatlerinin de yavaşladığı sonucuna varıyor. Üstelik oldukça tutarlı bir mantık silsilesi içinde. Yetmezmiş gibi, ışık hızına yaklaşmakta olan bir cismin momentumu da sınırsızca artıyor; hızda gerçekleşecek küçük artışların bile gerektirdiği muazzam enerji de, ışıktan hızlı yolculuğu olanaksız hale getiriyor. En azından şimdiki bilgilerimizle.

Bunu, 1'in 2'ye eşit olduğu ya da bir eşkenar üçgenin farklı uzunlukta kenarlar içerdiğini kanıtlamak için kullandığımız ve görünüşte çürütülemez bir mantık yürüttüğümüz paradokslara benzetmek mümkün. Ama bu örneklerin herbirinde, yürütülen mantık, hatalı bir varsayımdan yola çıkıyor. Görelilikteyse hem varsayımlar hem de içerilen mantık, deneysel olarak ve defalarca doğrulanmış durumda.

Ancak özel görelilik, bir yandan yolculuk edeceğimiz hıza sınırlama getirirken, bir yandan da bize bir kapı açıyor. Kurama göre, hareket eden bir cisim için zaman yavaşlar. Cisim hızlandıkça, bu yavaşlama ya da "zaman genleşmesi" de o kadar artar. Bu genleşme, günlük standartlara göre oldukça hızlı sayılan cisimler için gözardı edilebilecek kadar küçük. Saniyede yaklaşık 17 km hızla hareket eden Voyager 1 uzay aracı için bile, 600 milyonda bir'lik bir oran sözkonusu, ki bu, farkedilmeyecek kadar küçük bir oran. Kaldı ki

UÇUŞ

sözünü ettiğimiz, gökadalar-arası bir yolculuk.

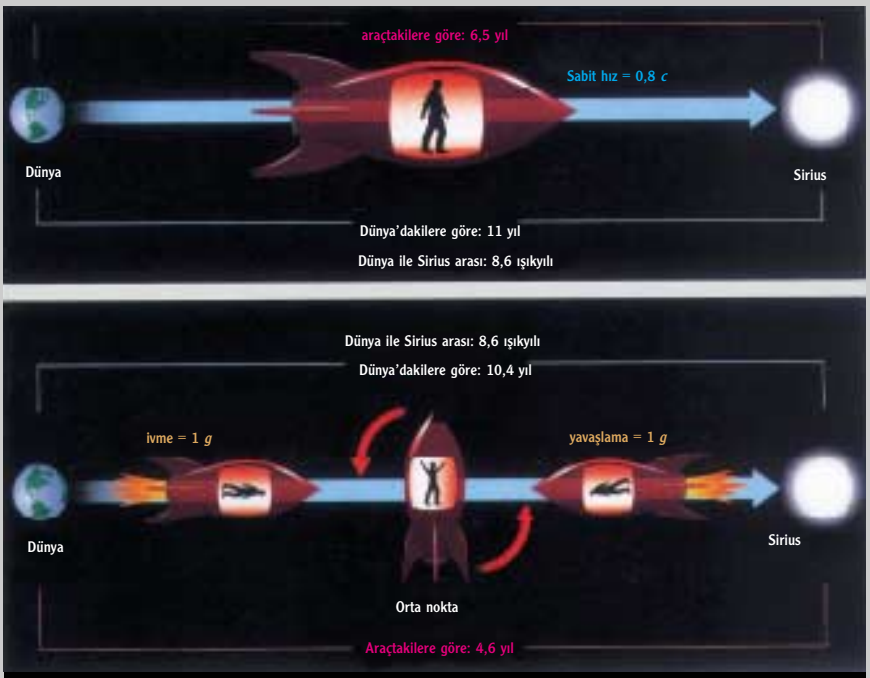
Bunun tek nedeni, ışık hızının (c) bu kadar büyük olması. Işık hızının önemli bir oranını oluşturan hızlardaysa bu genleşme farkedilir hale gelir. 0,8 c, yani ışık hızının 4/5'ü hızla ilerleyen bir uzay aracı, yaklaşık %40'lık bir yavaşlamaya maruzdur; öyle ki, Dünya'daki biri için 10 saat geçtiğinde, uzay aracı yalnızca 6 saat boyunca ilerlemiştir. Bu hızla Sirius'a giden bir uzay aracının yolculuğu da, Dünya'daki bir gözlemci için 11 yıl sürerken araç içindeki biri için yalnızca 6,5 yıl geçmiştir.

Tam bu nokta, özel göreliliğin ihlali gibi görünüyor; çünkü uzay aracı, Sirius'a olan 8,6 ışıkyıllık uzaklığı, 8,6 yıldan daha kısa sürede almış durumda. Bu bariz paradoksun çözümüyse, özel göreliliğin bir başka öngörüsünde yatıyor: "uzunluk kısalması". Dünya'daki bir gözlemci, aracın uzunluğunun % 40 oranında kısalmış olduğunu gözlerken, araçtaki gözlemci de Dünya ve Sirius arasındaki uzaklığın % 40 oranında, yani 8,6 ışıkyılından yalnızca 5,2 ışıkyılına kısalmış olduğunu gözleyecek. Her iki gözlemci de, aracın 0,8 c hızla hareket ettiği konusunda hemfikirler; ancak yolculuğun sonunda araç içindekiler, Dünya'daki gözlemciler için geçen 11 yıla karşılık, yalnızca 6,5 yıl yaşlanmış olacaklar. Ve Dünya'dakiler bu uyuşmazlığı zaman genleşmesiyle açıklarken, araçtakiler sorumluluğu uzunluk kısalması üzerine atacaklar.

Bi Genleşmiş Saniye Beklesene!

Bir uzay aracı, elbette 0,8 c hızına bir anda ulaşacak değil; bunun için sürekli bir şekilde ivmelenecek. Ne kadar hızlı ivmelendiği de önemli. 0,8 c hızına bir gün içinde ulaşmaya çalışırsa, Dünya'da alıştığımızın yaklaşık 300 katına ulaşacak olan ivme, araç içindekilerin ölümüne neden olacak. Bu nedenle, aracın ivmesini 1 g, yani saniyenin karesi başına 9,8 metre olarak alalım. Bu ivme, araç içindekilere uzayın derinliklerinde bile normal Dünya yerçekimi etkisi altında oldukları izlenimini verecek.

Başlangıçta hareketsiz olup 1 g ivmeyle yer değiştiren bir uzay aracı, her saniye, hızını saniyede 9,8 metre artıracak. Bunun bir yıl sürmesi durumundaysa araç, ışık hızını geçecek. Ama, özel göreliliğin bir başka öngörüsü sayesinde bu da gerçekleşmeyecek. Bir kere araç, her saniye hızını saniyede 9,8 metre oranında artıramayacak; çünkü son hız, hızları üstüste ekleyip toplayarak bulunamaz. Öyle olsaydı, aracın önünden 0,8 c hızla giden ışığın, araç arkasından 1,8 c hızla çıkması gerekirdi ki, bu da onun yapabileceği birşey değil. Bu ışığın da, diğer ışıklar gibi c hızıyla gitmekten başka şansı yok.



Einstein'ın görelilikle ilgili denklemleri, ışık hızına (*c*) oldukça yakın sayılabilecek hızlarda, zaman ve uzaklığın bakış açısına göre değişeceğini söyler. Üstte: 8,6 ışıkyılı uzaklıktaki Sirius'a 0,8 *c* hızıyla yapılan bir yolculuk, Dünya'daki gözlemcilere göre 11 yıl alır. Uzay aracındakiler içinse bu süre, 6,5 yıl. Altta: Sabit bir 1 *g* ivmesiyle hareket eden bir aracın mürettebatı, yarıyolda geriye dönüş yapmak (yavaşlamak) koşuluyla Sirius'a 4,6 yılda ulaşır. Bu durumda Dünya'dakiler için geçecek süre, 10,4 yıl.

Aynı şekilde, 0,8 c hızla hareket etmekte olan araç, saniyede 9,8 metre oranında hızlandığında, son hızı 0,8 c artı 9,8 metre/saniye değil, 0,8 c artı 3,5 metre/saniye oluyor. Ayrıca ne kadar hızlanırsa, 1 g'lik ivmenin sonucu olan hız artışı da o kadar küçülüyor; öyle ki, araç her zaman ışıktan yavaş hareket eder durumda kalıyor.

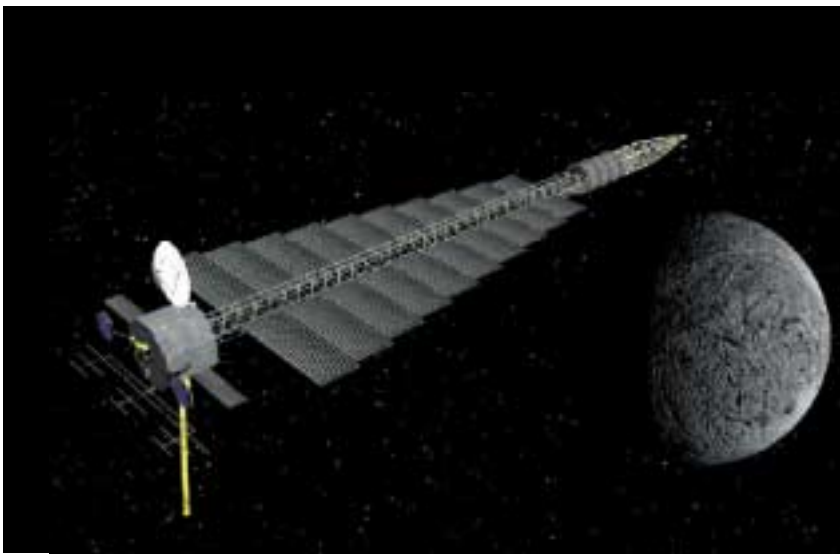
Yine de, yaklaşık bir yıl kadar sonra aracımız en azından ışık hızına yakın bir hızda yolculuk yapıyor olacak. Hatta öylesine yakın bir hızda ki, zaman genleşmesi de dahil olmak üzere, görelilik etkileri artık çok büyük oranda hissediliyor olacak. 25.000 ışıkyılı uzaklıktaki Samanyolu'nun merkezine yapılan bir yolculuk, Dünya'daki birinin gözüyle 25.000 yıldan biraz fazla alacakken, araçtakiler için geçecek olan süre, 10 yıldan biraz fazlası.

Tabii araç 1 g ivmeyle sabit bir şekilde hızlanırsa, gökada merkezine geldiğinde öylesine büyük hızla hareket ediyor olacak ki, içinden geçip gitmek zorunda kalacak. Bu yüzden yolculuğun ilk yarısında 1 g oranında hızlanıp, ikinci yarısında da 1 g oranında yavaşlaması daha uygun olur. Yolcuların, ayrıca tüm eşyalarının yerden tavana 'düşmesini' istemiyorlarsa, aracı yarıyolda ters yöne çevirmeleri gerekir. Bu, uçuşa büyük bir sekte vurmasa da, uzun yolculukların süresini neredeyse ikiye katlayabilir.

Yolculuk Programı

Çeşitli yıldızlararası hedeflere varmak için geçecek olan süreleri incelemek isteyenler için, yazar Brian Tung bir BASIC programı geliştirmiş. (Programa http://skyandtelescope.com/resources/software/programs/rocket.bas adresinden ulaşmak mümkün.) Yolculuk süresini hem Dünya gözlemcileri, hem de araçtakiler açısından hesaplayan programda yolculuk süreleri girdi olarak alınmış ve ivme 1 g, geri dönüş noktası da yarıyol olarak varsayılmış. Programın bir başka mahareti de, aracın yarıyolda ulaşmış olduğu üst hızı hesaplamak. Aslında bu programla ortaya koyulan şey, ortalama insan ömründen yola çıkarsak, çok uzun yolculukların bile pekala mantık sınırları içinde olduğu. Buna göre gökadamız merkezine yapılacak bir yolculuk 20 yıl, bize yaklaşık 60 milyon ışıkyılı uzaklıktaki Virgo gökadalar kümesine yapılacak bir yolculuksa yalnızca 35 yıl sürecek.

Tabii buna uygun bir uzay aracı yapmak da hiç kolay olmayacak. En azından, aracın yıllar boyunca 1 g ivmeyle hızlanması için gerekli yakıtın miktarı bile, inanılmayacak kadar büyük. Ayrıca, yolculuğun büyük bölümü boyunca ulaşılacak olan hızlarda, normalde zararsız parçacıklar, yolcuların gözünde yüksek enerjili kozmik ışınlara dönüşecek. Ancak şimdilik arkamıza yaslanıp, uygulamada henüz olmasa da en azından fizik açısından mümkün olan bir düşü kurgulamamızda hiç bir sakınca yok. Alacakaranlıkta gökyüzünü seyre daldığınız bir dahaki sefere, bunu da aklınızın bir köşesinde tutun.



ATOM

1903 yılında Rus fizikçi Konstantin Tsiolkovsky, yıldızlararası yolculuğun karşısındaki büyük engeli keşfetti: Bir roketin ulaşabileceği en yüksek hız, ekzosundan çıkan gazın hızının iki katıyla sınırlıydı. Uzay

Nükleer Fisyon

Mühendisler, atom bombaları ve nükleer reaktörlere güç sağlayan fisyonla 60 yıldır çalışıyorlar. Radyoaktif bir atomun çekirdeği parçalandığında, ortaya çıkan elektrik yüklü parçacıklar ışık hızının %3'üyle, yani saniyede 8000 km hızla sağa sola saçılıyorlar. Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan George Chapline yönetimindeki araştırmacılar da, işte bu yüksek hızlı parçacıkların enerjisini dizgin altına almak için bir "fisyon parçacıkları" reaktörü tasarladılar. Reaktör silindir biçimli bir kuleye giren bir vinil plak destesine benziyor. Her "plak" plütonyum ya da amerikyum gibi radyoaktif bir yakıtla kaplı grafitten oluşuyor. Yakıt döne döne kuleye girince içeride fazladan radyoaktif yakıtla karşılaşıyor ve kontrollü bir zincirleme tepkime başlatıyor. Reaktör çevresindeki güçlü mıknatıslar, tepkime sonucu fırlayan nükleer parçacıkları tek bir doğrultuya yönlendirerek, roketi ışığınkinin %6'sı bir hıza ivmelendiren bir ekzos itkisi oluşturuyor.

Avantajlar: Kısa dönemde gerçekleşebilir olması

Sorunlar: Çok ağır; işlenmiş yakıt gerektiriyor; ağır radyasyon kalkanları zorunlu; sınırlı maksimum hız ve menzil.

Işık hızının %10'unu geçmek için Frisbee, iki fisyon roketi yapılmasını ve bunların iki kademe halinde üst üste yerleştirilmesini öneriyor. İkinci kademe roketin hızını ikiye katlayacağından, genişletilmiş versiyon ışık hızının %12'sinde yol alıyor. Yolculuğun sonunda yavaşlamak için iki kademe daha ekleyin ve 46 yıl sonra Alfa Centauri sisteminde kardeş bir dünyanın yörüngesine usulca yerleşiverin. Ancak, ne kadar kademe eklerseniz ekleyin, insan ömrü daha uzağa yapılacak yolculuklara yetmeyecektir. Yükü en azda tutmak için amerikyum gibi hızlı bozunan bir nükleer yakıt gerekiyor. Amerikyum da doğada kendiliğinden bulunan bir element olmadığından, nükleer santrallerden çıkan yakıt atıkları yeniden işleyerek elde etmek zorundayız. Hadi radyasyondan korunmak için gereken kalkanları saymayalım, bir sonraki yıldıza ulaşabilmek için gereken amerikyumun ağırlığı 2 milyon ton. Daha ucuz uranyum ya da plütonyum yakıtları tercih edecek olursak yakıt kütlesi daha da artıyor. Ama tüm bu açmazlara karşın temel teknoloji yolculuğa hazır.

Nükleer Füzyon

Frisbee, ağır atomları parçalamak yerine hafif atomları birleştirerek güç sağlayan bir füzyon motorunun, fisyon motoruna göre daha tercih edilir bir seçenek olduğunu söylüyor. Füzyon reaktörlerinin istenmeyen radyasyonu çok daha az üretme potansiyellerinin yanısıra, bunlara yakıt sağlamanın daha kolay olacağı düşünülüyor: Bu reaktörler döteryum (ağır hidrojen) ve helyum 3 (sıradan helyumun daha hafif bir türü) ile çalışırlar ve bu izotopların her ikisi de hem Ay'ın yüzeyinde, hem de Jüpiter'in atmosferinde bol miktarda bulunur. Füzyon itkili bir gemi, başka bir yıldıza yönelmeden önce Güneş Sistemi içindeki bir "yakıt istasyonu"na uğrayabilir. Sorun, onyıllar süren yoğun çabalara karşın mühendislerin çalışır bir füzyon reaktörü yapmayı başaramamış olmaları. Bir hidrojen bombası içinde zincirden boşalmış füzyon tepkimesi oluşturmayı biliyoruz. Ama iş bu enerjiyi kontrol etmeye gelince, ortada gösterebileceğimiz herhangi bir şey yok.

Princeton'daki (ABD) Ulusal Küresel Torus Deneyi ve İngiltere'deki Avrupa Ortak Torusu gibi füzyon deney düzenekleri, güçlü mıknatısların yardımıyla döteryum çekirdeklerini simit (torus) biçimli bir tepkime odası içinde havada asılı olarak tutuyorlar ve milyonlarca dereceye (yaklaşık 150 milyon derece) ısıtıyorlar. Bu sıcak ortamda çekirdekler çarpıştıkça bazıları birleşiyor ve enerji açığa çıkarıyor. Sorun, deneylerde füzyonla elde edilen enerjinin iki katının, girdi olarak kullanılması. Yeni ve daha güçlü (ve de pahalı) düzenekler peşinde koşan araştırmacıların hedefi, bu oranı en azından eşitlik noktasına getirmek. Frisbee, kontrollü ve düzenli füzyon enerjisi sağlayacak teknolojinin yakında elde edileceği konusunda iyimser. Bilim adamları bir kez harcanan ve üretilen enerjiyi denge noktasına getirmeyi başarınca, tepkimelerde ortaya çıkan elektrik yüklü parçacıkları manyetik bir ekzostan dışarıya atabilirler. Füzyon reaktöründen çıkan parçacık yağmuru, ışık hızının %12'sine erişecek iki kademeli bir rokete itki sağlayabilir.

Avantajlar: Fisyon motorundan daha hafif, daha az radyasyon, olası yakıt yenileme

Sorunlar: Ağırlık; sınırlı menzil; teknolojinin henüz uygulanabilirlik kazanmamış olması.

Füzyon gücüyle elde edilecek yolculuk süresi, aşağı yukarı fisyon enerjisiyle sağlanana eşit olacaktır: Hız, en yakın yıldıza ulaşabilmek için yeterli olacak; ancak daha uzağı için yetersiz kalacaktır. Bir füzyon roketi de yolculuğu tamamlamak için 2 milyon ton yakıta gereksinim duyacak, ancak daha az radyasyon kalkanıyla yetinecektir. Araştırmacıların vurguladığı ek bir yarar: Bir füzyon roketinin geliştirilmesi, Dünya'da füzyon enerji santral tasarımlarının mükemmelleştirilmesi sürecine ivme kazandırabilir.



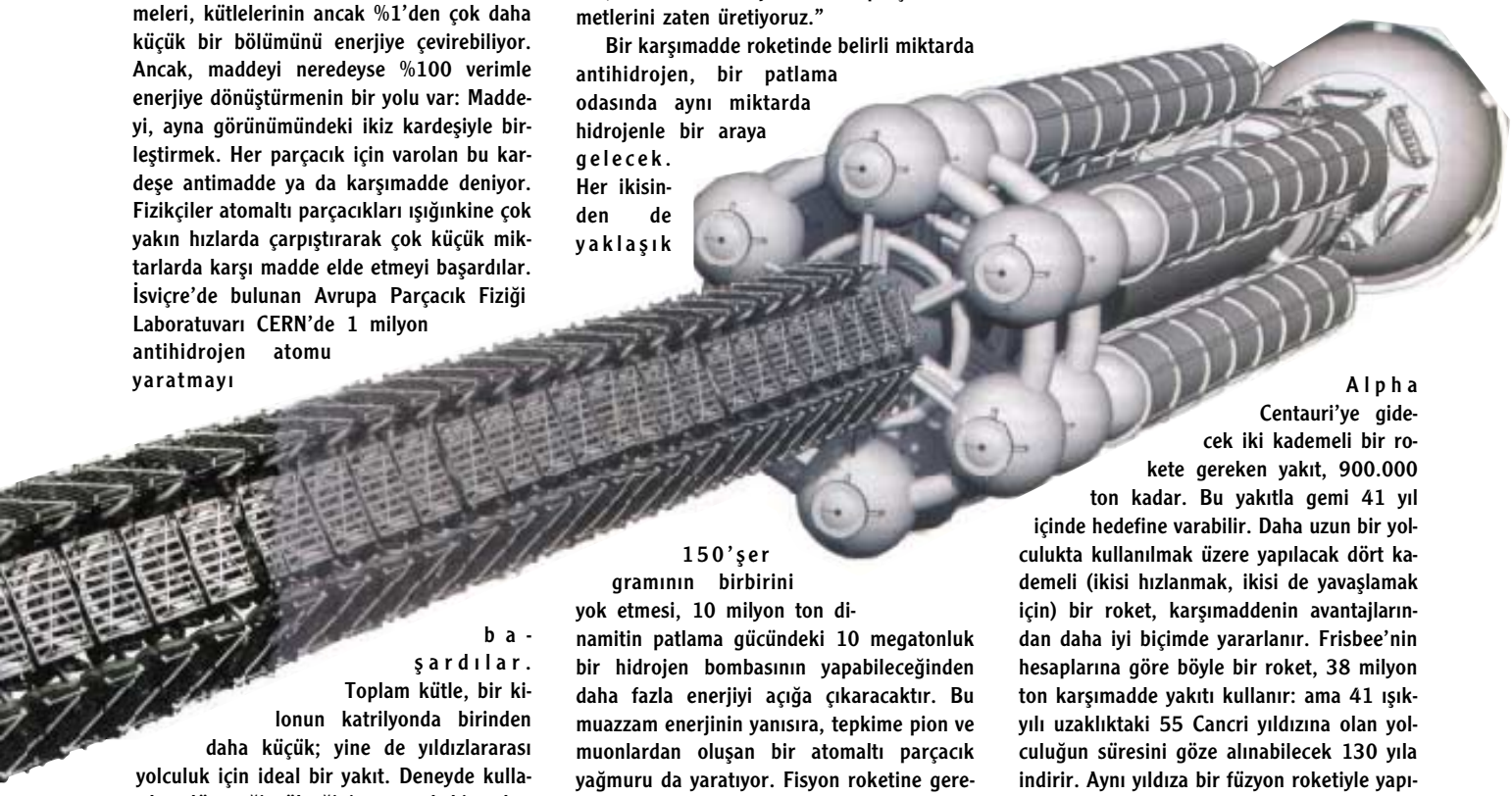
ROKETLERİ

mekiği, ekzos gazını saniyede beş kilometreden daha yavaş bir hızla püskürttüğünden, yukarıdaki hesap uyarınca saniyede 10 km hızdan fazlasına ulaşamaz. Bu hızla da Güneş'in en yakın komşusu olan (4,4 ışıkyılı uzaklıktaki) Alfa Centauri'ye ulaşmak 120.000 yılını alır. Bu yıldıza bir insan ömrü içinde varabilmek için, günümüzde kullanılan hidrojen ve kerosen (gaz yağı) gibi yakıtların sağlayabileceğinden 300 kat daha hızlı seyretmek zorunda. Bu durumda Robert Frisbee, nükleer tepkimelerin muazzam enerjisine başvurulmasını öneriyor ki, bunun için üç farklı yol var:

Karşımadde

Albert Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülü, kütlenin enerjinin yoğunlaşmış bir biçimi olduğunu gösteriyor. Fisyon ve füzyon tepkimeleri, kütlelerinin ancak %1'den çok daha küçük bir bölümünü enerjiye çevirebiliyor. Ancak, maddeyi neredeyse %100 verimle enerjiye dönüştürmenin bir yolu var: Maddeyi, ayna görünümündeki ikiz kardeşiyle birleştirmek. Her parçacık için varolan bu kardeşe antimadde ya da karşımadde deniyor. Fizikçiler atomaltı parçacıkları ışığınkine çok yakın hızlarda çarpıştırarak çok küçük miktarlarda karşı madde elde etmeyi başardılar. İsviçre'de bulunan Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de 1 milyon antihidrojen atomu yaratmayı başardılar. Toplam kütle, bir kilonun katrilyonda birinden daha küçük; yine de yıldızlararası yolculuk için ideal bir yakıt. Deneyde kullanılan düzeneğin ölçeğini artırarak bir roket dolusu karşımadde elde etmek, altından kolay kalkılabilecek bir iddia değil. Ancak, Frisbee'ye göre "olmayacak bir şey de değil, çünkü gereken malzemenin bir kısmı hazır bile". "Gereksinim duyacağınız yakıt tanklarını, mıknatısları radyatörleri ve parçacık demetlerini zaten üretiyoruz."

Bir karşımadde roketinde belirli miktarda antihidrojen, bir patlama odasında aynı miktarda hidrojenle bir araya gelecek. Her ikisinden de yaklaşık 150'şer gramının birbirini yok etmesi, 10 milyon ton dinamitin patlama gücündeki 10 megatonluk bir hidrojen bombasının yapabileceğinden daha fazla enerjiyi açığa çıkaracaktır. Bu muazzam enerjinin yanısıra, tepkime pion ve muonlardan oluşan bir atomaltı parçacık yağmuru da yaratıyor. Fisyon roketine gereken türden bir manyetik nozül (basınçlı ekzos borusu) içinde mıknatıslarca hapsedilen bu parçacıklar, arkadan ışığın üçte biri hızla fırlayacaktır. Bu hızlı ekzosun gemiye kazandıracağı hız da ışık hızının %66'sı. Frisbee, "bu, yapılabilecek en güçlü roket" diyor.



Alpha Centauri'ye gidecek iki kademeli bir rokete gereken yakıt, 900.000 ton kadar. Bu yakıtla gemi 41 yıl içinde hedefine varabilir. Daha uzun bir yolculukta kullanılmak üzere yapılacak dört kademeli (ikisi hızlanmak, ikisi de yavaşlamak için) bir roket, karşımaddenin avantajlarından daha iyi biçimde yararlanır. Frisbee'nin hesaplarına göre böyle bir roket, 38 milyon ton karşımadde yakıtı kullanır: ama 41 ışıkyılı uzaklıktaki 55 Cancri yıldızına olan yolculuğun süresini göze alınabilecek 130 yıla indirir. Aynı yıldıza bir füzyon roketiyle yapılacak yolculuğun alacağı süreyse 400 yıl.



ROKETLERİN ÖTESİ

Sıradan roketler, hatta karşımadde roketlerinin ortak sorunu her Mercury, Gemini, Apollo aracıyla, her uzay mekiğinin fırlatılışında ortaya çıktı: Uzay aracı, itki sağlayacak yakıtın kütlesi yanında cüceleşiyor ve sonunda roket itkisinin en büyük kısmı, kendi yakıtını yerden kaldırmak için harcanıyor. Bu ilkel yöntem Dünya yörüngesine çıkış ya da Ay yüzeyine kısa bir yolculuk için kabul edilebilir. Ancak, birçok uzay mühendisi, başka yıldızlara yolculuk için daha hafif, daha kullanışlı, ürettikleri hız tüm roketlerinkini aşan, hatta neredeyse ışık hızına yaklaşan yaratıcı itki sistemlerine gerek olduğu konusunda birleşiyor. Bu konseptlerden bir tanesi üzerinde yıllardır çalışılıyor ve denenmesi yakın. Birinin gerçeklik kazanmasıysa şimdilik Alfa Centauri kadar uzak.

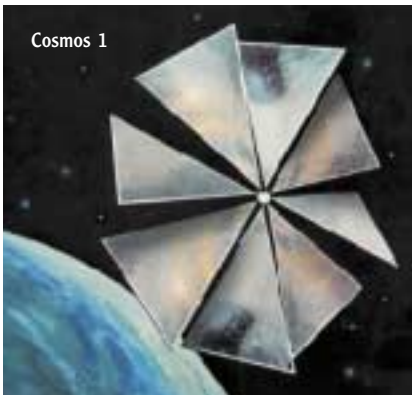
Lazer Yelkeni

Avantajlar: Hızlı; yakıt yükü yok; Teknolojinin erimi içinde

Sorunlar: Çok büyük lazer düzeneği gerekmesi; ancak lazerin baktığı yöne gidebilmesi

O sıralar Hughes Havacılık Şirketi'nin fizikçilerinden olan ve artık aramızda bulunmayan Robert Forward, 1984 yılında yayımladığı önemli bir makalede, kökleri tarih öncesine kadar giden eski yelken teknolojisinde ufak bir değişiklik önerdi. Rüzgar nasıl bir bez yelkeni okyanus üzerinde itebiliyorsa, güçlü bir lazer de dev bir yelkeni uzayda itebilir. Lazer demetindeki fotonlar yelkene çarptıklarında momentumlarını yelkene aktararak yelkeni çarpma yönünde iterler. Uzay yelkenlisi, ağır ağır, ama sürekli biçimde hız kazanarak uzak dünyalara doğru koşmaya başlar; ona itki sağlayan lazerse Güneş Sistemi içinde "demirli" kalır. Frisbee, bir uzay gemisini başka bir yıldıza ulaştıracak en olası projenin bu olduğunu söylüyor.

Aslında mühendisler, itkisini bir lazerden çıkan foton demeti yerine Güneş ışığından alan basit bir yelken yaptılar bile. Önümüzdeki aylarda popüler gökbilimci ve uzayda akıllı uygarlıklar arayan SETI projesinin fikir babalarından Carl Sagan'ın dul eşi Ann Druyan tarafından yönetilen Planetary Society (Gezegen Araştırmaları Derneği) adlı özel kuruluş, öncülüğünü yaptığı Güneş yelkeninin denemesini gerçekleştirecek. Yaklaşık 25 kg ağırlığında, 30 metre çapında mylar adlı son derece ince, hafif ve dayanıklı bir malzemeden yapılmış olan kanatlarla bir rüzgar gülünü andıran Cosmos 1 adlı uzay yelkeni, Barents Denizi'ndeki bir Rus denizaltısından fırlatılacak bir roketle Dünya çevresinde yörüngeye oturtulacak. Uzaya çıktıktan sonra yelken, Güneş tarafından daha yüksek bir yörüngeye itilecek. NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nda güneş yelkenleri baş mühendisi Hoppy Price, bu türden yakıtsız itkinin yepyeni gezegen seferlerine olanak sağlayacağı düşüncesinde. Ancak, Güneş ışığı, artan mesafeye bağlı olarak 10'un katlarıyla azaldığından, güneş yelkenleri Güneş'ten uzakta bir işe yaramıyor.



Buna karşılık, odaklanmış bir lazer ışığı demeti, bir aracı Alfa Centauri ve hatta ötesine rahatlıkla itebilir: Çünkü bir lazer demeti, mesafe uzadıkça güneş ışığı kadar dağılıp güç yitirmez. Frisbee, 55 Cancri yıldızına yolculuk için Forward'ın konsepti üzerine oturan bir taslak hazırlamış. Uzay gemisi 1000 kilometre çaplı alüminyum folyodan yapılı bir yelken ve ortasına yerleştirilmiş mürettebat



Adım 1: 10.500 km çapında bir ışık kolektörü Güneş ışığını bir lazere odaklar. Lazer, Güneş ışığını düzgün bir demet halinde uzayda konuşlanmış esnek bir düzeltici aynaya gönderir.

Adım 2: Aynanın daha çok yoğunlaştırıp daha ince bir demet haline getirdiği lazer ışığı, 1000 km çaplı bir yelkeni ışık hızının %22'sine kadar hızlandırır.

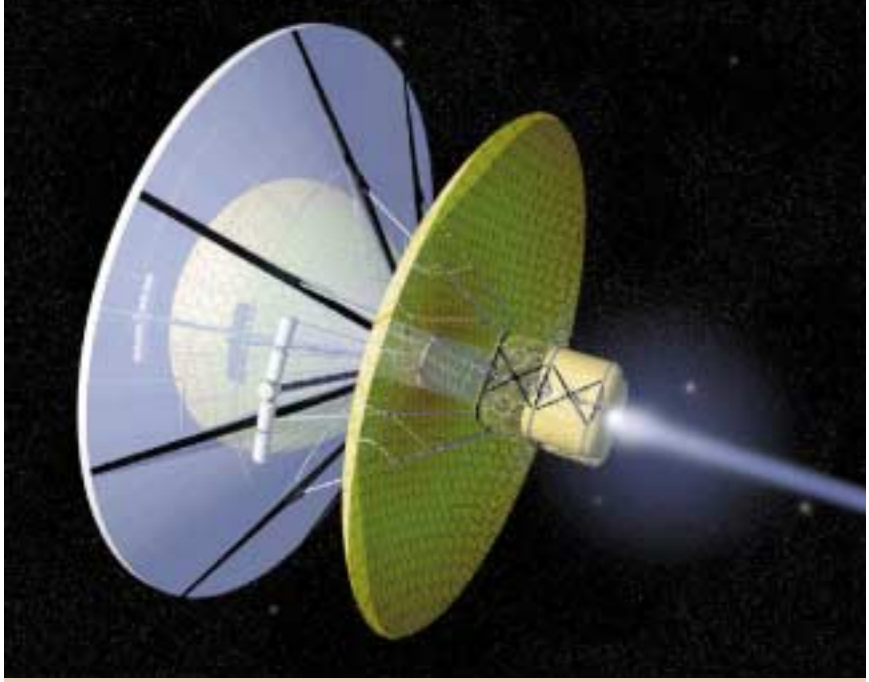
Adım 3: Yolculuğun sonuna doğru yelken ikiye ayrılır ve lazeri geri yansıtır; böylece iç kısım yavaşlamaya başlar.

kabininden oluşuyor. Dünya yörüngesinde dolanan ya da Ay yüzeyine yerleştirilmiş güçlü bir lazer, önce yine 1000 km çaplı esnek bir aynaya çarptırılıp uzay gemisine gönderilecek. Böylece, odaklanan lazer yelkeni itebilecek. Uzay gemisinin seyir hızına erişebilmesi için önce birkaç yıl kesintisiz ışık pompalaması gerekecek. Daha sonra da birkaç yıl süreyle bu işi gemiyi yavaşlatmak için yapacak (Bkz: Aşağıdaki çizim).

Frisbee'nin yelkeninin böylesine geniş olmasının bir nedeni de gelen lazer demetinin muazzam enerjisini dağıtma gereği. Alüminyum, 660°C gibi görece düşük sıcaklıkta eriyen bir metal. Ancak, yelkenin uzayda yapılması halinde, mühendisler daha hafif ve daha dayanıklı malzemeler kullanabilirler. NASA'nın Glenn Araştırma Merkezi'nden Geoffrey Landis, yaklaşık 2500 °C sıcaklığa dayanabilen niobyumdan, ya da 1800 °C'de grafite dönüşen elmastan yapılı ince filmler üzerinde çalışıyor. Landis'e göre bu filmlerin kalınlığı, bir sabun köpüğününki kadar. Yüksek sıcaklığa dayanıklı filmler, daha ince ve yoğun (dolayısıyla itme gücü daha yüksek) lazer demetlerinin kullanımına olanak sağlıyor. Frisbee'nin alüminyum yelkeniyle aynı yeteneklere sahip bir "elmas filmi" yelken, daha hızlı ivmelenme ve yavaşlama sağlayarak toplam yolculuk süresini kısaltabilir.

Ancak, işin daha zor olan kısmı, yelkeni 55 Cancri'ye kadar itebilecek lazer gücünü oluşturabilmek. Frisbee'nin hesaplarına göre bu, 17.000 terawatt (trilyon watt) gücünde lazer demetinin yıllar boyu gönderilmesi demek. Bu miktar, Dünya'da herhangi bir anda tüketilen toplam enerjinin 1200 katı!... Frisbee, böylesine muazzam bir enerji talebini karşılayabilmek için, Güneş pompalı bir lazer öneriyor. Bu, Güneş ışığını toplayıp, odaklı ve düzgün biçimde tek yönde gönderen bir düzenek Chicago Üniversitesi fizikçileri Roland Winston ve Joseph O'Gallagher şimdiden ışığı normalin 84.000 katına kadar yoğunlaştıran bir sistem geliştirmiş bulunuyorlar.

Frisbee "Güneş yelkenleriyle çalışa çalışa bir de bakacağız, lazer yelkeni sistemindeki sorunları çözmüşüz" diyor. Bu teknolojiyi bir kez oluşturduktan sonraysa, artık depomuzdaki yakıtın bizi nereye kadar götüreceği gibisinden tasalara yer yok. Tasarımdaki ufak bir değişiklikle, gemiyi yolculuğun sonunda yavaşlatıp durdurmayı bile başarabileceğiz. Ve en önemlisi, bir lazer yelkeninin maksimum hızı, yalnızca ışığın hızıyla sınırlı! Frisbee'nin çalışmasında bir lazer yelkeni yalnızca on yıl içinde ışık hızının yarısına kadar ivmeleniyor. Frisbee'nin hesaplarına göre 320 kilometre çaplı bir yelkenle Alfa Centauri'ye yalnızca 12,5 yılda varıyoruz. 55 Cancri çevresinde dolanan bir gezegenle randevumuza yetişmek içinse 1000 km çaplı bir yelken ve 86 yıl gerekiyor.



Füzyon Ramjeti

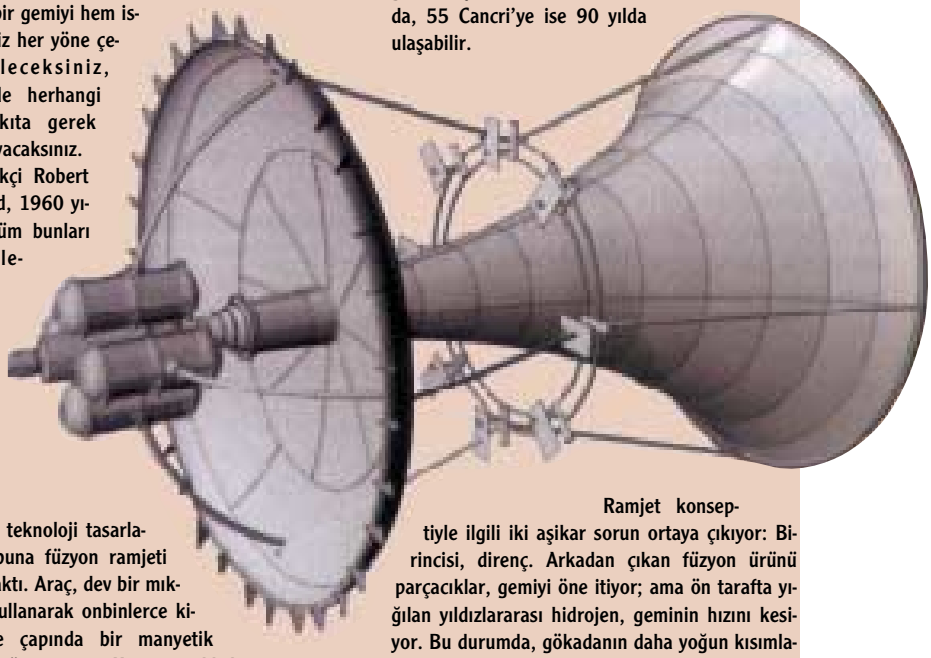
Avantajlar: Işık hızına yakın hızlar; herhangi bir yönde sınırsız yıldızlararası yolculuk

Sorunlar: Fizikte ve mühendislik bilgilerinde önemli ilerlemeleri bekliyor olması

Yıldızlararası bir "rüya gemisi" herhalde bir lazer yelkeniyle, sıradan bir roketin en iyi taraflarını birleştireni olacaktır. Böyle bir gemiyi hem istediğiniz her yöne çevirebileceksiniz, hem de herhangi bir yakıta gerek duymayacaksınız.

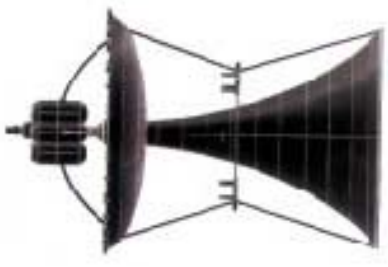
Fizikçi Robert Bussard, 1960 yılında tüm bunları yapabilecek bir teknoloji tasarladı ve buna füzyon ramjeti adını taktı. Araç, dev bir mıknatıs kullanarak onbinlerce kilometre çapında bir manyetik "hortum" yaratıyor. Hortum, yıldızlararası ortamda bulunan hidrojeni toplayıp yakıt olarak bir reaktöre indiriyor. Ağırlık yapan yakıt tankları olmadığından, füzyon ramjeti ışık hızına yaklaşabiliyor ve gökada içinde istediği her tarafa gidebiliyor.

Bununla birlikte Frisbee, ramjet konseptinin henüz yeterince olgunlaşmamış olduğu uyarısında bulunuyor ve "Bu noktada ayağı en az yere basan bu" diyor. Düzeneğin, ışık hızının %4'üne ulaşıncaya kadar bir füzyon roketi modunda çalışmasının gerekeceği hesaplanıyor. Bu noktadan itibaren manyetik hortum, roket motorlarını düzenli olarak çalıştırmaya yetecek kadar hiidrojen toplamış olacak. Frisbee'nin kaba tahminlerine göre araç Alfa Centauri'ye 25 yılda, 55 Cancri'ye ise 90 yılda ulaşabilir.



Ramjet konseptiyle ilgili iki aşikar sorun ortaya çıkıyor: Birincisi, direnç. Arkadan çıkan füzyon ürünü parçacıklar, gemiyi öne itiyor; ama ön tarafta yığılan yıldızlararası hidrojen, geminin hızını kesiyor. Bu durumda, gökadanın daha yoğun kısımlarında yol alırken gemi neredeyse durma noktasına kadar yavaşlayabilir. Nitekim Pioneer Astonautics adlı bir firmanın yöneticisi olan mühendis Robert Zubrin, bir uzay gemisini ek yakıt harcamadan yavaşlatmak için benzer bir manyetik alanın fren olarak kullanılmasını önermiş bulunuyor.

İkinci sorunsa, günümüzün deneysel füzyon reaktörlerinde yakıt olarak kullanılan döteryum ve trityumun uzayda ender bulunması. Uzaydaki hidrojenin çok büyük bir bölümü, tepkimeye girme konusunda çok daha müşkülpesent olan, tek protonlu sıradan tür. Frisbee, "hiç kimse, saf hidrojeni nasıl füzyona sokacağı konusunda doğru dürüst bir fikir sahibi değil" diyor. Ama öte yandan biliyoruz ki, bu evrenin her yerinde çok büyük miktarlarda gerçekleşiyor. Çünkü yıldızlar bunun yolunu biliyor!...





PERSONEL SORUNLARI

Bir astronotu 40 yıl yaşatmayı başarabilir miyiz?

Yıldızlararası yolculuklarda çözülmesi gereken insan denklemi de en az roket denklemi kadar çetrefil çıkabilir. Astronotları bir uzay istasyonunda nasıl sağlıklı tutacağımızı öğrenmiş olmamıza karşın, genellikle "nöbet" sürelerini birkaç ay süre ile sınırlandırıyor ve gezegenimizden onlara gereksinim duyabilecekleri her şeyi düzenli olarak gönderiyoruz. Oysa başka bir güneş sisteminde dünya benzeri bir gezegene yapılacak keşif seferi, herhangi bir destek olmaksızın on yıllar boyunca küçük bir mekan içinde yolculuk anlamına gelebilecek. Ay'a yapılan Apollo seferleri çağından önce bir insanı uzayda bu süreler boyunca sağ ve sağlıklı tutabilmek, üstesinden gelinemeyecek bir güçlük olarak nitelendirilmekteydi. Ancak, o günden bugüne, yaşam-destek bilimi de roket tasarımlarındaki gelişmelere taş çıkartacak bir hızla ilerledi. NASA'nın Integrity Projesinin yöneticis ve Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'nde yaşam-destek çalışmalarının kıdemli araştırmacısı Donald Henninger, yukarıdaki soruyla karşılaşınca gözünü bile kırpmıyor: "Elbette başarırız!".

Çemberi Kapamak

Dünya, üzerindeki 6 milyar insanı, milyarlarca kilometre küp atmosfer, yüz milyonlarca kilometre küp hacmindeki okyanusları milyarlarca hektarlık ekilebilir topraklarıyla yaşatabiliyor. Henninger, bu muazzam sistemi, evrenin acımasız gerçeklerine karşı bir "tampon" olarak nitelendiriyor. Tabii ki Dünyamızın bu hava ve su kaynaklarının ancak çok önemsiz bir bölümü insanların içinden geçebiliyor. Bu da bir bakıma iyi; çünkü bir uzay gemisinin içindekilere sunacağı kaynaklar, bir gezegeninkilerle karşılaştırılabilecek bir şey değil. Bir uzay gemisinde insanın umabileceği en iyi şey, mütevazı su, oksijen ve yiyecek stoklarını neredeyse %100 verimle tekrar tekrar geri kazanılması. Uzay bilimcileri buna çemberi kapalı tutmak diyorlar. Yani geri kazanım sürecini 3 yıl ya da otuz yıl ya da daha fazla sürdürmek. Henninger, "süre önemli değil" diyor" "Yeter ki tüm çemberleri kapadığınızdan emin olun".

Yiyecek:

Uzay yolcularının karınlarının sefer boyunca dolu olması, gemide bitkilerin yetiştirilip hasadını gerektiriyor. Henninger'e göre uzayda çiftçilik o kadar zor değil. "sorun, yalnızca bunu ne kadar etkin biçimde yapabileceğimiz".Araştırmacı, ekibiyle birlikte kalori çıktısı yüksek olan ve gelişim döngüsü kısa buğday ve patates gibi bitkilerle deneyler yürütüyor. Araştırmalar, bitkilerin büyük çoğunluğunun yüksek karbondioksit dozlarına maruz bırakıldıklarında daha hızlı geliştiklerini göstermiş bulunuyor. Karbon dioksitse astronotların solunumuyla bol miktarda ortama bırakılıyor. Henninger, "kullanabileceğim kütle ve güç kullanımıyla ilgili sınırlamalar makul ölçülerde olsun, ve gıda üretimini yaşam-destek perspektifiyle gerçekleştirebiliriz" diyor. "Burada aşılamayacak bir durum sorun görünmüyor". Yıldızlararası sefer için geliştirilmiş bir gemide makul güç de, makul kütle öyle sorun olacak şeyler değil. Uluslararası Uzay İstasyonu 179 ton çekiyor.



Bir yıldızlararası gemide bunun 10 katı ağırlıkta bir mürettebat bölümü, bir karşı madde roketinin kütlesini %10'dan daha az artırır. Frisbee'ye göre de bu "Kovaya düşen fazladan bir damla"dan başka bir şey değil.

Hava

Astronotlar ciğerlerine oksijen çekip karbon dioksit verirler. Mekanik emiciler karbon dioksiti ortamdaki havadan çekip alırlar; daha sonra da iki oksijen atomuyla bir karbon atomu arasındaki bağlar kimyasal süreçlerle çözüp oksijeni hava döngüsüne yeniden sokabilirler. Henninger "Oksijen çemberini kapamak üzereyiz" diyor. Araştırmacılar çemberi yakında Uluslararası Uzay İstasyonu'nda kapayabilmeyi umuyorlar.

Su

Su çemberinin kapatılmasıysa, duş suyunun , sulama suyunun , idrarın, hatta terin saflaştırılarak tatlı su haline getirilmesini gerektiriyor. Gerçi uzay mekiğindeki astronotlar temiz suyu mekikte elektrik eldesi için hidrojenle oksijeni birleştiren yakıt hücrelerinin bir yan ürünü olarak sağlıyorlar; ama bu uzun vadeli bir çözüm değil. Yerde yalıtım odalarıyla yapılan deneylerde NASA araştırmacıları havadaki buharı yoğuşturarak ve atık su ile idrarı yeniden işleyerek 90 gün süreyle temiz su elde etmeyi başardılar. Yıldızlararası bir yolculukta bir karşımadde roketi ya da yüksek güçte bir lazer bu işin daha büyük ölçeklerde gerçekleştirilmesi için gereken enerjiyi bol bol sağlayabilir.

Psikoloji

İlk yıldızlararası yolcular için dönüş yok. Gidiş bir insan ömrünün büyük kısmını alacak. Böyle bir yolculuğa seçilmek için astronotlara ne gibi yetiler gerekli? Gemi, kaç kişi taşımalı? Hedefe ulaşıldığında keşif yapacak genç insanların bulunabilmesi için yola çıkarken gemiye küçük çocuklar, ya da doğurgan yaşta çiftler mi alınmalı? Ve on yıllar sürebilecek bir yolculukta ortaya çıkması kaçınılmaz anlaşmazlıklar, kişilik çatışmaları ya da kapalı kalmaktan bunalma duygusuyla nasıl baş edeceksiniz?

Kütleçekim

Ağırlıksız ortamda birkaç aydan sonra kemikler erimeye başlıyor. Çünkü kemikler, Dünya'nın kütleçekiminden gelen sürekli baskıya direnmek için güçleniyorlar ve baskı ortadan kalktığında, güçlü kalmak için sarfedilen efor, ekonomik olmaktan çıkıyor. Ama, gemide kütleçekimini yapay olarak yaratmanın bir yolu var. Silindirik bir mürettebat bölümü yapın ve bunu bir hamster tekerleği gibi döndürün. Merkezkaç kuvveti astronotları dış duvarlara doğru itecek ve bir ağırlık duygusu sağlayacaktır.

Radyasyondan Korunma

Elektrik yüklü enerjik parçacıklardan oluşan Güneş rüzgarı, Güneş sistemi çevresinde manyetik bir koza oluşturur. Şimdiye kadar hiçbir uzay gemimiz Güneş'in bu etki alanının dışına adım atmadığı için yıldızlararası ortam konusunda fazla net bir bilgimiz yok. Ancak bu ortamda ölümcül olabilen yüksek hızlardaki atomaltı parçacıklardan oluşan kozmik ışınlara rastlayacağımız kesin. Fisyon, füzyon ve karşımadde roketleri de kendi radyasyonlarını üretiyorlar. Mürettebatı korumak için bir tür radyasyon kalkanına gereksinim var. Bunun için örneğin kurşundan ya da geminin kendi yakıtından yararlanılabilir.

Fiziki Tehlikelere Karşı Korunma

Yıldızlararası uzayın son derece boş olmasına karşın, bir uzay gemisinin referans çerçevesinden ışık hızının yarısı hızda seyreden mikroskopik bir toz parçasının çarpışı bile bir felaketle sonuçlanabilir. Yıldızlararası uzayın daha ayrıntılı bir envanterinin çıkartılması, bize ne kadar ve ne tür bir kalkana gereksinimimiz olduğunu gösterecek.

Neden Yalnızca Bir Robot Göndermeyelim?

Bir başka yıldıza yapılan bir seferin Dünyamızdaki bir kontrol merkezince yönetilme gibi bir lüksü yok. Alfa Centauri yakınlarından gönderilen bir imdat sinyalinin bize ulaşması 4,5 yıl alacak, bizim talimatlarımızın güç durumdaki mürettebata ulaşması da bir o kadar alacaktır. Uzay gemisinin bir robot tarafından yönetilmesi seçeneği, NASA'nın yapay zeka uzmanı Steve Chien'i zorluyor. Chien, "sisteminiz, her an ortaya çıkacak yeni yeni sorunlardan ayakta kalarak çıkabilecek kadar sağlam olmalı" diyor. Seferin sonunda da robotun işi bitmiyor. Dünya'dan talimat gelmesini beklemeden ayrıntılı bir bilimsel keşfi gerçekleştirmesi gerekiyor. Buna karşılık insan beyninin esnekliğini ve uyum sağlama yetisini taklit edebilecek bir yapay zeka, şimdiye kadar ortaya konabilmiş değil. Konsa bile, yardımcı pilot koltuğunda bir insanın varlığını tercih ederdik.

Weed, S.W., "Star Trek" Discover Ağustos 2003
Tung, B. "Relativistic Travel: To the Stars in a Lifetime" Sky and Telescope, Şubat 2003

Zeynep Tozar

NASA, YENİDEN MARS YOLUNDA!



Geçen sayımızda genel olarak, Mars'a bir sefer için Rusların nükleer itki tasarımlarını aktarmıştık. Şimdi sıra ABD'nin hazırlıklarında. NASA'nın yeni gözdesi "nükleer güç", astronotları Mars'a götürmek konusunda sonsuz olanaklar sunuyor. Ancak bu olanaklardan yararlanmak için yüksek maliyetler, nükleer enerji karşıtlarının direnişleri ve teknolojik engeller gibi bazı riskleri göze almak şart.

KENDİNİ Dünya'nın yörüngesi dışına iterek gezegenlerarası yolculuk yapacak bir sondanın, fisyon reaktörlerini ateşleyeceği ve Güneş Sistemi'nin uzak köşelerindeki gezegenlerde araştırma yapacağı günler pek de uzak değil. NASA'nın Şubat'ta duyurduğu 3 milyar dolarlık Prometheus Projesi'nin amacı, uzak gezegenlere yapılacak görevler için yeni nesil nükleer sistemler geliştirmek. Prometheus Projesi'nin nihai hedefi, Mars'a ayak basacak ilk astronotlar.

Nükleer itki yöntemleri, Mars'a yapılacak yolculuklar alanında oldukça ciddi avantajlar vaad ediyor. Bu vaatlerin en önemlisi, uzayda araştırma yapmak amacıyla yürütülen görevleri önceden belirlenmiş amaçlarla yola çıkan tek yönlü yolculuklar olmaktan kurtarıp, kelimenin tam anlamıyla birer "keşif" gezisine dönüştürmek. Ayrıca gelişkin yer kontrolünde hedefleniyor. Bunun uzay görevinde yer alan araştırma ekibine gezegenin özellikleri üzerinde daha ayrıntılı çalışmak ve istedikleri şeyi inceleyebilmek için önceden planlanmamış yollar izleme şansını vereceği düşünülüyor.

Prometheus projesinin olası sonuçları, uzay araştırmaları alanında çalışan çoğu kişiyi şimdiden heyecanlandırmaya yettiyse de, uzaya radyoaktif madde fırlatmayı güvenlik açısından tehlikeli bulan gruplar yine ciddi bir protesto hazırlığında görünüyor. Hatta Columbia kazasının yarattığı etkiler nedeniyle ABD Kongresi bile, Güneş Sistemi'nin uzak noktalarına gerçekleştirilecek uzay görevlerine para harcamaktansa, insanlı uzay uçuşlarının güvenliği konusunda hassaslaşmayı tercih edebilir.

Aslında Satürn-V'in tasarımcısı Wernher von Braun 1953 yılında, en fazla 10 yıl içinde nükleer roketlerin varolacağını öngörmüştü. Ancak NASA'nın karşısına çıkan yüksek maliyetler ve nükleer enerji karşıtları, Sovyetlerin ve ABD'nin geliştirdiği küçük plütonyum güç üreticileri kullanan sondalar dışında, uzayın gerçek anlamda nükleer itkiden arınmış bir alan olarak kalmasına yol açtı.

Ancak görünen o ki önümüzdeki yıllarda durum değişecek gibi. Nükleer itki ve güç kaynakları çok pahalıya patlayacaksa da, uzun vadede, sondaları çabucak ve ucuza hedeflerine ulaştırmak ve robot kaşiflerin bir kez oraya vardıktan sonra, bolca elektrik enerjisi desteğine sahip olabilmesini sağlayabilecek nitelikte. Sahip olduğumuz kimyasal enerji ve güneş enerjisi kaynaklarının yetersiz olduğunu düşünen çoğu uzay araştırmacısına göre uzayda nükleer enerji kullanımının kaçınılmaz olduğu, gün gibi ortada.

Fırlatma sırasındaki duman ve alev etkileyici görünse de, bir roket itkisindeki hidrojen ve oksijenden elde edilen enerji, ağırlıklar göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, aslında çok az. Öte yandan, bir avuç büyüklüğündeki bir parça uranyumsa, bir mekiğin dış yakıt tanklarının üreteceğinden 50 kat daha fazla enerji üretmek için yeterli. Ayrıca nükleer itki sistemleri, bu enerjinin tümünü bir seferde salıvermek zorunda değil: Bu tür bir enerji kaynağı, isteğe bağlı olarak açılıp kapatılabiliyor.

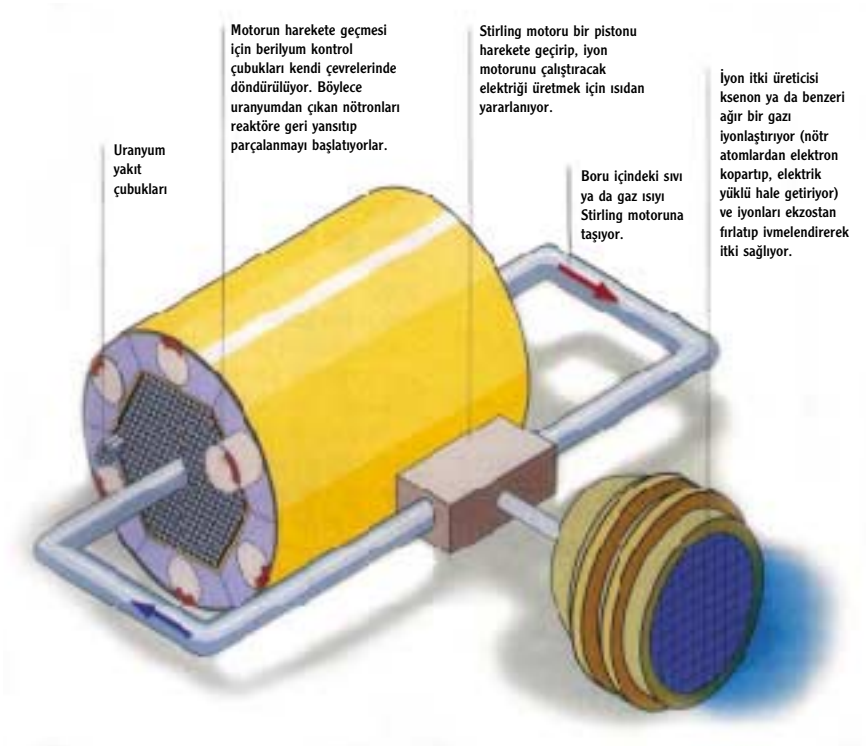
Güneş'in Yetmediği Yer

İç gezegenlere yapılan yolculuklarda, Güneş oldukça önemli bir enerji kaynağı olarak kendisini gösteriyor. Gidilecek gezegen Güneş'in yakınlarında olduğu sürece, uzay aracına yerleştirilen güneş panelleri, aracın temel elektronik sistemlerinin gereksinim duyduğu enerjiyi sağlamak için yeterli. Ancak Güneş'ten alınan ışınım uzaklığın karesiyle orantılı olarak azaldığından, Güneş'ten uzaklaşan uzay araçları, onun enerjisinden yararlanabilme kapasitelerini de gitgide yitiriyorlar. Mars'a doğru yol aldığınızdaysa Güneş, enerjisini iyice üzerinizden çekiyor. Örneğin Dünya çevresinde yörüngede dolanan bir yapay uydu için 10 kW enerji üretecek biçimde hazırlanan bir güneş enerjisi sistemi, Mars yakınlarında yalnızca 4,3 kW enerji üretebilir hale geliyor. (DERMAN, E. "Uzayda Nükleer Enerji", TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Ağustos 1984).

Yararlanılacak güneş enerjisi düzeyinin Güneş'ten uzaklaştıkça değişmemesini sağlamak için yapılması gerekense, uzay aracında kullanılacak güneş panellerinin boyutlarını değiştirmek. Ancak bu kez de karşınıza, dev büyüklüklerde güneş panelleri çıkıyor. Mars yörüngesindeki bir uzay aracının güneş panelleri yoluyla Dünya yörüngesindeyken elde ettiğine eşit düzeyde enerji elde etmesi için, uzay aracına yerleştirilecek güneş panellerinin alanının iki kat artırılması gerekiyor. Daha uzak gezegenlere gittiğinizdeyse, kullanmanız gereken güneş panelinin alanı, iyiden iyiye artıyor.

Mars Yolunda Plütonyum

Uzay aracının Güneş'ten pek uzaklaşmadığı kısa mesafeli yolculuklarda güneş panellerini tercih eden, ancak Güneş'ten uzak gezegenlere yapılan yolculuklarda aracın elektronik sistemlerini çalıştıracak elektrik enerjisini elde etmek için daha hafif ve etkili sistemlerin arayışına giren NASA yetkililerinin imdadına, plütonyum yetişmiş. NASA, güneş panellerinin yetersiz kaldığı uzay yolculuklarında Radyoizotop Termoelektrik Jeneratörü (Radioisotope Thermoelectric Generator – RTG) kullanmayı tercih ediyor. Bu tür durumlarda en etkili ve hafif sistem olarak ortaya çıkan RTG'ler, Plütonyum'un Pu-238 izotopunun doğal bozunumu sırasında ortaya çıkan ısıyı kullanarak elektrik üretiyor. Üretilen bu elektrik, uzay araçlarındaki cihazların çalışmak için gereksinim duydukları enerjinin karşılanmasında kullanılıyor. RTG'ler Pu-238 gibi bir radyoaktif izotop kullanıyorsa da, elektrik üretirken fisyon ya da füzyon süreçlerinden yararlanmıyorlar. Bu nedenle, aslında birer "nükleer reaktör" değiller.





ABD'nin nükleer roket motoru NERVA Motor. 8 m yüksekliğinde. Reaktör ortada ve yakıt tankları üstte.

NASA, 1964'ten bu yana RTG'leri çeşitli uzay çalışmalarında kullanmakta. Bugüne değin aralarında Apollo, Pioneer, Galileo ve Cassini'nin de bulunduğu pek çok ABD ve Sovyet uydusunda RTG kullanıldı. Galileo'da bulunan iki ayrı RTG'nin her biri 11 kg. plütonyum içeriyordu ve toplam 300 watt elektrik enerjisi üretiyordu.

Çalışma mantığı oldukça basit olan RTG'lerin, en basitinden bir ısıl çift ile gerçekleştirilmesi mümkün. Bir kenarı plütonyum tarafından ısıtılan ısıl çiftin diğer kenarı, soğuk olarak korunuyor. Isıl çiftin her iki kenarı da bir devreye bağlandığında, termoelektrik özellikler nedeniyle, aradaki ısı farkından kaynaklanan bir akım oluşuyor (KADİROĞLU, O. "Uzayda Nükleer Enerji", TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Kasım 1997).

RTG'lerin sunduğu tek avantaj, çalışma biçimlerinin basitliği değil. RTG'lerin, hareketli parçaları yok. Bu nedenle, kırılabilecek yerleri de yok. Onarım olanağının yok denecek kadar az olduğu uzay ortamında, bu özellik çok önemli bir avantaj. Herhangi bir kaza durumunda bomba gibi patlamaları söz konusu olmayan RTG'ler, tüm bu özelliklerinin yanısıra çok hafifler. Ağırlığın önemli bir sınırlayıcı koşul olduğu uzay çalışmalarında, RTG'lerin özellikle tercih edilmelerinin nedeni de bu. Ayrıca ısıya dayanıklılar ve suda çözünmeleri çok zor.

Tüm bu avantajlarına karşın, bugünlerde Mars'a insanlı uzay uçuşları çalışmalarına iyiden iyiye odaklanmış NASA yetkilileri RTG'lerin pabucunu dama atmanın peşinde. Uzay araçları geliştikçe, içlerinde bulunan elektronik sistemlerin karmaşıklığı ve dolayısıyla çalışabilmek için gereksinim duydukları güç miktarı da artıyor. Bu da uzay araştırmacılarını, uzay araçlarında kullanılmak üzere daha fazla enerji üretebilecek güç kaynaklarının arayışına yöneltiyor. Isının ancak %6'sını elektrik enerjisine dönüştürebilme kapasitesine sahip RTG'ler, Mars'a yapılacak insanlı bir uzay görevi gibi uzun bir yolculuk söz konusu olduğunda yetersiz kalıyor. Düşük güç sistemleri olarak tanımlayabileceğimiz RTG'ler, yalnızca birkaç kW'a dek enerji gereksinimini karşılayabiliyor. Mars'a gitmelerini sağlayacak daha etkin güç kaynakları oluşturmak amacıyla RTG'leri geliştirmek konusunda çalışan NASA mühendislerinin sloganıysa, "Daha az plütonyum, daha çok elektrik enerjisi!"

Motorlu RTG'ler

Önerilen çözümlerden biri, RTG'nin içinde bulunan ısıl çiftinin yerine, yine ısı farkı prensibine dayalı olarak çalışan Stirling motorunu kullanmak. 1816 yılında Robert Stirling tarafından patenti alınan bu motorun temel özelliği, bir tarafı ısıtılıp diğer tarafı soğutulduğunda dönmeye başlaması. Isı akışı sonucunda bir gazı genleştirip pistona hareket veriliyor, daha sonra da bu piston elektrik üretecek bir jeneratörü harekete geçiriyor. İçinde ısıl çift bulunduran türdeki RTGler ısının yalnızca %6'sını elektriğe dönüştürebliyorken, ısıl çift yerine bir Stirling motoru yerleştirilerek elde edilen düzenekte bu oran %23'e çıkıyor. Bir başka deyişle, Stirling motoru içeren düzenek, bir RTG'nin elde edeceğine eşit miktardaki bir enerjiyi, RTG'nin kullandığının dörtte biri oranında plütonyum kullanılarak üretebiliyor. Ancak Stirling motoru içeren düzeneğin de, kendine özgü başka sorunları var. Bunlardan en önemlisi, barındırdığı hareketli parça sayısının çok olması nedeniyle, bozulma olasılığının yüksek oluşu.

NASA bugünlerde dikkatini üzerinde toplamış bulunuyor. Planlanan fırlatma tarihi 2009 olan Mars Bilim Laboratuvarı'nı çalıştıracak, tüm bu saydıklarımızdan daha gelişkin bir nükleer RTG tasarımı. Enerjisini bu RTG'den sağlayacak olan HOMER isimli gezgin robot, Mars yüzeyinde dolaşarak toplayacağı örneklerin kimyasal analizini yapacak. Benzer bir RTG'yi kullanacak bir uzay sondası, Jüpiter'in yüzeyi buzla kaplı uydularının derinliklerinin keşfedilmesi görevini de yerine getirebilir.

Nükleer Isıyla Gelen İtki

Nükleer enerjinin uzay çalışmaları alanında kullanımı, güçlü ısıtıcılar ya da akıllı gezgin robotlarla sınırlı değil. NASA'nın nükleer enerjiyi kulanmadaki bir diğer yaklaşımıysa, nükleer fisyon sonucunda ortaya çıkan enerjinin iticileri ısıtmak amacıyla kullanılması



anlamına gelen "nükleer ısı itkisi".

Kimyasal roketlerde itki, sıvı oksijen ve hidrojenin birleştirilmesiyle oluşan yüksek basınçtaki bir gazın, dar bir eksozdan dışarıya atılmasıyla gerçekleşiyor. Nükleer ısı itkisi yaklaşımıysa, küçük bir nükleer reaktörce üretilen ısının, ayrı bir bölmede tutulan sıvı hidrojene aktarılarak sıvı hidrojeni yüksek basınçlı gaza çevirmesi temeline dayanıyor. Bu yaklaşımla çalışan nükleer roketlerin avantajı, belirli bir itme gücünü daha az yakıtla sağlayarak yeryüzünden uzaya fırlatılacak ağırlığı azaltmaları. Sıradan bir itki düzenine sahip bir uzay aracının Plüton'a varması için gereken süre yaklaşık 10 yılken, nükleer itkiyle donatılmış bir uzay aracı için bu süre 4 yıl daha kısa.

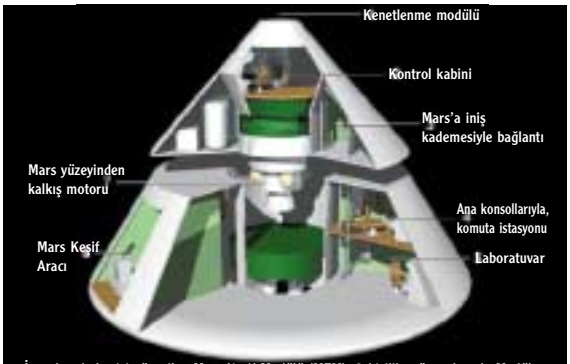
Nükleer ısı itkisi yaklaşımı, ilk olarak ABD hükümetinin 1950'lerde başlatmış olduğu NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application) projesiyle gündeme geldi. Bir uzay aracına itme gücünü verebilecek bir nükleer roket tasarımı projesi olan NERVA kapsamındaki çalışmalar, 1970 yılına dek sürdü. 1964 – 1969 yılları arasında, proje kapsamında Nevada'da bu tip 12 reaktörün bir çok kez başarıyla çalıştırılmış olmasına karşın, çeşitli politik ve ekonomik gerekçeler nedeniyle 1972 yılında proje durduruldu.

Elektrikli Roketler

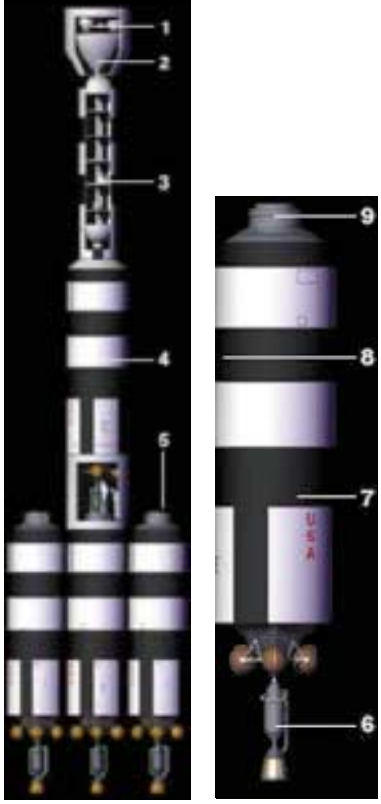
NASA'nın Mars'a yapmayı planladığı yolculuklarda nükleer ısı etkisine rakip olarak geliştirdiği en güçlü gözdesi, kısaca NEP diye adlandırılan "nükleer elektrik itkisi". NEP yaklaşımı, fisyon yoluyla üretilen ısının motoru çalıştıracak elektrik enerjisine dönüştürülmesi temeline dayanıyor. Henüz nükleer ısı tasarımlarınınki kadar güven yaratamıyor ve Dünya'dan uzaya bir roket fırlatmak için yeterli olmuyorsa da, NEP yaklaşımı bir uzay aracının uzayda yüksek hızlara kadar ivmelenmesi için geçerli bir çözüm.

New Mexico'daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndaki Dave Poston'un ekibi, güvenilir bir biçimde fırlatılacak ve bir nükleer elektrik motorunun içinde çalışacak bir reaktör tasarımına ulaştıkları düşüncesinde. Kısaca SAFE adını verdikleri "Güvenli ve Ucuz Fisyon Motoru" tasarımlarının uzunluğu 50 cm., genişliği 30 cm., ağırlığıysa 1200 kg. Laboratuvardaki araştırmacıların yaptıkları hesaplamalara göre SAFE, 100 kg U-235 kullanarak 100 kW'lık elektrik enerjisi üretebilecek. Bu miktar, bir çok uzay sondasının çalışması için gerekli elektrik enerjisini karşılamak için yeterli.

Ancak NASA'nın nükleer enerjiden tek beklentisi, Mars'a göndereceği uzay araçlarındaki elektronik sistemlerin enerji gereksinmesini karşılamak değil. Yanıtını aradıkları asıl soru bu elektrik enerjisinin, bir roketi itmek için nasıl kullanılabileceği. NASA'nın üzerinde uzun süredir düşündüğü bu sorusuna yanıt olarak gerçekleştirdiği ilk proje, 1998 yılında fırlattığı Deep Space-1'de kullandığı iyon motorlarıydı. Deep Space-1'de, güneş panelleri yoluyla sağlanan 2,5 kW'lık elektrik enerjisi, bir iyon motorunu çalıştırmak için kullanılıyordu. Uzay aracını fırlatmak için gerekli itkiyse, güneş



İnsanlı seferler için önerilen Mars Keşif Modülü (MEM). 3 kişilik mürettebatıyla Modül Mars çevresinde dolanan ana gemiden ayrılır, gezegenin atmosferine girer ve 1 aylık bir keşif görevi için yumuşak iniş yapar. Mürettebat gemiye geri dönüş kademesiyle döner.



Mars Uzay Gemisi NERVA Projesi
1. Araştırma sondaları için depo
2. Mars'ta insanlı keşif aracı
3. Mürettebat bölümü ve keşif modülü MEM'e giden tünel
4. İki kademeli NERVA reaktörü
5. Kalkışta rokete bağlanan ek motorlar
6. NERVA motoru
7. Sıvı hidrojen tankı (çapı 10 m, taşıdığı yakıt yaklaşık 160 ton)
8. Ek tank bağlantıları
9. Kenetlenme kapısı

enerjisinden yararlanan bu iyon motoru yoluyla sağlanıyordu.

Tüm roketler için ortak çalışma ilkesi, yakıt görevi yapan maddeleri arkadan yüksek hızlarla dışarıya atmak ve böylece aracın ileriye gitmesini sağlamak. İyon motorlarındaysa bu işlev, elektrik ve manyetik alanlardan yararlanarak elektrik yüklü parçacıkları motordan dışarıya fırlatarak gerçekleştiriliyor. Ksenon gazının iyonize olmuş atomlarının egsozdan dışarı atılması mantığıyla çalışan iyon motorundan gazların dışarı atılma hızı, saniyede 30 km'den fazla. Elektrik enerjisini kinetik enerjiye %99 verimle dönüştüren iyon motorları yoluyla sağlanan küçük ama enerji randımanı yüksek itki, uzay araçlarının çok yüksek hızlara ulaşmasına ve enerjisini çok uzun süreler kullanabilmesine olanak veriyor. İyon motorunun yarattığı itiş gücü başlangıçta çok zayıf olsa da, zamanla bu güç inanılmaz boyutlarda artarak uzay aracına müthiş bir ivme kazandırıyor. NASA'ya göre, güneş panellerinden gelen elektrik enerjisinden yararlanan ve ksenon gazının yardımıyla güçlendirilen iyon motoru, geleneksel roket motorlarından 10 kat daha etkili.

Çok yüksek hızlara kadar ivmelenmek için nükleer elektrik itki sistemlerini kullanan bir uzay mekiği, uzayın derinliklerinin keşfedilmesi için katedilmesi gereken uzaklıkları aşarak yolculuğunun bitiş noktasına ulaştığında bile, yolculuğunun rotasını değiştirmeye yetecek kadar yakıtı hala duruyor olacaktır. Güneş'ten ya da Jüpiter'den kütle çekim desteği alabilmek için izlenmesi gereken karmaşık güzergahları ortadan kaldıran bu yaklaşım, daha kısa süren Mars yolculukları anlamına geliyor.

Bu yaklaşımı sürekli geliştirmekte olan NASA, iyon motorunu çalıştırmak için gerekli enerjiyi, güneş enerjisi yerine bir nükleer reaktörden sağlama temeline dayalı çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaç doğrultusunda, Los Alamos'taki reaktörü bir iyon motoruna bağlayıp, bu iki sistemi birarada çalıştırmak için uğraşıyorlar. Bu gerçekleştirilebilirse, iyon motoruna bağlanan reaktör, Deep Space-1'deki güneş panellerinin sağladığının 50 kat daha fazlası güç sağlayabilecek. Bu şekilde kullanılacak bir iyon motoru yalnızca daha fazla hız, verilerin daha hızlı toplanması ve Dünya'ya gönderilmesi anlamına gelmekle kalmıyor. Nükleer reaktörden sağlanacak enerjiyi kullanarak görev yapacak bir iyon motoru, Mars'a yapılacak yolculukların süresini yarıya indirebilir.

Nükleer Elektrik, Isıya Karşı

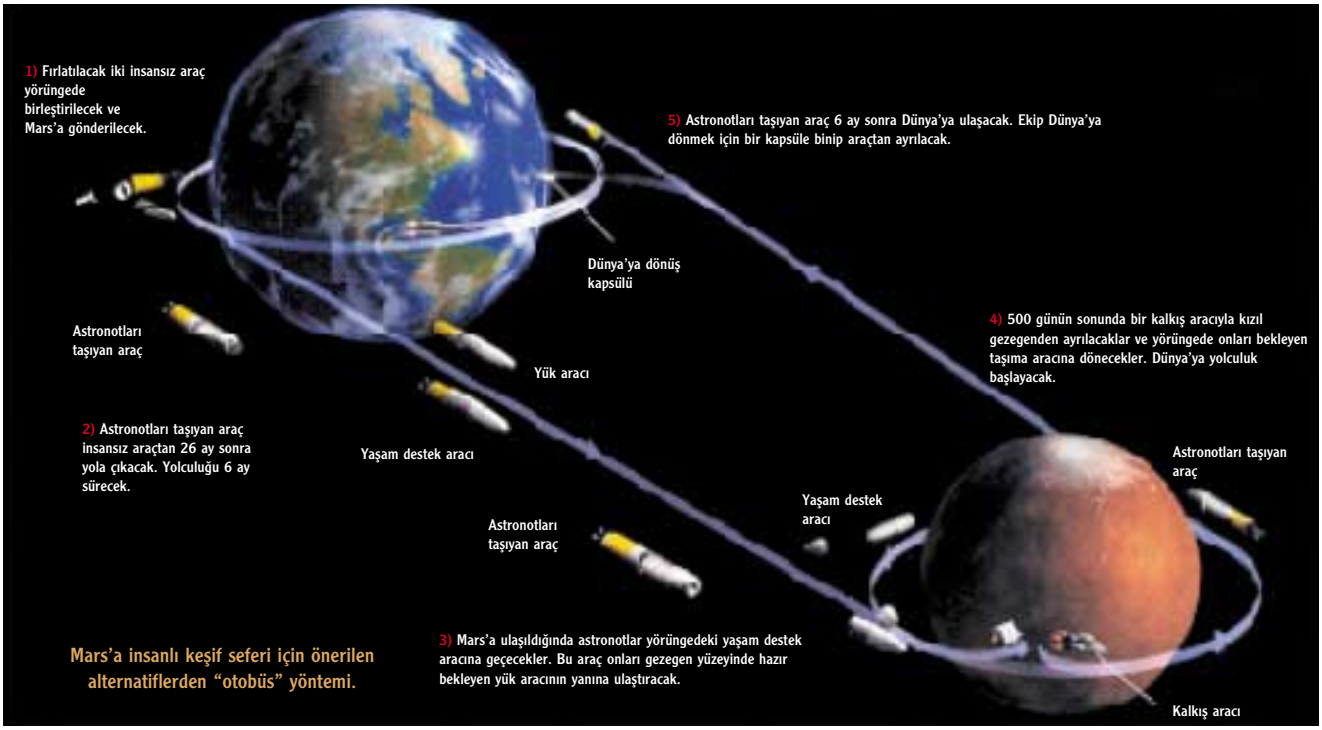
NASA yetkililerin bir kısmı Mars yolunda nükleer elektrik itkisi coşkusunu yaşarken, madalyonun diğer yüzünde NASA'nın nükleer elektrik itki kararına dönüşünü eleştiren "nükleer ısı itkisi" yandaşları var. Bu kişilerin özellikle üzerinde durdukları nokta, nükleer ısı motorlarının, çok verimli olmasalar da, ağırlık açısından bakıldığında daha avantajlı ve bu özellikleri nedeniyle, bir uydunun ya da küçük bir gezegenin üzerine iniş yapıp, daha sonra buradan yeniden kalkmak için yeterli güce sahip olabilecekleri. NASA'nın nükleer elektrik itkisine odaklanması kararını şaşkınlıkla karşılayanlardan New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda nükleer roketler üzerinde çalışan fizikçi George Maise'e göre nükleer elektrik itkisi, uzak gezegenlerin keşfinde kullanılmak için çok yetersiz bir uygulama.

NASA'nın Cleaveland'daki Glenn Araştırma Merkezi proje yöneticilerinden Joe Naininger, Maise ile aynı görüşte değil. Nükleer elektrik itkisine yönelik olarak bugüne değin yapılmış bir çok teknik araştırma bulunduğunu ve bu teknolojiyi yeniden canlandırmanın çok kolay olduğunu belirten Naininger'a göre, nükleer elektrik itkili roketlerin Mars'a doğru uçuşa geçmesi için geri sayım başladı.

Uzayda Nükleer Güvenlik

Uzay çalışmaları alanındaki farklı nükleer yaklaşımlar tartışıladursun, NASA'nın Mars yolundaki nükleer geleceğinin garantide olduğu söylenemez. Cassini sondasındaki RTG'nin içindeki plütonyuma karşı gösterilen şiddetli tepkiler 1997'deki fırlatmayı durduramamış olsa da, nükleer enerji karşıtları NASA'nın nükleer enerjili uzay görevlerine tepki göstermekten vazgeçmiş değil. Uzay'da nükleer enerji kullanımına karşı çıkan gruplar, NASA'nın Mars yolundaki hazırlıklarına hız verdiği bugünlerde yeniden hareketlendi.

NASA'nın Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarı'nda SAFE, gereken çalışma sıcaklıklarına ulaşmak için uranyum yerine elektrik ısıtıcılarını ve bir iyon motorunu kullanarak başarıyla denendi. Standart bir roket, reaktörü yörüngeye doğru itecek. Yolda bir kaza olasılığına karşı tedbir olarak, uranyumun etrafa saçılmasını önlemek amacıyla, reaktör tek parça halinde



Mars'a insanlı keşif seferi için önerilen alternatiflerden "otobüs" yöntemi.

kalacak şekilde tasarlanmış. SAFE, Dünya'dan uzaklaşana kadar çalıştırılmayacak ve tehlikeli radyoaktif çekirdekler, ancak reaktör çalıştıktan sonra oluşacak. Zaten reaktör Uranyum-235 kullanıyor olduğundan, sözü geçen radyoaktivite oldukça düşük. NASA buna rağmen aldığı güvenlik önlemleriyle yetinmeyip, ekstra güvenlik için, Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nden bir ekibe de özel güvenlik tasarımları geliştirme görevini vermiş: Bu ekip, yakıt çubuklarını yörüngeye koruyucu kılıflı bir kutu içinde taşıyacak ve bunları ancak reaktör güvenli bir yörüngeye ulaştıktan sonra reaktöre enjekte edecek bir sistem geliştirmiş.

Tüm bu güvenlik önlemlerine karşın, projeyi yürütenlerin kendileri bile, geriye kalan en büyük engelin "güvenlik" olduğu konusunda hemfikirler. Zaten alınan tüm bu güvenlik önlemleri, çoğu kişinin içini rahatlatmaya yetmiyor. Cassini'ye karşı dünya çapında yürütülen eylemin liderlerinden, Uzayda Silah ve Nükleer Güç Karşıtı Uluslarası Ağ (Global Network Against Weapons and Nuclear Power in Space)'ın koordinatörü Bruce K. Gagnon'a göre çoğu insan, bugünlerde yeniden canlandırılan nükleer uzay programlarına karşı tepki göstermek için hazır.

Gagnon'a göre, uzayda nükleer güç kullanımına karşı iki temel itiraz alanı var. Bunlardan birincisi, güvenlik. NASA'nın vermeye çalıştığı tüm güvencelere rağmen, Gagnon fırlatma sırasında yaşanacak bir kazanın Dünya üzerinde, özellikle nüfusun kalabalık olduğu bölgelere, radyoaktif materyal yayabilecek olmasından endişeleniyor. Bugüne kadar, nükleer materyal taşıyan en az dört uzay mekiğinin başarısızlığı sonucunda, çevreye radyoaktif enkaz yayıldı: 1964'te bir ABD iletişim uydusu, 1970'lerde ve 80'lerde iki Sovyet uydusu ve 1996'da bir Rus Mars sondası. Bu fiyaskoların Dünya üzerindeki yaşam için ciddi tehditler oluşturduğu görüşünde olanların sayısı ve ileri sürdükleri iddialarsa, hiç de azımsanacak gibi değil.

Gagnon'un endişe duyduğu ikinci temel konuysa, NASA'nın Mars'a gitmek için son derece hararetli bir biçimde sürdürdüğü nükleer çabaların, askeri güçlere karanlık kapıyı geçerek uzaya güçlü silahlar yerleştirme şansını verecek olması. Gagnon, uzay aracının içindeki cihazlara ve itki sistemlerine enerji sağlamak amacıyla geliştirilen reaktörlerin gelecekte, lazerler ve elektromanyetik toplar gibi uzay silah sistemlerinde de güç kaynağı olarak kullanılmasından korkuyor.

Aslında NASA'nın Mars yolculukları için yaptığı nükleer güç çalışmalarının karşısında, tüm bunlardan daha ciddi bir engel durmakta: Yeni gezegen keşiflerine yönelik olarak yürütülecek geniş çaplı bir program için destek vermeyi hâlâ reddedebilecek olan ABD Kongresi. Kongre'nin bu tutumu, NASA'nın öncelikli olarak Columbia kazasının gerekçelerine yoğunlaşması gerektiğini düşünmesinden kaynaklanıyor. Bu düşüncede, bildik uzay görevlerinin tümünden kat kat daha maliyetli olan Prometheus projesinin 2004 bütçe önerisinin, Kongre üyelerinin eline tam da Columbia kazasından önce ulaşmasının payı olabilir. NASA yöneticisi Sean O'Keefe, Şubat ayında Kongre'den gelen kritik bir yorumla karşı karşıya kaldı: Kongre, NASA yöneticilerine iddialı gezegen keşiflerine daha çok para harcamak yerine, insanlı görevlerin güvenliği konusunda yoğunlaşmalarını söyledi.

Tüm bunlara karşın, NASA, Mars yolundaki coşkusundan geri adım atma eğiliminde görünmüyor. NASA'nın bu konudaki yerleşik görüşü, nükleer enerjili sondalar da dahil olmak üzere, insanlı ve insansız görevlerin her ikisini de birarada çalıştırabileceği ve çalıştırması gerektiği yolunda. O'Keefe'ye göre NASA'nın bugün sahip olduğu teknoloji, Mars yolunda ilerlemeleri ve geç kalınmış teknolojik atılımı yapmaları için fazlasıyla yeterli.

Ayşenur T. Akman

Kaynak
Kleiner, K. "Fission Control", New Scientist, Vol. 178, Issue 2390, 12 Nisan 2003, sayfa 38.

YAŞAMIN SINIRLARI

NANOBAKTERİLER



Fiziksel dünyayla biyolojik dünya arasında bir sınır yok; canlılar da atomlardan ve moleküllerden meydana gelirler ve ancak enerji dönüşümleri sayesinde varlıklarını sürdürebilirler. Ne var ki, bir kaya parçasıyla bir kaplumbağa arasındaki belirgin farklar da gözümüzden kaçmaz. Canlılarla cansızları birbirinden ayıran pek çok özellik var. Ancak yaşam ağacının alt dallarına, gövdeye, köke, doğru indikçe, karmaşık canlılardan daha basitlerine doğru ilerleyip, cansız moleküllere doğru yaklaştıkça bu özellikler birer birer silikleşir ve ortadan kalkar, bir anda kendimizi cansızların dünyasında buluruz. Yaşamın sınırlarında ilerlerken gemimizin denizin bittiği yerden aşağı düşme riski hep var; ama sisler içinde yeni bir dünyaya adım atmamız da bir o kadar olası. 1990'lı yılların başında bu sınırlardan birinde dolaşan bilim adamları, yeni bir keşfi duyurdular: Nanobakteriler. Bunlar, çok küçük mikroorganizmalar. Ancak, yerleşik bilimsel kanılara ters düşen keşif günümüzde de sonuçlanmamış bilimsel bir çatışmaya dönüştü. Elektron mikroskobu görüntülerinde sıradan bir bakteriye oldukça benzeyen nanobakteriler, sıradan bakterilerden boyca 10 kat, hacimce 1000 kat daha küçükler. Ne var ki, bilim dünyasının geneli, bu boyutta bir parçacığın canlı olamayacağı kanısında. Bilimadamları canlılığın karmaşık mekanizmasının bu kadar küçük hacimlere sığmasının güç olduğunu söylerken, nanobakterilerin varlığını destekleyenler, meslektaşlarını daha açık fikirli olmaya davet ediyorlar:

Bakteriye çok benziyor, büyüyor ve bölünüyor olmaları, "canlı" oldukları anlamına gelmez mi?

Nanobakteriler

1980'li yılların sonlarında Kuopio Üniversitesinden (Finlandiya) E. Olavi Kajander ve ekibi, memeli hücre kültürüyle yaptıkları çalışma sırasında bir sorunla karşılaştı: Kültürdeki hücreler bir türlü gelişmiyor, gelişseler bile sitoplazmalarında pek çok anormal vakuol ve baloncuk bulunuyordu. Belli ki, hücre kültürüne yabancı bir organizma bulaşıyor ve kültür hücrelerinin ölmesine neden oluyordu. Kanın hücrelerinden ayrılmasıyla elde edilen serum, hücre kültür çalışmalarında besleyici ortam olarak sıklıkla kullanılır. Biyolojik bir ürün olduğundan, filtre edilerek bakterilerden arındırılan serumdan, virüsler gibi çok küçük organizmalar ayrılamaz. Hücre kültürlerindeki bulaşmanın en önemli unsurlarından biri, serumda bulunan ve filtrelerden geçebilen bu virüs ve mikoplazma gibi çok küçük mikroorganizmalardır. Kajander ve ekibi hücrelerine zarar verenin ne olduğunu araştırdıklarında ne bir virüs ne de bir mikoplazmayla karşılaştılar. Ancak hücrelere elektron mikroskobuyla baktıklarında içlerinde oldukça küçük, bakteriye benzeyen yapılar olduğunu fark ettiler. Daha sonraki araştırmalar bu partiküllerin, hücre kültürlerine, kullandıkları sığır fetusu serumundan bulaşan yeni bir yaşam biçimi olduğunu ortaya çıkardı. 1992 yılında keşiflerini duyurup, patentini alan Dr. Kajander; "kendini kopyalayıp, filtrelerden geçebilen biyolojik parçacık" olarak tanımladığı keşfini şöyle açıklıyordu: "Kan ve serumda filtrelerden geçebilen yeni bir bakteri bulduk. Bu yeni organizmayı küçük boyutuna ve habitatına ithafen *Nanobacterium sanguineum* olarak isimlendirdik." Kajander ve ekibi sonraki yıllarda yaptıkları çalışmalarla *N. sanguineum*'un özelliklerini bir bir ortaya koydular. Kok biçiminde, 80-500 nm boyutlarındaki mikroorganizmanın, hidroksi apatitten çok kalın bir kapsülü vardı. Bu kapsül, parçacığın incelenmek üzere sabitlenmesini, boyanmasını ve kırılmasını güçleştirirken, hücre kültüründe kullanılan antibiyotiklere de dirençli kılıyor. Nanobakterinin hayat devresi -bir kez bölünerek sayısını iki katına çıkarması için gereken süre- hücre kültürü koşullarında 1-5 gün arasındaydı. Nanobakteriler tek başlarına, ya da küçük/büyük gruplar halinde kendi biyofilmleri üzerinde bulunuyorlardı. Öte yandan mikroorganizmaya ilk izole ettikleri fetal sığır serumu dışında, at kanı ve kan ürünleriyle, insanların kan ürünlerinde de rastladılar. Kajander ve ekibi standart yöntemlerle tespit edilemeyen, yaygın olarak kullanılan mikrobiyolojik ortamlarda üremeyen ve standart DNA boyama yöntemleriyle boyanmayan nanobakteriler için yeni kültür, DNA boyama ve immünolojik test yöntemleri geliştirip deney sonuçlarını zor

da olsa yayınlıyordu. Nanobakterilerden DNA izole etmeyi de başaran ekip, nanobakterilerin 16S rDNA analizini de yaparak yaşam ağacındaki yerlerini belirledi. Nanobakteriler, bartonella, brucella gibi memeli hücreleri içinde parazit olarak yaşayan bakterilerle yakın akraba ve onlarla birlikte Proteobacterlerin α-2 alt grubundaydılar. Ne var ki, Dr. Kajander ve ekibinin çalışmaları bilim dünyasının geri kalanı tarafından kabul görmeyip, önemsenmedi. Çünkü tanımlanan partiküllerin boyutları, geleneksel olarak kabul edilen canlı boyutunun altındaydı. Kısacası "Bu kadar küçük bir şey canlı olamaz" diyordu bilim dünyası. Kajander ve ekibinin kanıtlarıysa partiküllerin yaşadığını ispatlayacak doğrudan kanıtlardan çok, farklı şekilde de açıklanabilecek dolaylı kanıtlardan oluşuyordu. 7 Temmuz 1998'e kadar nanobakteriler kulak ardı edilmeye devam edildi. Bu tarihte Dr. Kajander ve Neva Çiftçioğlu'nun, Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi'nin saygın dergisi PNAS'ta yayınlanan makaleleri bu durumu değiştirdi. Ekip, makalelerinde nanobakterilerin, kalsiyum ve diğer mineralleri çevrelerinde sentezledikleri kapsüle çökelterek, hücre içi ve dışı kalsifikasyonla taş oluşumuna neden olduklarını iddia ediyordu. Zaten kendi başına yeterince iddialı olan nanobakterilerin bir de başlangıç nedeni henüz bilinmeyen vücut içi mineral birikimlerine açıklayıcı aday olarak sunulması, bilim dünyasını dalgalandırdı ve tartışmalar iyice kızıştı. Dr. Kajander'e göre böbrek taşı oluşumlarının büyük çoğunluğundan nanobakteriler sorumluydu.

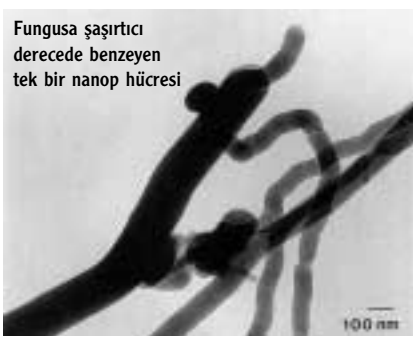
Çok Küçük Mikroorganizmaların Boyut Limitleri

Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi'nce düzenlenen panel, geleneksel biyokimya üzerine yapılan hesaplamalarla başladı. Geleneksel biyokimyaya sahip serbest yaşayan bir prokaryotun (çekirdeksiz hücre) "en küçük boyut" limitini belirleyen pek çok faktör var: Asgari gerekli işlevler için gerekli protein ve DNA türlerinin sayısı, gerekli makromolekülleri kodlayan genomun büyüklüğü, genomun yeterli oranda ifadesi için gerekli ribozom sayısı ve DNA



Fungus benzeri nanoplar tüm yüzeye yayılmış, görüntü sonradan renklendirilmiş

paketlenmesiyle kararlı çift tabaka lipit zar yapısı için gerekli eğriliği sağlayacak en küçük çap vb. fiziksel koşullar. Bu koşullar üzerinden yapılan varsayımsal hesaplamaların sonuçları dikkat çekici: Olasılık dışı olduğu vurgulanan ilk örnekte, varsayımsal hücrenin yalnızca 10 kopyası bulunan ribozomal olmayan 100 protein türü, yalnızca bir tek ribozom, bir tek tRNA seti, her protein için bir tek mRNA'sı olsa bile hücrenin, zarı ve duvarı dahil 206 nm boyutunda olacağı söyleniyor. Daha gerçekçi bir yaklaşımla ribozomal olmayan 300 proteinle boyut 262 nm'ye, bu proteinler 10 yerine 1000 kopyayla temsil edildiğindeyse 303 nm'ye çıkıyor. Bu hesaplamalar çağdaş bir biyokimyaya sahip, uyumlu bir genom ifadesi olan küresel bir hücrenin 200-300 nm arasında, 300 nm'ye daha yakın bir boyutta olması gerektiğini gösteriyor. Hücre büyüklüğünü belirleyen en önemli faktörlerden biri asgari gerekli gen sayısı: Kuramsal çalışmalar, besince zengin bir ortamda, serbest yaşayan saprofit (saprofitler, çürükçül beslenen, yani ölü organik madde üzerinden beslenen mantar ya da bakteri gibi organizmalar de-



Fungusa şaşırtıcı derecede benzeyen tek bir nanop hücresi

mek) bir mikrobun 250 ile 450 arasında geni olması gerektiğini söylüyor. Bilinen en küçük genoma sahip *Mycoplasma genitalium*'un tamamı gerekli olmayan 470 geni olması bu savı sağlam biçimde destekliyor. Ribozomlar da hücre büyüklüğünü önemli ölçüde etkiliyorlar. Araştırmacılar, hücre zarı ve duvarıyla çevrilmiş tek bir ribozomun bile 57 nm çapında bir küreyi dolduracağını hesaplamışlar. Ancak, bilimadamları geleneksel biyokimyanın gerekleri esnetilirse, özellikle ilkel hücre ve kendini kopyalayan dünya dışı sistemler göz önünde bulundurulduğunda, örneğin tek polimere dayanan sistemlerde boyutun çok daha küçük olabileceğini belirtiyorlar. Bilimadamları -Dr. Kajander hariç- kültüre edilebilir en küçük bakteri benzeri küresel organizmanın çapının 200-250 nm. arasında olması gerektiği konusunda fikir birliğine varırken, Dr. Kajander çapın 100 nm boyutlarında olduğunda ısrarlıydı. Tek biyopolimer sistemi üzerine kurulmuş ilk yaşayan sistemler gibi basit organizmaların çok küçük -hatta 50 nm kadar – olabileceği, bu nedenle Mars ya da Europa'da biyolojik taramalar yaparken bugün yaşayan organizmaların boyutlarına dayanarak sınırlamalar koymanın doğru olmayacağı da vurgulanır. Yeryüzünde yaşayan ilk hücrelerin fosil olarak tanımlanabilmesininse büyük olasılıkla aşırı derecede zor olacağı belirtildi.

Panel sonunda bilim adamları nanobakterileri tümüyle reddetmezken, bildiğimiz anlamda bir yaşam biçiminin nanobakterilerden daha büyük olması

gerektiğini de vurgulanmış oldular. Kajander ve ekibinin nanobakterilerinin bir kısmı kuramsal olarak belirlenen sınır içinde bulunurken, Folk'un 10 nm'ye kadar inen nannobakterileriyse gerçeklikten oldukça dışlandı. Folk yine de ısrarla iddialarının arkasında durmaya devam ediyor. Antarktika'da keşfedilen ALH84001'de ve başka meteorlarda da nanobakterilerin bulunduğunu ve Uwins'in çalışmalarının nano-organizmaların var olabileceğini kanıtladığını söylüyor.

Nanobakteri araştırmalarında en çok yayın yapan ve en saygın ekip olan Kajander ekibinin günleri de o kadar kolay geçmiyor. Bir grup Finlandiyalı bilimadamı, Kajander'in, nanobakteri olduğunu söylediği parçacıkların gerçekten yaşadığını ispatlayacak biyokimyasal kanıtları bulmayı başaramadığı görüşünde. Bilimadamları Kajander'in parçacıklarındaki biyolojik malzemeye sunduğu kanıtları olası bir bulaşma, deney ya da yorum hatası olarak değerlendirirken, basit bir şekilde açıklanabilecek olgulara, alışılmadık özellikler vermeye gerek olmadığını söylüyorlar. Finlandiya Turku Üniversitesi'nden mantar bilimci Jouni Issakainen, Kajander'i elektron mikroskop görüntüleri



Mineral üzerinde gelişen nanoplar

ve diğer morfolojik kanıtları, kuramını destekleyecek biçimde seçmek, hatta bakteri benzeri biçimler elde etmek için teknik oyunlar yapmakla itham ediyor. Issakainen, Kajander'in nanobakterilerinin alışılmadık özellikleri nedeniyle deney prosedürlerinde yaptığı değişikliklerin, örneğin DNA boyalarının hem derişimini hem de uygulama süresini artırmanın, bunların DNA özgüllüklerini ortadan kaldıracağını da hatırlatıyor.

Kendine yöneltilen eleştirileri basitçe "önyargılı" olarak değerlendiren Kajander: "Nanobakterilerin genetik materyali olup olmaması beni ilgilendirmiyor, biz onların kendiliklerinden çoğalabildiklerini ve apatit ürettiklerini gösterdik. Apatit, hastalıklarla ilişkili ve ben de hastalıklara çare bulmaya çalışıyorum." diyor. Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden John O. Cisar da, kendi araştırmalarında inek serumu, insan salyası ve diş plağı gibi çeşitli kaynaklardan nanobakteri benzeri parçacıkları izole etmeyi başardı. Cisar ve ekibi tıpkı Çiftçioğlu'nun belirttiği gibi parçacıkların, sayılarını oldukça yavaş bir şekilde artırdığını da gözledi. Kajender'le benzer sonuçlar elde edince oldukça heyecanlanan Cisar, hemen protein ve nükleik asit gibi yaşam işaretlerini araştırmaya koyuldu. Örneklerde nükleik asit kanıtına rastlayan Cisar, Kajander ve ekibinin verdiği RNA dizisini araştırınca, bunun DNA izolasyonlarında da kullanılan PCR yönteminde sıklıkla bulaşmaya neden olan çevresel bir mikroorganizmayla neredeyse aynı olduğunu fark etti. Bu bulgularını PNAS'ta yayınlayan Cisar'ın, Kajander'in nanobakterilerinin en önemli kanıtı olan 16S rDNA dizisinin bir başka canlıya ait olduğunu ortaya çıkarması, nanobakteri kuramına büyük bir darbe vurdu.

Çiftçioğlu ve Kajander, Cisar'ın nanobakteri kontrol kültürleri ve en iyi nanobakteri kültürlerini kullanmadığını, bu yöntemleri yayınlamadıklarını belirtiyorlar. Araştırmacılar ayrıca, ancak

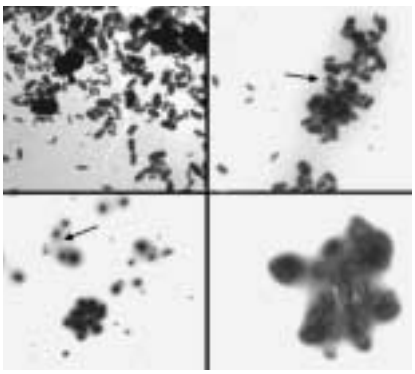
Nanobakterilere Kardeş: Nannobakteriler, Nanoplar ve Marslılar

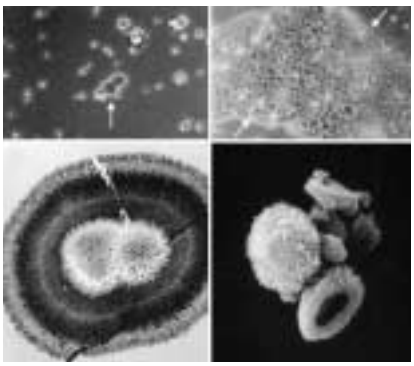
Dr. Kajander ve ekibinin nanobakterilerin varlığını ilan ettiği 1992 yıllında başka bir bilimadamı, Texas Üniversitesi'nden Robert L. Folk da benzeri bir keşfi Amerikan Jeologlar Derneği'nin yıllık toplantısında ilan etti. Dr. Folk, boyutları 50-200 nm. arasında değişen ve "nannobakteri" ismini verdiği mikroorganizmaların varlığını jeolog meslektaşlarına duyurdu. "nanno-" ön eki Dr. Folk'un kendi bilim dalı olan jeolojiden geliyor ve "nano"yla benzer biçimde bu bakterilerin çok küçük olduğuna vurgu yapıyor. İtalya'da ki bir sıcak su kaynağındaki travertenler üzerinde araştırma yapan Dr. Folk, bu çalışmasında bir taramalı elektron mikroskopu da kullandı. Elde edilen görüntülerde birçok küçük kabarcık ve kürecik buldu. Başlangıçta, elektron mikroskopuyla mineral ve kayaç çalışan her araştırmacı gibi Dr. Folk da, bunların örneğin hazırlanması sırasında oluşan artıklardan ve hatalardan kaynakladığını düşündü. Sonraki bir yılı şüphe içinde geçiren Dr. Folk "Biraz mikrobiyoloji okuduktan sonra "ultramikrobakteri" denen çok küçük hücrelerin var olduğunu öğrendim." diyor. Elektron mikroskopunda gördüğü kabarcıkların canlı olabileceği kanısına varan Dr. Folk, elektron mikroskop araştırmalarına devam etti.

Dr. Folk, araştırmalarını şöyle anlatıyor: "Gerçekten de çok sayıda, çok küçük hücrenin, mineraller içine gömülü halde bulunduğu fikri aklıma yavaş yavaş yatmaya başladı. Bazı örneklerde mineraller neredeyse tümüyle nannobakteriler tarafından oluşturulmuştu. Bazen bir mineralin bir tek kristalinde, kristalin bir bölümü nannobakteriler tarafından doldurulmuş haldeyken, diğer taraf neredeyse bomboştu. Bu gibi örnekler bunların kalıntı, deney hatası ya da mineralin çözünme biçimi olma olasılıklarını ortadan kaldırıyordu. (Gerçek bakteriler gibi) zincirler ya da üzüm tanelerine benzer yapılar oluşturmaları bunların canlılıklarının kanıtıydı." En çok tepkiyi jeolog arkadaşlarından alan Folk, 1992'deki ilk sunumunun "taş sessizliğiyle" karşılandığını söylüyor. Folk'un nannobakterileri, biyoloji dünyasının büyük çoğunluğunca ciddiye alınmadı. Biyologlar bu kadar küçük bir parçacığın gerekli genetik malzemeyi içerebileceğine inanmıyordu. Ancak, Viterbo travertenlerindeki ilk keşiflerinden sonra nannobakteriler kireç taşı ve dolomitlerde, iki milyar yıl öncesine kadar her çağa ait kayaçta bulundu. Bazı kireç taşlarında bol, diğerlerinde seyrek olarak bulunuyorlardı. Folk, pek çok mineralin nannobakteriler tarafından oluşturulduğunu ve nannobakterilerin, normal bakteriler gibi her yerde ve onlardan çok daha bol bir şekilde bulunduğunu düşünüyor. Henüz yeni başlayan çalışmaları demirin paslanmasında, bakırın yeşermesinde, metalik alüminyumun çözünebilirliğinde, foraminifer, midye ve kuş yumurtalarının $CaCO_3$ kabuklarının oluşmasında nannobakterilerin etkili olabileceğini gösteriyor. Dr. Folk, nannobakterilerini "biota incognitia", bilincinde olunmayan yaşam ve "biyolojinin karanlık maddesi" olarak da tanımlıyor.

Marslılar

NASA'da çalışan bir bilimadamı olan Chris Romanek, Dr. Folk'un 1992'de yaptığı konuşmayı duymamış olsaydı gerçekten de Dr. Folk ve nannobakterileri bilim dünyasınca tanınmadan kalabilirdi. Ancak Romanek'in Folk'un nannobakterilerine Marstan gelen bir meteorda bakmaya karar verip, bulması olayların akışını bir anda değiştirir. 1996 yılında NASA bilimadamları, McKay ve arkadaşları, Marstan gelen ALH84001 meteorunda 20 ile 200 nm boyutları arasında yapılar bulunduğunu, 4,5 milyar yıl yaşındaki meteordaki bu yapıların Mars'ta bir zamanlar var olan yaşama ait fosiller olabileceğini duyurdu. Hepimizin hatırlayacağı gibi Türkiye de tüm dünya gibi bu haberle çalkalanırken, bilim dünyasında da keşfin doğruluğu üzerinde tartışmalar başladı. Tartışmaların odağında, bunların canlı olabilecek kadar büyük olup olmadıkları vardı. NASA bu soruya yanıt bulabilmek için Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi'nden bir uzmanlar paneli düzenlemesini istedi. Toplantıya PNAS'taki makaleleri 1998 temmuzunda yayınlanan ve makalelerinde Folk'un iki çalışmasına atıfta bulunan Dr. Kajander de davet edildi. Ulusal Bilimler Akademisi'nin panelin ardından yayınladığı "Çok Küçük Mikroorganizmaların Boyut Limitleri" adlı rapor bu tarihten sonra nanobakteri tartışmalarında bir başvuru kaynağı ve dönüm noktası





Kültür ortamında gelişen nanobakteriler (solda) 1a)Bölünen nanobakteriler, 1b)Nanobakterilerin oluşturduğu biyofilm tabakası, 1c) Nanobakterinin iç yapısı, 1d)Apatit duvarla çevrili nanobakteriler.

başka laboratuvarların nanobakteri araştırmalarını desteklemeyi çok istediklerini ve birlikte çalışmaya hazır olduklarını söylüyor.

Çiftçioğlu bugünlerde NASA Johnson Uzay Merkezi'nde McKay ile birlikte meteorlar üzerinde yaşam olup olmadığını araştırmaya yarayacak biyoişaretleyiciler ve "yaşamın tanımının ne olduğu" üzerinde çalışıyor. McKay ve arkadaşları nanobakteri araştırmalarının yeryüzündeki ilk hücreleri ve Mars'taki olası ilk hücreleri anlamaya yardım edeceğini düşünüyor. Kajander ABD, Kanada ve İngiltere'de farklı gruplarla çalışmalarını sürdürüyor. Rusya ve Japonya da kendi nanobakteri araştırmalarını sürdürüyorlar. Ancak, bazı laboratuvarlardaki araştırmacılar elektron mikroskopuyla görülebilen kürecikleri üretmeyi başardıklarını, ancak her hangi bir yaşam izine rastlayamadıklarını bildirmeye devam ediyorlar.

Yaşam Biliminin Sınırları ve Ufukları

Yaklaşık on yıldır süren "nano ölçekli" yaşayan organizmaların var olup olmadığı tartışmasında nanobakteri taraftarları, canlı olduklarını iddia ettikleri parçacıkların boyutlarını büyütürken, karşıtlar da bu boyutu küçülttüler. Kendi başına yaşayabilen saprofit bir canlının boyutu 200 nm'nin biraz altında ya da üstünde olabilir. Ancak, Dünya'nın ilk dönemlerinde ya da Dünya dışında var olabilecek ilkin ya da ilkel hücrelerin boyutları ve ne gibi mekanizmaları kullandıkları tartışmalı. Nanobakteri araştırmacıları, henüz bu iddiaları kesin biçimde kanıtlayabilmiş değiller. Kajander'in nanobakterileri canlı değilse bile çoğalıp büyüyorlar ve ekibin bildirdiğine göre vücutta mineral birikmesine bağlı pek çok hastalığın nedeni de bunlar. Biyoloji biliminin sınırlarında yapılan bu tartışma, dünya dışı yaşam, yaşamın kökeni ve yaşamın ne olduğu sorularına aradığımız cevapları bulmamızda bizlere rehberlik edecek gibi görünüyor.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar

Travis J., The bacteria in Stone Science News, Vol 154, No.5, August 1, 1998, p. 75.

Çiftçioğlu N., Kajander E.O., Interaction of nanobacteria with cultured mamalian cells, Pathophysiology 4, (1998) 259-270

Mullen L., How Small Can Life Be? Solar System Exploration July 16, 2001 http://nai.arc.nasa.gov/index.cfm?page=small_life

Folk R. L., Nanobacteria: Surely not figments , but what under heaven are they? Natural Science, Vol. 1, Art. 3, 1997

Dayton L., Tiny Wonders New Scientist vol 161 issue 2179 – 27 March 1999, page 13

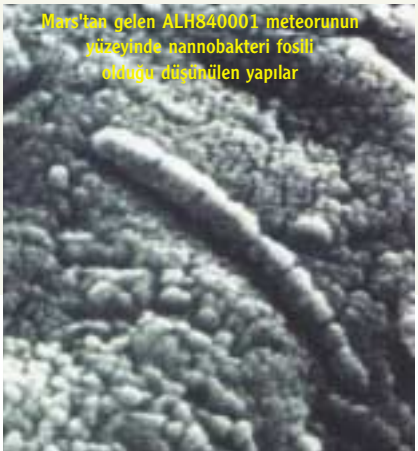
Abbott A., Battle lines drawn between 'nanobacteria' researhers Nature vol 40, 9 September 1999

http://www.astrobio.net/news/index.php

haline geldi. Çünkü o zamana kadar "olamaz" denilerek kestirilip atılan soru, saygın bilimadamlarınca değerlendirilerek bir çerçeveye oturtuldu.

Nanoplar

1998 yılında Queensland Üniversitesi'nden, Avustralyalı jeolog Philippa Uwins tarafından nano-organizmaların bir başka biçimi daha keşfedildi. Dr. Uwins, Batı Avustralya'da deniz yatağının altında bir petrol şirketi için jeolojik araştırmalar yapıyordu. Deniz yatağının en az 3 km altında, 150°C sıcaklıktan, sondajla çıkarılmış kumtaşı örneklerini taramalı elektron mikroskobu görüntülerini incelerken, mikrobiyolog bir arkadaşı görüntüde bulunan ipliksi yapıların, örneklerinin üzerinde üreyen mantarlar olabileceğini söyledi. Uwins örneklerini tekrar inceleyince üzerlerinde bakteri sporlarına ve mantar spor keselerine benzeyen yapılar bulunduğunu fark etti. McKay'in üç yıl önce Mars'tan gelen meteor üzerinde bulunduğunu ilan ettiği ve Uwins'in karşısında duran mantar benzeri yapılar, yaklaşık olarak aynı büyüklük (20 nm-1000 nm) aralığındaydı. Konunun üzerine eğilen Uwins ve arkadaşları yeni bir yaşam biçimi bulduklarına karar vererek bu yeni canlıları, *American Mineralogist* dergisinde "Avustralya kumtaşında yeni nano-organizmalar" başlığıyla duyurdu. Uwins, makalesinin girişinde Folk'un, McKay'in ve Kajander'in ekibinin araştırmalarına atıfta bulundu. Uwins, nano-organizmalarına yaşam ağacındaki yeri henüz belli olmadığı için "bakteri" kelimesini kullanmadan yalnızca "nanop" demeyi tercih etti. Makalede nanopların özellikleri şöyle sıralandı: "Nanoplar, oda koşullarında, oksijen varlığında pek çok taban üzerinde kendiliğinden üreyebilirler ve bulaşıcıdırlar." Uwins'in nanopları, Kajander'in nanobakterilerine göre oldukça zahmetsiz çıktıyar ve kültüre alma çalışmalarını beklemeden, kısa sürede, kendiliğinden tüm laboratuvara dağılarak gözle görülür koloniler oluşturdular. Nanopların polisitren kültür çanakları üzerindeki parmak izlerinde hızla yayılıp gelişmesi, Uwins'e bunların heterotrof karakterde canlılar olduğunu düşündürmüş. Heterotrof canlılar, karbon ve azot kaynağı olarak organik maddeleri kullanan organizmalar. Diğer nano-organizmalardan farklı olarak küf ya da mantara şaşırtıcı derecede benzeyen nanoplar, spor kesesi ve dallanmış lifler oluşturarak gelişir. Kimyasal analizler nanopların tüm diğer canlılara benzer şekilde karbon, oksijen ve azot bileşiminde olduğunu gösteriyor. Elektron mikroskopu görüntüleri ve elektron kırınım analizleri; nanopların zarla çevrili, olası bir sitoplazma ve çekirdek bölgesine sahip yapıları ve amorf yapıda bir duvarları olduğunu gösteriyor. DNA boyalarıyla boyanabilen nanoplar canlıların çoğunluğu gibi DNA'ya da sahip olabilirler.



Mars'tan gelen ALH840001 meteorunun yüzeyinde nannobakteri fosili olduğu düşünülen yapılar

Makalesinin tartışma bölümüne: "Nano-organizmaların bu makalede belgelenmiş pek çok özelliği nanopların, biyolojik yapılar olduğu tezimizi destekliyor" diye başlayan Uwins; eğer nanoplar biyolojik organizmalar değilse, gözlenen özellikleri gösterebilecek biyolojik olmayan bir yapı tasarlamanın oldukça güç olacağını belirtiyor. Nano-organizmalara karşı çıkışlarda kullanılan en önemli savlardan biri, bunların bir çeşit kristal yapı olabilecekleriydi. Çünkü kristaller de kendiliğinden bölünüp, çoğalırlar ve büyüyebilirler. Ancak elektron kırınımı çalışmalarında ortaya çıkan amorf (şekilsiz) yapı, kristallerde bulunmayan bir özellik. Amorf mineral yapılar olmaları durumundaysa oda koşullarında bunların büyümelerini sağlayacak bir mekanizma tasarlamak oldukça zor; zaten nanopların silikon, kükürt ve metal bakımından oldukça fakir olmaları bu olasılığı oldukça azaltıyor. Uwins, "nanopların üreme ve metabolizmalarına dair bir kanıt gösteremediklerini ve organizmanın filogenetik yerini bilmediklerini de belirtiyor.

NASA Astrobiyoloji Enstitüsü'nden Andrew Knoll, Uwins'in kanıtlarının henüz yeterli olmadığı görüşünde. Knoll: "Her ne kadar Uwins'in partikülleri DNA boyalarıyla boyansa da, yalancı DNA pozitif sonucu veren pek çok madde var. Eğer nanopların gerçekten yaşadığı ispatlanırsa, bu bizim Dünya üzerindeki yaşam anlayışımızı zorlayacak çünkü bu, Dünya'da kimyasını bilmediğimiz canlılar yaşıyor demek. Bu oldukça ilginç olurdu." diyor. Knoll yine de nanobakterilerin canlı olduğunu iddia eden hiçbir ekibin, henüz bunu ispatlamayı başaramadığını da yineliyor.



BİR DAYANIKLILIK SPORU

KÜREK

Her kürekte vücudun tüm kaslarını hareket ettirmek, tüm kaslara olabileceği kadar yüklenmek, küreği palası sudan çıkıp tekrar suya girinceye kadar nefes almak, sonra hiç bitmeyecek gibi tekrar asılmak küreklere...

Kürek, insan vücudunun sınırlarını zorlayan bir dayanıklılık sporu. Buz hokeyinden sonra yapılması en zor spor olarak da biliniyor. Sanıldığının tersine yalnızca kol gücüne dayanmıyor. Hatta % 60-70 bacak gücüne % 30-40 oranında da kol gücüne dayanıyor denebilir. Bacak gücünün önemi, tekne içinde kürekçinin raylar üzerinde hareketli olan bir oturağa oturması ve geriye doğru kendini iterken de bacaklarından güç almasından dolayı. Bacak ve kol gücünden sonra, omuz gücü de önemli. Aslında, kürek yaparken vücudun tüm kasları çalışıyor. Bu da kürek sporunu ayrıcalıklı kılıyor. Kürek, yalnızca olimpiyatlara, yarışlara hazırlanmak gibi iddialı bir hedef taşımıyorsa herhangi bir yetenek, fiziksel özellik gibi faktörler olmadan da yapılabilecek bir spor. Yeni yeni farketmeye başladığımız küreğin spor olarak yapılmaya başlanması, aslında çok önceye dayanıyor. İlk olarak spor değil de daha çok gemilerin hareket ettirilmesi amacıyla kullanılıyordu. Buradaki kürekçilerse kölelerdi. Spor olarak yapılmaya başlandıktan sonra ilk resmi yarış, 1829'da İngiltere'de Oxford ve Cambridge üniversiteleri arasında yapıldı. Olimpiyatlaraysa 1900 yılında girdi.

Fiziksel kondisyonun çok önemli olduğu bu spor dalında üst düzey bir kürekçi olmak için çok iyi antrenman yapmanın dışında, bazı fiziksel özellikler de gerekiyor. Erkekler için en az 1.85 cm boy, bayanlar en az 1.75 cm boy gerekli. ABD milli kürek takımında 1964 yılından bu yana (3000 üst düzey kürekçi için) belirlenen ideal kürekçilerin fiziksel özellikleri şöyle; erkekler için 1.92 m boy ve 88 kg ağırlık, bayanlar için 1.80 m boy ve 77 kg ağırlık. Bu kadarla da bitmiyor. Kol uzunluğu da kürek için çok önemli. Örneğin, aynı boyda, aynı kiloda olan ve aynı antrenmanı yapan iki takım, dakikada 30 kürek çekerek parkuru tamamladığında takımlardan birinin ortalama kol boyu daha fazlaysa yarışı o takımın kazanması çok yüksek.

Elit (üst düzey sporcu) bir kürekçi olabilmek için küreğe başlama yaşı 12. Bu yaşlarda (12-17 yaş) önerilen antrenmansa ergometre (salonda kürek çekme aleti) çalışmaları, kürek tekniğinin oturtulması, jimnastik gibi çalışmalar. Kemik gelişimi tamamlanmadığından bu yaşlarda ağırlık çalışmaları önerilmiyor. 17 yaşından sonra yoğun kürek çekme, koşu, ağırlık çalışmaları gibi antrenmanlara ağırlık verilmesi gerekiyor. Bir kürekçinin en verimli olduğu yaş aralığıysa 19-24. Ama sağlıklı bir yaşam için de kürek spor olarak yapılabiliyor. Bunun için herhangi bir başlama yaşı yok. Kaç yaşında olursanız başlayabilir ve kollarınızı ve bacaklarınızı hareket ettirebildiğiniz sürece kürek çekebilirsiniz.

Kürek yarışları (2000 m) 5.20- 8 dakika kadar sürüyor. Bu kadar kısa zamanda çok fazla efor harcandığından, enerji gereksinmesi o ölçüde büyük. Bu enerjinin yaklaşık % 75'lik bölümü aerobik (oksijenli) solunumdan, geriye kalan bölümünü de anaerobik (oksijensiz) solunumdan karşılanır. Üst düzey kürekçilerde "VO_2 Maks" olarak adlandırılan maksimum oksijen kullanma kapasiteleri 6.0 – 6.6 L/dk seviyelerinde. Bu düzeyin, diğer dayanıklılık sporlarıyla (triatlon, maraton gibi) karşılaştırıldığında biraz düşük olduğu görülür. Nedeniyse kürekçilerin vücutlarında, diğer dayanıklılık sporcularına göre daha az oranda yağ dokusu bulunması. Vücutta daha az yağ oranı olması da kürek sporuna özgü. Kürekçilerin vücut ağırlığı tekne tarafından desteklen-



Başkanlığını ve antrenörlüğünü Prof. Dr. Yılmaz Akça'nın yaptığı, birçok milli sporcusu bulunun Ankara Üniv. Mogan İhtisas Kulübü kız takımı ergometre çalışması sırasında.


Teknenin içinde sabit olan ve açıları ayarlanabilen ayakkabılar bulunur.


Antrenmanın başlangıç ve bitiminde kürekçiler, teknelerini kayıkhaneye kendileri taşıyor.

diği için, vücut fazla yağ bağlamaz, daha çok kas dokusu gelişir.

Nasıl Kürek Çekilir?

Kürek çekme temel olarak dört aşamadan oluşuyor. Yakalama, çekiş, kürek sonu ve öne geliş. Yakalama, küreği çekmeye başlamadan önceki duruş pozisyonu. Bu pozisyonda kürekçi, kolları gergin olarak en ön noktada, diz iyice kırılmış (diz açısı çok dar) ve baş ileriye doğru dönük durumda olur. Çekiş aşamasında, ayaklardan başlayarak geriye doğru itme hareketi başlar. Bu arada bu hareketle uyumlu olarak gövde yavaş yavaş dik duruma gelir, sonra geriye doğru olan hareketine devam eder. Kollarsa bacak açısının en büyük olduğu anda çekme hareketine başlar. Gövde en son noktaya geldiğinde çekme hareketi tamamlanır. Kürek sonunda, gövdenin öne doğru hareketine başlamadan önce el bileği hafifçe aşağıya bastırılarak küreğin palasının sudan çıkması sağlanır. Sonra hızlı bir biçimde kürekler ileri doğru fırlatılarak kollar gergin pozisyona getirilir. Öne gelişteyse, gergin olan kollar yavaşça öne doğru ilerlerken bacaklar bükülür (diz açısı küçülür), oturak ileriye doğru itilerek öne doğru gelinir ve yakalama pozisyonuna geri dönülür. Bu hareketlerin toplamına "bir kürek çekme" deniyor. Bunu tempolu bir şekilde dakikada en az 30 defa yapmak gerekiyor. Normal yarışlarda (2000 m) değişik taktikler uygulanabilir. Eğer takım iyiyse ilk ve son 500 metrede dakikada 47, aradaki 1000 metredeyse dakikada 40 kez çekmek iyi bir yarış çıkarmak anlamına geliyor. Bu arada hız, saniyede 10 metreye kadar çıkabiliyor. Ayrıca deparla çıkmak avantaj sağladığından, ilk 250 metrede dakikada 52-56 kez de çekilebilir. Bunlar daha çok üst düzey yarışlarda uygulanıyor.

Sadece açık havada mı kürek?

Açık havada yapılan kürek sporu, kışın kötü hava şartlarından dolayı yapılamıyor. Ama bu durum kürek çekilemeyeceği anlamına gelmiyor. Kapalı ortamlar için geliştirilen ve "ergometre" denilen kürek çekme aletiyle bu sorun çözülebiliyor. Ergometreyle, su üzerindeki antrenmanların tümü kapalı yerlerde yapılabiliyor. Ergometre, tıpkı kürekteki gibi ray üzerinde hareketli bir oturak, kürek yerine çekilen ve bir ucu zincirle hava fanına bağlı olan bir sistemden oluşuyor. Ergometrede ayrıca küçük bir ekran bulunuyor. Çalışırken bu ekrandan aldığınız mesafeyi harcadığınız kuvveti izleyebiliyorsunuz. Ergometrede bulunan bilgisayar, ayrıca bu değerler dışında her kürekteki (bir çekiş) ve antrenmandaki ortalama harcadığınız güç değerini (watt), tempoyu (dakikada çekilen kürek sayısı), enerji harcamasını (kalori/saat), ortalama 500 metre geçiş süresini hesaplayıp belleğe kaydedebiliyor. Böylece eksiklerinizi görüp çalışmanızı ona göre düzenleyebiliyorsunuz. Üstelik bu kapalı alan küreğiyle, dünyanın çeşitli yerlerinde "ergometre yarışları" da düzenleniyor.

Uluslararası (olimpik) kürek yarışları 2000 m uzunlukta ve 12.5-15 m genişliğinde olan parkurlarda yapılıyor. Kulvar sayısıysa 3-8 arasında değişmekte. Genellikle göl gibi durgun sularda yapılan kürek yarışlarında derinlik, düz ve dalga almayan yerlerde en az 2 m, dalgalı yerlerdeyse en az 3.5 m olmalı. Kürekte ayrıca 1000 ve 5000 metrelik özel yarışlar da yapılabiliyor. Kürek sporunda kullanılan kürek, kayığa bağlı olup tek tarafta ya da her iki tarafta da olabilir. Tek taraftaysa "iki tek, dört tek", çift taraftaysa "iki çifte, dört çifte" olarak adlandırılır. Ayrıca bazı yarışma sınıflarında, teknede bazen yarışçıların dışında bir de "dümenci" bulunur. Kürekte olimpik yarışma sınıfları, tek çifte (bir yarışçı çift taraflı kürek), iki çifte, dört çifte, iki tek dümencisiz (iki sporcu tek taraflı kürek), iki tek dümencili, dört tek dümencisiz, dört tek dümencili ve sekiz tek dümencili olarak ayrılır.

Kürek sporunda kürekçiler gittikleri yöne sırtlarını dönerek kürek çekerler. Kanoda bu durum tam tersi olup kürekler de kanoya bağlı olmaz. Teknenin boyu 8.2-19.9 m, eni 29.2 - 62.2 cm arasında değişir. Tekne yapımında eskiden ahşap kullanılırken, günümüzde daha hafif ve sağlam olmalarından dolayı fiber, fiberglas ve karbon-fiber-kevlar karışımından yapılan malzemeler kullanılmakta. Teknede ayrıca kürekçinin oturabileceği ray üzerinde ileri geri hareket edebilen, tahta ya da plastikten yapılmış oturaklar bulunur. Kürekçiler ayaklarını, tekne üzerinde sabitlenmiş ve açıları ayarlanabilen ayakkabılara koyarlar.

Kürek yüksek fizik kondisyonun gerektirmesinin yanında oldukça pahalı bir spor dalı. Tek çifte teknenin fiyatı 7.5 milyar, iki çifte 12-13 milyar, dört çifte 25 milyar, sekiz tekse 50 milyar. Tek bir küreğin fiyatı 400 dolar, bir çift kürekse 550 dolar. Yalnızca kürek ve tekne almak da bu iş için yeterli değil. Bunarı koyacak bir de kayıkhane bulmak gerekiyor. Üstelik onun da kiralama fiyatları çok ucuz değil. Bu fiyatlara bakıp asla bu sporu yapmam demeyin. Türkiye'de sporcuların bunların hiçbirini almasına gerek yok. Yaklaşık 20 olan kürek kulüpleri bunların hepsini ve sporcuların diğer ihtiyaçlarını da karşılıyor.

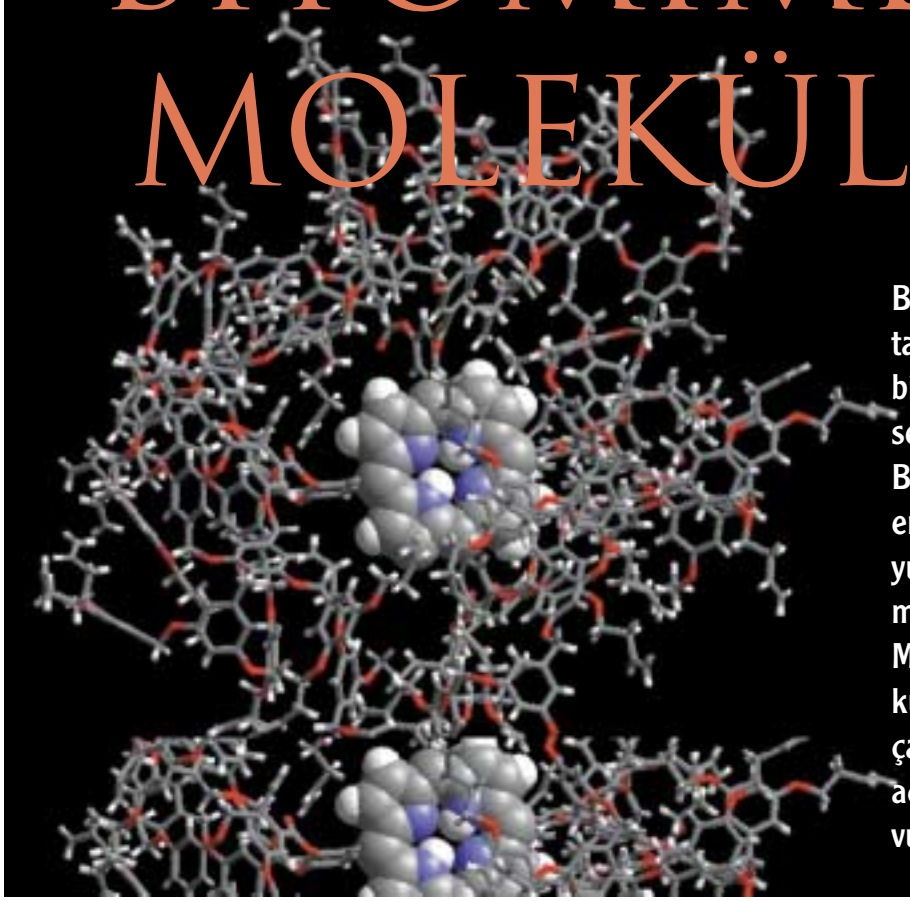
Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
Akça F., Kürek., Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Tek nolojisi Yüksekokulu
http://home.hia.no/~stephens/rowing.htm
http://www.worldrowing.com/home/default.sps
http://www.atm.ox.ac.uk/rowing/physics/index.html

Kürek Federasyonu
0 312 310 21 06
Ankara
Ankara Üniv. Mogan İhtisas Kulübü,
0 312 317 33 48/294
ODTÜ Spor Kulübü, 0 312 210 21 96
İstanbul
Fenerbahçe SK: 0 216 414 41 46
Galatasaray SK: 0212 263 63 73
Tekel SK : 0 216 399 15 11
Kocaeli
Körfez Hereke SK, 0 262 511 41 90
Sakarya
Sakarya Kürek İhtisas Kulübü,
0 264 277 27 17


Dört tekte dayanıklılığın yanında takım uyumu da çok önemli.

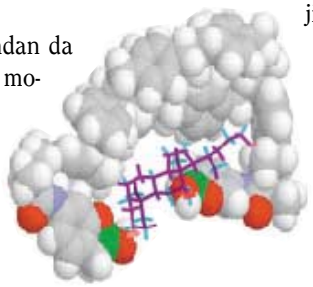
BİYOMİMETİK MOLEKÜLLER



Bilim adamları doğal düzeni taklit ederek çok sayıda biyolojik molekülü sentezlemeye çalışıyorlar. Bu moleküllerin başında da enzimler ve antikorlar gibi yüksek seçiciliğe sahip moleküller geliyor. Moleküler baskılama yöntemi kullanılarak yapılan başarılı çalışmalar konunun gelecek açısından önemini vurguluyor.

İnsanoğlunun öncelikle hayatta kalabilmek amacıyla başlayan doğayı taklit etme isteği, geçen zamanla birlikte doğayı aşma, doğanın sunduklarından daha fazlasını elde etme yönüne kaydı. Hassas dengeler üzerinde süregelen bu doğal düzeni taklit, çok sayıda teknolojik gelişmenin de temelini oluşturdu ve halen de oluşturmaya devam etmekte. Kuşkusuz enzimler bu hassas dengenin en kıskanılan, bir o kadar da ilham verici bir grubu. Enzimlerin temel işlevi biyolojik tepkimeleri hızlandırmak. Bu nedenle enzimler "biyolojik katalizörler" olarak adlandırılıyorlar. Birçok tepkimenin vücudumuz içerisinde 37˚C gibi düşük bir sıcaklıkta gerçekleşmesi, kimyacıların enzimlere büyük ilgi göstermelerinin en temel nedeni. Şu an kimya ve diğer sanayilerde enzimlere benzer katalizörler var olsa da, enzimlerin gösterdikleri etkinlik ve seçiciliğe hâlâ ulaşılamamış. Ayrıca, vücudumuzun savunma güçleri olan antikorlar gibi, etkileyeceği molekülü tanıyan ve yalnızca ona özgü tepkiler veren, kısacası özgül ve seçici yapılar elde etme isteği, araştırmacıların doğayı taklit etme konusuyla daha fazla ilgilenmelerinde bir diğer etken olmuş. Bu konudaki ilk başarılı çalışma, 1972 yılında Düsseldorf Üniversitesi'nden Günter Wulf ve Mosbach tarafından yapıldı ve tanınması istenen molekülün polimer yüzeyine baskılanması olarak ifade edilen "moleküler baskılama" kavramı yine ilk kez bu çalışmayla gündeme geldi. Enzim ve antikorlar gibi doğal moleküllerin yapay olarak elde edilebilmesi fikri, yani biyomimetik molekül (biyolojik moleküllerin taklidi) sentezi, ilk başlarda hayal olarak görülse de daha sonra yapılan çalışmalarla çok daha açık bir şekilde ortaya kondu.

Yukarıdaki tanımından da açıkça görüleceği gibi moleküler baskılamanın temeli "moleküler tanıma" kavramına dayanır. "Moleküler tanıma" kavramı Cram, Lehn ve Pederson'ın 1987 yılında Nobel Ödülü'nü almalarıyla tüm dünyada öğrenildi. Ancak bu konunun temelleri çok daha eskilere, 1890'lı yıllarda Fischer'in öne sürdüğü meşhur "anahtar-kilit modeli"ne kadar gidiyor. Bir anahtarın kilidi açabilmesi için nasıl geometrik olarak onun tamamlayıcısı olması gerekiyorsa, enzimler de ancak geometrik açıdan tamamlayıcıları olan moleküllerle (ya da moleküllerin uygun bölgeleriyle) tepkimeye girerek katalizleme görevlerini yerine getirebilirler. Moleküler tanıma, yalnızca enzimlerin değil, tüm biyolojik işlevlerin temeli olduğundan, moleküler tanıma özelliğine sahip yapay moleküllerin sentezlenmesiyle, biyolojik işleve sahip biyomimetik moleküller hazırlanmış olacak. Bu biyomimetik moleküllerin, biyoteknoloji, tıp ve biyoanalitik alanlarında son derece yararlı olacağı açık. Özellikle yapay almaçların (reseptörle-





rin) hazırlanması konusunda, günümüzde pek çok laboratuvarda çalışmalar yapılmakta.

Peki moleküler baskılama nedir ve nasıl yapılır? Moleküler baskılama kısaca, üzerinde hedef molekülü tanıma özelliği taşıyan merkezler içeren polimerlerin sentezlenmesi işlemi. Sentez için iki temel gereksinim var: 1) hedef molekül ya da diğer bir deyişle baskılanacak molekül 2) hedef molekülle etkileşebilecek (kovalent veya kovalent olmayan bağlanmayla) işlevsel bir monomer (monomerler, polimerlerin yapı taşlarıdır). Bu temel gereksinimlerin yanısıra çözücü, çapraz-bağlayıcı gibi yan gereksinimler de sözkonusu.

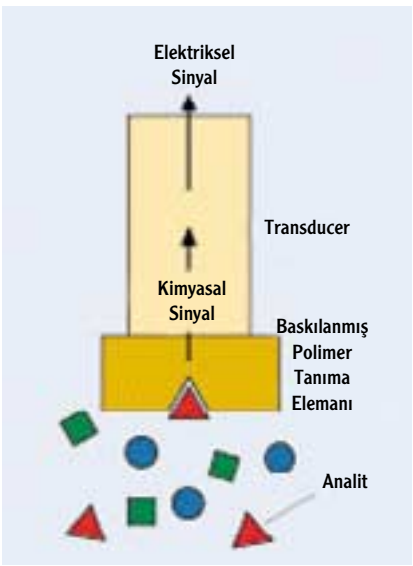
Moleküler baskılama işlemi üç basamaktan oluşur. İlk basamakta baskılanacak molekül ile monomer etkileşerek bir bileşik oluştururlar. İkinci basamakta bu bileşik yapı, işlevsel monomer üzerinden polimerleştirilir. Polimerleştirme gerçekleştikten sonra kalıplanan molekül, yıkama işlemiyle polimerik yapıdan uzaklaştırılır. Böylelikle, geride baskılanmış bağlanma bölgelerine sahip bir polimer kalır. Artık bu polimer hedef molekül için yüksek seçicilik ve ilgiye sahiptir. Örneğin, hedef molekülü de içeren bir karışım, baskıladığımız polimer ile etkileşecek olursa, sahip olduğu bağlanma bölgeleri nedeniyle yalnızca hedef molekülü tanıyarak ona bağlanacak ve böylelikle hedef molekülün karışım ortamından uzaklaştırılması, yani saflaştırılması sağlanacak.

Moleküler baskılama son derece basit bir işlem olarak gözüküyor olsa da, yöntemin başarısı bazı noktalara dikkat edilmesine bağlı. En temel nokta, polimerleşme sırasında monomer ve hedef molekül etkileşimlerinin kararlı olması. Kararsızlık, seçicilik ve ilgiyi olumsuz yönde etkiler. Bu yüzden moleküler baskılama işlemlerinde kullanılan çözücü çok önemli ve kararlılığı artırmak amacıyla pek çok uygulamada, su benzeri organik çözücüler kullanılır. Hazırlanan baskılanmış polimerlerin rijid, yani mekanik açıdan kararlı yapıda olması da baskılamanın başarısını etkileyen bir diğer nokta ve kararlı bir yapı için, ortama çapraz bağlanmayı sağlayacak bir molekülün de, yüksek oranda eklenmesi gerekiyor. Çözücü seçimi, polimerleşme sırasında yapının gözenekliliğini kontrol etmek açısından da önemli. Metakrilik monomerleri çok farklı etkileşimler sağladıkları için tercih edilir. Bunun yanısıra poli (etilen) glikol katılarak hem işlevsellik sağlanır, hem de immünojenite (bağışıklık sisteminde tepkiye yol açma özelliği) düşürülür.

Moleküler baskılama alanında yapılan çalışmalarla, pek çok molekül başarılı bir şekilde baskılanmış durumda. Ancak bu konudaki en önemli kısıtlama, baskılanacak molekülün küçük olması gerekliliği. Baskılanan molekülün daha sonra polimerik yapıdan uzaklaşması gerektiğinden, polimerin gözeneklerinden geçebilecek kadar küçük olması koşulu aranır. Şimdiye kadar baskılanmış moleküller arasında çeşitli ilaçlar, hormonlar, proteinler, aminoasitler, karbonhidratlar, boyalar, böcek ilaçları, nükleotidler, koenzimler ve kolestrol gibi steroidler sayılabilir.

Moleküler olarak baskılanmış polimerlerin doğal almaçlara benzer bir ilgi (afinite) ve seçicilik göstermelerine karşılık değişik ortam koşullarına karşı (örneğin; pH ve sıcaklık) daha kararlı olmaları ve kolay elde edilebilmeleri, bu konuyu daha da ilgi çekici hale getiriyor.

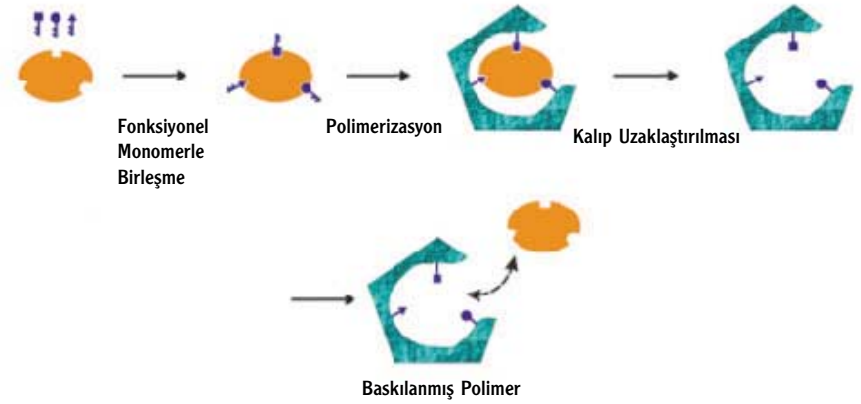
Moleküler olarak baskılanmış polimerlerin, yukarıda da bahsedildiği gibi



en temel uygulama alanı, ayırma işlemleri. Bu polimerlerin, baskılanan molekülü, ona çok benzer birçok molekül arasından (hatta bazı moleküllerin L ve D formlarının ayrılması gibi) tanıyabilme özelliği, pek çok ayırma ve saflaştırma işlemi açısından ilgi çekici. Naproxen, Timolol gibi ilaçların ayırma işlemleri, ilaçlarda molekülün tek bir formunun kullanılması gerektiğinden, en önemli ayırma işlemlerinden biri ve baskılanmış polimerler kullanılarak yapılan ayırma işlemlerinde oldukça iyi sonuçlar elde edilmiş durumda.

Baskılanmış polimerler, katalizör olarak da kullanılıyorlar. Bu tür uygulamalar için geliştirilmiş baskılanmış polimerler "plastik enzimler" olarak adlandırılıyorlar. Plastik enzim, hedef molekülü tanır ve ona bağlanarak kimyasal tepkimenin aktivasyon enerjisini düşürür; böylece tepkimenin daha hızlı, daha düşük sıcaklıkta ve daha verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Hidrojen florürün bir molekülden ayrıldığı tepkimeyi katalizleyen bir plastik enzim elde edilmiş durumda. Bu uygulamadaki sistem oldukça basit olduğu halde, doğal enzimlerden çok daha avantajlı. Bilindiği gibi, enzimler protein yapıdadır ve bu yüzden sıcaklık ve pH gibi dış ortam koşullarından çok fazla etkilenirler. Enzimler, yüksek sıcaklık ve organik çözücüler içinde denatüre olur (üç boyutlu yapılarını kaybederler) ve işlevlerini yitirirler. Ancak enzimlerin plastik taklitleri, organik çözücüler içinde oldukça geniş bir pH aralığında ve 150°C'ye kadar yüksek sıcaklıklarda özelliklerini kaybetmeksizin güvenle kullanılabilirler.

Moleküler olarak baskılanmış polimerlerle ilgili en ilgi çekici gelişmelerin yaşandığı bir başka uygulama alanındaysa, bu yapılar biyo-algılayıcı ve benzeri cihazlarda tanıma elemanı olarak kullanılıyorlar. Bilindiği gibi biyo-algıla-

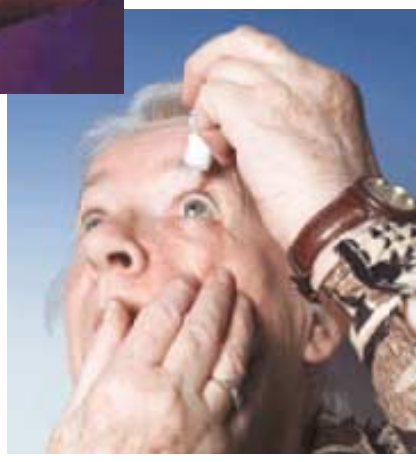


yıcılar, enzimler veya antikorlar gibi belirli molekülleri tanıma özelliği taşıyan yapılar kullanarak, çeşitli moleküllere karşı özgül olarak elde edilen tepkilerin uygun cihazlar yardımıyla (transducerlar) fiziksel ve ölçülebilir verilere dönüştürülmesini sağlayan düzenekler. Biyo-algılayıcılar, günümüzde çeşitli tanı kitlerinde sıklıkla kullanılmaktalar. Bunlar içerisinde en yaygın kullanılanlardan bir grup, kan şekerini, yani kandaki glukoz miktarını ölçen cihazlar. Bu sistemde biyo-algılayıcı, içerdiği tanıma elemanı aracılığıyla glukozla etkileşime girer. Bu etkileşimlerle elde edilen tepkiler, daha sonra uygun cihazlar yardımıyla ölçülebilir, fiziksel tepkilere dönüştürülür ve biz de sonuç olarak kanımızdaki glukoz miktarını sayısal bir değer olarak elde edebiliriz. İşte baskılanmış polimerler biyo-algılayıcılardaki tanıma elemanlarına seçenek olarak kullanılabilirler. Bu cihazlarda baskılanmış polimerlerin kullanılması hâlâ doğal yapıların yerini tümüyle almasa da polimerler gösterdikleri kararlılık ile oldukça ilgi çekici bir seçenek oluştururlar. Daha önce de söz edildiği gibi, polimerlerin doğal yapılara göre gösterdikleri yüksek dayanıklılık ve kararlılığın yanısıra doğal yapılardan daha ucuz olmaları da, avantajları arasında. Buna ek olarak polimerler, doğal almacı elde etmenin çok zor veya mümkün olmadığı durumlarda yarar sağlarlar. Tüm bunların yanısıra baskılanmış polimerlerin elde edilme maliyeti, doğal antikor ve almaçlardan düşüktür ve poliklonal antikor elde etmek için hayvan gereksinimini ortadan kaldırırlar.

Moleküler baskılamanın temel uygulama alanları, yukarıda sayılanlar. Ancak, baskılanmış polimerler başka alanlara da uygulanabilirler. Örneğin, baskılanmış polimerlerin su arıtımında, su içerisindeki istenmeyen molekülleri tutucu bir eleman olarak kullanılması mümkün. Baskılanmış polimerler, çeşitli savunma sistemlerinde de kimyasal ve biyolojik silah tehdidine karşı kullanılabilirler. Bu sistemlerde polimerlerin tanıma özelliğinden yararlanılarak kimyasal veya biyolojik silah moleküllerinin polimer tarafından tespit edilmesi sağlanabilir ve erken uyarı sistemleri geliştirilebilir.

Moleküler olarak baskılanmış polimerlerin son yıllarda hızla gelişen bir diğer uygulama alanı da, hidrojeller. Hidrojeller büyük ölçüde sıvı emme özelliğine sahip, düşük çapraz bağlı ağ-benzeri yapılar ve ilaç salım sistemleri, kontakt lensler gibi değişik uygulama alanları var. Ancak hidrojellerde moleküler baskılama yapılması, farklı bir yöntem gerektirir; çünkü bu yapıların kararlı olmaması, esnek yapılar olması gerekir. Bu nedenle, moleküler baskılamayla hidrojellerde şu an için, diğer polimerlerde olduğu gibi etkin bir tanıma elde edilebilmiş değil. Ancak hidrojellerle yapılan moleküler baskılama çalışmaları, moleküler baskılamanın, hidrojellerin ilaç yükleme ve salım davranışı üzerinde olumlu gelişmeler sağladığını gösteriyor. Moleküler baskılamayla hidrojellerde daha fazla ilaç yüklenmesine olanak sağlayacak bölgeler ve bağlanma merkezleri elde ediliyor. Göz kuruluğu, konjuktivit gibi göz rahatsızlıklarında hepimizin bildiği gibi en çok kullanılan tedavi biçimi, damla kullanımı. Damla kullanımı kolay uygulansa da, ilacın çok azının gözün istenilen bölgesine ulaşması ve bir anda çok yüksek dozlar kullanılarak sık sık tekrarlanması gerekliliği, bir dezavantaj. Bu nedenle, araştırmacılar buna seçenek olacak çeşitli yöntemlere yönelmiş durumdalar. Kontakt lenslere ilaç yüklenmesi en yeni seçeneklerden biri. Bu yöntemle hasta, lensi gözüne yerleştirdiğinde lens yüklenen ilacı kontrollü bir şekilde göze salar. Bu yöntemin eksik yönü, lense yüklenen ve lens tarafından salınan dozun, istenen dozun altında olması. Baskılanmış hidrojellerin ilaç salımında kullanımıyla ilgili yapılan bir çalışmada göz kuruluğu ve konjuktivit gibi göz rahatsızlıklarında kullanılan Timolol adlı ilaç, moleküler olarak baskılanmış kontakt lenslere yüklenmiş ve moleküler olarak baskılanmış kontakt lenslerin baskılanmamışlardan daha iyi ilaç yükleme ve salım özelliğine sahip oldukları ortaya konmuş.





Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı gibi moleküler baskılama oldukça ilgi çekici ve gelecekte önemli gelişmelerin yaşanacağı bir konu. Belki de bu yöntemin geliştirilmesiyle, çok daha iyi tanıma özelliklerine sahip yapılar elde edilebilecek ve şu an aklımıza gelmeyen birçok işlevin gerçekleştirilmesi mümkün olabilecek.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Sezin Ertan
HÜ Kimya Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar

Molecular imprinting within hydrogels Advanced Drug Delivery Reviews, 54 (2002) 149-161. M.E. BYRNE, K.Park, N.A. Peppas

Toward the next generation of molecular imprinting with emphasis on the formation, by direct molding, of compounds with biological activity (biomimetics), Analytica Chimica Acta, 435, 1,(2001), 3-8. Klaus Mosbach

Molecular imprinting: at the edge of the third millennium, Trends in Biotechnology, 19, 1, 2001, 9-12, S.A. Piletsky, S. Alcock and A. P. F. Turner.

http://pubs.acs.org/hotartcl/ac/97/jun/mol.html

www.foresight.org/Conferences/ MNT7/Papers/Cagin3



İSTİLACI ÇEKİRGE SÜRÜLERİ

Çekirgelerin sürüler halindeki göçlerinden ve indikleri yerlerde meydana getirdikleri hasarlardan medya aracılığıyla sık sık haberdar oluyoruz. Hemen her yıl Amerika, Asya ve Afrika kıtalarında geniş alanları ziyaret ediyor ve arkalarında akıllardan kolay kolay çıkmayacak hasarlar bırakarak ilerliyorlar. Türkiye de, az da olsa bu sürülerin verdikleri zararlardan nasibini alan ülkeler arasında. İndikleri yerlere büyük zararlar veren göçleriyle, en bilindik kâbusların başrol oyuncuları olan bu çekirgelerin aslında bireysel olmayı tercih ettikleri biliniyor. Peki, bunların dev ordular oluşturmasının nedeni ne? Biliminsanları, çekirgelerin bu gizemini çözmüş görünüyor...

Çekirgeler, kırlarda gezerken her adımda sağa sola sıçrayan ve çevreden gelen özlediğimiz seslerin sahibi. Hatta çoğu zaman böceklerin tanıtımında kullanılan bir sembol de aynı zamanda. Bazı kültürlerin vazgeçilmez damak keyfi. Öte yandan da sürüler halinde denizlerin ötesinden gelen istenmeyen misafirler. Sürüler oluşturarak kıtalararası göçler yapabilen çekirge türleri, Kırçekirgeleri (Acrididae) ailesinin üyeleri. Göç eden çekirgelerin tümü, vücut yapıları, yaşam tarzları, davranışları ve çevreyle ilişkileri bakımından birbirinden farklı olan bireysel ve sürü olarak iki fazda bulunuyorlar. Bireysel fazda, kırlarda tek başına beslenen, kendi halinde "hoplayıp zıplayan" bir çekirgeyken, sürü fazında, kalabalık gruplar halinde göç ederek buldukları ekosistemleri talan eden "canavarlar"a dönüşüyorlar. Çevre koşulları bu çekirgeleri bir araya getirmeye başladığında birden değişimler olmaya başlıyor. Kendi halinde yaşayan çekirge gidiyor ve yerini obur bir canavara bırakıyor. Kalabalık gruplar oluşturmaya başlıyorlar ve sonuçta, dev bir ordu kuruluyor.

Yani, büyük sürüler halinde göç eden çekirgeler, aslında sürü fazındaki fazlaca büyümüş çekirgeden başka bir şey değil. Bireysel fazdaki çekirgeler, büyük sayılarda bir araya toplandıklarında büyük değişimler geçirmeye başlıyorlar. Normalde, bireysel yaşayan bu canlılar, bir araya gelmeye zorlandıklarında durumdan çok rahatsız oluyorlar ve birbirilerinden uzağa kaçışıyorlar. Ancak, koşullar gereği bir arada kalmak zorunda olduklarında değişmeye başlıyorlar. Bu değişimler türe göre değişiklik gösteriyor, fakat genellikle vücut yapıları değişmeye başlıyor. Daha fazla büyüyorlar, kanatları saydam ve güçlü hale geliyor, renkleri çarpıcı şekilde değişiyor, yeşil ve sarıdan tam siyaha dönüyor.

Sürü yaşamına geçen yavru çekirgelerin, vücut oranları değişiyor, biçimleri uçmaya uygun hale geliyor. Çok daha uzaklara ve çok daha hızlı uçmalarına yarayan kanatlar geliştiriyorlar. Bir zamanlar, kırlarda adımlarımızın altından kaçmak için minik sıçrayışlarla bir görünüp bir kaybolan bu hayvanlar, sürü fazında güneş ve rüzgar yardımıyla kara bulutlar gibi

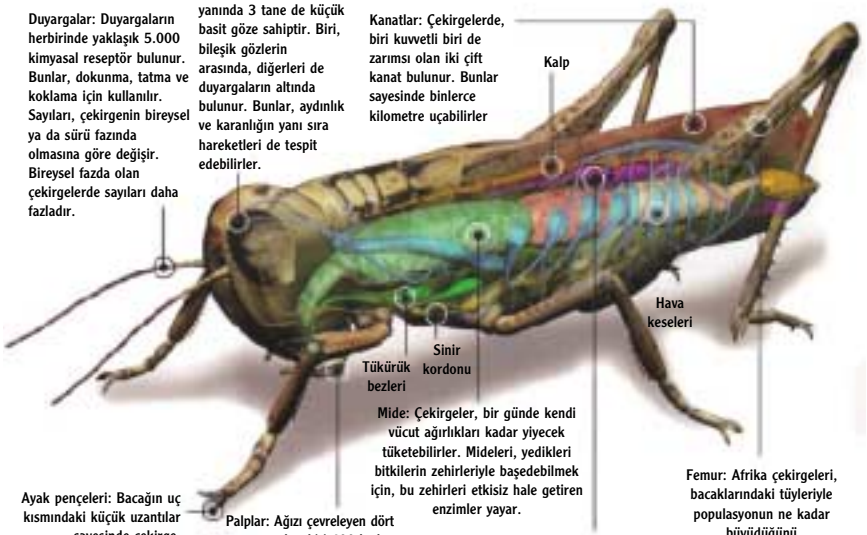


dev kitleler halinde gökyüzünü kaplayan göçler yapmaya başlıyorlar. Yaşamlarını sürdürmek için yemek aramaya başlıyor ve bunun için kıtalararası yolculuklara çıkıyorlar. Bu değişiklikler öyle büyük oluyor ki, geçmişte bilim adamları tek bir türün "bireysel" ve "sürü" fazını iki farklı tür olarak tanımlamışlar. Tek bir çekirge türünün farklı iki fazda bulunabilme özelliği ancak 60 yıl kadar önce anlaşılabilmiş.

Bu canlıların yalnızca görünümleri değil, davranışları da değişiyor. İnanılmaz bir iştah ve oburlukla beslenmeye başlıyorlar. Uzun mesafelerde uçabilen sürüler, yüzlerce kilometrelik ekosistemlere zarar verebiliyorlar. 1870 yılında, bir çekirge sürüsü Montana'dan Teksas'a yaklaşık 2415 km'lik bir yol gitmiş. ABD'nin batısındaki Kayalık Dağlar'ın (Rocky Mountains) yükseklerindeki buzullarda kir katmanları, çekirge sürüsünün zaman zaman normalde çıkabileceklerinden daha yükseklere çıktıklarını gösteriyor. 1874 yılında Nebraskalı bir doktor, tepesindeki gökyüzünü kaplayan bir sürünün hızını ve derinliğini hesaplayarak, sürüde yaklaşık 12.5 trilyon çekirge bulunduğunu saptamış. Guinness Rekorlar kitabında bu sürü, gözlemlenen "en büyük hayvan yoğunluğu" olarak listedeki yerini almış. 1954 yılında da Kenya'da aynı anda görülen 50 sürüden yalnızca birinde yaklaşık 10 milyar çekirge olduğu saptanmış.

Bir çekirge yalnızca 2 gr ağırlığında oluyor. Bu kadarcık bir çekirgenin insan yaşamını tehdit edebilmesi inanılmaz gibi. Ancak, bir çekirge sürüsünün kabus haline gelmesinin nedeni, açlık. Bir çöl çekirgesi hareket halindeyken hergün kendi vücut ağırlığı kadar yiyecek tüketebiliyor. Bunu, var olan çekirge sürülerindeki birey sayısıyla çarptığımızda bir çekirge sürüsünün verebileceği olası zarar göz korkutucu büyüklüğe ulaşabiliyor. Örneğin, bir sürü yaklaşık 1000 km^2'lik bir alan kaplayabiliyor ve yoğunluğu da km^2'de 50-100 milyon böcek arasında olabiliyor. Yine büyük bir sürü, günde 80.000 ton besin tüketebiliyor. Bu da, 40.000 insanı bir yıl boyunca doyurmaya yetecek bir miktar. Üstelik, bu büyüklükteki bir çekirge sürüsü tüm besinleri yemese de, toplam kütlesiyle indiği alana büyük zararlar verebilir.

Bir Çekirgenin Anatomisi





Arka bacak: Çekirgenin arka bacağı doğadaki en ilginç yapılardan biri. Güçlü kaslar, tıpkı bir mancınık gibi femurda demetlenmiş şekilde bulunur. Yaklaşık 5 cm'lik böceği 170 cm yüksekliğe fırlatabilir. Kaslar, bu işlem sırasında 1,5 kg'lık bir güç uygularlar. Bu da, sert kapaklı bir masa sözlüğünü havaya kaldırmak için gereken güçten daha fazlasına denk gelir. Çekirgeler bu gücü, yiyecek peşinde koşma, göç ve korunma için kullanırlar.



Çene kemikleri: Çekirgelerin, kumaş, boyalara ve plastik kadar sert maddeleri çiğneyebildikleri biliniyor.
İnce, uzun otlarla beslenenler, yapraklarla beslenenlere oranla daha dar bir çeneye sahip.
Çenelerde, basınç ölçen mekanik reseptörler bulunur.
Bu sayede, nesnelerin sertliğini anlayabilirler.

Kalabalık, Mekanizmayı Başlatıyor...

Peki, çekirgeleri bireysel fazdan sürü fazına geçmeye zorlayan dürtünün kaynağı ne? Sürü fazına geçiş mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamış olsa da, araştırmacılar artık kalabalıklaşan populasyonun rolünü biliyorlar. Laboratuvarlarda çekirgeleri kağıt parçalarıyla saatlerce zarar vermeden "pataklayarak" faz değiştirmelerini sağlayabiliyorlardı. Ancak, bu "pataklama" sırasında hangi bölgenin etkin rol oynadığı bilinmiyordu. Kısa bir süre önce Oxford Üniversitesi'nden Stephen Simpson bu mekanizmayı başlatan "kilit" noktanın arka bacakta bulunduğunu ortaya çıkardı. Çekirgenin arka bacağının uyluk kemiği bölgesinin (femur), hayvanın sürü fazına geçmesinde dışarıdan gelen dürtüleri alan bölge olduğu söyleniyor. Bu gölgeye G-bölgesi (Gregarization-spot), yani sürüleşme fazına geçiş bölgesi deniyor.

İyi de, kalabalığın bu bölgeyle nasıl bir ilgisi var? Bir çekirgenin bireysel fazdan sürü fazına geçmesinde anahtar, öteki çekirgelerden gelen dürtü ve bu dürtünün çekirge tarafından algılanması. Yani, birincil etken fiziksel temas. Bir çekirgenin kabuksal zarının büyük bir kısmı dokunmaya duyarlı tüylerle ve öteki mekanik alıcılarla kaplı. Ancak, bunlar arasında en önemli rol, arka uyluk bölümündeki tüylere düşüyor. Bu tüyler, fiziksel temasla dürtüyü alıyor ve böylece sürü





Fotoğraftaki buğday tarlası, 1980'lerde 1 m²'de 40 bireylik bir yoğunluktaki çekirge sürüsünün istilasına uğramış. Soldaki fotoğraf, tarlanın istiladan önceki halini, sağdakiyse istiladan sonraki halini gösteriyor. Tarlayı talan eden büyük kafalı çekirge türünün, otları yemeden önce saplarını kırmak gibi kötü bir alışkanlığı var.

fazına geçiş mekanizması başlıyor. Peki, "sürü" davranışına geçişte neden arka bacaklar etkili bölgeler? Ağız kısmı, yüz, antenler, ayak bileği, yanal göğüs ve karın bölgelerinin faz değişiminde etkili olmadığı açık. Çünkü bu yapılar beslenme, temizlenme ve yürüme sırasında zaten hayvanın kendisi tarafından düzenli olarak uyarılıyorlar. Arka uyluğun dış yüzeyindeyse normal davranışlar sırasında bir etkileşim olmuyor. Ancak, öteki çekirgelerin varlığı, hem yanal hem de ileri geri hareketlerde bu bölgedeki algılayıcılarla kolayca algılanabiliyor.

Çekirgelerin, düzenli olarak birbirleriyle temas etmeleri ve faz değişimini harekete geçirmeleri için kalabalık bir grup içinde bulunmaları gerekiyor. Bunun içinse, öncelikle bireysel çekirgenin ötekilerden sakınma eğiliminin ortadan kalkması gerekiyor. Yeni laboratuvar deneyleri, Afrika'da yapılan arazi çalışmaları ve bilgisayar simülasyonları bireysel fazdaki çekirgelerin kalabalıklaşmasının yaşam alanının besin kaynaklarının dağılımı ve kimyasal yapısı gibi özelliklerine bağlı olduğunu gösteriyor. Sürü fazına geçiş, besin dağılımı düzensiz olan alanlarda görülüyor. Yani, bir bölgede besin alana düzenli olarak değil de öbekler halinde dağılmışsa, alandaki çekirgeler yiyeceklere ulaşmak için bir araya toplanmaya başlıyorlar. Besin kaynaklarında hareket ederken birbirleriyle temas ediyorlar ve böylece "sürü" davranışına geçiş yapmaya neden olan işlem başlıyor.

Aslında burada sözünü ettiğimiz bir istila. Nedeniyse, yetersiz kalan besin kaynakları ve rekabet; yani "açlık". Besin kaynakları yetersiz kaldığında çekirgeler arasında rekabet başlıyor ve bu onları biraya gelmeye zorluyor. Bu alandaki toprak yapısı ve iklim koşulları da uygunsa dişi çekirgeler yumurtalarını o alana bırakıyorlar. Böylece, bir sonraki neslin ortaya çıkmasıyla sayıları iyice büyüyor. Koşullar uzun süre iyi giderse, populasyonda büyük bir patlama oluyor. Böylece, kâbuslar da başlıyor.

Uyum Mekanizması

Populasyon patlaması tavşanlardan sivrisineklere kadar pek çok hayvan türünde görülüyor. Büyük göçler, kral kelebeklerinden yabani hayvanlara, pek çok canlıda gerçekleşiyor. Fakat, faz değişimi ve bununla birlikte gelen sürüleşme bilinen örnekler arasında tek. Aslında pek çok hayvan türünde grupların çok kalabalık olması, bireyin davranış ve görünüşünde değişiklikler olmasına yol açabiliyor. Yani, tek bir genom sıcaklık, ışık ya da besin etkisiyle bir populasyonda iki ya da daha fazla görünüm üretebiliyor. Doğada çok yaygın olan bu durum, çekirgelerde de faz değişimi olarak ortaya çıkıyor. Sürü fazına geçişte, birkaç saat içinde davranış değişimleri başlıyor. Sonrasındaysa daha uzun bir süreçte renk, biçim ve üreme fizyolojisinde değişiklikler gerçekleşiyor. Araştırmacılar bunun, kıtlık zamanında yaşamı ve üremeyi sürdürmek için geliştirilen bir uyum mekanizması olduğunu düşünüyorlar. Kıtlık zamanında sürü fazına geçen dişi çekirgeler, yumurtalarını da bu duruma uyum sağlayabilecek şekilde hazırlıyorlar. Afrika'da, çöl çekirgesinin yumurtaları, yağmur tetikleyene kadar açılmadan kuru toprakta birkaç yıl yaşayabiliyor. Çöl yağmurunun getirdikleri, yumurtadan yeni çıkan larvanın toparlanmasını sağlıyor. Çöldeki her şeyi bir çırpıda yiyip bitirdikten sonra çölün arka kısmındaki yeşillik alana ulaşmak için sürü oluşturmaya başlıyorlar.



Dişi çekirge, uygun bir ortam bulduğunda yumurtalarını toprağın altına bırakır. Karın bölgesinin neredeyse tümünü nemli toprağın içine sokarak tek seferde yaklaşık 70 yumurta bırakır. Yumurtaları salgılarla birbirine tutturulmuş olarak nemli toprağa bırakıldıktan sonra üzerini kapar. Afrika'da, çöl çekirgesinin yumurtaları yağmur tetikleyene kadar açılmadan kuru toprakta birkaç yıl yaşayabiliyorlar.

Sürü fazındaki çekirgelerin yumurtadan çıkan yavruları da yine sürü fazında oluyorlar. Anne çekirge, yumurtalarını bol miktarda besin ve kimyasallarla yüklüyor (bunlara anneye ait sürüleşme maddesi deniyor), bu da yavrunun yumurtadan çıktığında sürü fazına ulaşmasını sağlıyor. Yumurtadan çıktığı çevre de çekirgenin hangi fazda olacağında etkili. Ancak, sürü fazındaki çekirgelerin takip eden mevsimde doğan yavrularının yaşamını yine sürü fazında sürdürmesinde en belirleyici etken, kalabalık.

Kayalık Dağlar'ın İstilacıları

Uzun yıllar Amerika'da ortalığı kasıp kavuran bir çekirge türü olan Kayalık Dağlar çekirgesi (*Manoplus spertus*) insanlarca kazara türünün yok edildiği bilinen tek zararlı tür. Bu türün istilaları 1870 yılından 1880 yılına kadar sürdü, ancak daha sonra aniden durdu. Son birey 1902 yılında bulundu ve şuanda yalnızca müze örneği olarak bulunuyor.

Bu yok oluşun nedeni halen bilinmiyor; ancak, yaşam alanındaki değişikliklerin bunun başlıca nedeni olabileceği düşünülüyor. 19. yüzyılın sonlarında bölgede tıpkı yerliler gibi bizonların da kökü kazındı. Göçmenler, Ka-



Soyu tükenen Kayalık Dağlar çekirgesinin en yakın akrabası göçmen çekirge *(Melanoplus sanguinipes)*



Bir zamanlar çiftçilerin kabusu olan Kayalık Dağlar çekirgesi, artık yalnızca bir müze örneği olarak bulunuyor. En son bireyi 1902 yılında ele geçen bu çekirgenin soyunun tükenmesinin nedeni hala bilinmiyor.

yalık Dağlar'daki kunduzların sayılarını azalttılar. Bu azalmayla sel baskınlarının önü açıldı. Sığırlar ve öteki büyükbaş hayvanlar alana getirildi. Bunlarla verimli toprağı sürdüler ve hayvanlarını nehir kenarında otlattılar. Bunun yanında, çiftçiler çekirgelerle savaşmak için her türlü ilaçlama yöntemini kullandılar. Ancak, bölgede çekirgeleri durduran en büyük etmenin, kullanılan ilaçlardan çok toprağın doğru biçimde sürülmesi olduğu düşünülüyor. Dişi çekirge yumurtalarını toprağın altına gömer. Bu sayede, yumurtalar uygun koşullar sağlanana kadar korunabilir. Ancak, toprağın doğru şekilde sürülmesiyle toprak yumuşar ve toprağın altına bırakılan yumurtalar açığa çıkar. Güneş ışınlarının etkisiyle de kuruyup ölürler. Yeni yabancı bitkilerin alana ekilmesiyle pek çok yeni kuş türü de alana çekildi. Böylece çekirgelerin doğal düşmanları da, sayılarının dengede kalmasına yardımcı oldu.

Bazıları, Kayalık Dağlar çekirgesinin (*Melanoplus spertus*) ortadan kalkmadığını, yalnızca uygun koşullar sağlanana kadar sürü olmaktan kaçındıklarını düşünüyor. Aslında bunun tersini düşünmek için yeterli kanıt da yok gibi görünüyor. Bu türün, bireysel fazda tanınması çok olası değil. Philadelphia Doğal Bilimler Akademisi Entomolji Müzesi müdürü Daniel Otte, neredeyse kimsenin yakın akraba çekirgeleri yalnızca bakarak birbirinden ayırt edemeyeceğini söylüyor. Kayalık Dağlar çekirgesinin tümüyle farklı bir tür olduğu genetik analizlerle henüz tespit edildi. Bu çekirgeyi yakın akrabası olan göçmen çekirgeden (*Melanoplus sanguinipes*) ayıran özellik, vücut oranları. Çekirgeyi teşhis etmek için bacak bölütlerinin uzunlukları gibi ölçümlerin yapılması ve bu ölçümlerin istatistiksel analizler sonucu hazırlanmış ölçülerle karşılaştırılması gerekiyor. Sorunu daha da karmaşıklaştıransa, kimsenin Kayalık Dağlar çekirgesinin bireysel fazdaki görünümünden emin olmaması. Çünkü, çekirgelerin iki farklı fazda bulunabilme özelliğinin anlaşılması, bu çekirgenin soyunun tükendiği zamana denk geliyor. Yani bir olasılık, belki de bu canlı hâlâ yaşıyor, ancak bunun farkında bile değiliz. Daha da yakın bir olasılık, bu canlıların uzak bir nehir yatağında gizlenmiş şekilde az sayıda, ancak beslenmeyi sürdürüyor olmaları.

Bunun yanında, bu türün ortadan kalkması, öteki çekirgeler için de iyi bir fırsat olmuş gibi görünüyor. Örneğin, iki yıl önce Idaho'da adından bahsettiren kırmızı bacaklı çekirgenin (*Melanoplus femurrubrum*) sayısı, kuzeninin ortadan kaybolması üzerine bir hayli fazlalaştı. Biliminsanları, çekirge istilalarıyla savaşmak için bazı zehir ve asalak yüklü yemler geliştirmekte başarılı oldular. Ancak, onca geniş alana böcek zehiri uygulamak düşünülenden daha masraflı oldu. Üstelik, bazı böcek zehirlerinin, gelecek istilaları daha da kötü hale getireceğinden korkuluyor. Çünkü, kullanılan zehirler yalnızca çekirgeleri değil, o alanda yaşayan öteki canlıları da etkiliyor. Besin zincirinde daha tepelerde olan ve çekirge ya da öteki zararlılarla beslenen hayvanlar ortamdan kalktığı zaman, bu canlılar üzerindeki doğal kontrol de kalkıyor. Üstelik zehirin etkilediği doğal avcıların populasyonları, çekirgelerinki kadar hızlı yerine gelmiyor. Bunun yanında biyolojik kontrol yöntemleri üzerine de çalışmalar yapılıyor. Araştırmacılar, yüzyıllardır baş belası olan bu çekirge sürülerinin hasarlarından kurtulmak için daha doğal kontrol yöntemleri bulmaya çalışıyorlar.

Her ne kadar, var olan çekirge türleri, Kayalık Dağlar çekirgesi kadar hızlı göç etmese de, çekirge göçleri sürüyor. Tüm dünya çekirge istilalarına karşı antenleri açık beklemede. Kafalarda soru işaretleri büyüyor. Kayalık Dağlar çekirgesi tekrar sürüler halinde ortaya çıkacak mı? Kırmızı bacaklı çekirge ya da göçmen çekirge, Kayalık Dağlar çekirgesinin bıraktığı boşluğu doldurma potansiyeline sahip. Yoksa, yeni bir "ordu" mu büyüyor? Bu olasılıklar böcekbilimcilerin iştahını kabartırken, tarla sahiplerine eski bir kâbusu anımsatıyor...

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu



Kaynaklar

Grice, G., Hunger on the Wing, Discover, Vol.24, No.7

Simpson, S., J., Despland, E., Hägele, B., F., Dodgson, T., Gregarious behavior in desert locusts is evoked by touching their back legs, PNAS, March 27, 2001, vol.98, no.7, 3895-3897

http://www.sdvc.uwyo.edu/grasshopper

SİVRİSİNEKLERİN SONU MU GELİYOR?



Yaz gecelerini çekilmez hale getiren sivrisinekler, çok sayıda bulaşıcı hastalığın taşıyıcıları olarak da, uzun zamandır dünyanın ilgi odağı. Yıllardır sivrisineklerin genleriyle uğraşan bilimadamları, geçtiğimiz aylarda, sıtma bulaştırıcı sivrisinek türlerinin kökünü kurutabilecek bir yol bulduklarını açıkladılar. Ancak, bir yandan nesli tehlikede olan birçok türü kurtarmak için çalışmalar yürütülürken, sivrisineklerin ipini çekip çekmemek konusunda henüz karar verilmiş değil.

Yaptığı hatalarla binlerce canlı türünü yok etmiş olan insanoğlu, çiçek virüsünden sonra belki de ilk kez, bilinçli olarak bir türü ortadan kaldırmanın yolunu bulmuş görünüyor. Londra Imperial College araştırmacılarından Austin Burt, yeni bir gen teknolojisinin, özellikle hastalık etkeni taşıyıcıları olan böcek türlerinin ortadan kaldırılması amacıyla kullanılabileceğini öne sürüyor. Bunun yapılıp yapılmaması konusunda henüz kendini ikna edemediğini belirten Burt, yine de bunun, en azından kağıt üzerinde iyi bir çalışma konusu olduğunu da kabul etmeden geçemiyor.

Sivrisinekler, sıtma başta olmak üzere, filarya, ensefalit (beyin iltihabı), ensefalomiyelit, sarı humma, Batı Nil virüsü ve deng ateşi gibi birçok hastalık etkeninin taşıyıcısı. Bilim adamları yıllardır, sivrisineklerin genleriyle oynayarak, bu hastalık etkenlerinin taşınmasını engellemeye çalışıyorlar. Yapılan çalışmalar, sivrisineklerin hastalık etkenlerini taşımasında rol oynayan gen bölgelerinin bulunması ve bu genler üzerinde yapılan değişikliklerin, populasyon içerisinde yaygınlaştırılması üzerinde yoğunlaşıyor. Geçtiğimiz iki yıl içinde, anti-sıtma geni taşıyan sivrisineklerin, hastalığı bulaştırma oranlarında %80 civarında bir düşüş gözlendi. Ancak, özellikle sıcak iklimlerde, sivrisineklerin yaşam döngülerinin çok hızlı tamamlanması ve çok sayıda üremeleri nedeniyle, bu çalışmalar istenilen başarıyı henüz getirebilmiş değil.

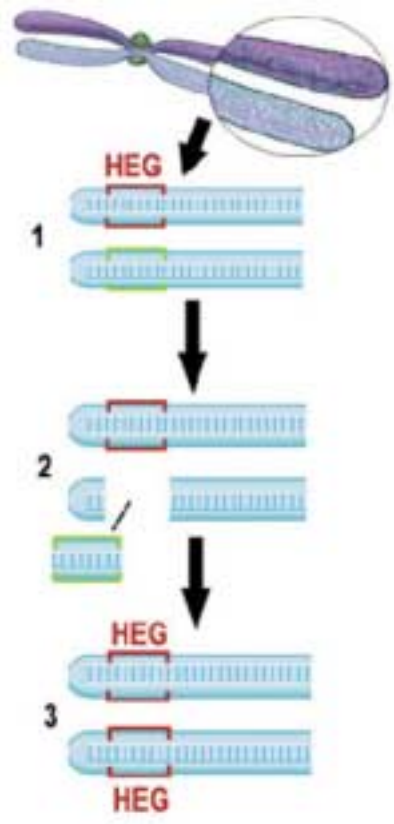
Araştırmalarda öncelikli olarak üzerinde durulan hastalık sıtma. Plasmodium cinsine ait 4 farklı tür protozoanın neden olduğu bu hastalık yüzünden, özellikle tropik bölgelerde, her yıl çok sayıda insan yaşamını yitiriyor. Hastalığın hala bir aşısı bulunmamasının yanında, söz konusu parazitin sıtma ilaçlarına karşı hızla bağışıklık kazandığı da biliniyor. Bu nedenle araştırmacılar, hastalık etkeninden çok, etkenin taşıyıcısı olan canlıya yönelmiş durumdalar. Plasmodium türleri, Anopheles cinsine ait sivrisinek türleri tarafından insanlara bulaş-

tırılıyor. Bilim adamları, bu cinslerden biri olan *Anopheles gambiae*'nin genom dizilimini yakın zamanda tamamen çıkarmayı başardılar.

Sivrisinek genlerinin tanımlanmasıyla, sıtma etkeninin taşınması ve bulaşma yolları, sivrisineklerin böcek öldürücü ilaçlara (insektisitlere) karşı bağışıklığının gelişimi ve benzeri birçok konuda önemli veriler elde edilmesi yolunda da adım atılmış oldu. Bu adımların tamamı, insanoğlunun sıtmayı alt edebilmesi için büyük önem taşıyor. Pasteur Enstitüsü'nde çalışan bilim adamları da, sivrisineklerin insektisitlere karşı bağışıklık geliştirmelerinde rol oynadığı düşünülen belirli proteinler üzerinde yoğunlaşıyorlar. Genom çalışmaları öncesinde bu proteinlerden yalnızca 4 tanesi bilinirken, bugün sayıları 50'ye varıyor. Bu çalışmalar, 2000 yılında ortaya çıkarılan sirke sineği (Drosophila) gen dizilimiyle karşılaştırma yapabilme olanağı da sunuyor. Örneğin, sivrisinek vücudunda parazit gelişimini engelleyen bir gen bölgesi, Drosophila'da da bulunuyor. Bu tip verilerden yola çıkılarak da, öncelikli olarak laboratuvar ortamında yapılacak denemeler sonucunda, söz konusu gen bölgeleri üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar yapabilmek olası.

Austin Burt'ün önerdiği yeni tekniğin üzerinde durduğu yapılarsa, HEG (Hedefçi Endonükleaz Genleri) adı verilen DNA parçaları. HEG'ler, çoğu türün DNA'sında bulunan özel gen dizileri. Olağan kalıtım kurallarını hiçe sayarak kendini kopyalayabilen bu "bencil" diziler, bu özellikleri nedeniyle, "moleküler parazitler" olarak kabul ediliyorlar.

Hücre içindeki tek "bencil" genetik elemanlar HEG'ler değil. Bu elemanların ortak özellikleri, genom içerisinde yer alan diğer genleri yok etmek ya da hiçe saymak pahasına, konak canlıların bünyesinde kendi genetik aktarım ya da çoğalma oranlarını arttırmaları. Eşey belirlenmesinde rol oynayan çeşitli faktörlerin yanında, virüsler de bu elemanlardan ilk akla gelenler. HEG'lerin diğer bencil genetik elemanlardan en büyük farkıysa, konak canlının kendisine bir zarar vermemeleri. Asla DNA'nın dışına çıkmıyorlar ya da virüsler gibi taşıyıcı yapılar üretmiyorlar. Kendilerini yalnızca konak canlının üremesiyle başka canlılara aktarabildikleri için de, hayatta kalabilmeleri, tamamen konak canlılarının yaşam ve üreme başarısına bağlı.



**1. HEG karşı kromozomdaki bölgeyi tanır.
2. HEG'in şifrelediği endonükleaz enzimi, karşı kromozomdaki bölgeyi keser.
3. Açık kalan bölge, HEG kalıp alınarak tamamlanır. Böylece kromozomun her iki kolunda da HEG yer alır.**

Aynı kromozom takımından iki tane taşıyan (2n) canlılarda, kromozomlardan yalnızca birisi üzerinde bulunan bir gen, normal şartlar altında, bir sonraki neslin yalnızca yarısına geçebiliyor. Ancak, HEG'ler, bu kurala aykırı bir tutum sergiliyor. Çift haldeki kromozomların yalnızca birinde bulunan bir HEG, hücredeki tamir mekanizmalarını kendi çıkarı için kullanarak, kendisini diğer kromozoma kopyalayabiliyor. Eğer bu olay üreme bezlerinde (yumurtalık ya da testislerde) gerçekleşirse, oluşturulan yumurta ya da spermlerin tamamı, HEG'in bir kopyasını taşıyor. Bu da, herhangi bir HEG'in, belirli bir populasyon içerisinde çok hızlı bir şekilde yayılabileceğini gösteriyor.

Çift zincirli DNA yapısında belirli bir bölgeyi tanıyarak, o bölgeden kesilmesini sağlayan enzimlere "endonükleaz" adı veriliyor. Bu işlem, DNA

Sivrisinekler ve Sıtma

Sivrisinekler, iki kanatlı böcekler (Diptera) takımı içinde sınıflandırılıyor. Takımın özelliği, diğer böcek takımlarında görülen ikinci çift kanatların, "halter" adı verilen bir denge organına dönüşmüş olması. Larva ve pupa evrelerini suda tamamlayan sivrisinekler, türe, besin durumuna, suyun özelliklerine ve ortam sıcaklığına bağlı olarak, 10-15 gün içinde erginleşiyorlar. Ergin halde 15 günden 6 aya kadar değişebilen yaşam süreleri boyunca, erkek sivrisinekler bitki özleriyle beslenmeyi tercih ederken, dişiler yumurta bırakabilmek için gerekli besini kan emerek sağlıyorlar. Taşıdıkları hastalık etkenlerini de diğer canlılara bu yolla bulaştırıyorlar.

Sıklıkla ılıman ve sıcak iklimlerde yayılış gösteren sivrisineklerin, 5 ailesi ve 38 cinsi biliniyor. Anopheles cinsi, sıtma hastalığı etkeni olan Plasmodium türlerinin en önemli konak canlısı ve vektörü (taşıyıcı-ileticisi). Dünyanın çeşitli yerlerinde yaşayan Anopheles türlerinden, yalnızca bir kısmı, yaşadıkları coğrafi koşullara bağlı olarak, 4 farklı Plasmodium türünden birini taşıyorlar.

Sıtma hastalığı, çok eski zamanlardan beri insanlık tarihinde önemli bir yer tutmuş. Öyle ki, Çin mitolojisinde sıtmayı temsil eden üç kötü tanrı, sırasıyla baş ağrısını (çekiç taşıyan), titremeyi (soğuk su kovası taşıyan) ve yüksek ateşi (soba taşıyan) simgelemiş. Rutubetli ve sıcak yerlerle bataklık kenarları, sıtma hastalığıyla ilişkilendirildiği için, çoğu devirde bataklıklar kurutulmuş. Daha sonraları, sıtmayla sivrisinekler arasında bağlantı kurulmaya çalışılmışsa da, sıtma etkeni ancak 1800'lü yıllarda tanımlanabilmiş. Sıtma hastalığından korunmak için çeşitli yöntemlere başvuran insanlar, bu hastalığın tedavisinde de birçok bitki türünü kullanmış.

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) tahminlerine göre, dünyada her yıl yaklaşık 3 milyon insan, sıtma nedeniyle yaşamın yitiriyor. Bunların büyük bir kısmı da, 5 yaşın altındaki çocuklar. Sıtma vakalarının %90'ı Orta Afrika'da görülüyor. Ancak dünyanın diğer sıcak ve ılıman bölgeleri de risk altında. Tropik bölgelerde yıl boyunca iklimde büyük bir değişiklik olmaması nedeniyle, sıtmanın mevsimlere göre dağılımı da çok değişmiyor. Ancak, daha yukarı enlemlerde sıtmanın en sık görüldüğü mevsimler, yaz ve sonbahar. Dünya ikliminin değişmesi nedeniyle tropikal ve subtropikal bölgelerin sınırlarının genişlemesi, söz konusu bölgelerdeki sıtma riskini de her geçen gün artırıyor. Bu bölgelerin, dünyanın en hızlı nüfus artışının görüldüğü yerler olması da, diğer bir kaygı nedeni.

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 1992 yılında düzenlenen Dünya Sağlık Toplantısında, sıtmanın kontrol altına alınabilmesi amacıyla maddeler halinde açıkladığı ve tüm ülkelere tavsiye edilen hususlar, "Entegre Sıtma Mücadelesi" olarak tanımlanıyor.



Dünyada sıtmanın görüldüğü bölgeler

kopyalanması sırasında oluşan hataların tamir edilmesinde kullanılan mekanizmanın bir parçası. Normal bir işleyişte, "hatalı" görülen parça endonükleaz enzimiyle kesiliyor. Daha sonra, DNA zinciri kalıp alınarak, eksik parça yeniden sentezleniyor ve böylece DNA tamir edilmiş oluyor.

Her HEG dizisi, kendine özgü bir endonükleaz enzimi şifresi taşıyor. Bu şifreden kodlanan endonükleaz, HEG'in yapısına göre belirli bir gen bölgesini tanıyor ve o bölgeyi DNA yapısından kesiyor. Bu bölgenin tamamlanması için de, diğer zincirde açıklığın tam karşısındaki bölge kalıp alınıyor: HEG dizisinin ta kendisi. Bu şekilde HEG, deyim yerindeyse, DNA yapısından istemediği kısmı çıkarıyor ve onun yerine diğer zincire "kendisini" kopyalatıyor.

Bilim adamlarının bu mekanizmayı kullanma konusunda hedefledikleri, HEG'in yaşamsal önem taşıyan belirli bir DNA bölgesini tanımasını sağlamak. Bundan sonrası, HEG'in olağan çalışma şekline kalıyor. Kurulan senaryoysa şöyle: Söz konusu bölge, döllenmiş bir yumurta hücresinin ergin hale geçmesini sağlayan bir gen bölgesi olacak. Öyle ki, bu gen bölgesi olmadığında, döllenmiş olan yumurta hücresi ölecek. Bu bölgeyi tanıyan HEG dizisini taşıyan belirli sayıda birey doğaya salınacak ve olayların gelişimi izlenecek.

Bu bireylerin yumurta ya da sperm hücrelerinin hiçbirisi, gerekli gen bölgesini taşımıyor olacak. "Normal" bir sivrisinekle çiftleştiklerinde, yavruların hepsi HEG dizisini taşıyor olmalarına karşın, normal ebeveynden gelen diğer koldaki sağlam gen kopyası sayesinde, gelişimlerini tamamlayabilecekler. Yaşamlarının ileri evrelerinde de, vücut hücrelerinde kendini kopyalayarak çoğaltan HEG dizisi, tüm üreme hücrelerinde yer alacak ve onlar da yavrularına bu bölgeyi geçirecekler. Bu şekilde bir nesilden diğerine geçen HEG'ler, iki taşıyıcının karşı karşıya gelmesine kadar çok fazla bir etki göstermeyecek. Ancak iki taşıyıcı çiftleştiğinde, döllenen yumurta hücresi, gelişemeyerek ölecek.

Uzmanlar, sivrisineklerin yaşam süresi de göz önüne alındığında, yakla-

Türkiye'de Durum

Sıtma, Anadolu'da tarih boyunca var olmuş. Araştırmalara göre, özellikle Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulan birçok medeniyetin çökmesinde, bu hastalığın da rolü var. Anadolu'da yapılan kazı çalışmalarında ortaya çıkarılan bazı kafatası örneklerindeki anemi (kansızlık) bulguları da, talasemi (Akdeniz anemisi) ve sıtma hastalıklarının göstergesi kabul ediliyor. Kurtuluş Savaşı sırasında da sıtma salgınlarıyla karşı karşıya kalınması nedeniyle, Cumhuriyet'in ilk yıllarında sıtma çalışmalarına öncelik verildi ve 1926 yılında "Sıtma Mücadelesi Kanunu" çıkarıldı.

Sıtma taşıyan sivrisineklerle mücadelede en büyük zorluk, sivrisinek türlerinin kullanılan kimyasallara (insektisitlere ve sıtma ilaçlarına) karşı zaman içinde direnç kazanmaları. Ancak, Türkiye bu konuda biraz daha şanslı. Çünkü, uzmanların söylediklerine göre, ülkemizde görülen sıtma etkeni, sıtma tedavisinde kullanılan ilaçlara karşı henüz direnç kazanmış değil.

Ülkemizdeki sivrisinek türleri üzerinde, özellikle Adana'da Çukurova Üniversitesi ve Ankara'da Hacettepe Üniversitesi tarafından uzun yıllardır ciddi çalışmalar yürütülüyor. İzmir Ege Üniversitesi ve diğer birçok üniversitemizde de, Plasmodium türleri üzerinde tıbbi çalışmalar yürütülüyor. Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim dalı öğretim üyelerinden Dr. Adnan Aldemir, konuyla ilgili olarak sorularımızı yanıtladı.

B.T.D.: Sıtma etkeni olan Plasmodium, yalnızca Anopheles türleri tarafından taşınıyor. Peki, bu cinsin bütün türleri sıtma taşıyıcısı mı?

A.A.: Hayır, Anopheles türleri içinden yalnızca bir kısmı sıtma etkeni taşıyıcısı. Bunların arasında Türkiye için en önemli olan tür *Anopheles sacharovi*. *A. maculipennis*, *A. claviger* ve *A. superpictus* da ikinci derecede önem taşıyan diğer türler. Ancak, örneğin Afrika için en önemli tür *A. gambiae*. Bu Pakistan için ya da Avrupa için başka bir türdür. Bölgelere göre taşıyıcı türler ve Plasmodium türleri değişkenlik gösteriyor. Bizim ülkemizdeki türlerin taşıdığı sıtma etkeniyse *Plasmodium vivax*.

B.T.D.: Herhangi bir sivrisinek türünün, ya da daha genel düşünecek olursak, herhangi bir canlı türünün ortadan kaldırılması, ne gibi sonuçlar doğurabilir?

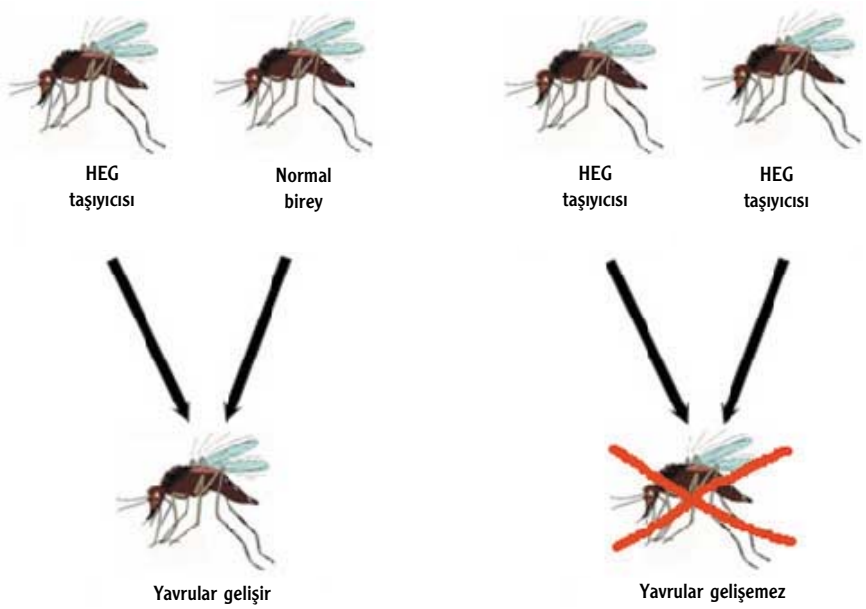


Sivrisinek larvaları

A.A.: Böyle bir yaklaşım son derece yanlış. Bir kere, söz konusu türün zararları bilinse bile, kaldırıldığı zaman onun yerini neyin dolduracağını da düşünmek gerekiyor. Sonuçta, ekosistemde bir bütünlük ve denge var. Ortadan kaldırılan canlının da, ekosistem içerisinde bir yeri ve bir görevi var. Siz bu canlıyı ortadan kaldırıldığınızda, ekosistemde bir yer boşalmış oluyor ve başka türler tarafından bu yer dolduruluyor. Bu noktada, bu türün yerine geçecek olan diğer türün ne olacağı ve bu türün yeni sorunlar çıkarıp çıkaramayacağı da göz önünde bulundurulmalı.

Her canlı türünün besin zincirinde belli bir yeri var. O canlının mücadele ettiği, av-avcı ilişkisi içinde olduğu diğer canlı türleri var. Aynı zamanda birlikte yaşadığı, doğrudan ya da dolaylı olarak yaşamını etkilediği canlı türleri var. Bir canlıyı ortadan kaldırmak, bu gibi noktaları düşündüğümüzde, tamamen bilimsel düşünceye ters bir yaklaşım. Her şey insan için mantığıyla bakmamamız gerekiyor. Çünkü, insan, sürekli olarak kendi çıkarı için şekillendirmeye çalıştığı doğanın bir parçası.

Yalnızca sivrisinekleri ele alacak olursak, sivrisinekleri bir su ekosisteminden kaldırdığınız zaman, orada alg ve zooplankton patlamaları olacaktır. Çünkü sivrisinek larvaları, sucul or-



şık 12 kuşak sonrasında (ki, bu da tropiklerde 4 ay gibi bir süreye denk geliyor), sivrisinek populasyonunun 4/5 gibi bir kısmının yok olabileceğini tahmin ediyorlar.

Tabii ki, bazı engeller de ortaya çıkabilir. Örneğin, üzerinde çalışılan HEG dizisi yalnızca tek bir DNA bölgesini tanıyacak şekilde düzenlendiği taktirde, sivrisineklerin bu dizinin tanıyamayacağı yeni bir gen bölgesi evrimleştirmeleri büyük bir olasılık. Ancak, bu tip bir zorluğun üstesinden de, birden fazla özelleşmiş HEG dizisiyle yola çıkılarak ve yeni bir uyum geliştirilmesini zorlaştırarak gelinebilir. Her şeyin ötesinde, üzerinde çalışılan HEG dizisine "bağışık" olan yeni bir HEG dizisinin populasyona verilmesiyle, o ana kadar yapılan her şeyin tersine çevrilmesi de olası. Bu durumda, yaşamda kalabilmeyi sağlayan "iyi huylu" HEG dizisinin doğal seçilim şansı da çok yüksek olacağından, populasyon içerisinde yayılması çok daha kolay olacaktır.

Ancak böyle bir "bilinçli ortadan kaldırma" eyleminin, olası etkileri üzerinde de düşünmek gerekiyor. Sivrisinekler, dünya üzerindeki çoğu insanın gözünde "kan emmek ve hastalık bulaştırmak dışında hiçbir işe yaramayan" canlılar. Ancak, doğada sivrisinek larvalarıyla ve erginleriyle beslenen çok sayıda canlı bulunuyor. Sivrisinekler ayrıca, büyük çoğunluğunun aslında kan değil bitki özleriyle beslenmeleri nedeniyle de, bitkilerin tozlaşmasında önemli rol oynuyorlar.

Deniz Candaş

Kaynaklar
Aldemir, A., Boşgelmez, A., Çıngı, H., "Gölbaşı sivrisinekleri". Ankara, 2002.
"Splat", O. Morton, New Scientist, 22 Mart 2003
http://www.kuro5hin.org/story/2003/4/4/85519/43140
http://www.genoscope.cns.fr/externe/English/Actualites/Presse/021002_2.html

tamlardaki algler, zooplanktonlar ve mantar sporlarıyla beslenerek, onların populasyonlarını kontrol altında tutarlar. Siz bir durgun su sisteminde sivrisinekleri ortadan kaldırdığınızda, ortamı bu canlılara bırakmış ve sistemdeki dengeyi bozmuş olursunuz. Alglerle beslenen sivrisinek larvaları da, başka canlıların besinidir. Bu, sucul sistemlerdeki doğal besin zincirinin sağlıklı bir şekilde devam edişine önemli bir örnek. Siz bu halkayı kopardığınızda, başka türlerin populasyonlarındaki dengeyi de bozmuş olursunuz.

B.T.D.: Peki, sivrisinekleri kontrol altına almak amacıyla yapılan çalışmalarda daha önce başarısızlığa uğrandığı oldu mu?

A.A.: Buna çok önemli bir örnek, geçtiğimiz yıllar boyunca sivrisinek larvaları üzerinden beslenen Gambusia (sivrisinek balığı) türünün kullanımında yaşandı. 1900'lü yılların başında, ilk olarak Hawaii'de kullanılmaya başlanan bu balık türü, 50'nin üzerindeki ülkeye aşılandı. 1920'li yıllardan sonra da Ortadoğu'ya ve Türkiye'ye geldi. Ancak, daha sonra bu balığın sivrisinek kontrolünde etkin olmadığı ve özellikle Anopheles türlerini tercih etmediği, bunun yerine alglerle beslendiği görüldü. Oysa esas amaç, bu türle mücadele etmekti. Şimdi, birçok ülke Gambusia sayılarını kontrol altına almaya çalışıyor. Gambusia'nın çevresel tahribata neden olduğunu gösteren çok sayıda çalışma olduğu için de, Dünya Sağlık Örgütü de, bu balığın kullanıldığı projeleri desteklememeye başladı.

Bunun dışında, yine geçtiğimiz yıllarda, kısır erkeklerin doğaya salınması denendi. Ancak, kısa bir süre sonra, dişilerin çiftleşmek için bu erkekleri seçmediği görüldü. Böylece, bu deneme de başarıya ulaşamadı.


Sivrisinek balığı (*Gambusia affinis*)

B.T.D.: Bir uzman olarak, size göre en etkili mücadele yöntemi hangisi?

A.A.: Şu anda, Dünya Sağlık Örgütü ve gelişmiş ülkelerin hemen tamamı, sivrisineklerle "Entegre Mücadele" tekniklerini benimsemiş durumdalar. Entegre mücadelenin anlamı, yalnızca kimyasal ajanların kullanılmasıyla sivrisinekleri ortadan kaldırmak değil, bu canlıların sayısını kabul edilebilir bir düzeyin altına indirerek onlarla mücadele etmek. Kimyasalların kullanılmasının yanında, biyolojik mücadele kapsamında da, sivrisineklerin doğal düşmanları olan balık ve böcek türleri çok önemli yer tutuyor. Bir de kültürel ve mekanik tedbirler var. Bu da, örneğin bir kanalda su düzenli akmıyorsa onu sağlamak ya da birçok yapay su birikintisi varsa, bunların oluşmasını önlemek gibi önlemleri içeriyor. Tabii ki, halkın eğitimini sağlamak da en başta geliyor. Eğer sivrisineklerle başarılı bir şekilde mücadele etmek istiyorsanız, bu mekanizmaların hepsini çalıştırmalısınız. Özellikle halkın bu konuda eğitilmesi gerekiyor. Halk eğer yapılan çalışmaları sahiplenmezse ve bu mücadeleye inanmazsa, işiniz çok zor. Bu yüzden, belki de işin en önemli kısmı, halkın eğitilmesi ve onların da katılımının sağlanması.

Vektör (taşıyıcı) türlerle yapılacak araştırmalar da çok önemli. Henüz bilmediğimiz bazı Anopheles türleri de vektör olabilir. Çünkü vektör canlının biyolojisini ve ekolojisini, yaşam döngüsünü, ekolojik ilişkilerini bildiğiniz taktirde, onunla ne zaman ne durumda ve ne şekilde mücadele etmeniz gerektiğine çok daha rahat karar verebilirsiniz.

Son olarak, mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi gerekiyor. Örneğin, sivrisineklerin doğal avcısı olan türlerin, özellikle de her ülkenin kendine özgü türlerinin listeleri çıkarılmalı. Çünkü, farklı bir coğrafyaya ait bir türün getirilmesi, her zaman için sorun çıkarabilir. Nitekim, bununla ilgili çok iyi bilinen örnekler de var.

B.T.D.: Bizim ülkemizde sivrisineklerin doğal avcısı olan türlerle ilgili bir çalışma yapıldı mı?

A.A.: Yakın zamanda böyle bir çalışmaya başlandı. Ülkemizde yaşayan bir inci balığı türünün (*Alburnus orontis*) ve bir de sucul bir yarım kanatlı böcek türünün, sivrisinek larvalarıyla beslendiği ortaya çıkarıldı. Bu türlerin büyük alan uygulamalarında kullanılıp kullanılamayacağı konusundaki çalışmalar devam ediyor. Bu çalışmaların devamının gelmesi, her bölgedeki bu tip türlerin listelerinin çıkarılması, hangi bölgelerde hangi türlerin kullanılabileceğinin belirlenmesi, bu yolda atılacak büyük bir adım olacaktır.



Nobel Ödüllü fizikçi Richard Feynman'ın (1918-1988) şimdi nanoteknoloji olarak adlandırılan alana esin kaynağı olan 1959 tarihli konuşmasının ikinci bölümünü sunuyoruz...

ALTTA DAHA ÇOK YER VAR–2

Bilgiyi küçük ölçekli yazmakla ilgili olarak biyolojinin sunduğu örnek, beni bu türden olası başka birşey bulmaya yöneltti. Biyoloji, yalnızca bilginin yazılması değil, aynı zamanda birşeylerin yapılması demek. Biyolojik bir sistem son derece küçük olabilir. Hücrelerin çoğu çok küçük; ama çok da etkinler. Çeşitli maddeler üretiyorlar, ortalıkta geziniyorlar, kıpırdanıp duruyorlar, inanılmaz işler yapıyorlar. Ama hep çok küçük ölçekte. Yaptıkları birşey de bilgi depolamak. İstediğimizi yapabilen çok küçük bir nesneyi bizim de üretebileceğimiz olasılığını bir düşünün; o düzeyde çalışan bir şey yapabileceğimizi!

Nesneleri çok küçük üretmenin ekonomik bir boyutu da olabilir. Hesap makinelerinin bazı sorunlarını hatırlatmama izin verin. Bilgisayarlarda çok büyük miktarlarda bilgi depolamak zorundayız. Bilgiyi bir metal dağılımına indirgediğim yazı biçimi, kalıcıdır. Bir bilgisayar içinse yazma, silme ve başka birşey yazma, çok daha ilginçtir. (Bunun nedeni, çoğu kez üzerine yazmış olduğumuz malzemeyi israf etmek istememiz. Ancak, yazıyı çok küçük bir bölgeye yazabilseydik, bunun pek önemi kalmazdı. Malzemenin bedeli fazla tutmayacağından, okunduktan sonra atılabilirdi bile.)

Bilgisayarı Küçültmek

Bunu küçük ölçekte pratik olarak nasıl yapacağımı bilmiyorum; bildiğim birşey varsa o da bilgisayarların çok büyük, odaları dolduracak kadar büyük oldukları. Onları neden küçük yapamıyoruz? (Bu arada "küçük" derken, gerçek anlamıyla "küçük"ten bahsediyorum.) Sözgelimi tellerin çapı 10 ya da 100 atom, devrelerse birkaç bin angstrom büyüklüğünde olabilmeli. Bilgisayarın mantık kuramını incelemiş olan herkesin ulaştığı ortak sonuç, bilgisayarların, birkaç kat daha karmaşık yapılabilmeleri durumunda, çok ilginç olanaklara yol açabilecekleri. Bilgisayarlar, milyonlarca kat daha fazla elemana sahip olabilseler, akıl yürütebilirler; verilen hesaplamaları yapmadan önce en iyi yöntemi saptayabilirler; onlara verdiğimiz bir analiz yöntemini uygulamadan önce, deneyimlerine dayanarak daha iyi bir analiz yöntemi seçebilirler. Birçok başka bakımdan da yeni nitel özelliklere sahip olabilirler.

Eğer yüzünüze bakarsam, sizi daha önce görmüş olduğumu hemen farkederim. (Gerçi arkadaşlarım çok talihsiz bir örnek seçtiğimi söyleyeceklerdir; peki, en azından sizin bir elma değil de insan olduğunuzun farkına varabilirim.) Ancak, aynı hızla bir yüzün resmini çekip, hatta onun bir insan yüzü olduğunu söyleyecek bir makine yok. Hele hele daha önce gösterdiğinizin tam kopyası olmadığı sürece, yüzün aynı yüz olduğunu söyleyecek bir makine... Ama yüz ya da ışık değişse de, ona daha yakın ya da daha uzak dursam da, ben her durumda onu farkedebilirim. Başımda taşıdığım bu küçük bilgisayar bunu kolaylıkla yapabilir. Bizim ürettiğimiz bilgisayarlarsa bunu yapamazlar. Başımızdaki kemikten kutunun içinde taşıdığımız eleman ve devrelerin sayısı, bizim şu "harika" bilgisayarlarımızın taşıdıklarından çok çok daha fazla. Mekanik bilgisayarlar fazla büyük; bizim devreler de mikroskopik ölçütte. Benim yapmak istediğim, bizimkilerden de küçük elemanlar üretmek.

Bütün bu harikulade yeteneklere sahip bir bilgisayar yapmak isteseydik, onu belki de Pentagon büyüklüğünde inşa etmemiz gerekirdi. Bunun bazı sakıncaları var. Bir kere, çok fazla malzeme gerektiriyor. Bu devasa şeyin içine yerleştireceğimiz transistörler için dünyamızda yeterince germanyum olmayabilir sözgelimi. Ayrıca ısı üretimi ve güç tüketimi sorunu var; bilgisayarı çalıştırmak için TVA'ya [ABD'de bir elektrik üretim şirketi] gerek olacak. Daha da somut bir sorun, bilgisayarın belirli bir hızla sınırlı kalacak olması. Boyutlarının büyüklüğü, bilgiyi bir bölümden ötekine aktarmak için belirli bir süre gerektirecek. Bilgi, ışık hızından hızlı

gidemez; bu durumda bilgisayarlar hızlanıp geliştikçe, bizim de onları giderek daha küçük yapmamız gerekecek.

Bilgisayarları daha küçük yapmak için bol bol yerimiz var. Fizik yasalarında, bilgisayar elemanlarının şimdikine göre çok daha küçük yapılamayacaklarına işaret eden herhangi birşey göremiyorum. Hatta, bu konuda avantajlı durumda bile olabiliriz.

Buharlaştırma Yolu

Böyle bir cihazı nasıl yapacağız? Ne tür üretim süreçlerinden yararlanacağız? Daha önce, yazı için atomları belirli bir düzene koymaktan sözettiğimiz için, ele alacağımız bir yöntem şu olabilir: önce malzemeyi, sonra yanındaki yalıtkanı buharlaştırmak. Ardından, bir sonraki kat için bir başka konumdaki teli buharlaştırırız, sonra bir başka yalıtkanı vs. Bu şekilde, son derece küçük boyutlu bobinler, kondansatörler, transistörler vb. bütün elemanları içeren bir blok elde edinceye kadar süreci yineleriz.

Ancak, sırf eğlencesine de olsa, başka olasılıklar üzerinde de durmak istiyorum. Bu küçük bilgisayarları, büyüklerini ürettiğimiz yollara benzer yollarla neden üretemiyoruz? Sonsuz küçüklükler düzeyinde delik delme, kesme, lehimleme, basma, farklı biçimleri kalıplama gibi şeyleri neden yapamıyoruz? Kalıplama yapmamıza izin vermeyecek küçüklüğün sınırı ne? Eşinizin kol saati gibi sizi deliye çeviren minik şeylerle uğraşırken, içinizden "Şu işi bir karıncaya öğretsem de yapsa!" diye geçirdiğiniz oldu mu hiç? Benim önerim, bu işi bir akara [mikroskopik bir canlı] öğretebilecek bir karıncayı eğitmekle ilgili. Küçük ama yer değiştirebilir makineler yapma olasılığı nedir? İşe yarasınlar, yaramasınlar, en azından bunları yapmanın eğlenceli olacağı kesin.

Herhangi bir makineyi ele alalım –sözgelimi bir otomobili– ve ona benzeyen sonsuz küçüklükte bir makine yapmak için ne tür sorunlar aşmamız gerektiğini düşünelim. Bir kere, parçaların belirli bir hassasiyet derecesi olması gerekir; diyelim ki 4/10.000 inç (1 inç = 2,54 cm). Hata payı daha büyük olursa işler yolunda gitmez. Eğer aracı fazla küçük yaparsam da atomların büyüklüklerini dikkate almam gerekir. Sözgelimi, çemberin çapını fazla küçük alırsam, 'toplarla' bir çember oluşturamam. 4/10.000 oranında bir hassasiyet, 10 atomluk hata demektir. Böylece bir otomobilin boyutlarını yaklaşık 4000 kat küçültebileceğim ortaya çıkar; bu da 1 mm'ye karşılık gelir. Otomobili daha büyük bir hata payıyla çalışabilecek şekilde tasarlarsam –ki bu mümkün– çok daha küçük bir araç yapabilirim.

Böyle küçük makinelerin yapımında ortaya hayli ilginç problemler çıkıyor. Bir kere, belirli bir basınca maruz olan bölümlerde, kuvvet, alanla orantılı olduğu için küçülecek; bu nedenle ağırlık ve eylemsizlik gibi durumlar önemlerini yitirecek. Bir başka deyişle, kullandığınız malzemenin gücü çok daha büyük. Sözgelimi merkezkaç kuvveti-



Birbirine kenetli bir mikromotor dişliler sisteminin taramalı elektron mikroskopuyla elde edilmiş renkli görüntüsü. Bu tür çok küçük dişliler, yine çok küçük makine tasarımlarının ana öğeleri. Orijinal yapı, 200 kez büyütülerek, aslı 5,5 x 5,5 cm olan bu görüntü elde edilmiş.

nin etkisiyle volanın maruz kaldığı basınç ve genleşmenin aynı oranda olması için, dönme hızını, büyüklüğü küçülttüğümüz ölçüde artırmamız gerekir. Öte yandan, kullanacağımız metallerin dokularının homojen değil de pütürlü olması, küçük ölçekte bizi oldukça uğraştırabilir. Cam ve plastik gibi şekilsiz maddelerse çok daha homojen oldukları için, makinelerimizi bunlarla yapmamız gerekir.

Sistemin elektrik bileşenleriyle (bakır teller ve manyetik parçalar) ilgili olarak da sorunlar var. Çok küçük ölçekte manyetik özellikler, büyük ölçekte olduklarından daha farklıdır.

Milyonlarca polarize granülü olan büyük bir mıknatıs, küçük ölçekte ancak tek bir granül içerecek şekilde yapılabilir. Elektrik araç gereçlerini basitçe küçültemezsiniz; onları yeniden tasarlamanız gerekir. Bunun olanaksız olması için de bir neden göremiyorum.

Yağlama Sorunları

Yağlama bazı ilginç noktalar içerir. Ölçeği küçülttükçe yağın etkin akışkanlığı orantılı olarak artar (hızı da olabildiğince artırırsak). Hızı bu kadar artırmaktansa, makine yağı yerine gazyağı ya da bir başka sıvı kullanırsak sorun biraz hafifler. Ne var ki, gerçekte yağlamaya gerek bile olmayabilir. Elimizde fazladan birsürü kuvvet var. Bu kadar küçük bir cihaz büyük hızla ısı yitireceği için, bilyelerin fazla ısınma riski yok. Bu nedenle de onları pekala yağsız bırakabiliriz.

Hızlı ısı kaybı, benzinin patlamasını önleyeceğinden, iç patlamalı motor sözkonusu olamaz. Bunun yerine, soğuk durumda enerji salabilen başka kimyasal tepkimeler kullanılabilir. Bu tür küçük makineler için en uygun yöntem, belki de dışarıdan elektrik gücü verilmesi.

Böyle küçük bir makine ne işe yarar? Kimbilir... Olsa olsa akarların üzerine binip gezmesine yarayabilir; şefkat duygularımızın da henüz bu kadar ileri gitmiş olduğunu pek sanmıyorum. Ancak, bilgisayarlara küçük parçalar üretmek için küçük ölçekli torna tezgahı ve başka aletler içeren, tümüyle otomatik fabrika olanağına değinmiştik. Küçük tornanın, büyük tornamızın tıpkısı olması gerekmeyebilir. Küçük ölçekli şeylerin özelliklerinden en iyi biçimde yararlanarak, tam otomatik niteliğin kolayca işleyeceği tasarımlar geliştirmeyi de, sizin hayal gücünüze bırakıyorum.

Bir arkadaşımın (Albert R. Hibbs) görece küçük makineler için oldukça dikkate değer bir önerisi var. Çok çılgınca bir fikir gibi görünse de, ameliyatlarda 'cerrahı' yutmanın çok ilginç olacağı görüşünde. Mekanik cerrahı kan damarının içine verirsiniz, kalbe gider, etrafı bir kolaçan eder (tabii bilgiyi bir şekilde dışarı vermesi de gerekir), hangi kapakçığın sorunlu çalıştığını saptar, küçücük bir bıçakla da onu alır çıkarır! Başka küçük makinelerse, işlevlerini yeterli düzeyde yerine getiremeyen organlara yardımcı olmak için, kalıcı olarak vücuda yerleştirilebilirler.

Asıl ilginç soru şimdi geliyor: Böyle minicik mekanizmaları nasıl üretebiliriz? Bunu size bırakıyorum. Ama yine de tuhaf bir olasılık öne sürmeme izin verin. Atom enerjisi tesislerinde, radyoaktif duruma geldiklerinde doğrudan

dokunulamayacak malzeme ve makineler bulunur. Vida ve somunları sıkıştırıp açmak vb. için birtakım ana ve tali "eller" bulunur. Belirli manivela kollarını çalıştırarak bu elleri şu ya da bu yana döndürür ve işleri yürütürsünüz.

Bu cihazların çoğu, basit denebilecek yapıya sahiptir. Kumandalardan doğrudan ellere giden, kukla tellerine benzer belirli kablolar vardır. Doğal olarak, iki eleman arasındaki bağlantıyı mekanik olarak değil de elektrikle sağlayan servomotorların kullanıldığı yöntemler de vardır. Kolu çevirince servomotor çalışmaya başlayarak tellerdeki elektrik akımını değiştirir ve bu da öteki uçtaki motorun konumunu ayarlar.

Şimdi, elektrikle çalışan bir eller sistemi üretmek istiyorum. Ancak tali eller, normalde çalıştırdığımız ellerin dörtte biri ölçüsünde olacak şekilde ve modern büyük ölçekli makineler tarafından yapılacak. Artık işleri dörtte bir ölçekte yapan bir sistemimiz var; küçük somun ve vidalarla oynayan küçük ellere sahip, dört kat daha küçük servomotorlardan oluşan bir sistem. Şimdi onunla çeyrek boyutta bir torna, çeyrek boyutta aletler ve dörtte bir boyutta, bir başka el takımı! Benim bakış açımdan bu, onaltıda bir demek. Ve bu işi bitirdikten sonra, büyük boyutlu sistemimden, belki de transformatörler yoluyla onaltıda birlik servomotorlarıma doğrudan bağlantı sağlarım. Artık onaltıda birlik elleri kullanmaya başlayabilirim.

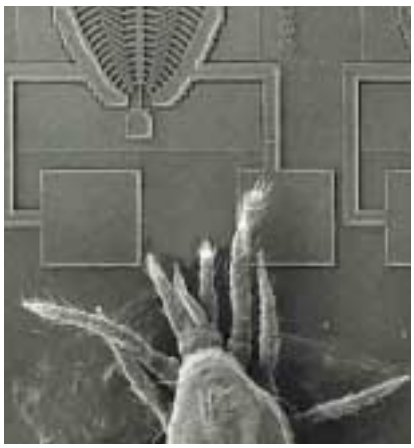
Sanırım, işin temelini anladınız. Biraz zor bir program, ama olanaksız değil. Bir adımda, birden dört adıma gittiğinizden daha ötesine gidebileceğinizi düşünebilirsiniz. Bütün bunların büyük dikkatle tasarlanması gerekir. Çok iyi düşünüp taşınırsanız, bu tür şeyleri yapmak için çok daha iyi bir sistem bulmanız olası.

Bir pantograf [ölçek değiştiren çizim aracı] kullanırsanız, bugün bile bir aşamada dört kattan daha büyük bir oran elde edebilirsiniz. Ancak doğrudan pantograf kullanarak daha küçük bir pantograf, sonra daha küçük bir pantograf, sonra daha da küçük bir pantograf yapamazsınız. Bunun nedeni, deliklerin ve yapının düzgün olmaması. Pantografın ucu, ellerinizin hareketindeki düzensizlikten daha fazla düzensizlikle kıpırdanır. Ölçekte aşağılara doğru gittikçe, pantografın ucundaki pantografın da ucundaki pantografın vs. hiçbirşey yapamayacağınız ölçüde titrediğini görürsünüz.

Her aşamada, cihazın hassasiyetini geliştirmek gerekir. Sözgelimi, pantografla küçük bir torna yaptığımızda, kurşun vidasının düzgün olmadığını görürüz. Vidayı, kırılabilen bir cıvatayla sarar, onu ileri geri oynatarak kendi ölçeğinde, orijinal vidamızın bizim ölçeğimizde olduğu kadar hassas olmasını sağlarız.

Yassı olmayan yüzeyleri, ikişer katlı üç grup halinde birbirine sürtersek yassı yüzeyler elde edebiliriz. Yüzeyler, böylece başlangıçtakinden daha yassı olurlar. Demek ki, doğru işlemlerle küçük ölçeklerde hassasiyeti artırmak olanaksız değil. Öyleyse bu cihazı yaparken, her aşamada hassasiyetini düzeltmek için bir süre orada, aşağıda çalışmamız, kurşun vidaları Johansen bloklarını ve daha önceki aşamada yer alan işlemlerde kullandığımız bütün malzemeyi hassaslaştırmamız gerekir. Her aşamada durup, bir sonraki aşamaya geçmek için gerekli malzemeyi üretmek zorundayız –oldukça uzun ve yorucu bir program. Küçük ölçeğe daha hızlı ulaşmak için, belki de siz daha iyi bir yol düşünebilirsiniz.

Ne var ki bütün bunlardan sonra, elinizde yalnızca normalinden dört bin kat daha küçük bir bebek torna tezgahı var. Bizim niyetimizse, muazzam bir bilgisayar yapmaktı. Bu torna ile delikler açarak bilgisayar için rondelalar yapacaktık. Bu bir tek tornayla kaç rondela yapabiliriz?



Feynman, konuşmasında "böyle küçük bir makinenin [otomobilin] olsa olsa bir akarın üzerinde binip gezmesine yarayabileceği"ni söylemişti. Taramalı elektron mikroskopla elde edilmiş bu görüntüdeki akarsa, bir silikon mikrorezonatör çipine binmiş durumda! Mikrorezonatörler, mekanik cihazların ince silikon katmanlarının birbiri üzerine yığılması sağlanarak üretildiği, "mikromekanik" adı verilen alanın birer ürünü. Bunlar, çok küçük titreşim algılayıcılarının üretiminde kullanılıyor. Mikrorezonatörün, yalnızca tarağımsı detektör ucunun göründüğü resimde, uçtan çıkan ince çizgi, 2 mikron (1 mikron = 1/1000 milimetre) eninde bir silikon lifçiği.

Yüz Minik El

Dörtte bir ölçekli ilk köle "eller" takımını yaptığım zaman, bunun gibi on takım el yapacağım ve onları orijinal manivela kollarına bağlayacağım. Bu yolla, her biri paralel olarak aynı anda aynı şeyi yaparlar. Şimdi dörtte bir oranında küçülmüş yeni cihazlarımı yaparken, her birinin on cihaz yapmasına izin verirsem, 1/16 boyutta yüz elim olur.

Ya elde edeceğim bir milyon tornayı nereye koyacağım? Hiç sorun değil; toplam hacim, tek bir tam ölçekli tornanınkinden çok daha az. Sözgelimi, her biri normal bir tornanın 1/4000'i ölçeğinde bir milyar küçük torna yapsaydım, malzeme ve yer sorunu olmayacaktı; çünkü bir milyar küçük torna, tek bir büyük tornanın malzemesinin % 2'sinden daha az malzeme içerecekti.

Boyutları küçülttükçe, ortaya çıkan başka ilginç sorular da var. Bir kere, herşey basitçe orantıyı izlemeyebilir. Sonra, moleküler çekim (Van der Waals) kuvvetlerinin etkisiyle malzemelerin birbirine yapışması sorunu var. İşte şöyle: Bir parçayı ürettikten sonra somunu civatadan çevirip ayırdığınızda, somun yere düşmeyecek; çünkü yerçekimi çok düşük olacağı gibi, somunu civatadan ayırmak da normalden güç olacak. Şu eski filmlerde, eli macuna bulanmış adamın bir bardak sudan kurtulmaya çalıştığı zamanki gibi. İşte, yeni tasarımlar yapmamızı gerektiren, bu türden bazı sorunlarımız olacak.

Atomlara Yeni Model

Herşeye rağmen asıl soruyu; eninde sonunda atomları istediğimiz biçimde düzenleyip düzenleyemeyeceğimiz sorusunu ele almaktan korkmayacağım. Atomları tek tek, dilediğimizce düzenleyebilseydik (mantık çerçevesinde tabii; onları kimyasal olarak kararsız olacakları biçimde yerleştiremeyiz) ne olurdu?

Şu ana kadar, yeri kazıp mineral bulmaktan hoşnuttuk. Onları ısıtıyor, onlarla büyük ölçekte birşeyler yapıyor, yalnızca "şu kadar" safsızlığı olan saf bir madde elde etmeyi umuyoruz,

vs. Ancak, her seferinde doğanın bize sunduğu atom düzenlenişini de kabul etmek durumundayız. Elimizde, diyelim ki "damalı" biçimde düzenlenmiş, safsızlığı oluşturan atomları birbirinden tamı tamına 1000 angstrom arayla, ya da belirli başka şekilde dizilmiş bir madde yok.

Katmanlı yapılar, doğru katmanlardan oluşmuşsa onlarla ne yapabilirdik? Atomları istediğimiz gibi gerçekten düzenleyebilseydik, malzemelerin özellikleri nasıl değişirdi? Bunu kuramsal olarak irdelemek çok ilginç olurdu. Tam olarak neler olacağını tümüyle kestiremesem de, küçük ölçekte nesneler üzerinde denetim kurabildiğimiz zaman, malzemelere inanılmaz çoklukta yeni özellikler kazandıracağımız ve onlarla yapabileceğimiz çok şey olacağı konusunda pek kuşkum yok.

1000 ya da 10.000 angstrom boyutlu küçük bir bobin ve kondansatörlerden oluşan devreleri bir malzeme içine, büyük bir alanda yanyana yerleştirelim, öteki uçlara da küçük antenler takalım. Bir dizi anteni uygun biçimde düzenleyerek Avrupa'ya radyo programları 'ışınladığımız' gibi, bu antenlerden de ışık salımı yapılırsa, belirli bir yönde çok şiddetli bir ışık demeti gönderebiliriz. (Gerçi böyle bir demet, teknik ve ekonomik açıdan kullanışlı olmayabilir.)

Küçük ölçekli elektrik devreleri yapmak konusunu da düşündüm ve direnç ciddi bir sorun. Bir devreyi küçülttüğünüzde, dalga boyu da o ölçekte küçüldüğü için devrenin doğal frekansı yükselir; ama yüzey kalınlığı , ölçek oranının kareköküyle orantılı olarak azalır. Bu nedenle dirençle ilgili problemlerin zorluk derecesi artar. Eğer frekans çok yüksek değilse, süperiletkenlikten ya da başka yöntemlerden yararlanarak, dirençle ilgili sorunları aşabiliriz.

Küçük Dünyada Atom

Çok, çok küçük bir dünyaya indiğimizde -örneğin yedi atomluk bir devreye- tasarım açısından tümüyle yeni fırsatlar sunan birçok yeni şey olur. Küçük miktardaki atomların davranışı çok sayıdaki atomun davranışına hiç benzemez; çünkü kuantum mekaniği yasalarına tabidirler. Bu nedenle oralara inip atomlarla oynarken, artık başka yasalar geçerlidir ve biz de farklı şeyler, farklı yollarla üretim yapmak durumundayız.



Sözgelimi yalnızca devrelerden değil, kuantum enerji düzeylerini içeren bazı sistemler, ya da spin kuantumlaşması etkileşimlerinden de yararlanabiliriz.

Dikkatimizi çekecek bir başka şey de şu: Yeterince aşağılara inersek bütün cihazlarımız, birbirlerinin kusursuz kopyaları olacak şekilde toptan üretilebilir. Boyutları tam eşit olacak şekilde iki büyük makine üretemeyiz. Ama makinemiz yalnızca 100 atom yükseklikteyse, ötekinin de tam olarak aynı yükseklikte olabilmesi için, 100 atom yeterli.

Atom düzeyinde, artık yeni türden kuvvetler, yeni türden olanaklar ve yeni türden etkilerle karşı karşıyayız. Yapım ve üretime ilişkin sorunlar da yine tümüyle farklı olacak. Daha önce de sözettiğim gibi, ben biyolojik olaylardan esinlenirim; orada kimyasal kuvvetler tekrar tekrar kullanılarak her türden tuhaf sonuçlar yaratır; bunlardan biri de bendeniz.

Fiziğin ilkeleri, görebildiğim kadarıyla, atomlarla tek tek oynayarak nesneleri manipüle etme olasılığına karşı değil. Ben de herhangi bir fizik yasasını çiğnemek niyetinde değilim. Yalnızca, bazı şeylerin, en azından ilkece olabilirliğini göstermek istiyorum. Şu ana kadar gerçekleşmemiş olmalarının belki de tek nedeni, fazla büyük kaçmamız.

Ve en sonunda, kimyasal sentez yapabiliriz. Bir kimyacı gelip bize şöyle diyor: "Atomları şöyle şöyle düzenlenmiş bir molekül istiyorum. Bana bu molekülü yap." Kimyacı, bir molekül elde etmek istediğinde gizemli birşeyler yapar. Şöyle şöyle bir halka gerekiyordur; o da falancayı filancayla karıştırır, bileşimi çalkalar, birşeyler yapar durur. Ve oldukça zor bir sürecin sonunda, istediğini gerçekten de elde eder. Ben, onun istediğini fizik yoluyla yapabilmek için cihazımı çalışır duruma getirinceye kadar da, genellikle istediği herhangi bir şeyi nasıl sentezleyeceğini o çoktan tasarlamıştır bile. Bu nedenle benim yaptığım, gerçekte gereksiz.

Ancak yine de bir fizikçi için, kimyagerin ortaya attığı herhangi bir kimyasal maddeyi, ilkesel olarak da olsa sentezlemesinin (kanımca) mümkün olabilmesi çok ilginçtir. Siz siparişinizi verin, fizikçi onu sentezler. Nasıl mı? Atomları kimyagerin söylediği yerlere koyarak!

Ne yaptığımızın farkında olma yeteneğimizle birlikte, atomlar düzeyindeki bu tür çalışmaların da geliştirilmesi (kanımca, kaçınılmaz olarak gelişecektir de), kimya ve biyolojinin sorunlarına çok yardımcı olabilir.

Şimdi "bunu kim yapmalı ve neden yapmalı?" diye sorabilirsiniz. Ben birkaç ekonomik uygulama önerdim; ama bunu yapsanız yapsanız, daha çok eğlencesine yapacağınızın da farkındayım. Öyleyse eğlenin! Laboratuvarlar arasında yarışmalar yapalım. Bir laboratuvar minik bir motor yapıp başka laboratuvara göndersin; onlar da, bu motorum miline giren bir motor yaparak onu geri göndersin vs. vs...

Liselerarası Yarışma

Hem eğlencesine, hem de çocukların ilgisini bu alana çekmek için, liselerle ilgisi olan birinin bir tür liselerarası yarışma düzenlemesini öneriyorum. Bu alanda çalışmaya henüz başlamadık; ama çocuklar bile daha önce yazılanlardan küçük birşeyler yazabilirler. Diyelim ki Los Angeles Lisesi, Venedik Lisesi'ne üzerinde "Beğendin mi?" yazan bir topluiğne gönderebilir. Onlar da, yazıdaki "i" harfinin noktasına "Ya siz?" yazıp geri gönderebilirler.

Belki bu öneri, sizi bunlarla uğraşacak kadar heyecanlandırmıyor; ekonomik getiri olursa yapacaksınız. Öyleyse ben de bir şey yapmak istiyorum; ama ön hazırlık için zamana ihtiyacım var. Bir kitabın bir sayfasındaki bilgiyi alıp, elektron mikroskopla okunabilecek şekilde, doğrusal ölçütle alanın 1 / 25.000'inden küçük yazabilen kişiye 1000 dolar ödül vereceğim. Bir başka ödül daha vermek istiyorum -tanımlar konusunda bir sürü tartışma ve kargaşaya girmemek için nasıl yazacağıma karar verebilirsem tabii. Bağlantı tellerini saymazsak 1 / 64 inç küp büyüklüğünde, dışarıdan kontrol edilebilen, dönen ve çalışır durumdaki bir elektrik motoru yapan kişiye 1000 dolar vereceğim.

Bu ödüllerin, taliplerini uzun süre bekleyeceklerini sanmıyorum.

Kaynak: http://zyvex.com/nanotech/feynman.html

Çeviri: Nermin Arık

TÜBİTAK 2003 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

AYTEMİZ GÜRGEY

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Pediatrik Hematoloji Ünitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Aytemiz Gürgey, çocukluk çağı kan hastalıkları patolojilerinin nedenlerini saptama konularında gerçekleştirdiği uluslararası çalışmalarıyla TÜBİTAK 2003 Sağlık Bilimleri Bilim Ödülü'nü aldı.



Çocuklarda görülen pek çok kan hastalığı var. Bu hastalıklardan ikisi de, çocukluk çağı trombozları ve hemofagositik lenfohistiositoz olarak biliniyor.

Atardamar ya da toplar damar içinde kanın pıhtılaşmasına tromboz deniyor. Daha basit bir söylemle tromboz, bir damarın kan pıhtısıyla tıkanması. Tromboz eğer kalbi besleyen damarlardan birinde olursa kalp krizine, beyin damarlarında ortaya çıkarsa felç gibi durumlara yol açabiliyor. Dolayısıyla, trombozа bağlı olarak meydana gelen hastalıklar, bütün dünyada ölümlerin başta gelen nedenlerinden. Son yıllara kadar tromboz daha çok erişkinlerin bir hastalığı olarak kabul ediliyordu. Ancak son yıllarda görüntüleme yöntemlerinin tıpta kullanılmaya başlanmasıyla trombozun çocuklar için de önemli bir sağlık sorunu oluşturduğu anlaşılmaya başlandı. Küçük çocuklarda beyin damarlarındaki tıkanıklık son derece önemli. Çünkü trombozların büyük bir kısmı, özellikle yeni doğan bebeklerde belirti vermiyor; fakat beyinde kalıcı iz bırakabiliyor. Bugün nedeni bilinmeyen epilepsi, yani sara hastası olarak takip edilen, ya da doğuştan beyin özürlü diye nitelendirilen çocukların büyük bir kısmının, beyin damarlarında yenidoğan döneminde tromboz geliştiği için kalıcı hasara sahip oldukları bilinmekte. Ülkemizde de, çocuklukta gelişen trombozlar, önemli sağlık sorunu oluşturmakta.

Hemofagositik Sendrom (HLS) ise, histiosit denen bir hücrenin anormal bir artış göstererek çeşitli organlara süzülerek yayılması, normal kan hücrelerini (eritrosit, trombosit ve nötrofil) içine alarak onları fagosite etmesi (yutması) sonucu gelişen hastalık grubuna verilen ad. Bu hastalığın genetik geçişli ve bazı hastalıklar, örneğin tüberküloz enfeksiyonuna bağlı, ikincil olarak gelişen iki tipi var. Genetik geçişli HLS, yüksek ateş, karaciğer dalak büyümesi, kan hücrelerinde azalma ve bazen de beyin tutulumu gösteren ve tedavi edilmezse çok kısa sürede ölümle sonuçlanan bir hastalık. Bir başka deyişle, çocukluk yaş grubu kan hastalıkları içinde, lösemiden daha kötü seyreden bir hastalık.

TÜBİTAK 2003 yılı Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Aytemiz Gürgey, çocuklarda görülen bu kan hastalıklarının tanı ve tedavisi konusunda çalışmalarını sürdüren bir bilimadamımız. Ülkemiz-

deki çocukluk dönemi trombozlarının sıklığını belirleyip, tromboz gelişmesine neden olabilecek, doğuştan ve sonradan kazanılan risk faktörlerinin analizini yapıyor. Ayrıca, çocukluk döneminde hangi organlarda trombozun daha fazla geliştiğini ortaya çıkaran çalışmaları var. Gürgey'e göre, konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılması, erken tedavi ve önlemlerin alınması, hastalıktan zarar görecek çocuk sayısını azaltabilecek.

Gürgey, trombozların, hastaneye yatan her 170 çocuktan birinde geliştiğini saptamış. Ülkemizde çocukluk çağında trombozun bu kadar sık gelişme nedenlerinin başında, bu yaş gurubunda enfeksiyonun sık olması var. Gürgey, "eğer enfeksiyonu etkin bir şekilde azaltabilirsek, ülkemiz çocuklarında tromboz gelişme riskini de azaltabileceğiz" diyor.

Son birkaç yıldan beri, erişkinlerde çok görülen ve bilim adamlarının koroner arter trombozu olarak isimlendirdikleri kalp krizinin gelişmesinde, iltihaplanmanın (inflamasyon) çok önemli rol oynadığı bildirilmekte. Gürgey'in çalışmalarına göre, enfeksiyon ve inflamasyon yalnızca koroner arter trombozlarında değil, çocukluk dönemi trombozlarının gelişmesinde de çok önemli rol oynuyor. Gürgey, bu nedenle enfeksiyon-tromboz ilişkisini daha iyi ortaya çıkaracak çalışmalar planlıyor.

Gürgey, sağlıklı kişilerde ve trombozlu hastalarda tromboza yatkınlık yapan mutasyonları da araştırıyor. Gelişmiş ülkelerde çalışma yapan bilimadamları, kişiyi tromboza yatkın yapan bir mutasyonun, yüzyıllar önce Avrupa'da ortaya çıktığı ve bu nedenle Avrupa ülkelerinde trombozun sık olduğu, Asya ülkelerindeyse çok ender görüldüğünü ileri sürdüler. Çin ve Japonya gibi Uzakdoğu ülkelerinde, tromboz gelişmesine yatkınlık yapan bu mutasyonun son derecede seyrek görülmesi de bu görüşü destekliyor. Ancak, Gürgey çalışmalarında, bu mutasyonun ülkemizde sık olarak görüldüğünü saptadı. Bu saptama Gürgey'in, Asya ülkelerindeki sıklığı öğrenmek için araştırma yapmasına neden oldu. İki farklı Türki Cumhuriyeti halkında çalışmalar yapan Gürgey ve ekibi, bu ülkelerde de mutasyonun yüksek oranda bulunduğunu tesbit etti. Gürgey'in bu konuda bir varsayımı da var: tromboza yatkınlık yaratan bu mutasyonun önce Orta Asya'da ortaya çıktığını, göçlerle Avrupa kıtasına yayıldığını ileri sürüyor. Gürgey'in hipotezini, daha sonra Orta Doğu ülkelerinde yapılan çalışmalar da destekler nitelikte.

Çocukluk dönemi trombozlarını, yaş guruplarına göre ayırarak inceleyen Gürgey, yeni doğan bebeklerde ve 10 yaşına kadar olan çocuklarda beyin damarlarında, 11-18 yaş arasındaki gençlerdeyse derinden seyreden toplar damarlarda, (derin ven trombozu) daha fazla geliştiğini saptadı.

Gürgey, Hemofagositik Sendrom (HLS) konusundaysa özellikle genetik geçişli olan hastalık üzerinde çalışmalar yapıyor. Araştırmalar, bu hastalığın diğer dünya ülkelerinde ender görüldüğü halde, Türklerde ve Japonlarda daha sık olduğuna işaret ediyor. Gürgey'in, Dünya Histiosit Hastalıkları grubuyla yaptığı bir çalışma, hastalığın özellikle Türklerde sık olduğunu da gösterdi. Gürgey bu veriyi şöyle açıklıyor: "Ülkemizde akraba evliliği sık yapıldığı için, genetik geçişli hastalıkların diğer ülkelere göre daha fazla bulunması şaşırtıcı değil. Bu bilgiler bize, hemofagositik sendromla biz Türklerin uğraşması gerektiği mesajını verdi. Çalışmalarımızda, hastalığın nedenlerini aydınlatmaya çalıştık. Bu nedenle de hastalıkla ilgili geniş kapsamlı çalışma yapabilmek amacıyla Ulusal Hemofagositik Lenfohistiositoz çalışma grubu kuruldu."

Gürgey'in Dünya Histiosit Hastalıkları Grubu'yla birlikte yaptığı çalışma, ülkemizdeki hastaların yaklaşık % 20-25'inde, hücrede delik açan perforin geninde mutasyonlar olduğunu gösterdi. Perforin gen mutasyonlarının saptanması son derece önemli. Çünkü, mutasyon bulunan hastalara kemikiliği nakli yaparak, onları tedavi etmek olası. Hemofagositik Sendrom genetik geçişli olduğu için, ailelerin birden fazla hastalıklı çocuğu da olabiliyor. Gürgey'e göre, ailede, anne babada ya da ilk hasta çocukta perforin mutasyonu bulunursa, doğum öncesi tanı konularak ailelerin ikinci kez hasta çocuğa sahip olmaları engellenebilir. Gürgey'in bu konudaki hedefi, hastalığın erken tedaviye alınması ve doğum öncesi tanısıyla ilgili girişimlerde bulunabilmek.

Gülgûn Akbaba

Çocuk Kan Hastalıklarına Çözüm Aramakla Geçen Bir Yaşam

1942 yılında Denizli'de, öğretmen bir baba ve ev hanımı bir annenin çocuğu olarak dünyaya gelen Aytemiz Gürgey, ortaokul ve lise öğrenimini, İzmir Kız Lisesi'nde parasız yatılı öğrenci olarak tamamladı. 1961'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne girdi. 1967'de bu üniversiteden mezun olan Gürgey, 1974'te Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda uzmanlık eğitimini tamamladı. 1980'de pediatri doçenti, 1984'te pediatrik hematolog, 1988'de de pediatri profesörü oldu.

1982'de Londra, University Collage Hospital'da kalıtsal geçişli kan hastalıklarının (hemoglobinopatilerin) doğum öncesi tanısı konusunda eğitim aldı. 1987'de Augusta Atlanta'da Hücre ve Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda, uluslararası akademi üyesi (international fellow) olarak, hemoglobinopatilerin patolojilerinin DNA yöntemleriyle incelenmesi çalışmalarına katıldı. 1981'de TÜBİTAK Teşvik Ödülü alan Gürgey, halen TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Grubu Yürütme Komitesi Üyeliği ve Hacettepe Üniversitesi Pediatrik Temel Bilimler Ana Bilim Dalı Başkanlığı'nı sürdürmekte.

International Society of Hematology (ISH), European Society of Pediatric Hematology and Immunulogy (ESPHI), Türk Hematoloji Derneği, Türk Pediatrik Hematoloji Derneği, Milli Pediatri Derneği üyesi olan Gürgey'in, Uluslararası Bilimsel Atıf İndeksi'nce taranan hakemli dergilerde yayımlanmış 179 yayını bulunmakta. Gürgey'in bilimsel eserleri 1400'ün üzerinde atıf almış bulunuyor.

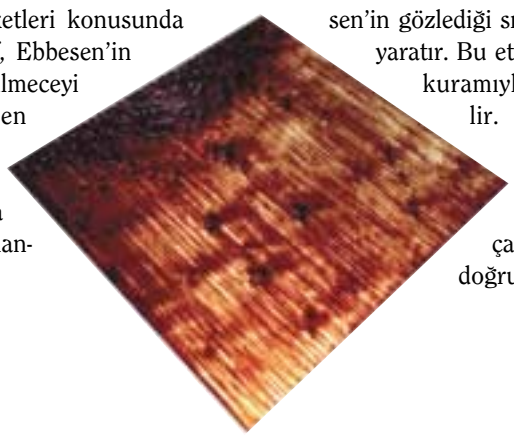


Aytemiz Gürgey evli ve iki çocuk sahibi.

FOTONUN YÜZYILI?

1989'da Thomas Ebbesen'in başka bir deney için hazırlanmış olan özel bir altın folyoyla oynarken fark ettikleri, elektronlar ve "elektronik"e veda edip fotonlar ve "fotonik"e doğru yol almamızı sağlayabilir. Gelecekte kullanacağımız teknolojinin temel taşı olabilecek bu buluşun anahtarı: "Yüzey plazmonları".

14 yıl önce Princeton'daki NEC Araştırma Enstitüsü'nde elektromanyetik etkileşimlerde kuantum kuramıyla ilgili bir deney için hazırlanan altın folyonun üzerinde, insan saçından 200 kez daha küçük 100 milyon kadar delik bulunuyordu. O sırada orada çalışmakta olan Thomas Ebbesen bu folyoyu ışığa tuttuğunda daha 9 yıl açıklanamayacak olan bir şeyi fark etti. Folyodaki deliklerin üzerine düşen ışıktan daha fazlası diğer tarafa geçiyordu. Bunun önemini anlamak için, şu anda geçerli olan optik kuramına göre görülebilir ışığın dalga boyundan (mavi ışık ≅ 400 nm) küçük olan bu deliklerin, üzerlerine düşen ışığın sadece yüzde 0,01 kadarını geçirmeleri gerektiğini göz önünde bulundurmalıyız. Ebbesen önce folyonun hatalı olduğunu düşündü; ancak elektron mikroskobu folyonun mükemmel olduğunu gösterdi. Daha fazla örnek hazırlatıp sonuçların doğruluğunu sınayan Ebbesen, bulgulara bir açıklama getiremedi ve bilimsel bir dergide bile yayınlamadan bu bilmeceyi rafa kaldırdı. 9 yıl sonra, 1998'de NEC'de çalışmaya başlayan kuramsal fizikçi Peter Wolff, bu durumu değiştirdi. Elektronların metallerin yüzeyindeki hareketleri konusunda uzman olan Wolff, Ebbesen'in rafa kaldırdığı bilmeceyi çözdü. Sürdürülen deneyler sonucunda 1998 yılında bu konuda bir makale yayınlandı.



Yüzey Plazmonları

Klasik optik kuramına göre ışık bir cismin yüzeyindeki her noktadan yansır. Eğer ışığın düştüğü iki nokta, birbirlerine ışığın dalga boyundan daha yakınsa etkileşime girerler ve bu kırınım sınırı olarak adlandırılır. Bir cisimden gözümüze ulaşıp onu görmemizi sağlayan ışınlarsa, birbirinden yaklaşık bir dalga boyu yada daha fazla uzaklıkta olanlardır. Kırınım sınırı yüzünden ışığın dalga boyundan küçük detayları görmenin imkansız olduğu varsayılıyordu. Aynı nedenle dalga boyundan küçük deliklere çarpan ışık kuvvetli bir etkileşime girmeli ve diğer tarafa çok az ışık geçmeliydi. Ebbesen'in şaşırması gayet normaldi.

Bu olayın açıklaması çok şaşırtıcıydı: Folyonun bir yüzüne çarpan ışık ve diğer yüzünden görülen ışık aslında aynı ışık değil!

Elektronlar, metallerin yüzeyinde "yüzey plazmonları" adı verilen dalgalar halinde hareket eden iki boyutlu bir okyanus gibidir. Bu okyanusa çarpan ışık dalgalanmaya yolaçar ve eğer yüzeye çarpan ışık yüzey plazmonlarının rezonant momentumundaysa Ebbesen'in gözlediği sıra dışı etkileri yaratır. Bu etkiler kuantum kuramıyla açıklanabilir. "Plazmon" elektron yoğunluk dalgalarının parçacık adıdır, ve doğru enerjiyle gelen fotonlar, yüzey plazmonlarına dönüşmek üzere emilirler. Bu plazmonlar, oldukça kuvvetli ancak mesafeyle sönen dalgalar yaratırlar.

Metalin yüzeyine çarpan ışık, elektron denizini hareketlendirip enerjisini yüzey plazmonlarına aktarıyor. Kısa bir süre için yüzey plazmonlarıyla taşınan enerji, bu dalgaların çökmesiyle ışık olarak yeniden salınıyor ve bu etkinin oluşmasını sağlıyor. Ebbesen'in folyosunda oluşan elektromanyetik alan deliklerin etrafında yoğunlaşıp deliğin diğer tarafında bir yüzey plazmonu hareketi oluşturuyor ve ışık diğer taraftan yayılıyor. Ancak, bu değişimlerin olması için ışığın ve yüzey plazmonlarının aynı enerji ve momentuma sahip olması gerek. Düzgün yüzeyli parlak bir metalde bu gereksinim sağlanamıyor; ancak, yüzeye açılan delikler yüzey plazmonlarının enerji ve momentumunu değiştirerek bunu mümkün kılıyor. Diğer bir deyişle, eğer delik boyları doğruysa, belirli bir dalga boyundaki ışık, yüzey plazmonlarının rezonansa girmesini sağlayacaktır. Bir rastlantı sonucu Ebbesen, görünür ışığın dalga boylarında rezonansa giren bir yapıyı elinde tutuyordu.

Ebbesen son çalışmasında tek bir deliğin bile yeterli olabileceğini gösterdi. Metalin yüzeyine tek bir delik ve bu deliği merkez alan daire şeklinde oyuklar açıldığında, plazmonlar tek deliğin etrafında yoğunlaşıyor ve ışık bu delikten her yöne yayılıyor. Bu deneyi bir adım daha ileri götüren Ebbesen, yüzeyin alt tarafına da aynı şekil-

de oyuklar açtığında önce kimsenin inanmadığı bir sonuçla karşılaştı. İnanılmaz incelikte, tek bir ışın halinde dağılmadan yayılan ışık. Ebbesen ve çalışma arkadaşları ancak kabul edilebilir bir açıklama ortaya koyduklarında makalelerini yayınlatabildiler.

Bilimadamları 1950'lerden beri yüzey plazmonlarından haberdar. Ancak, yüzeylere nano ölçekte yapılar işleme teknolojisi oldukça yeni. NEC teknisyenleri, küçücük bir folyoya milyonlarca delik açmak için elektrik alanlarıyla birkaç nanometre genişliğinde bir ışın haline getirilen galyum iyonları kullandılar.

Ancak bu potansiyeli kullanmanın tek yolu yüzeylerden geçmiyor. Laboratuvarda hazırlanan nanoparçacıklar, yüzey plazmonlarının kullanılabileceği en önemli alanlardan birinin kapılarını açıyor.

Plazmon Dalga Kılavuzları

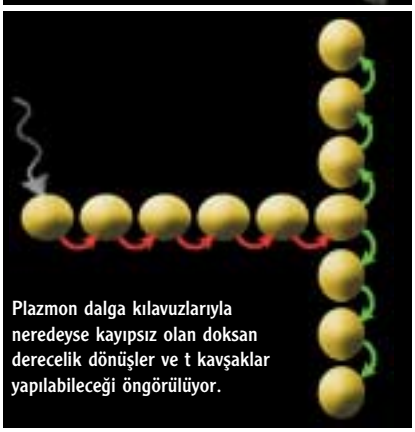
Fiber-optik sistemlerle uzunca bir süredir veri taşıyoruz. Ancak bilgisayarlarımızın elektronik devreleriyle optik veri akışının bağlantısı hala üstünkörü. Elektrik sinyalini LED'ler aracılığıyla ışık sinyaline, ışık sinyalini foto diyotlar aracılığıyla elektrik sinyaline çeviriyoruz ve transistörlere girmeden önce bu sinyalleri yükseltiyoruz. LED'lerin yanıp sönebilme hızı gibi faktörler bu yöntemde hızın sınırlanmasına neden oluyor. California Teknoloji Enstitüsü'nden Harry Atwater, ışığı doğrudan yönlendirebilecek dalga kılavuzları üzerinde çalışıyor. Optikteki hemen hemen her şey gibi dalga kılavuzları da ışığın dalga boyundan daha küçük olamıyor. Ancak bu sınırlamayı aşmanın bir yolu var gibi:

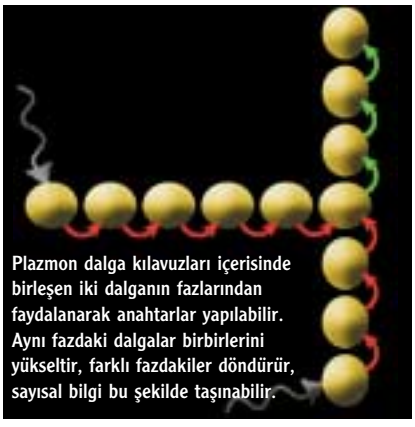
Atwater ve ekibi, altın ya da gümüşten yapılma nanoparçacıkları bir zincir gibi sıralayarak bir dalga kılavuzu oluşturmuş durumdalar. Sıranın en başındaki parçacığa rezonans frekansında ışık verildiğinde, bu parçacık üzerinde bir elektron dalgalanması oluyor. Eğer etrafta başka bir parçacık olmasa yüzey plazmonlarındaki enerji tekrar ışık olarak saçılacaktı. Ancak, daha kolay bir yol var; parçacık uzak alan dalgası yerine bir yakın alan dalgası oluşturarak enerjisini bir sonraki parçacığa aktarıyor. Tüm zincir boyunca süren bu alışveriş, son parçacığın ışık yaymasıyla sona eriyor. Bu şekilde 30 nanometre genişliğinde dalga kılavuzları imal edilmiş durumda. Bu, optik kablolarda taşınan ışık için tipik bir dalga boyu olan 650 nanometreden oldukça küçük bir rakam. Bu dalga kılavuzuna girecek ince ışık ışını içinse Ebbesen'in tek delikli folyosu bir ilham kaynağı olabilir.

Oluşturdukları bu yapıya "Plazmon dalga kılavuzu" adını verdiklerini söyleyen Harry Atwater, bu çalışma alanına da "Plazmonik" demeyi uygun bulduklarını söylüyor.

Plazmon dalga kılavuzları, fotonik kristaller gibi diğer optik alternatiflerin birtakım sıkıntılarını da aşabilecekmiş gibi gözüküyor. Halen üretilen dielektrik dalga kılavuzlarının, tipik dielektrik malzemeler için birkaç yüz nanometre büyüklüğünde olmaları gerekiyor. Ayrıca kayıplara yol açan keskin dönüşlerden de kaçınılması gerekiyor. Keskin dönüşlerde tatmin edici sonuçlar veren fotonik kristal yapılardaysa periyot büyüklüğü birkaç yüz dalga boyu.

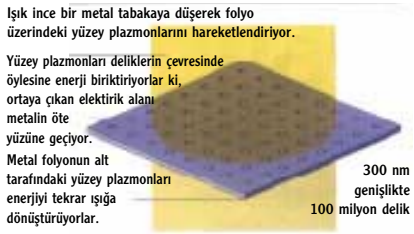

Sıranın ilk nanoparçacığına çarpan ışık parçacıklar arası yakın alan etkileşimini başlatarak enerjinin çok düşük kayıplarla iletilmesini sağlar.


Plazmon dalga kılavuzlarıyla neredeyse kayıpsız olan doksan derecelik dönüşler ve t kavşaklar yapılabileceği öngörülüyor.


Plazmon dalga kılavuzları içerisinde birleşen iki dalganın fazlarından faydalanarak anahtarlar yapılabilir. Aynı fazdaki dalgalar birbirlerini yükseltir, farklı fazdakiler döndürür, sayısal bilgi bu şekilde taşınabilir.

YÜZEY PLAZMONLARIYLA IŞIĞI YÖNLENDİRMEK

Yüzey Plazmonları ışığı deliklere yönlendiriyor; böylece beklenenden daha farzla ışık karşı tarafa geçiyor.



PLAZMONİK "12", IŞIK DEMETİ FIRLATIYOR



Plazmon dalga kılavuzlarının mikro dalga aralığında çalışan büyük ölçekli benzeşikleriye yapılan deneyler, bu yöntemle çok düşük kayıplı T-kavşaklar ve anahtarlar tasarlanabileceğini gösteriyor. Bu düzenekler, yagi sırası adı verilen düzeneklere benzer şekilde birbirine yakın olarak dizilmiş santimetre ölçeğinde çubuklardan oluşuyor. Çubuklar yeterince yakın olduğunda aralarında arasında verimli bir etkileşim sağlanıp mikrodalga aralığındaki dalgalar iletilebiliyor. Bu şekilde kurulan kavşaklarda aynı ya da zıt kutuplanmadaki iki dalganın karşılaşmasıyla anahtarlar üretilebileceği görülmüş durumda. T-kavşaklar da bu yolla yapılabilir gibi gözüküyor. Ancak, bu deney düzeneğinde rezonans durumunun oluşturulması mümkün değil. Uzak ve orta alan kayıplarınınsa nano ölçekteki kılavuzlardan çok daha yüksek oranda olduğu tahmin ediliyor. Kuvvetli yakın alan etkileşimi yüzünden nano ölçekte göz ardı edilebilir olması beklenen en yakın komşu dışındaki parçacıklarla etkileşim ve makro ölçek deney sonuçlarını etkileyen faktörler arasında. Kısaca nanoparçacıkların kullanılan antenlerden daha da iyi sonuç vermesi bekleniyor.

Elektroniğe Destek

Plazmonik, elektroniğe sadece bir rakip değil, yardımcı da olabilir. Sözü edilen Moore kuramına göre, bir mikroçipe sığan transistör miktarı her 18 ayda iki katına çıkıyor. Limitlere her

yaklaşışımızdaysa yeni bir teknoloji üreticilerin imdadına yetişiyor. Şu anda 130 nm boyutlarında devre elemanları, bir maske üzerine ultraviyole ışık tutularak silikon yongalara sabitlenebiliyor. Ancak, delikler biraz daha küçüldüğünde kırınım sınırına ulaşılacak ve ışık maskeden tümüyle geçemez hale gelecek. Geçen ışıksa dağılacak ve yonga üzerine detaylar işlenemeyecek. Bazı üreticiler ışık yerine iyon ya da elektron ışınları kullanmaya başlamayı planlıyorlar. Ancak, Ebbsen'in keşfiyle yaratılan ince ışık ışını çok daha ucuz ve mevcut ekipmana çok daha kolay uyarlanabilir bir çözüm gibi görünüyor.

Plazmonik ve Tıp

En az bunlar kadar, belki de daha yaratıcı bir uygulamaysa tıp alanında. Rice Üniversitesi'nden Naomi Halas ve Jennifer West, plazmoniğin tıbbi tanı ve ilaç uygulamasında bir devrim yaratabileceğini düşünüyorlar. "nanokapsül" adını verdikleri icatları, ince bir altın katmanıyla kaplı silika bir küre. Bu nanokapsüller, silika kürelerin, amin adı varılan kimyasallarla karıştırılması ve küreleri kaplayan amin ile bağlanacak altının eklenmesiyle oluşturuluyor. Altının kalınlığı kontrol edilebiliyor ve nanakapsülleri etkileyerek yüzey plazmonlarını titreştirecek dalga boyunun ayarlanabilmesini sağlıyor.

Kan örneklerinde antijen testi yapmanın bir yolu, kan örneğine antijenlerle bağlanacak antikorlar eklemek. Belli antikorlar bir yüzeye yayılıyor, kan eklendiğinde kandaki antijenler bu antikorlarla bağlanıyor. Daha sonra kana floresan boyayla boyanmış antikorlar ekleniyor ve bu antikorlar boşta kalan antijenlere bağlanıyor. Böylece, ışıma miktarı ne kadar antijen olduğunu gösteriyor. Ancak, kandaki hemoglobin ışığın çoğunu soğurduğu için, önce kanın hemoglobinden arınması gerekli ve bu oldukça uzun bir işlem.

Halas ve West'in önerdiği yöntemdeyse antikorlar nanokabuklara bağlanıyor ve kana karıştırılıyor. Kandaki antijenler antikorlarla bağlanarak birkaç nanokapsülün rezonant frekansını değiştirecek şekilde birbirleriyle bağlı hale gelmesini sağlıyor. Bu dalga boyu değişikliği, antijenlerin varlığını gösteriyor. İnsan vücudunun en geçirgen olduğu kızılötesi bir dalga boyuna ayarlanmış olan nanokapsüller, bu dalga boyunda ışığı emip geri yayıyorlar, böylece ışık hemoglobinlere karşın görülebiliyor. Bu da birkaç dakika içinde testleri sonuçlandırabilmek demek. Ambulanstaki bir hastanın testleri hastaneye varmadan sonuçlanabilir.

Araştırmacıların diğer projeleriyse, insülin içeren bir polimer kılıfla kaplanmış nanokapsüllerin diyabet tedavisinde kullanılması. Kızılötesi ışığın hareketlendirdiği yüzey plazmonlarının polimeri eritecek ve insülini serbest bırakacak kadar enerji odaklayabileceğini laboratuvarlarında göstermiş durumdalar. Diyabet hastaları, sadece vücutlarına kızılötesi ışık tutarak günlük insülin dozlarını alabilecekler. Halas, bu yöntemin diğer laboratuvarlarda geliştirilen müdahalesiz glikoz testleriyle birlikte tek bir araç içerisinde birleştirilebileceğine ve pankreasın yerini tutan yapay bir sistem geliştirilebileceğine inanıyor.

Mükemmel Lens ve Ötesi

Londra'daki Imperial College'da bir kuramcı olan John Pendry, yüzey plazmonları sayesinde ışığın dalga boyundan küçük detayların gözlenebileceğine inanıyor. Bugün kullandığımız lensler birkaç yüz nanometreden küçük detayları çözemiyor; ancak, bu bilgi yüzeye yakın bölgelerde sönen dalgalarda bulunuyor. Pendry, yüzey plazmonlarıyla bu dalgaların yükseltilip kullanılabileceğine inanıyor. Diğer bazı araştırmacılar bu fikre pek sıcak bakmıyorlar. Yine de dünyada bu konuda çalışan birçok laboratuvar var. Pendry'nin deyişiyle, Galileo'nun teleskopunda başlayan yolun sonu Hubble Uzay Teleskopu değilmiş gibi görünüyor.

Plazmonik ve fotonik kristaller gibi araçlarla tamamen optik bilgisayarlar yapmak, ısınma sorunu olmayan, iletim hızı ışık hızına yakın ve nano ölçeklerde üretilen bilgisayarlara ulaşmak mümkün olabilir. Tıptan gökbilime kadar birçok alanda potansiyel uygulamaları bulunan bu araçların henüz hayal bile edemediğimiz birçok kullanım alanı da olabilir.

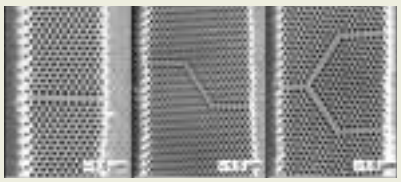
20. yüzyıl elektronun yüzyılıydı. Acaba 21. yüzyıl fotonun yüzyılı olabilir mi?

Ekin Dino

Fotonik Kristaller

Fotonik bant aralığı olan materyaller 1987'de Eli Yablonovitch ve Sajeev John tarafından icat edildi. Bu materyaller, içlerinde ışığın dalga boyu ölçeğinde yönlendirilmesini sağlayan özel dielektrik yapılardır. Bu yapılar yüksek kırılma indisi olan dielektrik maddeler içinde periyodik olarak yerleştirilmiş düşük indisli dielektrik yapılardan (Ör. Boş silindirler, ya da boş küreler) oluşur. Bu yapıların örgü katsayısı ışığın dalga boyuyla kıyaslanabilir büyüklüklerdedir. Fotonik bant aralığı olan materyaller, ışığın belli bir enerji aralığına, yarı iletkenlerin elektronların belli enerji aralığına izin vermemesi gibi izin vermezler. Bu yapılar sayesinde ışık iki ya da üç boyutlu dalga kılavuzlarında yönlendirilebilir ve dielektrik dalga kılavuzlarıyla mümkün olmayan doksan derecelik dönüşler sağlanabilir.

Fotonik kristaller, elektronlar üzerinde kontrolü sağlayan yarı iletkenlerin ışık üzerinde kontrol sağlayabilecek benzerleri. Uzmanlar, bu özelliklerinden dolayı fotonik kristallerin optik bilgisayarların yapımı için ciddi bir aday oldukları görüşündeler. Sıfır eşikli lazer üretimi gibi başka konularda da oldukça yüksek potansiyel gösteriyorlar. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalardaysa



oldukça şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşıldı. Fotonik kristaller aracılığıyla ışığın dalga boyunun değiştirilebileceği gösterildi. Fotonik kristal bir yapıya bir şok dalgası uygulandığında, yapı içerisinde sıkışan kısımlardan yansıyarak binlerce yansımaya uğrayan ışık, Doppler etkisi yüzünden frekansını değiştirebiliyor. Eğer şok dalgasıyla aynı yönde hareket ediyorsa frekansı düşüyor, aksi yöndeyse frekansı artıyor. Kristale giren ve çıkan frekanslar da ayarlanabildiğine göre bu şekilde ışığın rengini değiştirmek, ya da birçok farklı dalga boyunu dar bir aralığa taşımak mümkün. Şu anda kullanılan renk filtreleri gibi enerji kaybına yol açmayan bir sistem yapılabilir ya da bant aralığını değiştirebilen optik anahtarlar.

Opal ve bir bazı kelebeklerin kanatları fotonik kristal özelliği gösteren doğal yapılar. Kristallerin üretimiyse 10 nanometre ölçeğinde hassasiyet gerektirdiği için oldukça zor ve çalışma gerektiren bir konu ancak şua anda esnek fotonik kristaller üretmek konusunda bile aşama kaydedilmiş durumda.

Kaynaklar

Schechter, Bruce, "Bright New World", New Scientist, 26 Nisan 2003

Maier, Stefan A., et. al."Plasmonics – A Route to Nanoscale Optical Devices", Adv. Mater. No. 19, 2001

Prather, Dennis W., "Photonic Cryustals- An Engineering Perspective", Optics and Photonics News, Haziran 2002

http://home.hccnet.nl/ja.marquart/BasicSPR/BasicSpr01.htm

http://oemagazine.com/fromTheMagazine/jul02/guidinglight.html



GÜVENLİ GEN TEDAVİLERİ

1990'ların başında, AIDS'e çare bulundu, kanserin sonu geldi gibi manşetler gördük hep. Anlatılan çözüm yollarının çoğu gen tedavisiyle ilgiliydi. Son yılların bu en popüler araştırma alanı, bir tedavi yöntemi olarak henüz çok fazla popüler olamadı. Politik nedenlerden örselendiği, klinik denemelere izin verilmediği, araştırmalar için gerekli paranın sağlanamadığı dönemler oldu. 2003'e geldiğimizde, hastalara sağlıklı genlerin nasıl aktarılacağı konusunda çeşitli yöntemlerin geliştirildiğini görüyoruz. Bu gelişmelerin arasında, virüsle taşıma yerine, virütik olmayan taşıyıcıların kullanılmaya başlanması ayrı bir yer tutuyor.

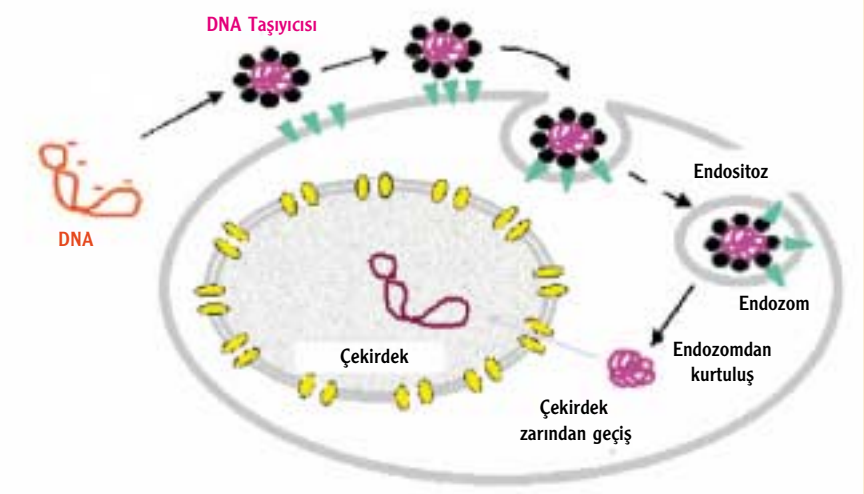
Başlangıçta genetik bozuklukların tedavisi için planlanan gen tedavisi, artık enfeksiyon hastalıkları, kanser, AIDS, kalp hastalıkları gibi çeşitli hastalıkları önlemek ve tedavi etmek için geliştiriliyor. Bu tedavilerde genlerin, kilit pozisyonundaki bir proteini gereken yer ve zamanda üretmesi hedefleniyor. Gen tedavisi, hastalıkların gelişiminden sorumlu hatalı genlerin düzeltildiği ya da yerlerine sağlamlarının konulduğu bir teknik. Bu teknikte, hastanın belli hedef hücrelerine sağlam genetik materyal aktarılıyor. Bu transferle, hatalı bir genin yerini normal bir gen alıyor ya da hücreye yeni bir işlev veriliyor. Gen değişim tedavisi, genelde kistik fibroz ya da kas distrofisi (erimesi) gibi kalıtsal hastalıkların tedavisinde kullanılıyor. Bu hastalıklar, hatalı olan bir genin yanlış işleyişinden kaynaklanır. AIDS, kanser gibi daha karmaşık hastalıkların gen tedavisindeyse, hastanın hücrelerine yeni bir genin aktarılmasındaki amaç, aynı hücreye yeni bir işlev yüklemek.

Çoğu gen tedavisi çalışmasında ele alınan genler, vücut hücresi genleri. Çünkü, eşey hücrelerine uygulanan gen tedavisinde, genlerde yapılan değişiklik, kuşaktan kuşağa aktarıldığından, uygulama etik açıdan çok uygun bulunmuyor ve desteklenmiyor. Başarılı bir gen tedavisi için hastalığa neden olan genin belirlenmesi ilk koşul. Genin tanımlanmasından sonraki aşamada, sağlıklı genin hedeflenen hücrelere taşınması ve orada "ifade edilmesi" yani kodladığı proteinin üretiminin sağlanması gerekli. Nakledilecek genler hücre içi ve hücre dışı engellerle de başa çıkmak zorundalar. Hücre içi engeller, naklin yapılacağı hücrenin zarı, endozom ve çekirdek zarı. Genler hücre içine, endozom denen, hücre zarından oluşan bir zarla çevrelenmiş yapılar halinde alınırlar. Taşıyıcı endozomdan kurtulamazlarsa, lizozomlarca (hücrelerin enzim deposu) etkisiz hale getirilirler. Belirli dokular ve vücudun savunma sistemiyse, hücre dışı engelleri oluşturur. Bu engelleri aşarak başarıya ulaşmak, büyük ölçüde kullanılan taşıyıcıya bağlıdır.

Tedavi edecek genin, hastanın hedef hücresine ulaşmasını sağlamak için kullanılan taşıyıcılara vektör deniyor. En yaygın olarak kullanılan vektörler, genetik yapıları değiştirilmiş virüsler. Virüsler, kendi genetik yapılarını, içine girdikleri hücrelere aktarabilme yeteneğine sahipler. Bu özelliklerinden dolayı da, gen tedavisi için iyi birer araç konumundalar. Virüsler, hastalık yapıcı genleri giderilerek, tedavi edilmek istenen hastalıkla ilgili sağlam genlerle yeniden yapılandırıldıklarında, insanların yararına çalışmaya başlarlar. Böyle bir virütik taşıyıcı hedeflenen hücreye ulaştığında, her zaman yaptığı gibi, kendi genetik materyalini hücreye aktarır. Genetik yapısı değiştirildiğinden hastalığa neden olmaz. Hücreyse, virüsten aldığı genetik şifreye göre, tedavi edici gerekli proteini üretmeye başlar.

Her şey güzel ve basit gibi gözükse de, virüslerin gen aktarım aracı olarak

kullanılmasının birtakım dezavantajları var. Her tip hücreyi enfekte edememe ve yabancı genetik materyal taşıyabilmek için sınırlı kapasite, yalnızca belli virüs tiplerinin dezavantajı. Ancak, organlar arasındaki dokusal engelleri ve hedef hücrelerin hücre ve çekirdek zarlarını değiştirme, hedeflenen hücre dışında başka hücrelere girip, onların genetik yapılarını da değiştirme gibi riskler de sözkonusu. Kontrol altına alınamayarak hastanın ölümüne neden olabilen bağışıklık sistemi tepkisiyse, aralarında en kötü olanı. Tüm bu nedenlerden, virüslerin işin içine karıştırılmadığı, daha güvenilir gen aktarım yöntemleri ve taşıyıcıları geliştiriliyor.



Virüssüz ve Güvenli

Sentetik ya da virütik olmayan taşıyıcılar olarak adlandırılan yapılar, tedavi edici genleri hücre içine taşıyıp aktarabiliyor ve istenmeyen bağışıklık sistemi tepkilerini giderecek şekilde tasarlanabiliyorlar. Ayrıca, çeşitli hücrelere yönlendirilebilmeleri de sözkonusu. En basit yöntem, tedavi edici DNA'nın doğrudan hedef hücreye verilmesi. Ancak, yöntemin uygulama alanları kısıtlı; çünkü yalnızca belli dokularda kullanılabiliyor. Bu yöntem, elektroporasyon (elektrik uygulanmasıyla hücrelerin geçirgen hale getirilmesi), parça bombardımanı ya da gen tabancası olarak da adlandırılan balistik DNA enjeksiyonu, hidrodinamik basınç gibi birkaç tekniğin birleştirilmesiyle geliştiriliyor. Ayrıca, DNA'nın endozomdan kaçışını kolaylaştıran yeni gen taşıyıcı moleküller, çevresel değişimlere göre DNA'nın kontrollü salınımını sağlayan işlevsel polimerler ve bağışıklık sistemi tepkisini azaltmaya yarayacak farklı yöntemler de geliştiriliyor. Virütik olmayan taşıyıcıların genel bir özelliği, polilizin gibi katyonik bir polimerin kullanılması. Genel amaç, gen aktarımında virüsler kadar etkili taşıyıcılar elde etmek. İdeal bir taşıyıcıda aranan özelliklerse, uzun ömürlü gen ifadesi sağlama, dokulara ve hücrelere nüfuz edecek kadar küçük olma, endozom ve lizozomlardan kaçabilme, DNA'yı çekirdeğe ulaştırabilme ve genin protein üretimini başlatmasını sağlama olarak sayılabilir.

Birkaç yıl öncesine kadar, virütik olmayan taşıyıcılar, virüsler kadar etkili olamıyor, aktarılan genler uzun süre etkin kalamıyordu. Oysa son yıllarda yapılan çalışmalar, virüsleri kullanmadan da genlerin etkili bir şekilde taşınabileceğini gösteriyor. İlk denemelerden birinde RNA, pozitif elektrik yüklü lipidlerle (yağlarla) kaplanarak, lipopleks denen yapılar halinde farelere enjekte edilmiş, daha sonra dokularda RNA'ca kodlanan bir enzimin varlığı kontrol edilmişti. Lipid kaplı RNA, geni etkinleştirmede başarısız olurken, kaplanmamış ya da çıplak RNA, enzimi harekete geçirmeyi başarmıştı. Birkaç ay sonra yapılan bir çalışmadaysa plazmidlerle (küçük DNA parçaları) kas hücrelerine taşınan genler haftalarca etkin olarak kalmıştı. Araştırmacıların, uzun süreli gen ifadesi sağlamanın tek yolunun virüs kullanmak olduğunu düşündükleri bu dönemde, çıplak plazmid DNA kas hücrelerinin içine yapıştı ve genler açık olarak kaldı. Çıplak DNA enjeksiyonu, hâlâ en basit ve en başarılı virüs dışı gen aktarım yolu.

Çıplak DNA tedavileri, kanser ve kalp hastalıkları gibi diğer hastalıklarda da deneniyor. Örneğin, koroner atardamar hastaları için bir gen tedavisi geliştirildi bile. Tedavide, kan damarlarının gelişmesine yardımcı olan VEGF geni, doğrudan hastanın kalp kaslarına enjekte ediliyor. Bu, daralmış ya da tıkanmış damarların bir ka-

İlk Deneme

Watson ve Crick'in 1950'lerde DNA'nın ikili sarmal yapısını açıklamalarından beri, gen tedavisi olasılığı ve bunun etik yönü tartışılıyor. İlk baştaki amaç, kistik fibroz ve hemofili gibi kalıtsal genetik hastalıklara sonsuza kadar bir çözüm bulabilmekti. Bilimadamları bu amaçla, ilgili geni yalıtmayı, bu genin iyi kopyalarını elde etmeyi ve bunları hastanın hücrelerine taşımayı planladılar. Tedavi edilmiş hücrelerle, hastanın yeni kuşaklara sağlıklı hücreler aktarması umut ediliyordu.

1990'larda sistem laboratuvarda işler duruma gelmişti. Kistik fibroz hastalarından alınan hücrelere, sağlıklı genler aktarılarak hasta hücrelerin normale döndüğü süreç izleniyordu. Aynı yıl, dört yaşındaki bir kız çocuğuna uyguladığı ilk gen tedavisiyle Dr. French Anderson, genetik tarihindeki yerini aldı. Tedavinin uygulandığı hastada bir tür bağışıklık sistemi bozukluğu olan adenozin deaminaz (ADA) enziminin eksikliği vardı. Çok seyrek rastlanan bu genetik hastalıkta, savunma sisteminin çalışabilmesi için gerekli olan ADA enzimi üretilemiyor. Bu yüzden, ADA eksikliğiyle doğan çocuklar sık sık ağır enfeksiyonlar geçiriyorlar. Ufak virüs enfeksiyonları bile yaşamsal tehlike yaratabiliyor ve tedavi edilmediğinde birkaç yıl içinde ölümle sonuçlanabiliyor.

İlk gen tedavisi uygulamasında ADA eksikliğinin seçilmesinin belli nedenleri vardı. İlk neden bu hastalığın tek bir gendeki bozukluktan kaynaklanması. Bu bir tek genin, pek çok genin tersine sürekli ifade gibi basit bir sistemle kontrol edilmesi de başka bir önemli etken. Ayrıca, üretilen enzim miktarının sıkı bir şekilde denetimi de gereksiz; çünkü küçük miktarlar bile yararlı olurken, fazlası herhangi bir olumsuz durum yaratmıyor.

Yapılan bu ilk gen tedavisinde, hastanın kanından alınan hatalı beyaz kan hücreleri laboratuvar ortamında çoğaltıldıktan sonra normal ADA geni bir virütik taşıyıcı yardımıyla bu hücrelere aktarıldı. Genetik yapıları başarıyla değiştirilen hücreler seçildi ve bunlar çoğaltılarak tekrar hastaya verildi. Bu işlemler ilk başlarda 6-8 haftalık aralıklarla, daha sonralarıysa 6-12 ayda bir tekrarlandı. Sonuçta, tedavi edilen hücreler gerekli enzimin üretilmesini sağladılar, ama yeni hücrelerin sağlıklı olması konusunda başarılı olunamadı. Bu yüzden, yöntemin güvenilirliği kanıtlanmış olsa da, etkinliği hâlâ tartışılmakta. Ayrıca, hastanın enzimin kendisini de, PEG-ADA adlı ilaçla düzenli olarak alması, gen tedavisinin tek başına ne kadar yeterli olduğu sorusuna net bir yanıt verilmesini engelledi.



Bir koroner atardamar hastasını tedavi etmek üzere çıplak DNA enjeksiyonu uygulanıyor.

teter (damar içinde ilerletilen, ucunda keski bulunan sonda) yardımıyla açıldığı anjiyoplastiye benzeyen bir işlemle gerçekleştiriliyor. İlk denemelerde umut verici sonuçlar elde edilmiş. Var olan atardamarlardan, kalp kaslarının gereksinimini karşılayacak şekilde, yeni atardamarlar filizlenmiş. Bu teknik, kalp hastalarının ağrısını azaltmakla birlikte, hastanın kondisyonunu da artırıyor. Yöntemin ileride bypass ameliyatlarına bir seçenek durumuna gelebileceği belirtiliyor. Benzer yöntemlerinse, ciddi dolaşım bozukluklarından dolayı bacak gibi uzuvlarını kaybetme tehlikesinde olan hastalara yardımcı olabileceği düşünülüyor.

Çıplak DNA enjeksiyonları, ne yazık ki, karaciğer ve kas dışındaki dokulara genleri taşımada çok iyi işlemiyor. Bu yüzden, genleri diğer dokulara sokmak için, DNA'yı lipid ve polimerlerden oluşan farklı kombinasyonlarla kaplama yoluna gidiliyor. Klinik denemelerde HLA-B7 genini taşıyan lipid kaplı plazmid, doğrudan tümörlere enjekte edilmiş. Bu gen, tümöre karşı bağışıklık gelişimini sağlayan bir protein kodluyor. Bu bağışıklık tepkisi, diğer tedavilere cevap vermeyen bazı ağır melanom hastalarında, tümörlerin küçülmesini sağlamış. Tümörlerin ameliyatla alınamadığı durumlar için de, farklı bir gen tedavisi stratejisi deneniyor. Sentetik lipidle kaplı interleukin-2 geninin kullanıldığı bu yöntem, klasik kemoterapiyle birleştirildiğinde, dört aydan daha uzun bir süre boyunca kanserin yayılmasını engellemiş. Bu süre, yalnızca kemoterapi alan hastalardaki yayılma süresinden %38 daha uzun.

Yeni Taşıyıcılar

Gen tedavisinde virütik olmayan taşıyıcıların kullanıldığı klinik denemelerin sayısı gittikçe artıyor; ancak, pek çok hastalık bu yöntemle tedavi edilemiyor. Bunun nedeni çoğu yöntemde etkin genin düşük seviyelerde ve kısa periyodlarla aktarılması. Bu yüzden araştırmacıların yapmaya çalıştığı şey, hedef dokularda daha yüksek oranda hücreye girebilmek ve genlerin hücre içinde daha uzun ömürlü olmalarını sağlamak.

Kısa ömürlü gen ifadesi, kanser tedavisi ve anjiyogenez (tümörlerin kendilerini beslemek için yeni kan damarları yaratması) için yeterli olabiliyor. Aslında bu durum bazı tedavilerde bir avantaj; çünkü, örneğin yeni damarlar geliştirmek için yalnızca kısa süreli bir gen ifadesine gereksinim duyuluyor. Ancak, pek çok hastalığı tedavi etmek için, tedavi edici genlerin, daha fazla proteini, daha uzun süre sağlaması gerekiyor. Virüsler bu işi virütik olmayan taşıyıcılardan hâlâ daha iyi başarıyorlar; ancak, virütik olmayan yeni yöntemlerle yapılan laboratuvar denemeleri, boşluğu kapamak üzere.

Örneğin, elektroporasyon adı verilen bir yöntemle, gen transferi çıplak DNA enjeksiyonlarından 80 kat daha etkili bir şekilde yapılıyor. DNA'nın cilt, kas ya da tümör gibi hedef dokuya enjekte edildiği yöntemde, hücrelere özel tasarlanmış bir elektrot yardımıyla bir elektrik akımı uygulanıyor. Bu akım, hücre zarında geçici delikler oluşturarak, DNA'nın hücre içine girişini sağlıyor. Yöntem, hemofili hastalığı olan köpeklere kan pıhtılaştırıcı genlerin aktarılmasında kullanılmış ve geçici olarak hastalığın belirtilerini giderdiği görülmüş. Kanserle savaşan interleukin-12 geninin farelerdeki deri tümörlerine aktarıldığı başka bir çalışmadaysa, bu yöntemin kullanılmasıyla bazı tümörler giderilmiş.

Virütik olmayan bir başka gen terapisi stratejisinde de gen aktarımı etkinliği artırılıyor. Genleri vücut içinde hücrelere taşımak yerine, hücreler vücuttan alınıyor, bunlara gerekli genler ekleniyor ve değiştirilmiş hücreler laboratuvar ortamında geliştirilerek, hastanın karın boşluğuna enjekte ediliyor. Araştırmacılar, 6 hemofili hastasından alınan deri hücrelerine, faktör VIII olarak bilinen kan pıhtılaştırma proteinini kodlayan geni aktarmada bu yöntemi kullanmışlar. Hücreler hastalara geri verildiğinde pıhtılaşma proteini üretimi başlamış. Altı hastadan dördünde, daha önce enjeksiyon yoluyla aldıkları pıhtılaşma proteinine daha az gereksinim duyulmuş. Ayrıca, enjeksiyondan sonra 10 ay kadar bir süreyle daha az kanama görülmüş.

Virütik olmayan çoğu taşıyıcıda, uzun süreli gen ifadesinin sağlanamaması, kısmen, bu taşıyıcıların gerekli geni konak hücrenin genomuna eklememesinden kaynaklanıyor. Ancak araştırmacılar bu güce sahip, virütik olmayan bir taşıyıcı tasarladılar. 2000 Mayısında sonuçları açıklanan araştırmada, bir farenin damarına iki plazmid aynı anda enjekte edilmiş. Plazmidin biri transpozon parçalarına (genetik materyal içinde bulunan hareketli DNA parçaları) bağlı tedavi edici geni taşıyor. İkinci plazmidse, ilk plazmiddeki hibrit (karma, melez) genin kromozoma geçmesine yardımcı olan bir enzim kodluyor. Her iki plazmid aynı zamanda enjekte edildiğinde, hemofilili farelerin karaciğer hücrelerine kan pıhtılaştırıcı bir anahtar gen eklenmiş ve burada kanın normal olarak pıhtılaşmasına yetecek kadar proteinin pompalanması sağlanmış.

Uzun süreli gen ifadesi sağlamak için denenen başka bir yolsa, kendilerini genoma eklemeyen doğrusal DNA parçaları aktarmak. Bu parçalar, fare-

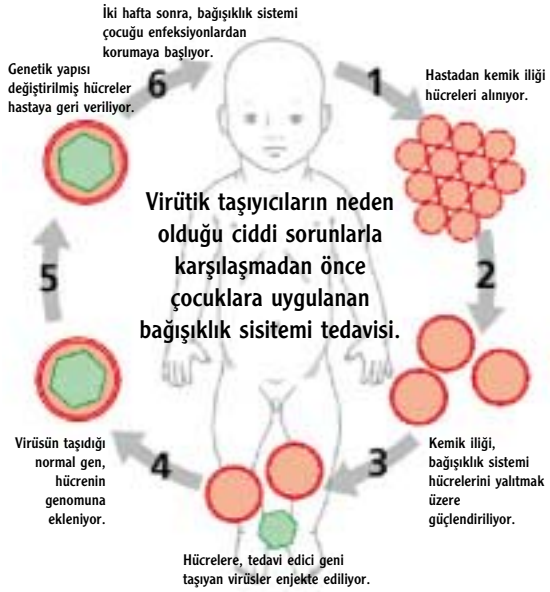
lerin karaciğer hücrelerinde bir yıl süreyle kalmışlar. Bu, farelerin yarı ömrü demek. Bu üzün ömürlü plazmidleri karaciğere aktarmak için hidrodinamik yöntemi kullanılmış. Bu yöntemde farenin kuyruk damarına yüksek miktarda tuzlu suyla birlikte çıplak DNA hızla enjekte ediliyor. Bu miktar kabaca hayvanın vücudundaki tüm kanın miktarına eşit. Oluşan basınç, DNA'nın karaciğerdeki kan damarlarından dışarı çıkmasına neden oluyor ve karaciğer hücrelerinin çoğunluğu yabancı genleri ifade etmeye başlıyor.

DNA içeren yaklaşık 5 litre tuzlu suyun insanlara enjekte edilmesi önerilecek bir şey değil; ancak, hidrostatik basıncın yine de insan dokularına genleri ulaştırmada yardımcı olabileceği düşünülüyor. Bu düşünceyle yapılan bir çalışmada, bir resus maymununun kol ve bacak kaslarını besleyen atardamarlara DNA enjekte edilmiş ve kan basıncı geçici olarak yükseltilmiş. Yöntemle, kas hücrelerinin yaklaşık %30'una gen ulaştırılabiliyor. Bu sonuç, yöntemin etkinlik bakımından virütik taşıyıcılara rakip olabileceğini gösteriyor. Yöntem 2002'de hayvan modelleri üzerinde Duchenne kas distrofisinin tedavisi amacıyla başarıyla uygulanarak, hatalı kas geni değiştirildi. Bu teknolojide kontrollü yüksek basınç sayesinde taşıyıcılar, kandan kaslara etkin bir şekilde nakledildiyor.

Bir başka gen tedavisi hilesiyse, ameliyatla kan damarlarını sıkıştırmak. Bu yöntem, kas erimesi olan farelerin diyafram kaslarını tamir etmek için kullanılmış. Bu uygulama büyük önem taşıyor; çünkü pek çok kas erimesi (MD) hastası, diyafram kasları akciğerlere hava çekmede yetersiz kalınca boğularak ölebiliyor. Araştırmacılar uygulamada ameliyatla kan damarını birkaç saniyeliğine sıkıştırmışlar. Bu sürede artan kan basıncı tedavi edici geni salmak için yeterli bir süre. Benzer sıkıştırma yöntemlerinin, tedavici edici genleri başka organlara göndermede de kullanılabileceği düşünülüyor.

Araştırmacılar, yeni gen aktarım yöntemleri geliştirmenin yanı sıra, farklı genler içeren küçük havuzlar yaratıyorlar ve her bir havuzu farelere enjekte ederek hastalığı tedavi etmeye yarayacak geni hangisinin içerdiğini hızla görüyorlar. Giderek küçülen havuzlarla, hangi genin işe yaradığı belirlenebilecek. Bu, her bir aday geni bir virütik taşıyıcıya klonlamaktan çok daha kısa süren bir işlem ve hangi genin etkili çıkacağından kimsenin emin olmadığı kanser gibi hastalıklar için büyük önem taşıyor. Bu şekilde yeni tedavi edici genlerin keşfi ve etkili ulaştırma yöntemleriyle, gen tedavisi alanında sıçrama yaşanacağı düşünülüyor.

1999 yılında, 18 yaşındaki Jesse Gelsinger'ın, Pennsylvania Üniversitesi'nde gördüğü gen tedavisinin ardından ölmesi, gen tedavilerine karşı daha dikkatli yaklaşmak gerektiğini kanıtladı. Seyrek görülen bir karaciğer düzensizliği olan Gelsinger'a, sağlıklı gen kopyalarını taşıyan virüsler enjekte edilmişti. Gelsinger'ın ölüm nedeni, vücudunun virüslere karşı kontrol altına alınamayan bir bağışıklık tepkisi geliştirmesine bağlanıyor. 2003 Ocak ayında Fransa'da yapılan bir denemedeyse, bağışıklık sistemi bozukluğu olan iki çocuğun, yine virütik taşıyıcılarla tedavi edilmeye çalışılması, çocuklarda lösemi oluşmasına neden oldu. Bu olaylardan sonra, gen tedavisinde virütik olmayan taşıyıcıların geliştirilip kullanılması konusuna daha fazla yoğunlaşıldı.



Doğrudan Hedefe

Bazı araştırmacılarsa, virüsler gibi hareket edebilecek, ama virütik olmayan karmaşık taşıyıcılar tasarlamaya çalışıyorlar. Tasarlanan taşıyıcıların çoğu birkaç farklı stratejik karara dayanıyor: Gen, kan dolaşımına mı salınacak, yoksa doğrudan dokuya mı verilecek? Belirli dokular için polimer, lipid ve diğer moleküllerin hangi kombinasyonları kullanılacak? Bu kompleksleri doğru hücrelere yöneltmek için başka bir molekül eklenecek mi? Bu durum karmaşık gibi görünmesine karşın, sistem çalışmaya başladı. Örneğin, üç kısımdan oluşan bir taşıyıcı sistemi, farelerin kalp dokusuna, çıplak DNA'dan 20-100 kez daha etkili bir şekilde gen ulaştırabiliyor. Bu taşıyıcı, DNA, DNA'yı enzimlerden koruyacak pozitif yüklü bir polimer ve kalp kası hücrelerinin tanıyıp alacağı bir lipidden oluşuyor.

Genleri kan dolaşımı yoluyla hedef dokuya göndermek için geliştirilen başka bir yöntemdeyse, genler iki kısımdan oluşan polimer kabuklarla korunuyor ve gereksinim duyulan yerde salınıyorlar. Polilizin polimeri, DNA'yı küçük parçalar halinde sarmalıyor. İkinci bir polimerse onu kayganlaştırıyor ve bağışıklık proteinlerinden ve hücrelerinden kurtarıyor. Taşıyıcı, hedef hücrenin içine girdiğindeyse, hücre içindeki kimyasal ortam polilizinin parçalanmasına neden oluyor ve DNA serbest kalıyor. Bu sisteme belirli antikor, peptid ya da şeker gibi yönlendirici moleküllerin de eklenmesiyle, DNA'lar yalnızca belli dokularca tanınıp alınabilecekler ve böylece hedeflenmiş ulaşım mümkün olabilecek.

Bu türden, virütik olmayan karmaşık taşıyıcıların yaşamımıza girmesi için henüz çok erken olabilir; ama bu çalışmalar, geleceğin gen tedavilerinin nasıl olacağı hakkında bize ipucu vermeye yetiyor. Belli dokuları kendine hedef alarak ve hatalı geni değiştirerek ya da tamir ederek genetik bozuklukları düzeltecek ve insanları virütik taşıyıcıların potansiyel tehlikeleriyle karşı karşıya bırakmayacak taşıyıcılar kapımıza yaklaştı. Ayrıca, ihtiyaç duyduğumuz süre boyunca yeterli miktarda proteini üretmeye yarayacak genlerin, hergangi bir ilaç gibi enjekte edilebileceği bir gelecek de bizleri bekliyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar

D. Ferber, "Gene Therapy: Safer and Virus-Free?", Science, 23 Kasım 2001

http://www.ornl.gov/TechResources/Human_Genome/medicine/genetherapy.html

http://cis.nci.nih.gov/fact/7_18.htm

http://www.pbs.org/saf/1202/features/genetherapy.htm

http://web.bham.ac.uk/can4psd4/gt/index.html

http://www.nature.com/cgi-taf/DynaPage.taf?file=/gt/journal/v9/n24/abs/3301923a.html&dynoptions=doi1064333229

http://net.unl.edu/newsFeat/med_eth/me_gene.html

CEBIT BİLİŞİM FUARINDAN YENİ ÜRÜNLER

Her sene olduğu gibi, bu sene de CeBIT Eurasia Bilişim Fuarı 2-7 Eylül tarihleri arasında İstanbul'un bir ucu olan Beylikdüzü'ndeki Tüyap Fuar ve Kongre Merkezinde gerçekleştirildi. CeBIT Bilişim Fuarı bilişime yönelik hizmet sektörünün çalışmalarını sergilemesi ve küçük büyük iş bağlantılarının sağlanması için oldukça elverişli bir ortam olmanın yanında, bireysel cihazlar ve bilgisayar ürünlerinde teknolojinin geldiği son noktayı temsil eden ürünleri elinizle tutup deneyebilmeniz için de güzel fırsatlar sunuyor. Fuarın ardından BTnet Web sitesinde (http://www.btnet.com.tr) açıklanan rakamlara göre, bu sene 21 ülkeden 752 katılımcının olduğu fuarı 58 ülkeden toplam 163.724 ziyaretçi ve 1616 basın mensubu izlemiş. Ben de bu istatistiğin bir parçası olarak oradaydım ve fuarın en ilginç ürünlerini sizler için bulup görüntülemeye çalıştım.

HP'nin standında bu sene iki adet ilginç ürün yer alıyordu. Bunlardan ilki, kendi özel çalışma tablasına sahip olan Tablet PC modeli. Bu cihaz kapalıyken tam bir dizüstü bilgisayar görünümünde olmakla birlikte, açıp ekranını 180 derece çevirdiğinizde masaüstü tarzı monitör ve klavyeden oluşan temel bir sistem haline dönüşüyor. Ancak sistemin Tablet PC oluşu sayesinde, dilediğiniz an monitörün olduğu kısmı tabandan ayırarak, dokunmatik ekrana sahip ve elinizin altında defter gibi taşıyabileceğiniz bir sisteme sahip olabiliyorsunuz. Ancak deneyip gördüğüm kadarıyla Tablet PC'lerin el yazısını tanımayla ilgili hala bazı sorunları var ve bu konuda ortaya koyduklarını iddia ölçüsünde becerikli olduklarını söylemek zor.



HP/Compaq Tablet PC



HP iPAQ 5550.

HP'nin standındaki diğer ilginç ürün de, HP iPAQ 5550 modeli Pocket PC cihazıydı. Kişisel bilgi organizasyonu konusunda gün geçtikçe daha yaygın olarak kullanılan bu cihazların güvenlik sorununa HP bu modeliyle biraz masraflı, ama son derece de etkili bir çözüm bulmuş: Cihaza dahili bir parmak izi tarayıcısı eklemek. Böylece cihazdaki tüm bilgilerinizi parmak iziniz ile koruması altına alabiliyor ve sizden başka birinin kullanmayacağını garanti edebiliyorsunuz.

Philips standında yer alan DesXcape modelleri sayesinde, kablosuz masaüstü monitörlerin çalışan örneklerini fuarda ilk kez yakından inceleme fırsatı da buldum. Kısaca özetlemek gerekirse kablosuz masaüstü monitörler, bilgisayarla olan iletişimlerini Wi-Fi kablosuz ağı üzerinden kuruyorlar ve ekranları dokunmatik özelliğe sahip. Bunun anlamı şu: Artık bilgisayarınızdan monitöre bir kablo uzatmanız gerekmediği gibi, ev içinde hareket etmek istediğinizde bilgisayarınızı kullanabilmek için monitörünüzü yerinden çıkararak yanınıza almanız yeterli. Üstelik monitörün dokunmatik oluşu sayesinde, monitörü yanınıza aldığınızda klavye ve fareye olan bağımlılığınız da ortadan kalmış oluyor. Bu sayede akşam masaüstünde işinizi gücünüzü güzelce hallettikten sonra, monitörü yerinden çıkarıp yatağınızın yanına alarak İnternet üzerinde biraz sörf yapmanız veya sevdiğiniz bir filmi baştan sona izlemeniz mümkün. Açıkçası kablosuz olmalarına rağmen, sundukları görüntü kalitesinin güzelliğine de diyecek söz yok.



Philips'in DesXcape kablosuz monitörleri.

Fuarda cep telefonu tarzı cihazlar adına, üzerinde oyun oynamak üzere özel tasarlanmış Nokia N-GAGE dışında ciddi anlamda yenilik getiren bir ürün gözüme çarpmamasına rağmen, Siemens Mobile standında Mayıs 2002 sayımızın 100. sayfasında yer alan Monitörden Yansıyanlar yazısında bahsettiğim lazer projeksiyon klavyenin çalışan haline rastlamak oldukça keyifliydi. Bilmeyenler için olay şu: Küçük bir cihazdan tam bir klavye görüntüsü lazerle düz yüzeye yansıtılıyor ve siz de yansıtılan görüntünün üzerine, tıpkı gerçek bir klavyeyle yazarmış gibi dokunarak istediğinizi yazıyorsunuz. Sis-

tem araya giren parmakların yansıtılan görüntüyü engellemesi nedeniyle on parmak yazmaya pek müsait olmamakla birlikte, yine de bana oldukça kullanışlı geldi. Anladığım kadarıyla sistemin geliştirme ortaklarından Siemens Mobile, önümüzdeki yıllarda bu sistemi kendi ürettiği cep telefonlarına da dahili olarak entegre etmeye hazırlanıyor.



Siemens'in VKB ile birlikte geliştirdiği lazer projeksiyon klavye.

Panasonic son zamanlarda depolama için posta pulu büyüklüğündeki Secure Digital (SD) bellek kartlarını kullanan mini video kamera cihazları üzerinde çalışıyor. Fuarda bu cihazların en yeni temsilcisi olan Panasonic D-Snap SV-AV100'ü uzun uzadıya inceleme şansı buldum. Görevlilerin verdiği bilgilere göre SV-AV100'le birlikte standart olarak gelen 512MB'lik SD bellek kartının sunduğu kapasite sayesinde, bu kamerayla MPEG2 formatında (diğer bir deyimle DVD kalitesinde) 20 dakikalık veya MPEG4 kalitesinde 3.5 saatlik video kaydı yapmak mümkünmüş. Dahası, ihtiyacınıza göre cihazı 2 megapiksel çözünürlüğünde resimler çekebilen bir dijital fotoğraf makinesi, ses kayıt cihazı, MP3 çalar veya dahili ekranı sayesinde video gösterici olarak da kullanabiliyorsunuz. Asıl şaşırtıcı olan, tüm bu özelliklerine rağmen kameranın boyutları sadece bir kredi kartı büyüklüğünde ve ağırlığı 156 gram. Ancak fuarda çektiğim resimlerde fotoğraf makinesinin makro çekim özelliğini açmayı unuttuğum için ürünün fotoğrafının çok bulanık çıktığını sonradan fark ettim. Bu nedenle sayfada daha düşük model olan SV-AV30'u görüyorsunuz, ancak fuardaki SV-AV100 modelinin fonksiyonları hariç dış görünüm olarak SV-AV100'den bir farkı yoktu.



Panasonic SV-AV30



Sony VAIO PCG-TR1A.

Dizüstü bilgisayar konusunda, hemen her sene olduğu gibi büyük sürprizi VAIO PCG-TR1A modeliyle yine Sony yaptı. Normalde dizüstü bilgisayarlar, boyutlarına ve ağırlıklarına göre taşınabilir ve ultra taşınabilir olarak iki farklı gruba ayrılırlar. Ultra taşınabilirler, genellikle iki kiloyu geçmeyen ve boyutları nispeten ufak olan gruba verilen isimdir. Ancak bu grupta yer alan cihazlara yer sorunları nedeniyle disket sürücü ve CD-ROM gibi cihazları hep harici olarak bağlamak zorunda kalırsınız. Sony VAIO PCG-TR1A ise, sadece 1.4 kilo olmasına rağmen üzerinde DVD+CDRW optik sürücüsünü de dahili olarak barındıran ilk ultra taşınabilir bilgisayar olarak gerçekten göz alıcıydı. Üstelik 1.4 kiloluk bu alette neler bulabileceğinizi saymaya insanın dili kolay dönmüyor: 900MHz Intel Centrino mobil işlemci, 512MB bellek, 30GB sabit disk, dahili DVD+CDRW sürücü, dahili kamera, dahili Wi-Fi kablosuz bağlantı özelliği, 7 saate kadar dayandığı iddia edilen pil ve neredeyse hiç yansıma yapmayan yüksek çözünürlüklü ekran. Gerçekten etkileyici...

Şimdiye dek hep sunucu sistemlerinde kullanılan Intel Itanium benzeri 64 bit işlemcileri, bu aylarda masaüstü sistemlerde görmeyi bekliyorduk. Özetle 64 bit işlemciler şu anda masaüstü ve dizüstü sistemlerde kullandığımız 32 bit işlemcilerle kıyaslandıklarında, sundukları iki katı bant genişliği sayesinde 64 bit için özel olarak hazırlanmış uygulamalarda belirgin performans farkları yaratırken, birkaç terabyte (1 terabyte=1024 gigabyte) büyüklüğünde sistem belleğini adreslemenize de olanak sağlıyorlar. Bunlardan masaüstü PC platformu için beklediğimiz ilk örnek olan AMD Opteron'a sahip bir sistemi fuarda maalesef göremedim. Fakat iyi haber, Apple'ın üzerinde çift 64 bit işlemci taşıyan yeni Power Mac G5 modelinin fuarda sergilenen ürünler arasında oluşuydu. Şık tasarımıyla dikkat çeken ve Mac serisinin en hızlı üyesi olan yeni G5'i, masaüstü sistemlerde 64 bit işlemci kullanımının rastlayabildiğim ilk örneği olarak bu sayfalara koydum. Üstelik G5, şeffaf tasarımı sayesinde kasa içini neon ışıklarıyla süsleyerek modifikasyon yapmayı seven bilgisayar tutkunlarını da oldukça memnun edecek gibi görünüyor.



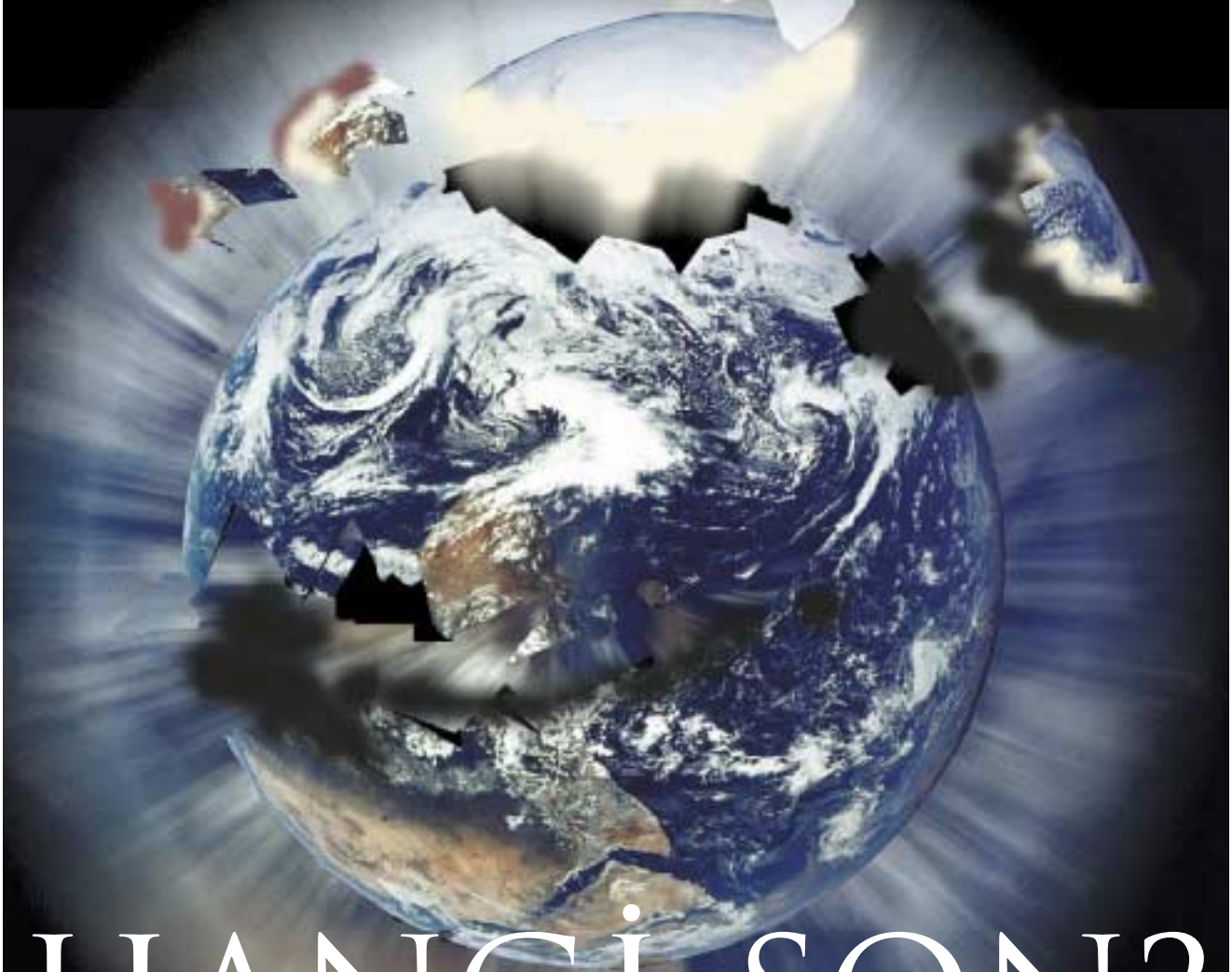
Üzerinde 64 bit işlemci taşıyan Power Mac G5



30GB'lık yeni iPOD.

Fuarda ilgimi çeken ve burada yer verebileceğim son ürün yeni iPOD oldu. iPOD, Apple firmasının dizayn ettiği dahili sabit diske sahip bir MP3 müzik çalar. Ancak alet o kadar beğenildi ki, ulaştığı satış rakamlarının Apple firmasını bile şaşırttığı söyleniyor. Resimde gördüğünüz İPOD'un yeni nesil tasarımı ve üzerinde 30GB'lık bir sabit disk barındırıyor ki, bu neredeyse üç haftalık müzik stoğunuzu cebinizde taşımaya denk. Yani bu aletin içine ağzına kadar tıka basa MP3 formatında müzik dosyası doldurmayı becerirseniz ve aleti çalar durumda 7 gün 24 saat açık bırakırsanız, listenizdeki çalan bir şarkının dönüp dolaşıp kendini tekrar etmesi için aradan üç hafta civarı bir sürenin geçmesi gerekiyor. Fuardaki yetkililer cihazın aynı zamanda firewire arabirimine sahip bilgisayarlarda kullanılabilecek harici bir sabit disk görevi gördüğünü de söylediler. Böylece cebinizdeki 30GB'lık kapasiteye sadece müzik depolayarak kullanmak yerine, cihazı bilgisayarlar arasında dosya taşımak için kullanmak da mümkün olabiliyor ve harici sabit disk masrafından da kurtuluyorsunuz.

Levent Daşkıran



HANGİ SON?

Bazıları yeni bin yıla girildiğinde Y2K felaketinin belki insanlığın değil ama, kurmuş olduğumuz teknoloji uygarlığının sonunu getireceğini söylüyorlardı. Gerekli önlemler alındı, nefesler tutuldu ve yeni bin yıla burnumuz bile kanamadan girdik. Felaket tellalları bu senaryondan bekledikleri sonuç çıkmayınca, başka senaryolar üretmeye başladılar. Bunların bir kısmı, çok eskiden beri söylenegelen, romanlara, filmlere konu olan şeylerken, bir kısmı da fırından yeni çıktı. Dünya'nın çekirdeğinde büyük bir patlama olasılığından tutun da, dev bir asteroidle çarpışacağımıza, kendi ürettiğimiz minik robotların istilasına uğrayacağımıza ve hatta laboratuvarda üretilmiş yeni bir virüsün yol açacağı bir süper hastalığın hepimizi öldüreceğine kadar birçok senaryo kulaktan kulağa dolaşıyor.

KISA bir süre öncesine kadar bu tür senaryolara macera kitaplarında ya da bilimkurgu filmlerinde rastlanırdı. Daha sonraları radyo şovlarından, televizyon belgesellerine, dergi makalelerine, günlük gazetelerde köşe yazılarına ve ciddi kitaplara konu oldu. Ne tarafa dönsek, gelecek habercilerinin felaket senaryosu tahminlerini duyuyoruz. Birçok senaryoda tek suçlu insanoğlu. Atmosferdeki serbest haldeki karbondioksitin, genetik olarak laboratuvarlarda üretilmiş organizmalar ya da intikam peşinde koşan nanobotların (nanoteknoloji ile üretilmiş molekül boyutunda robotlar) vereceği zararların sorumlusu biziz. Geçmişte insanlığı tehdit eden en büyük tehlike, salgın hastalıklar ve büyük savaşlardı. Birçok insanın yaşamını yitirdiği ve doğanın tahrip edildiği kanlı savaşlar sonunda her şeye karşın insanlık varlığını sürdürür, ekosistem de birkaç on yıl içinde yaralarını sarıp, kendi kendisini tedavi edebilirdi. Ancak, 21. yüzyılla birlikte gelen teknolojik gelişmeler, aşırı derecede artan endüstriyel üretim ve bir bakıma atom enerjisi gibi yanlış ellerde çok tehlikeli olabilecek enerjilerin keşfi, bu dengeyi bozdu.

İnsanlığın entelektüel tarihi göz kamaştırıcı zaferlerle dolu. Nükleer enerjinin sırlarını öğrendik, uzaya araçlar gönderdik, DNA kodunu çözdük, başarılı klonlama ve başka genetik deneyler gerçekleştirdik. Bütün bu ilerlemelere karşın, yine de teknolojiyi her zaman çok doğru amaçlar için kullandığımız söylenemez. Bu teknolojiler yardımıyla geliştirilen silahların insanların yaşamlarını yitirmelerine neden olmasının yanı sıra, toprağın, havanın ve suyun endüstriyel atıklarla kirletilmesi, nükleer atıklar, ozon tabakasındaki delik, ormansızlaşma nedeniyle gezegenimizin

gerek duyduğu oksijenin yok olması, yiyecek ve içeceklerdeki zararlı katkı maddeleri... Bunların hepsi insanın kendi kendisine verdiği zararlar. Ünlü astrofizikçi Stephen Hawking, genleriyle oynanmış virüslerin olası tehlikelerini kast ederek "İnsan soyunun önümüzdeki bin yılda varlığını sürdürüp sürdüremeyeceğinden emin değilim" diyor. Bu görüşe katılan İngiliz gökbilimci Martin Rees insanlığa % 50 şans tanıyor. The Coming Plague'ın (Yaklaşan Bela) yazarı, Pulitzer ödülü sahibi Laurie Garret ve Wired dergisi yazarlarından Bill Joy gibi birçok kişi, teknofelaket konusuna dikkat çekmeye çalışıyor. Birçok bilimadamı ve araştırmacı da dünyayı ve yaşamı tehdit eden tehlikeler konusunda yazıp çiziyor. Ancak, eğer gerçek anlamda felaket senaryolarından söz edecek olursak, bunların birçoğu sınıfta kalacak senaryolar sayılır. Örneğin, bir teröristin ateşleyeceği bir nükleer bomba tüm dünyayı etkileyebilir ancak, yine de yaşam devam eder. Bilimkurgu filmlerindeki gibi insanlar zamanla makinelere benzemeye başlasalar da, bu sevimsiz gibi görünen durum aslında geleceğin bakış açısından bir adaptasyonu temsil edebilir. Çevresel felaketler küresel boyutlarda sorunlara yol açsa da, biyosferin buzul çağında bile varlığını sürdürebilecek kadar dayanıklı olduğunu unutmamak gerek. Elbette ki, kimi senaryolar gerçekten kaygı verici. Örneğin, bir nükleer savaş, insanlığı ortadan kaldırabilir ya da endüstri uygarlığının sonunu getirebilir. Her ne kadar ABD, Rusya ve Çin arasında şu anda herhangi bir gerginlik yaşanmıyorsa da bu, hep böyle kalacağı anlamına gelmez. Radyasyon kusan bomba yağmuru, gerçekten de büyük bir felakete yol açar.

Tüm dünyanın birtakım sorunlar yaşadığı günümüzde, en kötü senaryolar çok revaçta olsa da, yine de hiçbiri televizyondaki şov programlarına malzeme olabilecek türden değil.

Princeton Üniversitesi'nden astrofizikçi J. Richard Gott 1969'da, istatistiksel bir hesaplama yöntemiyle Berlin Duvarı'nın 2,66-24 yıl arası bir ömrü kaldığı tahmininde bulunmuştu. Gerçekten de duvar, 20 yıl sonra yıkıldı. Gott, aynı yöntemi insanlığın varlığını daha ne kadar sürdürebileceği konusunun hesaplanmasında da kullanmış. Buna göre Gott insanlığa, % 95 oranında bir kesinlikle 205.000-8 milyon yıl arası bir ömür biçmiş.

Ayrıntıları bir kenara bırakırsak Gott, yönteminde temel olarak bir dizi öngörüyü bir araya getiriyor. Daha sonra, elde ettiği sonucu kesin kabul ediyor. Uzak gelecekle ilgili spekülasyonlarda bulunmak, riskli olabilir. Yine de eğer insanlık 8,1 milyon yıl sonra hâlâ varlığını sürdürüyorsa, Gott'ın tahmininde yanıldığını söylemek onun akademik kariyerine pek de etki etmeyecektir!

Zincirleme Tepkimeler

Bilimadamlarının üzerinde çalıştıkları bir deneyin bir yanlışlık yüzünden felakete yol açacağı korkusunu yaşadıkları öyküler yok değil. 1945'te ilk atom bombası denemesi yapılmadan önce Robert Oppenheimer, ortaya çıkacak olan benzeri görülmemiş ısının, atmosferde bir zincirleme füzyon tepkimesini tetikleyebileceği konusunda ciddi kaygılar taşıyordu. Fizikçi Hans Bethe, yaptığı hesaplamalarla bu ısınma yüzünden gezegenin tutuşmayacağını kanıtladıktan sonra denemelere devam edildi.

Kaçak zincirleme tepkime olasılığı, gelişmiş parçacık hızlandırıcının deneylerdeki yerini almasıyla yeniden ortaya çıktı; tıpkı 1952'de NewYork'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda Cosmotron hızlandırıcısını yaparken olduğu gibi. Kimi bilimadamları, protonların antiprotonlara çok yüksek hızlarda çarpmasının diğer parçacıkların yapışacağı atomaltı ölçekte bir kalıp oluşturacağından, oluşturdukları muazzam kütleyle bu parçacıkların geniş bir alanı çökertip boşluk haline getireceğinden kaygı duyuyorlardı. Bunun üzerine araştırmacılar bir araya gelerek, yüksek enerji fizik deneylerinin gezegenin varlığına etkilerini tartıştılar ve riskin önemsenmeyecek boyutta olduğuna karar verdiler.

Bu arada, bu tür risklerin sözünün

Kimyasal Silahlar

Kimyasal silah sözcüğünü duymak bile insana çok ürkütücü geliyor. Ancak, bomba ve kurşunlar da öyle. Aslında bugüne değin kullanılmış olan kimyasal silahların, konvansiyonel silahlardan daha öldürücü olduğunu gösteren hiçbir kanıt yok. I. Dünya Savaşı'nda İngiltere ve Almanya kimyasal silahlarla öldürdükleri asker başına 1 ton kimyasal harcadılar.

Peki, Sarin ve hardal gazı gibi modern sinir ajanları daha mı öldürücü? 1995'te Aum Shinrikyo tarikatının Tokyo metrosunda gerçekleştirdiği saldırıda bu gazlar kullanıldı. Kimyasallar için ideal ortam olan kapalı bir mekânda gerçekleştirilmiş olmasına karşın, saldırıda yalnızca 12 kişi yaşamını yitirdi. 12 elbette yüksek bir sayı ama, kimyasalları taşıyan kapla aynı büyüklükte bir bomba, metroda çok daha fazla insanın ölümüne neden olurdu.

Zehirli gazlarla yüklü, ölüm saçan bulutların gökyüzünde dolaşmasıysa, yalnızca filmlerde görülebilecek bir şey. Gerçek dünyada böyle bir bulut yaratabilecek bir ordu ya da silah yok. Ayrıca, rüzgâr bu ajanları hemen dağıtır ve güneş ışınları da bozulmalarına yol açar. Bu nedenle, açık havada yapılan kimyasal saldırılar örneğin, birkaç sokaklık görece küçük mekânları hedef alır.

Kimyasalların rol aldığı kimi olaylarsa, gerçekten dehşet verici derecede öldürücü olmuştu. 1994'te Hindistan'da bir fabrikadan kaza sonucu sızan metil izosiyanat gazı, 8000 kişinin ölümüne yol açtı. Üstelik ölenlerden bir kısmı, olay yerinden 30 km kadar uzakta yaşıyordu. Ancak, olayın kaynağı endüstriyel bir tesisti ve herhangi bir bomba ya da uçağın gerçekleştiremeyeceği kadar uzun bir süre gaz sızıntısı olmuştu. Bir diğer korkunç olaysa, 1988'de Halepçe'de Irak'ın Kürtler'e karşı gerçekleştirdiği ve 5000 kişinin yaşamını yitirdiği gaz saldırısı. Ancak, bu katliamda jetler, savunmasız kent üzerinde çok sayıda uçuş gerçekleştirmişti. Bu uçaklar gaz yerine konvansiyonel bombalar atsalardı ölü sayısı daha az olmazdı. Uçakların bıraktığı bombalar da elbette ölü sayısının artmasında önemli rol oynamıştı.



Bilindiği kadarıyla kimi savaşlarda kimyasal silahlar kullanıldı. Ama, bu yüzden ölenlerin sayısı kurşun ya da bombayla ölenlerden daha fazla değil.

Birçok uzman, "Belki de ABD ve Rusya'nın kimyasal silah stoklarını imha etmeyi kabul etmelerinin ardında yatan neden, her iki tarafın da konvansiyonel silahların da aynı derecede öldürücü ve denetiminin de daha kolay olduğunu bilmeleriydi" diyor. VX sinir gazının bulunduğu bir yerin yakınından geçmeyi hiçbirimiz istemeyiz ama, aynı şekilde hiçbirimiz elinde tabanca olan bir delinin yakınından da geçmeyi istemeyiz. Kimse kimyasal silahların tehlikesiz olduğunu iddia etmiyor ancak, yine de tek başlarına yaşamın sonunu getirebilecekleri söylenemez.

edilmesi hayal gücü zengin yazarları da heyecanlandırmıştı. 1963'te yayımlanan kitabı Cat's Cradle'da Kurt Vonnegut, "buz-dokuz" (ice-nine) adlı, oda sıcaklığında sıvıları katıya dönüştürebilen bir şablon molekülden söz ediyor. Kitapta, bu maddeden denize bir damla dökülmesiyle, canlıların dokuları içindeki su da dahil olmak üzere dünyadaki tüm su katı hale dönüşüyordu. Bilimkurgu senaryolar bir yana, parçacık hızlandırıcı güvenliğinin tartışıldığı daha yeni panellerde kaygılarını gizlemeyen günümüzün önde gelen gökbilimcilerinden İngiliz "Kraliyet Astronomu" Martin Rees, Son Saatimiz adlı kitabında Brookhaven'daki yeni Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı gibi atom parçalayıcıların, giderek artan güçleri sayesinde oluşturacakları bir mini kara deliğin sonunda tüm dünyayı yutacağı kaygısından söz ediyordu. Rees, daha da güçlü hızlandırıcıların ürkütücü bir tehlikeyi gündeme getirdiği uyarısını yapıyor: Maddenin en küçük temel parçacıkları olan kuarkların, hızlandırıcılardaki muazzam enerjide çarpışmalar sonunda sıkışarak daha da küçülmeleri. Altı "çeşnisi" olan kuarkların en ağır olanlarından biri de "strange" (garip) adlısı. Rees'in korkusu, hızlandırıcı deneylerinde "garip"in daha da sıkışarak "garipçik" (strangelet) haline gelmesi ve tüm maddenin bunlara yapışıp yok olması sonunda "tüm evreni" kapsayan bir "buz dokuz" dönüşümü yaşanması.

Rees'e göre madde temel olarak


Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı

"hızla dönen hiçlikten" türediğine göre, kendiliğinden baştaki hiçliğe dönmemesi için bir neden olmayabilir. Kitabında diyor ki "Bildiğimiz boşluğun kırılgan ve karasız olmadığı ne malum?" "Bir parçacık hızlardırıcısı, çok küçük bir bölümünün başlangıçtaki 'hiçlik' koşullarına bir 'faz geçişi' yapmasına yol açabilir. Hiçlik, ışık hızında büyüyerek, yolundaki her şeyi silebilir."

Sıradan bir insanın böyle bir olasılığın değerlendirmesini yapabilmesi elbette çok güç. Ama yine de, bilimadamlarının kendilerinin de yaşadığı dünyayı bir felakete sürüklemeden önce, tüm hesapları en ince ayrıntısına kadar yapıp, gerekli tüm önlemleri alacaklarına güvenmekten başka yapabileceğimiz pek bir şey yok. Nitekim, birkaç yıl önce Brookhaven deneylerinin yol açtığı bu korkular medyada dile getirilince, bilimadamlarından oluşan resmi bir kurul, korkulan mini karadeliğin oluşsa bile akılalmaz derecede küçük ve kısa ömürlü olacağını açıkladı. Kurula göre Dünya'yı yutabilecek bir kara deliği oluşturacak hızlandırıcı, ancak "Samanyolu büyüklüğünde" olabilir!

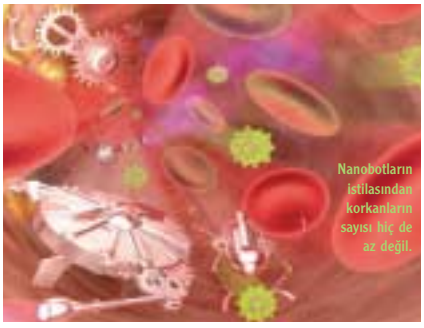
Kaçak Nanobotlar

Nanoteknolojinin babası olan Eric Drexler'ın korkulu rüyası, nanobotların tıpkı akıllı çekirgeler gibi bir gün tüm dünyaya yayılıp önlerine çıkan her şeyi yok etmeleri. Aslında, bilimkurgu filmlerinin de vazgeçilmez temalarındandır "makinelerin istilası". Nanobotların beynimize doğru çıkacakları yolculuklarla, nöronlarımıza birtakım uyarı mesajları göndererek bizi ele geçireceğinden korkanların sayısı çok. Üstelik de, bunu önceleri kendi isteğimizle kabul edecekmişiz. Nanobotların gönderdiği uyarılarla, kim bilir belki de önceleri kendimizi ormanda 10 kaplan gücünde hissedeceğimizden, bunların bizi ele geçirdiğini fark etmeyeceğiz.

Bir süreliğine nanobotların dünyayı el geçirecekleri söylencesine inanalım. Fizikçi Freeman Dysan, nanobotlar böyle bir işe kalkışmaya çalışsalar bile, fizik yasalarının buna izin vermeyeceğini söylüyor. Bu yasalar gereğince, küçük şeyler havada ya da suda hareket ederken büyüklere oranla daha çok sürüklenmeye maruz kalırlar. Dyson, yüzen ya da uçan bir cismin en yüksek hızının, boyuyla orantılı olduğunu söylüyor. Bu durumda cömert bir hesaplamayla, havada uçan ya da suda yüzen bir nanobotun hızı saniyede 0,25 cm olur ki, bu da ancak bir sümüklü böceği yakalamalarına yetebilecek bir hız.

Obur Kara Delikler

Samanyolu'nun merkezinde yaklaşık 3 milyon Güneş ağırlığında dev bir kara delik bulunduğu söyleniyor. Büyük bir olasılıkla daha küçükleri de uzayda dolanıp duruyor. Eğer bu serseri kara deliklerden birinin yolu Güneş Sistemi'nden geçecek olursa, yaratacağı çekim kuvvetinin etkisiyle bütün gezegenler ve uydular yörüngelerini şaşı-



Biyolojik Silahlar

Kimyasal ajanlar gibi, biyolojik silahlar da neyse ki popüler kültürdeki şöhretlerine yakışır şekilde kullanılmış değiller henüz. 1971'de Kazakistan'daki bir laboratuvardan kaçan ve silah olarak kullanılmak üzere hazırlanan çiçek hastalığı mikrobu yüzünden ölenlerin sayısı yalnızca 3. Üstelik hastalık salgın halinde ilerleme de göstermemiş. 1979'da şimdiki adı Ekaterinburg olan Sverdlovsk'taki bir fabrikadan sızan şarbon mikrobu içeren bir biyolojik silah yüzünden 68 kişi yaşamını yitirdi ve yine hastalık yayılmadı. İnsanların bu yüzden yaşamlarını yitirmeleri çok acı ama, yine de yaşam kaybı tek bir bombanın neden olacağından daha fazla değil.

1989'da Washington'da birkaç kamu işçisi kaza sonucu Ebola virüsüne maruz kaldı. Durum fark edilene kadar, birkaç gün boyunca bu işçiler sosyal yaşamlarını sürdürmüş, aile ve arkadaşlarıyla birlikte olmuşlardı. Buna karşın, bu olayda kimse yaşamını yitirmeden gerekli önlemler alınabildi.

Gerçek şu ki, evrim milyonlarca yıl boyunca memelilere, mikroplara karşı direnç gösterme özelliği kazandırdı. Örneğin kara veba, tarihte bilinen en kötü hastalıklardan biriydi; yetersiz sağlık hizmetleri ve kötü yaşam koşullarının hakim olduğu Orta Çağ Avrupası'nda at koşturdu. Ama salgın, insanlığı yok edemedi: birçok kişi hastalığı yendi. Bu senaryoların korku saçtığı günümüz batı toplumlarındaysa, hangi mikrop ya da virüs ortaya çıkarsa çıksın, daha sağlıklı insanlarla, gelişmiş sağlık hizmetleriyle ve biyoajanları yok etmek üzere geliştirilmiş ilaçlarla karşılaşacağı kesin.

Belki günün birinde, bağışıklık sistemimizi etkisiz hale getirecek bir virüs üretebilen bir deli ortaya çıkar. Aslında mümkün olduğundan bir "süper hastalık" yaratılabilir ya da çiçek gibi, zaten var olan bir hastalık, mikrobun genleriyle oynanarak daha zararlı hale getirilebilir. Üstelik, zamanla biyoteknolojinin gelişip, denetiminin daha güç olacağı düşünülürse, birtakım kişi ya da grupların, zararlı mikrop ya da virüsleri kolaylıkla üretebileceklerini de kabul edebiliriz. Ancak, yine de bilimadamları daha önce hiçbir korkunç hastalığın insanlığı ortadan kaldırmayı başaramadığı gibi, gelecekte de bunun pek olası olamayacağını söylüyorlar.

racaktır. Dünya, büyük bir olasılıkla şu anda yer aldığı ılıman bölgesini terk ederek ya Mars'ınki gibi dondurucu bir alana, ya da yanıp kavrulacağı, hatta buharlaşacağı Güneş'e daha yakın bir bölgeye savrulacak. Daha da kötüsü, eğer yeterince büyük bir karadelik Dünya'nın içinden geçecek olursa, üzerinde yaşadığımız gezegen tarihe karışabilir. Gezegenimiz, hiçbir şeyin kaçamayacağı kadar şiddetli çekim kuvvetinin girdabına kapılır ve Dünya'yı oluşturan atomlar öylesine sıkışırlar ki, halen bildiğimiz anlamda bir "varlık" olmaktan çıkarlar.

Dünya ile bir kara deliğin (eğer varsa) karşılaşmaları, gökbilimsel bir olasılık sayılmıyor. Bununla birlikte bilimdamları, süperkütleli herhangi bir şeyle çarpışmadan sağ çıkılamayacağı görüşünde birleşiyorlar.

Manyetik Kutbun Kayması

Dünya döndüğü için, çekirdeğinde bulunan erimiş demir de dönerek gezegeni kuşatan bir manyetik alan oluşturuyor. Ancak, Oregon lav akıntısında gözlenebilen manyetik etkiler, manyetik kutbun zamanla değiştiğini gösteriyor. Aslında, bu değişikliğe tam olarak neyin neden olduğu bilinmiyor. En son değişikliğin 16 milyon yıl önce gerçekleştiği söylense de, kimi bilimadamlarınca Dünya'nın kutbu her 10.000 yılda bir değişiyor olabilir.


Öbur bir kara delikle karşılaşmamız gökbilimsel olarak mümkün görünmüyor.

Böyle bir kayma sonucu pusula iğnesinin ucu Antarktika'yı gösterir. Ancak, olayın kendisi bilimadamlarını kaygılandırıyor. Manyetik kutuplar yerlerinden oynadığında, elektrik yüklü büyük lav kütleleri, eskiden kendilerini çeken alanlarca aniden itilmeye başlanır. Bunun sonucu olarak da depremler ve başka sismik çalkalanmalar ortaya çıkabilir. Bütün manyetik alanlar kısa süreyle çökebilir ve bu, elektronik devreleri tahrip edebilir. Yeryüzünün manyetik alanı, gezegenimizi Güneş ışınlarının ve kozmik ışınların bir kısmına karşı perdeler. Alan tökezleyecek olursa, radyasyon gezegenin yüzeyine vurur ve çok sayıda insan, hayvan ve bitkinin ölümüne neden olabilir.

Tam olarak ne sıklıkta gerçekleştiği bilinemeyen kutup tersinmesinin, bu kadar korkunç sonuçlar doğurup doğurmayacağını söylemek güç. Ancak, ne olursa olsun bu değişimi engellemek için şimdilik yapabileceğimiz fazla bir şey yok!

Ani İklim Değişiklikleri

Geçtiğimiz yüzyıl içinde dünyanın sıcaklığı 1 °C arttı. Bu yüzden kimse ölmedi ya da kimsenin canı yanmadı. Aksine, çiftçinin yüzü güldü, daha bol ürün elde edildi. Ancak en azından bir kısmı insan kaynaklı sera gazlarının etkisiyle ısınmanın artması beklenebilir. Sonuçta da sıcaklık artışı sevinelecek bir şey olmaktan çıkabilir.

Bilimadamlarını asıl kaygılandıran şeyse, iklimdeki ani değişiklikler. Bilimadamları, geçmiş atmosfer sıcaklık dereceleri hakkında bilgi sahibi olabilmek için fosil oksijen izotoplarına bakıyorlar. İzotop düzeylerine bakarak yaptığı araştırmada Denver Doğa ve Bilim Müzesi'nden Russel Graham, 1,6 milyon yıl içinde 63 ani iklim tersinmelerine rastlamış. Buna göre, ortalama 2 bin yılda bir ani yükselme gerçekleşmiş diyebiliriz. Bu arada, şu anda yaşadığımız ılıman periyot başlayalı henüz 10.000 yıl olmuş, bir başka deyişle normalde gelmesi gereken soğuma bir hayli gecikmiş durumda. Sera gazlarının böyle ani bir değişime neden olabileceği düşüncesi, bilimadamlarının uykusunu kaçırıyor.

Okyanus akıntılarının dinamiği hâlâ yeterice iyi anlaşılmamış olsa da, geçmişteki iklim değişimlerinin merkezinde bu akıntıların yer aldığı tahmin ediliyor. Batı Avrupa, özellikle kuzey kesimler, sıcak Gulf Stream akıntısı nedeniyle yerleşim için elverişli. Eğer, küresel ısınma bir şekilde Gulf Stream'in rotasını değiştirecek olursa, büyük olasılıkla Avrupa Birliği, dünya ısındığı halde donmaya başlayacak.

Geçmiş rehber kabul edilirse, bu yal-

Süper Yanardağlar

MÖ 79'da Pompeii, 1815'de Tambora ya da 1980'de St. Helens Yanardağı'nın eteklerinde piknik yapıyor olmadığımız için hepimiz şanslı sayılırız. Bu yanardağlar patladıklarında, çevrelerindeki binlerce metre alanı da tahrip ettiler.

Hindistan'da birçok yerleşim alanı, jeologların "Decca lav alanları" dedikleri bazaltik oluşumlar üzerine kurulmuş. Bu bölgede yüzlerce hatta binlerce yanardağın lav püskürttüğü ve alt kıtanın büyük bir bölümünü 300 m kalınlıkta erimiş bazaltla örttüğü düşünülüyor. Decca volkanları yükselmesi 65 milyon yıl önce, yani dinozorların ortadan kalktığı düşünülen dönemde faaliyete geçmiş. Kimi araştırmacılar, dinozorların yok olmasında parmağı bulunduğu düşünülen asteroidin tektonik levhaları kıracak kadar şiddetle Dünya'ya çarptığı ve çok büyük yerkabuğu hareketlerini başlattığı görüşündeler. Önlerine çıkan her şeyi tümüyle yok eden 300 m'lik lav akıntısının yol açtığı tahribata, patlamaların neden olduğu dumanın atmosferi kapladığı ve buna asit yağmurlarının da eklenmesiyle buzul çağının başladığı düşünülüyor.


Geçmişte yaşanan süper yanardağ patlamalarının etkisi çok şiddetli olmuş. Gelecekte böyle bir patlama olup olmayacağı kesin olarak bilinmiyor.

Decca lav ovalarına yol açan yanardağ patlamaları yine de Sibirya'da olanların yanında küçük bir havai fişek gösterisi gibi kalıyor. Sibirya'daki dev bazalt oluşumunu gerçekleştiren patlamalar 600.000 yıl sürmüş. Bu olayın 250 milyon yıl öncesine, bir başka deyişle türlerin % 90-95'inin yok olduğu düşünülen Permiyen Dönemi'ne rast geldiği düşünülüyor.

Bu kollektif etkinliklerin dışında, bireysel güç gösterileri de var. Krakatau'dan daha etkili, olağanüstü boyutta ve güçte başka süper yanardağlar da var. Bunların bir kısmı jeolojik olarak yakın sayılabilecek dönemlerde püskürmüşler. Örneğin, Sumarta yakınlarındaki Toba yanardağı 73.000 yıl önce patlamış. Toba patladığında tam 5 milyar ton sülfürik asit atmosfere yayılmış ve püsküren volkanik küller nedeniyle Güneş ışınları yeryüzüne ulaşamadığından dünyanın ortalama sıcaklığı 5 °C kadar düşmüş. Bu, günümüzle, Pleistosen buzul çağı arasındaki farka eşit. Bazı araştırmacılar günümüz insanlarının Afrika'dan göç eden küçük bir grup "homo" türünden geldiğine dikkat çekerek, bu grubun dev patlamada hayatta kalabilmiş ender insanlardan olabileceğini düşünüyorlar.

Kimse Toba'nın patlamasına neden olan şeyi ya da bir sonraki süper yanardağ patlamasının nasıl öngörülebileceğini kesin olarak bilmiyor. Ancak, ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu'na göre, Yellowstone Ulusal Park'ında bir süper yanardağ patlamaya hazır hale gelmiş olabilir.

nızca birkaç yıl içinde bile gerçekleşebilir. Daha önce insanlar bu duruma uyum gösterebilmiş, ancak uyum tamamlandığında büyük olasılıkla sayıları da oldukça azalmıştı. Bilimadamları geçmişteki ani iklim tersinmelerinin nedenleri ve mekanizmaları konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıklarından, bir sonraki değişmenin ne zaman başlayacağı konusunda kesin bir şey söylenemiyor. Bu durumda yapabileceğimiz tek şey, şimdiden kışlık giysilerin yanında, bir köşeye bir iki de tişört koymak. Şu sıralarda hava tahminleri biraz şaşabiliyor ne de olsa!

Bu senaryolardan herhangi birinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği kesin olarak bilinmiyor. Belki de yaşamın ve Dünya'nın sonunu getirecek şey henüz telaffuz bile edilmeyen, şu anda bilemediğimiz bambaşka bir şey. Ancak, burada da iş bilimadamlarına düşüyor. Önemli olan politikacıların doğru yönlendirilmesi ve hem zamanımızı, hem de enerjimizi gerçekten bizi tehdit etme olasılığı yüksek tehlikeler için kullanmamız. Bir kara deliğin bize zarar verme olasılığı, belki de yüksek kalorili beslenme ve hareketsiz bir yaşam biçiminden daha fazla değil, ya da dünyanın bir bölümünü pençesine almış olan açlıktan. Benzer biçimde, Dünya'nın manyetik kutbunda bir kaymanın olası tehlikelerini biliyoruz ama, yakın gelecekte böyle bir tehditle karşı karşıya kalırsak kimse henüz ne yapılabileceği konusunda bir fikir sahibi değil. Ama, bir asteroidin Dünya'ya çarpma tehlikesi konusunda bir şeyler yapılabilir. NASA, bu konuda daha ciddi araştırmalara yer verirse, belki de üstümüze gelen katil bir asteroidi durdurabiliriz.

Dünya'nın sonu çok yakın olabilir. Ama şimdilik hayat devam ediyor ve çözülmesi gereken günlük sorunlar diz boyu. Belki de en akıllıcası, felaket tellallarının bu konuyu bu kadar abartmasına izin vermeden günlük yaşantımızda bizi tehdit eden sorunları çözmeye çalışmak.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Asphaug E., "Taming The Heavens", New Scientist, 19 Nisan 2003

Easterbrokk G., "We're All Gonna Die", Wired, Temmuz 2003

Ivan Semeniuk, "Fires of The Apocalypse", New Scientist, 19 Nisan 2003

Jeff Hecht, "Killing It Softly", New Scientist, 19 Nisan 2003

www.sciam.com: Stix G., "Artificial Intelligentsia", Scientific Ameri-

Katil Asteroidler

Dünya ile dev Chicxulub göktaşının çarpışmasının, Meksika'nın Yucatan Yarımadası'nın ucunda en az 180 km genişliğinde bir çukurun açılması ve dinozorların ortadan kalkmasının üstünden yaklaşık 65 milyon yıl geçti. "Bir daha böyle bir felaket yaşanır mı?" sorusunun yanıtı: elbette!

Chicxulub, yörüngesi Dünya'nınkine yakın olan ve yeryüzüne çarpan çok sayıda gökcisminden yalnızca biriydi. Daha sonra, onu başkaları izledi. 1908'de yaklaşık 75 m boyunda bir gök cismi Sibirya'daki Tunguska bölgesine düştü. Çarpmanın etkisiyle 2500 km²'lik bir alanda tüm ağaçlar yıkıldı ve 10 megatonluk ya da Hiroşima'ya atılan bombanın neden olduğu patlamadan 700 kat daha güçlü bir patlama meydana geldi. Tunguska'ya düşen bu dev kaya, Moskova'ya ya da Tokyo'ya düşse bugün bu kentler olmazdı. MS 535'te göktaşı sürüsünün Dünya'ya çarpması, Avrupa'nın Karanlık Çağ'a girmesinde önemli etkisi olduğu söylenen ve uzun yıllar süren çetin kışların yaşanmasına neden olmuştu. 10.000 yıl önce, bugünkü Arjantin'e düşen büyük bir cisim de, Hiroşima'ya atılan atom bombasından 18.000 kat daha güçlü etkisiyle Güney Amerika'nın ekolojisi üzerinde önemli değişikliklere neden olmuş.

Boulder Uzay Bilimleri Enstitüsü'nden Alan Harris, Tunguska kayası büyüklüğünde yaklaşık 500.000 asteroidin Dünya'nın yörüngesine girip çıktığını söylüyor. Bunların bir kısmı, Chicxulub sınıfı çarpmalara neden olabilecek büyüklükte. Harris, en az 1100'ünün Dünya'nın genel alanı içinde olduğunu ve gezegenimizi akü asidi kadar güçlü, öldürücü asit yağmurlarının yağacağı, dondurucu bir iklimle uzun yıllar baş başa bırakabilecek bir çarpışmaya neden olabileceğini söylüyor. Bu katil kayaların hiçbiri Dünya'yla çarpışabilecek bir rota izlemiyor. Ama, şu da bir gerçek ki daha yüzlercesinin rotası henüz belirlenebilmiş değil.

Yörüngesi Dünya'nınkine yakın olan gökcisimlerinin incelenmesi için yılda ortalama 4 milyon dolar harcanıyor. NASA, ESA ve Japon Uzay Ajansı, asteroid ve kuyrukluyıldız çalışmalarında başı çekiyorlar. Elde edilen yeni veriler, bu asteroidlerin büyük çoğunluğunun tek parça kaya bloğu biçiminde değil de, moloz yığınlarının bir araya geldiği yapıda olduğunu gösteriyor. Bu da, üzerimize doğru gelen böyle bir asteroidin çok bileşenli bir yapıda olduğu için yolunu kesmenin ya da yörüngesini değiştirmenin daha güç olacağı anlamına geliyor. Bu tehlikeye karşı uygulanmak üzere kimi çalışmalar yapılıyor olsa da henüz kesinleşmiş bir A planımız yok. Ama yine de, bu izleme programları bile halkın kendisini daha güvende hissetmesini sağlayabiliyor.

Chicxulub'la çarpışmanın ardından yeryüzündeki tüm bitki ve hayvanların 3/4 'ünün yok olduğu söyleniyor. Böyle bir çarpışma yüzünden tüm dünyada çok büyük yangınlar çıktığı yapılan araştırmalarla saptandı. "Peki ama, sağ kalanlar bunu nasıl başardı?" sorusu akla ilk gelen şeylerden. Asteroidin çarpmasıyla yerkabuğunun çok büyük bir kısmı sıcak buhar ve patlamadan kaynaklanan döküntülerle kaplanmış. Bu parçaların bir kısmı neredeyse yarım bir Ay yolculuğuna çıkıp Dünya'ya geri dönmüş. Bu da yangının çeşitli bölgelere yayılmasında önemli bir etken olmuş. Tüm Dünya yanarken şimdiki Avrupa ve Kuzey Asya'daki kimi yerlere yangın sıçramamış. İşte, yaşamın da buralarda devam ettiği düşünülüyor. Arizona Üniversitesi Ay ve Gezegen Laboratuvarı'ndan David Kring ve Güneybatı Araştırma Enstitüsü'nden Dan Durdo, fosil kaynaklar ve simülasyon programları kullanarak yaptıkları bu araştırma, belki yaklaşan bir asteroidin bize çarpmasını engelleyemeyecek; ama, çarpışma koordinatları doğru saptanırsa, çarpışma sonrasında dünyanın hangi bölgelerinin güvenli olacağını söyleyebilir, olası büyük yangınlar için gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilirler. En azından kendileri buna inanıyor.

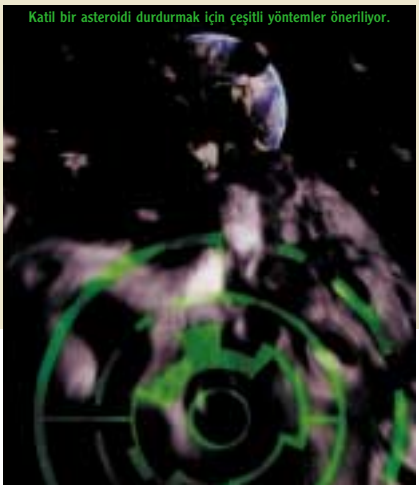
Aslında, olası bir çarpışmaya karşı alınacak önlemler konusunda hiçbir çalışma yapılmıyor değil. Armageddon filmini izleyenler bilir; üstümüze gelen bir asteroidi yok etmek için yüzeyini bombalamanın bir anlamı yok. Filmdeki kahramanlarımız gibi asteroidin üstüne çıkıp bombayı en az 100 m derine gömmek gerek. Bu, öyle herhangi bir bomba da olmamalı; kesin sonuç isteniyorsa katil adayı asteroide gönderilecek füze illa nükleer başlıklı olmalı. Ancak ne var ki, bu yöntem güçlüğü, daha da önemlisi taşıdığı riskler nedeniyle şimdilik yalnızca filmlerde uygulanabilir. Bilim adamlarıysa, asteroidi patlatmak ya da yok etmeye çalışmaktansa, onun yörüngesini değiştirmenin daha garantili bir yöntem olduğu görüşündeler. Bu arada, Chicxulub gibi bir tanesini yörüngesinden 10 km saptırabilmek için bugüne değin denenenlerden 100 kat daha güçlü (yaklaşık 1 gigatonluk) bir bomba kullanmak gerektiğini de ekliyorlar. Bu durumda onlar da bunun pek de akıllıca bir yöntem olmadığını anlayıp, asteroidi yavaş yavaş yoldan çıkarmanın yollarını arıyorlar. Washington Üniversitesi'nden Keith Holsapple'ın başkanlığında yürütülen bir projede, asteroide iyon roket motoru yerleştirilerek yolunu değiştirme düşüncesi yaşama geçirilmeye çalışılıyor. Projede görev alan uzman ve astronotlar NASA ve sponsor şirketlerin oluşturduğu konsorsiyumun, 2016'da moloz yığını modelde olanlardan birini yörüngesinden 100 m saptırabilmek üzere deneme yapmaları için izin vermesini bekliyorlar.

Projeler bununla sınırlı değil elbette. Asteroidin yüzeyine, güneş ışınlarını toplayabilmek için dev bir parabolik ayna yerleştirip, asteroidin yüzeyindeki maddeleri buharlaştırarak yörüngesini değiştirmeyi önerenler de var. 32 m'lik dev bir aynanın, Dünya'nın yörüngesine yakın geçen bir asteroiti yörüngesinden 1 km saptırabilmek için 10 yıl boyunca yüzeyde kalması gerektiği düşünülürse, bu da kısa vadede işimizi görebilecek gibi değil.

Bir başka öneri de, asteroidin yüzeyini beyaza boyamak. Bu sayede, üzerine düşen az miktardaki ışığı soğuran asteroidin daha az enerji yayması sağlanarak yörüngesi değiştirilmeye çalışılacak. Ancak, koskoca asteroidi hediye paketi yapar gibi yansıtıcı bir maddeyle kaplamak ya da düzgün olmayan yüzeyini boyamaya çalışmak da elimizdeki teknolojiyle pek olası değil gibi.

Günün birinde belki bu yöntemlerden biri başarılı olur. Ama, o zamana kadar bir A planımız yok diye düşünmekten kendimizi alamıyoruz.

Katil bir asteroidi durdurmak için çeşitli yöntemler öneriliyor.



Sadi Turgut

Bütün renk ışıklar birleşerek beyaz renkli ışığı oluşturduğuna göre beyaz ışığın dalgaboyu nedir? Belirli bir dalgaboyu yok mudur? Olmalı diye düşünüyorum çünkü (örnek olarak) yeşil ve kırmızı ışıklar birleştiğinde sarı ışık oluşuyor ve üçünün de spektrumda yeri var.
Tolga Sevim

Hayır, beyaz ışığın herhangi bir dalgaboyu yok; çok sayıda başka renklerin de. Sarı renk için ortaya çıkan sorun, "renk" kavramının bizim beyinlerimizde oluşmasından kaynaklanıyor. Yani, renk olgusu "fiziksel" olmaktan çok "psikolojik" bir olgudur.

Bu soruyu tam olarak cevaplandırabilmek için önce renkleri nasıl algıladığımıza kabaca da olsa değinmemiz gerekiyor. Gözümüze giren ışık, önce gözümüzün arka tarafındaki (retina) ışığa duyarlı "koni" ve "çubuk" hücreler tarafından soğuruluyor. Soğurulma, bir dizi kimyasal tepkimeye yol açıyor ve bu, karmaşık bir süreç sonucunda beyne giden sinir hücrelerinde elektriksel sinyallere dönüşüyor. Son olarak beynimiz, üstün bilgi-işlem gücüyle bu sinyalleri değerlendirerek renk algısını tamamlıyor.

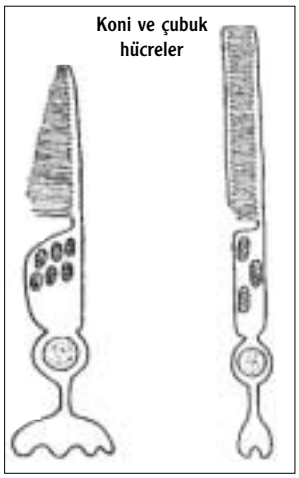
Retinadaki ışığa duyarlı çubuk hücreler, görünür ışığın geniş bir spektrumuna tepki verdikleri için, gri ve tonlarının algısında kullanılıyor. Bu nedenle bunlar konumuz dışında. Renk algısı için önemli olan koni hücrelerininse, ışığın dalgaboyuna duyarlı üç değişik tipi var. Bunlardan maviye duyarlı olanlar, sadece dalgaboyu 4000 ile 5000 Angström arasında olan ışığa karşı tepki veriyor, bu aralığın dışında olanlaraysa tepkisiz kalıyor. Benzer şekilde yeşile duyarlı hücreler 4600-6000 Angström aralığındaki ışığa ve son olarak kırmızıya duyarlı hücrelerse 5000-7000 Angström aralığındakilere duyarlı. Buradaki dalgaboyu değerlerinin yaklaşık ve kişiye bağlı olduğunu ekleyelim. Hangi hücrenin hangi dalgaboyuna duyarlı olduğu şekilde kabaca gösteriliyor. Doğal olarak, bu hücrelerin neden olduğu elektriksel sinyallerin yoğunluğu ışığın parlaklığına ve dalgaboyuna bağlı.

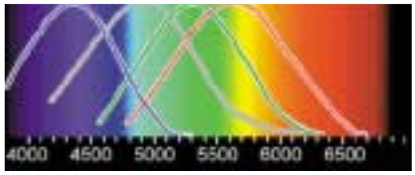
Kısaca özetlemek gerekirse, gözümüze ister tek bir dalgaboyuna sahip ışık girsin, isterse de değişik dalgaboylarında bir karışım girsin, beynimize sadece üç değişik sinyal yollanıyor. Beynimiz, her üç kanaldan gelen sinyallerin yoğunluklarına bakarak son kararını vermek zorunda. Bunu da her sinyal karışımı için ayrı bir "renk" kavramı oluşturarak yapıyor. Örneğin, sadece kırmızıya duyarlı hücrelerden sinyal geliyor, diğer hücreler sessiz kalıyorsa, "demek ki renk kırmızıymış," diyor; Ama, eğer kırmızıya ve yeşile duyarlı hücrelerden belli yoğunlukta sinyal geliyor fakat maviye duyarlı olanlar sessiz kalıyorsa, bu durumda da "demek ki renk sarıymış," diyor; veya, sinyal yoğunlukları farklıysa, sarının değişik tonları, portakal rengi, kahverengi gibi sonsuz sayıda diğer renkler algılanıyor. Önemli olan nokta, son kararın beynimiz tarafından, sadece bu üç sinyale bakılarak verilmesi.

Renk algısının burada anlattığımız kadar basit olmadığını ekleyelim. Bir cismin rengini nasıl algıladığımız, ortamın aydınlık derecesi, çevredeki cisimlerin renkleri gibi çok sayıda başka faktöre de bağlı. Ama en azından "sarı sorununu" açıklayabilmek için, bu basit açıklama bizim için yeterli. Gözümüze sadece dalgaboyu 5700 Angström olan sarı ışığın girdiğini düşünelim. Bu durumda ışık, hem kırmızıya duyarlı hem de yeşile duyarlı hücreleri uyarır, ancak maviye duyarlı hücrelerde herhangi bir tepkiye neden olmaz. Bu nedenle beynimiz ışığın rengini sarı olarak yorumlar. Buna karşın, eğer gözümüze kırmızı ve yeşil renkte iki farklı ışık aynı anda giriyorsa, yine aynı hücreler uyarılır ve beynimiz bunu da sarı olarak yorumlar. Beynimiz bu iki farklı durumu ayırt edemez.

Beyaz renk ise, her üç hücrenin belli oranlarda uyarılmasıyla oluşur. Bunu da tek bir dalgaboyuna sahip ışıkla başarmak mümkün değil. Yani, "beyaz" algısını oluşturmak için gözümüze en azından iki farklı dalgaboyuna sahip bir ışık karışımının girmesi gerekiyor (mavi ve sarı gibi). Benzer bir olayın yaşandığı bir başka örnek, mavi ve kırmızı ışıkların karışımından oluşan "mor" rengi. Bu durumda yeşile duyarlı hücreler uyarılmaz. Fakat dalgaboyu sıralamasında yeşil, kırmızıyla mavinin arasında olduğu için, tek bir dalgaboyuna sahip herhangi bir ışık, yeşile duyarlı hücreleri uyarmadan diğer iki tip hücreyi uyaramaz. Bu nedenle, moru da ışığın spektrumunda göremiyoruz. Yani bu rengin de tek bir dalgaboyu yok.

İnsanların renk algısının bu özelliği, sanatçılar, renkli televizyon üreticileri ve matbaacılar gibi bir çok kişinin işine yarıyor. Sadece üç değişik tip koni hücresinin neden olduğu sinyal düzeyleri önemli olduğu için, beynimizin algılayabileceği bütün renkler üç farklı ışığın, mavi, yeşil ve kırmızının değişik oranlarda birleştirilmesiyle oluşturulabiliyor. Bu nedenle, renkli televizyonların ekranlarında sadece bu üç rengin oluşturulabilmesi ve parlaklıklarının bağımsız olarak ayarlanabilmesi yeterli.





Gri eğri çubuk hücrelerine, diğer renkli eğriler koni hücrelerine ait

Konu açılmışken, renk karışımlarıyla ilgili iki farklı sisteme kısaca değinelim. Renkli televizyon ekranları gibi, değişik renkte ışıkların birbirinden bağımsız üretildiği yerlerde "toplamalı sistem" uygulanır. Bu sistemde mavi, yeşil ve kırmızı temel renkler olarak kullanılır. Mavi ve yeşil, turkuaz rengi (siyan); mavi ve kırmızı mor rengi (magenta), yeşil ve kırmızı, sarı rengi ve son olarak her üçünün karışımı da beyaz rengi oluşturur. Değişik parlaklıktaki diğer karışımlar diğer renkleri oluşturur.

Buna karşın, renkli yazıcılar ya da matbaalardaki baskı makineleri gibi değişik renkteki boyaların karıştırıldığı yerlerde daha değişik bir sistem uygulamak gerekir. Bunun nedeni boyaların, üzerlerine düşen beyaz ışığın bir kısmını soğurup (beyazdan çıkartıp) geri kalanını yansıtmasıdır. Biz de sadece yansıyan kısmı görürüz. Bu nedenle, örneğin mavi ve kırmızı boyalar karıştırıldığında beyaz ışığın bütün renkleri soğurulur ve karışım siyah görünür. Bu tip durumlarda "çıkarmalı sistem" uygulanır ve turkuaz, mor ve sarı temel renkler olarak kullanılır. Örneğin turkuaz boya sadece kırmızıyı soğurur, sarı boya da sadece maviyi. Turkuaz ve sarı boyaların karışımı hem kırmızıyı hem de maviyi soğurduğu için yeşil renk elde edilir. Benzer şekilde, turkuaz ve mor karışımı mavi rengi, mor ve sarı karışımıysa kırmızı rengi verir. Her üç boyanın karışımı siyah rengi oluşturur. Fakat, uygulamada gerçek siyah tonlarının bu tip karışımlarla elde edilmesindeki güçlük nedeniyle siyah da dördüncü bir boya olarak kullanılır.



Toplamalı sistem

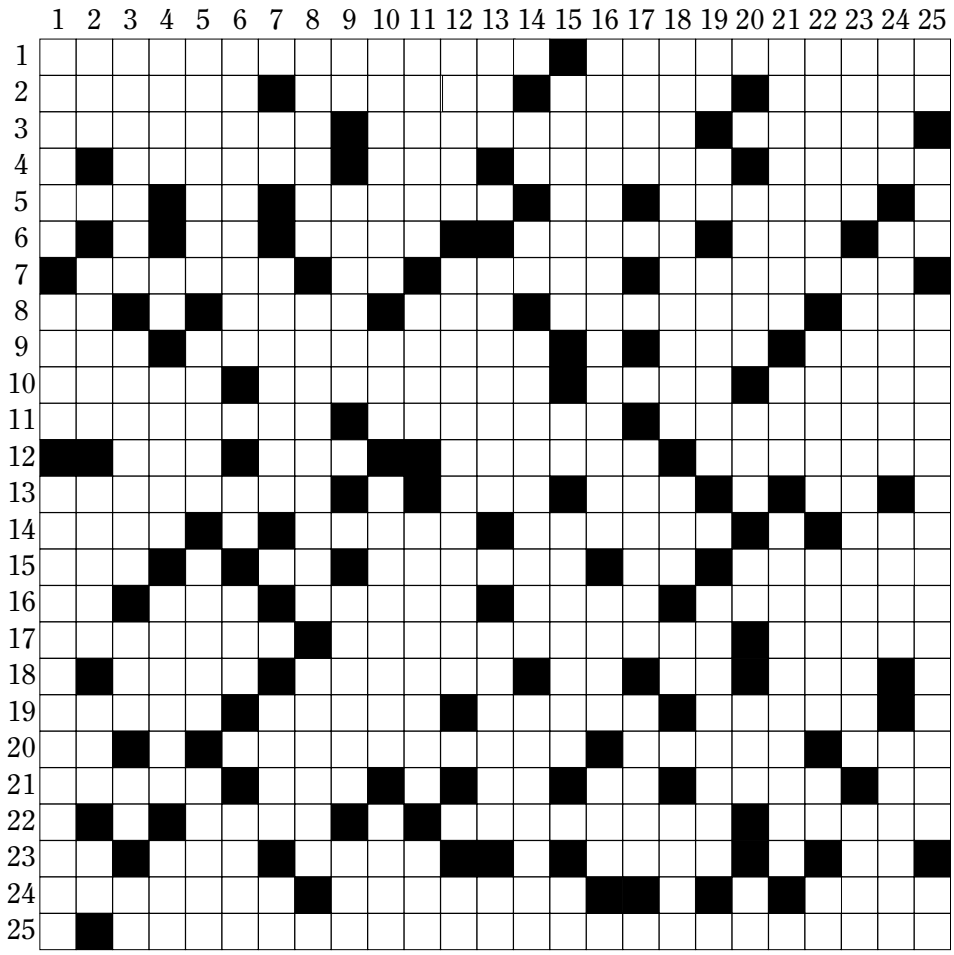


Çıkarmalı sistem



Bulmaca

Deniz Candaş



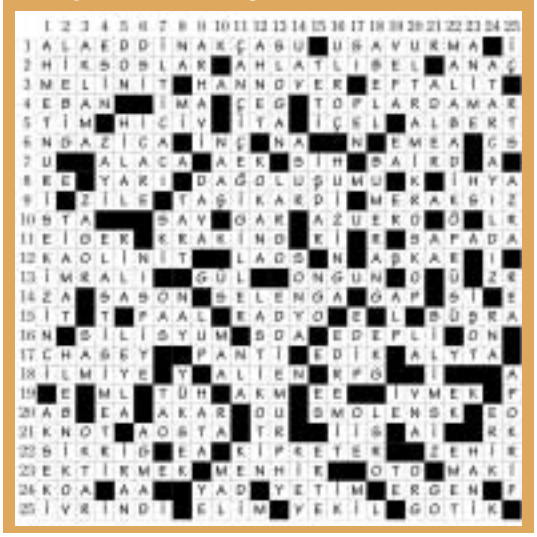
Soldan Sağa:

1. Ünlü İtalyan astronom ve fizikçi / Güneşle ilgili çalışmalarıyla tanınan Amerikalı gökbilimci. 2. İyodik asit tuzu / Proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olan atomlar / Büyük ölçekli / Yasal. 3. Ekolojide doğum oranı / İki gövdeli tekne / Güney Asya'da bir ülke. 4. Sumercimeklerini içeren otsu bitki takımı / Yüce / Yüzeyi ışığa duyarlı bir maddeyle kaplı kağıt üzerine kalıptan çekilmiş resim kopyası / Ay. 5. Demiryolu istasyonu / Sodyumun simgesi / Bir zaman birimi / Tahıl tozu / Uzak doğu felsefesinde bir öğreti. 6. Tersi, uçaklarda iniş takımı (kıs.) / Tersi, kare ya da silindir biçimindeki yüksek yapı / "Çift sayılı" anlamında Latince önek / Büyük / Hertz (kıs.). 7. Hafif malzemeden yapılmış, eğreti yapı / Bir kürk hayvanı / Belli bir konu üzerine olmayan (konuşma) / Kuzey Doğu Avrupa'da bir ülke. 8. Rütbesiz asker / Fizikte, bir kaynaktan yayılan ışınların toplandığı yer / Teniste, karşılanamayan servis / Vücudun karın bölümü / "İşinin ..." işini iyi bilen. 9. Yanardağ püskürtüsü / Taş sineklerini içeren böcek takımı / Esnek ve peltemsi özellikte yarı katı kütle / Ray üzerinde giden bir taşıt. 10. Andrew Lloyd Webber'in ünlü müzikali / Bir şeftali türü / Din ve devlet işlerini ayrı tutan / Taşıtlarda kaza zararlarını ödeyen sigorta. 11. Dış etkenler nedeniyle görülen kademeli aşınma ya da bozunma / Buzdağı / Arkaik dönemin önde gelen ustalarından Atinalı vazo ressamı. 12. Optik Geçiş Genliği (kıs.) / İstanbul Ticaret Odası (kıs.) / Duvara asılan büyük resim ya da afiş / Ürperme, tiksinti. 13. Kutuplaşma / Enformasyon ve Telekomünikasyon Teknolojileri (kıs.) / Sualtı Araştırmaları Derneği (kıs.) / Lityumun simgesi. 14. Mercanada / Tersi, Arent ..., Hollandalı ressam / Yumurtlayan memeli / Telefonda hitap sözü. 15. Radyoensefalogram (kıs.) / Bir nota / Oran / Tersi, altının simgesi / ... dermatit, egzama. 16. Utanma duygusu / Bayram ve törenlerde, caddelere kurulan süslü kemer / Kuyrukluyıldız / Gülseli ..., şair ve yazarımız / Böcekçil bir bitki cinsi 17. Tekrarlanan birimlerden oluşan büyük bileşikler / Az ışıkta görüntü kaybına neden olan göz hastalığı / Sabahattin Kudret ..., ünlü şairimiz. 18. Tersi, Avrupa'da bir nehir / Balarısı zararlısı olan bir protozoon / Su (esk.) / Benzer / Tersi, güneş doğmadan önceki alacakaranlık 19. Tamamlama / Tersi, Orta Afrika Cumhuriyeti'nde bir ırmak / Tersi, aşılama / Laboratuvar ortamında kültür ekimi yapılmakta kullanılan yuvarlak kapaklı kap. 20. İlgi eki / Eksiksiz hale getirmek / Zürafagillerden bir hayvan / Fazıl ..., piyano sanatçımız. 21. Çok verimli / Belirgin / Alan ölçüsü birimi / Argonun simgesi / Anlak / Tersi, Birleşmiş Milletler (kıs.). 22. Mite olarak da bilinen mikroskobik canlılar / Kaplumbağaların dahil olduğu alt sınıf / Hacim. 23. Bir sayı / Okumaktan emir / Tersi, körpeliği kalmamış / Atom numarası 17 olan element / Baba (esk.). 24. Yer ölçüm bilimi / Somun ya da vidaları sıkıştırıp gevşetmek için kullanılan el aleti / Sürekli. 25. Elektrikli telgraf aletinin mucidi Amerikalı ressam ve fizikçi.

Yukarıdan Aşağıya:

1. .... biloba, Çin mabet ağacı / Eleme aleti / Bilinen algı ve duyum yollarıyla açıklanamayan olaylarla ilgilenen inceleme alanı. 2. Avuç içi / "Aferin" anlamında bir söyleniş / Miguel ... Silva, Venezuelalı şair ve romancı / Garez / Bir soru sözcüğü. 3. Piyango / Virüs bilimci / Mikroskop camı / Yunanistan'ın plaka işareti / Osmiyumun simgesi. 4. Tersi, Lorenzo ..., ünlü İtalyan cam sanatçısı / Bir nota / Toplam, bütün / Neotropikal bölgelere özgü bir kuş cinsi / Evin bölümü. 5. Yağda kızartılarak, üzerine şeker ya da şerbet dökülen bir hamur tatlısı / Haftanın bir günü / İmal edilen şey / Tersi, bulunulan yer. 6. Kolonya içeriğindeki alkol / İnce urgan / Engel / Koyun yavrusu. 7. Tellür'ün simgesi / ... iltihabı, bademcik iltihabı / Anlam / Kızılötesi emisyon (kıs.). 8. Carl Friedrich ..., Alman Türkolog / Bir kuruluşun mali ya da ticari işlerinin, kazanç karşılığında yürütülmesi / Mert olmayan. 9. Çok karşıtı / Rafadan / Tersi, Japonya'daki ünlü turistik kule / Sergen. 10. Küçük bölge ya da kesecik (Latince) / Tersi, evrensel enerji molekülü (kıs.) / Geviş getirenlerde midenin bir bölümü / Akdeniz'de yaşayan irice bir balık. 11. Sağa doğru yatık basım harfi / Falih Rıfkı ..., Cumhuriyet dönemi yazarlarımızdan / Tersi, sarı sabır otunun Latincesi / Yaşamsal sıvı. 12. Beyaz nilüfer / Dağ akçaağacının bilimsel adı / Tersi, Lüteinleştirici hormon (kıs.). 13. Amerikan Çevre Koruma Ajansı (kıs.) / Bir deniz taşıtı / Tabaka / Bir cetvel türü. 14. Molibden'in simgesi / Bir haber ajansımız (kıs.) / Duyum yitimine neden olan / Michael ... , ünlü fizikçi. 15. Bir çeşit Polonya dansı ve müziği / Tersi, ülkemizin plaka işareti / Ayıplamak / Rubidyumun simgesi. 16. Bir ürünü, belirli bir süre boyunca teminat altına alan belge / Türk deniz araştırma gemisi / Mantarlarda, sporları içinde taşıyan kesecik. 17. Tersi, lak ile cilalanmış / Zoolojide rende organı / Bir primat cinsi. 18. Kuş bilimini ilgilendiren / Bir çekirdek asidi / Selenyumun simgesi / Veri. 19.Yunanca'da bir harfin okunuşu / Uzaklık anlatan ünlem / Belirli bir süre çalıştıktan sonra, kanun gereği işiyle ilgisi kesilerek, kendisine aylık bağlanmış kimse / Bir ülkenin mal satabildiği yabancı ülkeler. 20. Nitelikle ilgili / Jeolojide devir (İng.) / Utanma duygusu / Eskrimde bir dal / Bir nota. 21. Atomda negatif yüklü bir parçacık / Dar, uzun ve hafif bir yarış kayığı / Vücudun kendi dokularına karşı oluşturduğu antikor. 22. Pıhtılaşmayı önleyici bir molekül / Dinlenmek ya da eğlenmek amacıyla, çalışılmadan geçirilen süre / Sinema dünyasının ünlü ödülü / Dünya'nın uydusu / Bir nota. 23. Kalın derili bir kertenkele cinsi / Veba hastalığı etkeni / Shakespear'in ünlü kralı. 24. Bir çiçek / Davranışlar, işler / Para birimimiz / Mısır mitolojisinde, çakal başlı ölüm tanrısı. 25. Bir organımız / Tersi, membran / Buğday ve baklagillerin tohumlarından elde edilen, fosforca zengin madde / Kuzu sesi.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup
Didem Crosby

Reçeteniz:
Birkaç Litre Kan Vermek, Civa İçmek ve Bol Bol Kusmak!..

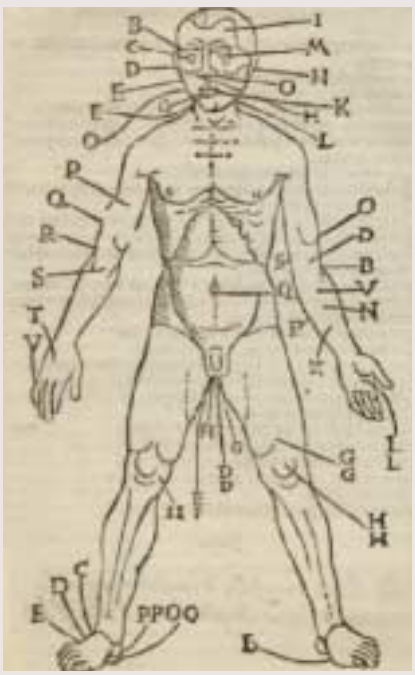
Yıl 1658. Cumartesi günü... Ordu saldırıya geçiyordu. Ülkenin sınırlarını kuzeye doğru genişletmek adına önemli adımlar atmışlardı. Genç ve dinç Fransız kralı 14. Louis, ordusunun başında bir kuşatmadan diğerine gidiyordu. Üçüncü kenti kuşattıklarında, savaşın zorlu koşullarından bitap düşmüş olan Louis'nin ateşi yükselmeye başladı. Başını çatlatırcasına bir ağrı kendini gösterdi. Özel hekimi, Kral'ın generallerinden birini tedavi etmek üzere savaş alanından ayrılmıştı. Öteki hekimlere güvenmediğinden mi bilinmez, halsizliğini ele vermedi Louis.

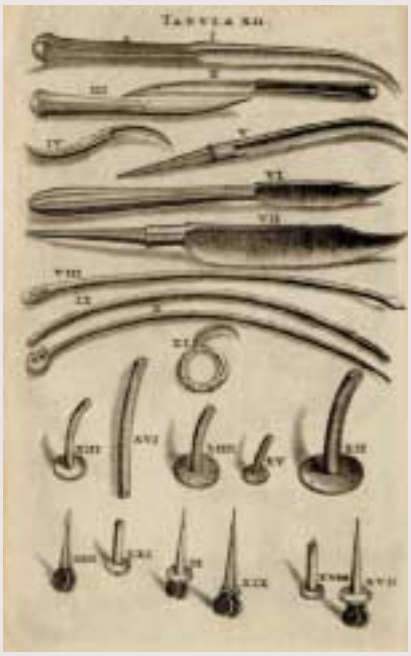
Pazar günü... Akşam üzeri, ateşi iyice yükseldiğinden ve baş ağrıları şiddetlendiğinden yakın çevresindekilere durumunu açığa vurdu. Çok kısa bir zaman içinde Louis, 'doğrudürüst' tıbbi olanakların bulunduğu en yakın kente, Calais'ye doğru yola çıktı. Aynı anda bir haberci de Louis'in özel hekimi Vallot'u Calais'ye getirmek üzere yollandı.

Pazartesi akşamı... Vallot Calais'ye vardı. Louis'i muayene ettikten sonra teşhisini koydu. Genç Kral tifoya yakalanmıştı. Vallot hemen reçetesini yazdı: Lavman yoluyla bağırsaklarını boşaltma ve vücudunun çeşitli bölgelerinden kan akıtma. Hekimler zaman kaybetmeden reçetenin gereğini yerine getirdiler. (Louis'nin durumunun daha da kötüye gittiğini tahmin etmek için hekim olmanıza gerek yok.) Ateşi daha da yükseldi. Ağrıları arttı. Kendinden geçti. Buna sayıklamalar eşlik etti. Hekimler Kral'ın boğazının şiştiğine, dilinin kalınlaşıp siyah bir renk aldığına ve vücudunun ürkütücü bir biçimde şiştiğine tanık oldular.

Kral'ın durumunun ciddiyetinin farkına varan yakın çevresi ve Paris'teki annesi, Vallot'ya eşlik edecek üç kişilik bir hekimler kurulu yolladı Calais'e. Bu kurulun Louis'nin çektiği işkenceyi sona erdirdiğini düşünüyorsanız yanılıyosunuz. Lavmanlar, kan akıtmak için yapılan kesikler daha da şiddetle uygulanmaya başladı. Dönemin pek çok hekimi gibi, Louis'nin tedavisinden sorumlu hekimler, şiddetli hastalıkların şiddetli tedavileri gerektirdiğine inanıyorlardı. Louis'in durumu kötüye gidince tek bir çareleri kalmıştı: Antimonlu şarap.

Bir metal olan antimon 15. yüzyıldan itibaren gittikçe popülerlik kazanmıştı. Basil Valentine adlı bir keşiş, merakından domuzlarına antimon vermiş ve domuzlarının ani bir biçimde büyüdüklerini gözlemiş. Vardığı sonuç, antimonun sağlık verici etkisinin olduğuymuş. Büyük olasılıkla domuzlarının büyümesine yol açan şey antimonun sağlık verici etkisi değil, domuzların bağırsaklarındaki parazitleri yok etmesine bağlıydı. Oysa domuzlarına biraz daha yüksek dozda verebilseydi, antimonun zehir etkisini rapor edecekti. O zamanlar sağlık verici olduğuna inanılan antimonu, hekimleri şarabın eşliğinde Louis'e içirdiler. Antimonlu şarap, neyse ki Louis'in midesinde çok kısa süre kaldı. Kusturucu ve ishal etkisi nedeniyle, Louis büyük olasılıkla, çok düşük dozda antimondan nasibini aldı. 'İşkenceler' bununla da bitmedi. Bu sırada hekimler Louis'e lavman uyguluyorlardı. Gözlemciler Louis'in bağırsaklarının 20 kez boşaltıldığını kaydettiler. İşin ilginç yanı, tüm bunlara karşın genç Louis, birkaç gün içinde iyileşme belirtileri gösterdi. Tedavinin hafifletilmesiyle birlikte de kısa zamanda sağlığına geri kavuştu.





Kanatmanın bir tedavi yöntemi olarak kullanıldığı onaltıncı yüzyıldan çizimler. Dönemde kanatma için kullanılan aletler boy boy, çeşitli şekillere sahipti. Vücuttan da kan alınan bölgeler de dönemin tıbbi kitaplarında belirlenmişti.

Ne yazık ki tarihte başka ünlü isimler Louis kadar şanslı olamadılar. Sözgelimi, İspanya Kralı II. Philip, 1598 yılında kan akıtmalara ve lavmanlara iki ay boyunca maruz kaldı. Öylesine acı içindeydi ki, bu süre içinde kendi pisliğinin içinde kıpırdamaksızın yattı. İki ayın sonundaysa ancak ölüm yoluyla kurtuldu çektiği acılardan. Bir diğer isimse George Washington. 1799 yılında hafif bir boğaz şişkinliğinden yakınıyordu. (Büyük olasılıkla bir önceki gün yağmurda sırıksıklam ıslanması yüzündendi bu.) Zaman yitirmeden mahallenin 'kan akıtıcısını' çağırttı; yarım litre kadar kan aldırdı. Ertesi günü hala kendini kötü hissediyordu. Bunun üzerine özel hekimini çağırttırdı.

İlk boğaz şişkinliğini izleyen 24 saat içinde neredeyse 3 litre kadar kan akıttılar Washington'dan. (Normal bir insanın vücudunda yaklaşık 4 litre kadar kan var!) Ardından Washington'a bir civa bileşiği olan kalomel (civa klorur) verdiler. Bunu antimon ve diğer kusturucu 'ilaç'lar izledi. Boğazına ve ayak topuklarına yakılar uyguladılar - o dönemde yakılarda şiddetli tahriş edici etkisi olan kimyasal maddeler kullanılıyordu. Bu tahriş edici maddelerin, vücutta hastalığa yol açan her neyse, vücudun dışına çektiğine inanılıyordu. Washington gücünü son bir kez toplayıp hekimlerden, ölmeden önce kendisini rahat bırakmalarını istedi. İlk boğaz ağrısının başladığı andan ölümüne kadar ancak 24 saat geçmişti. Hastalığı, büyük olasılıkla yatak istirahatıyla birkaç günde geçecek türden basit bir enfeksiyondu.

Tarihte pek çok kişi bu 'tedavi'lerden nasibini aldı. Bugün herkese sağlık hizmetinin ulaştırılmasının gerekliliğinden bahsediyoruz. Oysa o günlerde sağlık hizmetlerinin herkese ulaştırılmaması büyük olasılıkla pek çok kişinin yaşamını kurtardı. Kan akıtma, kusturma, lavman ve bugün fare zehirlemede kullanabileceğimiz daha pek çok kimyasal madde, ilaç amaçlı kullanıldı. Kan akıtmanın hastalıkları tedavi etmede 2000 yıl kadar, yirminci yüzyılın başlarına kadar kullanıldığını biliyoruz. Üstelik, bu yöntemlerin kullanıldığı yer yalnızca Avrupa da değildi. Uzak Doğu'dan Orta Doğu'ya dünyanın hemen her köşesinde bu 'can yakıcı', yaşamı tehdit eden yöntemler uygulandı. Başta ateşli hastalıklar olmak üzere iltihaplı hastalıkların tedavisinde kan akıtma ilk başvurulan yöntemdi.

Kan akıtma konusunda hekimler arasında bir tartışma yüzyıllarca süregeldi: Kanı vücudun hangi bölgesinden akıtmak en iyisi? Eski Yunan geleneğine göre hastalık neredeyse o bölgeye yakın bir yerden bir kesik yoluyla kan akıtılıyordu. Ortaçağ'da ve İslam geleneğindeyse, hastalığın olduğu bölgenin uzağındaki bir bölgeye yöneliniyordu. Neyse ki tartışma, hastalıklarla savaşta kanın her damlasına gerek duyduğumuzun anlaşılmasıyla sona erdi. Hekimler bu kez tam tersine kan kaybını önlemek için yollar arar oldular. Bugünkü bilgimizle 'İyi ki tedavi yöntemleri değişmiş' diyebiliyoruz; 'İyi ki biyoloji ve kimya hakkında bilgimiz artmış da artık daha etkili tedavi yöntemleri geliştirilebilmiş' diyebiliyoruz.

Gökhan Tok

Hitit Güneşi

Sedat Alp
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Sedat Alp ilk Türk Hititologu. Bugüne dek yaptığı çalışmalarla Hitit tarihi üzerine birçok bilinmeyenin açığa çıkarılmasında önemli role sahip. Sedat Alp, "Hitit Güneşi" adlı son kitabıyla yine Hititler üzerine değerli bilgiler sunuyor bize. Alp, kitabına şu sözlerle başlıyor: " 'Hitit Güneşi' üzerine tartışmalar başladığı günden beri sürekli olarak düşündüm ve yaptığım araştırmalar sonucunda, Sağlık Bakanlığı karşısındaki anıtın 'Hitit Güneşi' olmadığına karar verdim. Daha sonra arkeolojik tasvirler üzerinde, hangisinin 'Hitit Güneşi' olabileceği konusunda çalıştım ve 'Hitit Güneşi'ni bulma mutluluğuna ulaştım. Şimdi artık elde ettiğim sonucu sevgili halkımla paylaşma zamanının geldiğine inanıyorum."

Ankara'da Sıhhiye Alanı'nda, Sağlık Bakanlığı'nın karşısında bir anıt var. Hitit Güneşi dendiğinde halkın aklına gelen ilk şey bu anıt. Sedat Alp, bu simgenin Anadolu'da Hititlerden önce yaşayan Hatti uygarlığına ait olduğunu söylüyor ve asıl Hitit Güneşi'nin ne olduğunu bizlere açıklıyor. Arkeolojiye ve tarihe meraklı olanlar için yeni ufuklar açacak bir kitap...



Mavi Gezegen

Popüler Yerbilim Dergisi
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

Ülkemizde yaşanan deprem felaketlerinin ardından, yerbilimlerine duyulan ilgi arttı. Bununla birlikte depremler yerbilimlerinin ilgilendiği tek alan değil. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın bir süredir yayımladığı "Mavi Gezegen" adlı dergi yerbilimleriyle ilgili birçok makaleye yer veriyor. Doğal felaketlerden coğrafi oluşumlara, buzullardan değerli taşlara kadar yerbilimin ilgilendiği her alanda popüler dille yazılmış bilimsel makaleleri bu dergide bulmak mümkün.



Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri

Necmettin Çepel
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Bilim ve teknoloji 19. yüzyıldan beri hızla gelişiyor. Özellikle "Sanayi Devrimi"nden sonra yaşadığımız dünyanın çehresi hızla değişti. İnsanlar daha konforlu ve rahat bir yaşama ulaşmak için birçok yeniliklere imza attı. Bununla birlikte bu manzarada madalyonun bir de öteki yüzü var. Hızlı gelişme beraberinde ekolojik sorunları da gündeme getirdi. Bugün dünyanın en önemli sorunlarından biri halini alan ekolojik problemler, ciddi önlemler alınmazsa ileride gerçekleşmesi olası ekolojik felaketlerin habercisi gibiler. Bu bağlamda çevre sorunlarına duyarlı yaklaşımlar geliştiriliyor. Çok geç olmadan alınması gereken önlemler konusunda bir öneri de Necmettin Çepel'den geliyor. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları tarafından yayımlanan ve Prof. Dr. Necmettin Çepel'in, bir bilim insanı duyarlılığıyla, bir o kadar da doğaya ve her türlü canlının yaşamına saygılı bir dünya vatandaşı bakış açısıyla kaleme aldığı bu kitap, ekoloji bilincinin gelişmesinde bir rehber olabilme ümidi taşıyor.



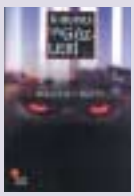
İşaretten Konuşmaya

Michael C. Corballis
Çeviren:
Aybek Görey
Kitap Yayınevi

İnsanı hayvanlardan ayıran en önemli özelliklerden biri de sözcükleri kullanarak iletişim sağlayabilmesi. Hayvanlar kendi aralarında bazı sesler ve hareketler kullanarak anlaşsalar da bunu "dil" olarak adlandırmak mümkün değil. Peki nedir "dil" dediğimiz şey? Kökeni nereye dayanır? Nasıl bir gelişme süreci izlemiştir? Bütün bu sorulara yanıt istiyorsanız "İşaretten Konuşmaya" adlı bu kitabı ilgiyle okuyacaksınız. Bir psikoloji profesörü olan Michael C. Corballis, aynı zamanda Auckland Üniversitesi Araştırma Merkezi üyesi. Dilin, işaretten konuşmaya yaptığı yolculuğun ilginç tarihini bu kitapta bulacaksınız.



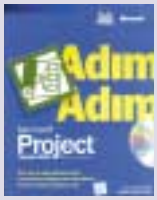
Visual Basic.NET ile Veri Tabanı Programlama ve ADO.NET
Aykut Daşdelen
Pusula Yayınları



Karanlığın Gözleri
Eleanor T. Beaty
Çeviren: Mine Kazmaoğlu
Günışığı Kitaplığı



Yansıtıcı Düşünme
Gülsen Ünver
Pagem A Yayıncılık



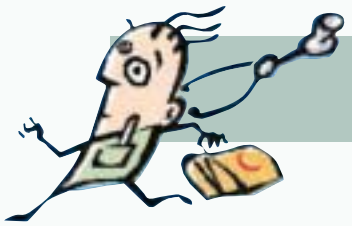
Adım Adım Microsoft Project
Carl Chatfield
Timothy Johnson
Çeviren: Neslihan Varol
Arkadaş Yayınları



Dikkat Eksikliği ve Hiperaktif Çocuklar
Ziya Selçuk
Pagem A Yayıncılık



Adım Adım WEB Veritabanı Geliştirme .Net Sürümü
Jim Buyens
Çeviren: Osman Öz
Arkadaş Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



Yüzme Havuzları ve Astım

Yapılan çalışmalar, yüzme havuzlarının astıma yol açabileceğini gösterdi. Havuzların klorlanmasına bağlı ortaya çıkan bazı kimyasallar akciğerleri olumsuz etkileyebiliyor. Bu maddelerden biri, nitrojen triklorid. Yüzme havuzlarına sık giren çocuklarda, akciğerler hücrelerinin yabancı moleküllere karşı geçirgenliğini artıran bazı proteinlerin düzeyleri yükseliyor. İlkokul çağından beri düzenli olarak yüzme havuzlarına giden 226 öğrenci üzerinde yapılan bir çalışma, akciğer hücrelerinin geçirgenliğinin normalin üzerinde arttığını gösterdi. Hücre geçirgenliği, havuzda geçirilen süreyle doğru orantılı olarak artıyor ve geçirgenliği artan hücrelerden çeşitli zararlı moleküller geçerek akciğerlere zarar verebiliyor. Yüzme havuzlarının uzun dönemli etkilerinin yanı sıra, kısa süreli etkileri de araştırıldı. Toplam 16 çocuk ve 13 erişkin üzerinde yapılan bir çalışma, yüzme havuzlarının 1-2 saatte bile bazı kan proteinlerini yükselttiğini gösterdi. Hiç havuza girilmese bile, sadece havuz kenarında durmak bile akciğer hücrelerinin bazı moleküllere geçirgenliğini artırıp astıma yol açabiliyor. Yaklaşık 3 yıl süren ve 1881 çocuk üzerinde yapılan diğer bir çalışmaya göreyse, yüzme havuzları akciğer fonksiyon testlerini olumsuz etkileyebiliyor. Uzun süre havuza giren çocukların solunum hızlarında %10'lara varan düşme gözleniyor. Yüzme derslerinin zorunlu olduğu okullarda astım oranı %5,5 ile 30,5 arasında değişiyor. Özellikle kapalı havuzlarda geçirilen süre, astım şikayetlerini artıran önemli bir unsur olarak kabul ediliyor. Halen havuz temizliğinde klor içermeyen maddelerin kullanılması üzerinde çalışmalar yapılıyor.

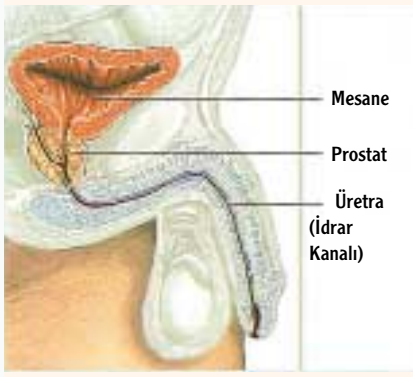
Stres ve Şeker Hastalığı

"İnsülin" hormonunun yetersizliğine bağlı olarak kan şekerinin artması, şeker hastalığına yol açıyor. Genellikle çocukluk döneminde veya genç yaşlarda başlayan tip 1 şeker hastalığı, genetik geçişli kabul ediliyor. Daha çok ileri yaşlarda ortaya çıkan tip 2 şeker hastalığıysa genellikle aşırı kiloya bağlı. Yüzyılın hastalıklarından biri olarak kabul edilen "stres"in, şeker hastalığına yol açan etkenlerden olduğu düşünülüyor. Tip 2 şeker hastalarında ruhsal gevşeme egzersizleri kan şekerini düşürüyor. Buna karşın, 20 dakikalık stresli bir film izleyen tip 1 şeker hastalarındaysa kan şekerinde yükselme gözleniyor. Yapılan bir çalışmada tip 1 şeker hastalarının, çocukluklarında sağlıklı kontrol grubuna göre daha kötü olaylarla karşılaştıkları gösterilmiş. Günlük hayatta karşılaşılan kötü olaylar ve karmaşık durumlar, tip 2 şeker hastalarında da kan şekeri düzensizliklerine yol açıyor. Stresle mücadele gücü olan, kontrollü ve kendine güvenli şeker hastalarında kan şekeri daha düşük düzeylerde seyrediyor. Kan şekerinin iniş çıkışlar gösterdiği ve zor kontrol edildiği hastalar, diğerlerine göre strese daha az dayanıklı. Bu kişilerin kan basıncı, kalp hızı ve kan kortizol düzeyleri, stres durumunda diğerlerine göre çok daha fazla artıyor. Bu ve benzer çalışmalar, stresle kan şeker düzeyleri arasında dolaylı da olsa bir bağlantı olduğunu gösteriyor. Şeker hastalığının oluşmasında genetik yatkınlığın yanı sıra stres de önemli etken gibi görünüyor.



İdrar Geri Kaçışında Enjeksiyon Tedavisi

Çocuklarda, tekrar eden idrar yolu enfeksiyonlarının en yaygın nedeni idrarın, idrar kesesinden yani mesaneden böbreklere geri kaçışı. Böbreklerde oluşan idrar, idrar kanallarıyla mesaneye, oradan da dış idrar kanalına geçerek dışarı atılıyor. Mesaneye gelen idrarın yalnızca tek yönde, yani dışarı doğru gitmesi gerekiyor. Eğer idrar geriye, böbreklere doğru da hareket ederse, böbrek hasarına ve enfeksiyona neden oluyor. Bu geri kaçış, çocukluk çağında idrar yolu enfeksiyonu geçiren her iki çocuktan birinde tespit ediliyor. Bu durum, zaman içinde ilaç tedavisiyle geçebiliyor. Fakat şiddetli düzeydeki ya da ilaç tedavisiyle geçmeyen geri kaçışlarda ameliyat gündeme geliyor. Açık ameliyatta idrar kanallarının mesaneye girdiği yer değiştirilerek sağlamlaştırılıyor. Başarı oranı %98 civarında olan bu ameliyat, karnın altındaki bir kesiyle mesaneye girilerek yapılıyor. Açık ameliyat genellikle birkaç saat sürüyor ve en az 4-5 gün hastanede yatmayı gerektiriyor. Son yıllarda açık ameliyata seçenek olarak yeni bir yöntem geliştirildi. Kapalı, yani endoskopik olarak yapılan yöntemde fiberoptik sisteme dayalı ışıklı bir sistemle, dış idrar kanalından mesaneye giriliyor. Kullanılan kamera sistemi sayesinde idrar kanallarının mesaneye açıldığı delikler ekranda görülüyor. Geri kaçış gözlenen deliğin altına, ince bir iğneyle özel bir madde enjekte ediliyor. Yaklaşık 1 ml hacmindeki madde, idrar kanalının mesaneye açıldığı deliği daraltılıyor ve böylece geri kaçışı engelliyor. Bu yöntem yaklaşık 5-10 dakika sürüyor. Bu tekniğin başarı oranları, kullanılan maddeye göre %70-90 arasında değişiyor. Kapalı yöntemde hiçbir kesi yapılmıyor ve işlemden 2 saat sonra hastalar evlerine gidebiliyorlar. İdrar geri kaçışında enjeksiyon yöntemi büyük ölçüde açık ameliyatın yerini alacağa benziyor.



Vizite Ücretsizdir!..

Ülserle gastrit arasındaki farkları merak ediyorum.

Gastrit, midenin zararlı uyaranlara karşı geliştirdiği cevaba bağlı olarak meydana gelir. Genellikle mideyi yaygın olarak etkileyen gastrit, midenin iltihabi bir cevabıdır. Yediğimiz baharatlı bir yiyecek, alkol veya bozuk gıdalar gastrite yol açabilir. Gastrit genellikle midenin yüzeyel hücre tabakasını tutar. Ülser ise midede oluşan ve tüm tabakaları içerebilen yaralara denir. Ülsere yol açan etkenler, genellikle uzun süredir mideyi rahatsız etmekte olan durumlardır. Çok uzun sürelerle mide asidinin fazla salgılanması yüzey hücrelerini olumsuz etkileyerek yaralar oluşmasına neden olabilir. Bu yaralar derinleşerek mide delinmesine bile yol açabilir. Tedavideki temel prensip, mide asit salgısını azaltmaktır.

Ağrının tıbbi açıklaması nedir? Ağrıyan organa ne oluyor?

Ağrı, çeşitli organ veya dokularda meydana gelen olumsuzlukların beyin tarafından hissedilmesidir. Örneğin, böbrek taşı idrar akışını bozarak böbrek kapsülünde gerilime yol açar. Bu gerilim böbrek kapsülündeki sinir lifleri tarafından algılanarak beyne gönderilir. Bu da böbrek taşının teşhisi için önemlidir. Hiç ağrı hissedilmediği durumlarda, taş, böbreğin tüm işlevini yok edene kadar tespit edilemez. Kısaca ağrı, organlarda meydana gelen bozukluklar için adeta bir erken uyarı sistemidir.

Nasırın tedavisi mümkün mü? Nasırı aldırmak çözüm mü?

Nasır derinin kalınlaşmasıdır. Bu kalınlaşma basınç veya sürtünmeden oluşur. Ayaktaki nasırların en sık görülen nedeni, iyi uymayan ayakkabılardır. Ellerdeki nasırlarsa genellikle tekrarlanan işlerin yarattığı basınç ve sürtünmeden meydana gelir. Çoğunlukla nasıra neden olan faktörü ortadan kaldırmak, tedavi için yeterli olabilir. Eğer nasırın nedeni uygun olmayan ayakkabı giymekse, yumuşak deriden, uygun biçimde ayakkabılar giymek gerekir. Bu önlemlerle eğer 1-2 haftada nasır kaybolmazsa, bunun cerrahi olarak çıkartılması gerekebilir.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın.
Amatör elektronikle ilgilenen arkadaşların dijital elektroniğe biraz ürkek yaklaştığını görüyorum. Bu sayıdan itibaren dijital elektronikle ilgili temel bilgiler verilecek. Aradığınız her şeyi burada bulmanız mümkün değil şüphesiz. Biz konu başlıklarını vereceğiz, önerilen malzemeleri alın, denemeye başlayın ve konuyla ilgili kaynakları okuyun. Bu konuyu zaten bilen arkadaşlardan ise uygulama projeleri bekliyorum.

Dijital sistemler, iki seviyeli elektrik vuruları (puls) şeklindeki bilgilere sahiptir. Yüksek seviye 1, H (High) veya besleme voltajını (TTL için +5Volt), alçak seviye 0, Low (L) veya toprak seviyesini (0 Volt) ifade eder.
Boolean Cebri (algebra): İngiliz matematikçi ve mantıkçı George Boole (1815-1864) geliştirmiştir. Lojik ilişkileri inceler. Burada 1 doğruyu, 0 ise yanlışı temsil eder.
Öneri: Konuya devam etmeden önce 0 ve 1'lerden oluşan ikili (binary) sayı sitemini ve Boolean cebri kurallarını öğrenmenizde fayda var. Ayrıca yukarıda bir yerde TTL kısaltması kullandım (bir de CMOS var), bunlar ne demek acaba?

Gerekli Malzemeler

Eğer dijital elektronikle ilgilenmeye başlayacaksanız aşağıdaki malzemeleri almanız gerekiyor.

- Deney tablası (breadboard)
- Multimetre (dijital olanı tercih edin)
- 5 Volt çıkışı olan dc güç kaynağı
- Çok sayıda LED ve 330 Ohm'luk direnç
- Tekli sert kablo
- Yan keski

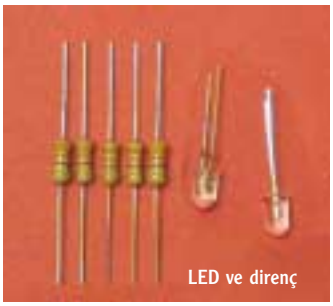
Güç kaynağı olarak pil kullanmanız doğru değil, en az 300 miliamper'lik (en fazla 2 amper) bir çıkışa ihtiyacınız var (kendiniz yapmak isteseniz 430.sayıya bakınız).



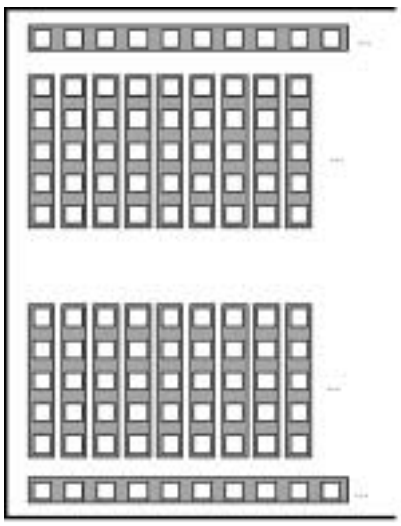
Deney tablası (Breadboard) geçici devre kurmada kullanılır



Multimetre, ac, dc voltaj, akım ve direnç ölçümünde kullanılır



LED ve direnç



Deney tablasının üst ve altında yatay, ortasında düşey bağlantı hatları vardır

Sizden Gelenler

Aşağıdaki projelerin ayrıntılarını ve yapılan yorumları web sayfamızdan (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) okuyabilirsiniz.

Serhat İzmirlioğlu (Manisa)

Her arabanın en ideal yerine (muhtemelen tavanına) gerekli bilgileri içinde tutan barkod numaraları yerleştirilsin. Hız kontrolü yaparken veya kırmızı ışıkta geçerse sistemin alıcısı (okuyucu) otomatik olarak merkeze iletsin. Böylece rüşvet sorunu da ortadan kalkar.

Begüm Bilgiler (İstanbul)

Bence trafik lambalarına ve bazı işlek cadde ve dörtyol ağızlarına kamera veya buna benzer aletler takılmalı . Böylece kaza anında veya trafik kurallarını çiğneyen biri karşısında kanıt olarak gösterilebilir. Böylece kazalar da azalmış olur .

Deniz Vuruşkan (Gaziantep)

Bildiğiniz gibi, acil hastalar için saniyelerin bile önemi büyüktür ve hastaneye yetişmek isteyen bir ambulans için ise en tehlikeli ve zaman kaybettiren yerler ise trafiğin yoğun olduğu kavşaklardır. Bu kavşaklarda ambulanslar bazen dakikalarca beklemektedir. Bu olaylara hepimiz şahit olmuşuzdur. Bence basit bir sensör mekanizmasıyla bu problem ortadan kalkacaktır. Her ambulansa belli bir frekansta çalışan bir verici yerleştirip, kavşaktan 100-150 metre geriye bir yere de (elektrik direği,ağaç vs.) aynı sensörün alıcısı yerleştirilsin. Ambulans, yola yerleştirilen sensör alıcısının önünden geçerken (kavşağa yaklaşırken), alıcı ve verici birbirini gördüğü anda o yolun trafik ışıkları yeşil, kavşaktaki diğer ışıklar ise kırmızıya dönüşsün. Ambulans bu 150 metrelik mesafeyi gelene kadar, önünde birikmiş olan trafikte açılmış olur. Ambulans kavşaktan geçtikten sonra (eğer istenirse) kavşağa yerleştirilecek ikinci bir alıcı sayesinde de trafik ışıkları eski halini alır.

Sayfamıza gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Biyogaz Üretme Tesisi

Biyogaz çok amaçlı olarak kullanılabilen, görece temiz bir enerji kaynağıdır. Mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanabilen her türlü organik maddeden türetilebilir. Bu organik hammadde; canlı hayvan atıkları, ekin fazlalıkları veya bitkisel yağ kalıntılarından, konutlardaki organik atık toplama bidonlarına kadar çok değişik kaynaklardan sağlanabilir. Fakat üretimi en yaygın olarak, konutlardan ve çiftliklerden kaynaklanan organik atıklardan yapılır. Hammaddesi ne olursa olsun, oluşumu aynı ve 'kontrollü havasız sindirim' sürecine dayalıdır. Sonuç olarak; atıklardaki kokuya yol açan uçucu asitler, yaklaşık %60 metan ve %40 karbondioksit ve az miktarda su buharı, hidrojen sülfid ve amonyaktan oluşan biyogaza dönüştürülür. Geriye kalan ve girdi miktarına hacimce eşit olan çıktı; sıvı halde ve düşük kokulu olup, besin maddeleri açısından hala zengindir. Bir hayvan çiftliğinde biyogaz eldesi için, ahırla, çıktıların gübre olarak değerlendirilmek üzere depolandığı çıktı deposu arasına bir 'sindirim tankı'nın inşası yeterlidir.

Tipik sindirme tankları; basık ve silo benzeri veya yeraltında inşa edilmiş, dikdörtgen veya silindir şeklindeki beton yapılardır. Paslanmaz çelikten de yapılabilirler, ama bu seçenek daha pahalıdır. 20 günlük atık ve küçük bir miktar biyogazı depolayabilecek hacimde tasarımlanırlar. Çünkü atıklar bekleme çukuruna doğru yollarına devam ettirilmeden önce, yirmi gün kadar süreyle bu tankta bekletilir.

Atıkların ahırdan sindirme tankına nakli pompalama aracılığıyla başarılabilir. Ancak bu işlemin masrafından kaçınmak isteniyorsa, nakil hattı uygun bir şekilde eğimlendirilerek yerçekiminden yararlanılabilir. Nakil işlemini kolaylaştırmak için, atığın akıcılığını arttırmak, bunun için de atığı yaklaşık %20 oranında sulandırmak gerekir.

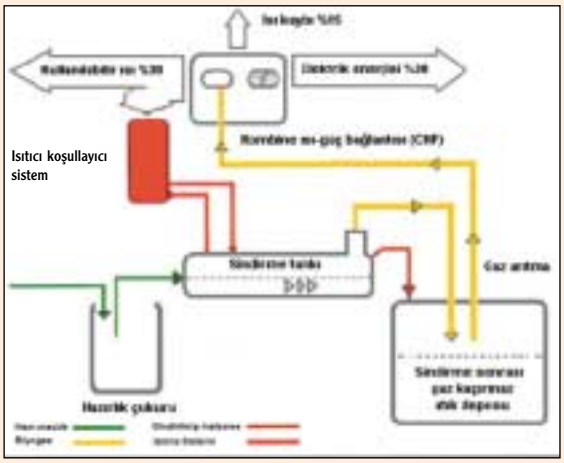
Örneğin; 600kg ağırlığındaki cins bir süt ineği, günde ortalama 60 litre veya 60 kg kadar atık üretir. Dolayısıyla, 50 süt ineği barındıran bir tesis için; günlük katı atık miktarı, inek başına 60 litreden, 50x60=3,000, seyreltme suyunun hacmi ise, günde hayvan başına yaklaşık 12 litreden, 50x12=600 litredir. Yani 20 günlük toplam malzeme hacmi, 20x(3,000+600)=72,000 litre veya 72 metreküpü bulur. Bu miktardaki atığı işleyecek olan silindir şeklindeki bir tankın, yaklaşık bir metrelik bir yüksekliğinin de biyogaz depolamak amacıyla kullanılacak olduğu düşünülürse; 5m çapında ve 5m yüksekliğinde olması yeterlidir.

Metan üreten bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için; ortamın oksijenden yoksun olması, asit düzeyinin ölçüsü olan pH-değerinin 6-8 aralığında kalması ve sıcaklığının da 35°- 55°C arasında tutulması gerekir. Dolayısıyla tank içeriğinin ısıtılması lazımdır. Bu amaçla, örneğin tankın iç yüzeyine, içinde sıcak su dolaşan, paslanmaya karşı dayanıklı ısıtma boruları yerleştirilir ve gerekli ısı, üretilmekte olan biyogazdan sağlanabilir.

Biyogazı oluşturan karışım, sindirilmekte olan atık içerisinden kabarcıklar halinde yükselir ve tankın üst kısmında, giderek büyüyen bir balon şeklinde birikir. Bu arada atık içeriğindeki, hayvan tüyleri veya ince talaş gibi hafif yatak malzemeleri de keza yükselerek, yukarıda bir tabaka oluşturur. Müdahale edilmediği takdirde bu tabaka, zamanla sertleşip kabuklaşarak, gaz çıkışını engellemeye başlar. Dolayısıyla periyodik olarak kırılması, bunun için de atığın sürekli olarak karıştırılması gerekir. Bu karıştırma işlemi; ya ısıtıcı boruların uygun döşenmesi sonucu oluşan doğal taşınımla, ya da yatay pervaneli mekanik bir karıştırıcının sağladığı zorlamayla başarılabilir.

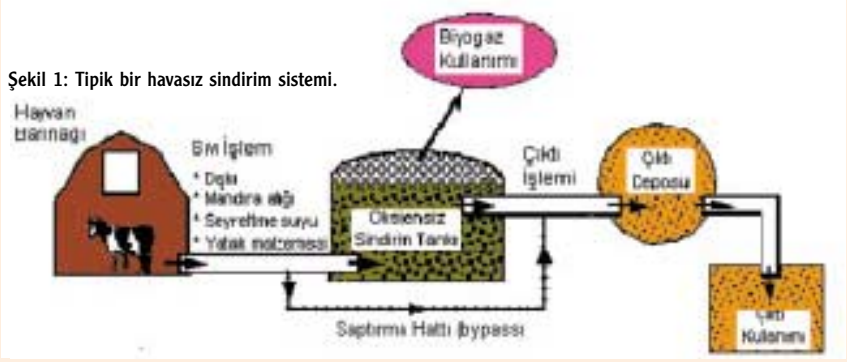
Havasız sindiricinin düzenli çalışması için tanka, bakterilerin beslenmesini sağlayacak uygun niteliklere sahip, düzenli bir organik madde girişinin sağlanması lazımdır. Girdi malzemesi, tanktaki biyolojik yaşamı olumsuz etkileyebilecek, örneğin antibiyotik veya diğer ilaçlar gibi, 'mikrobiyolojik kısıtlayıcı' unsurları aşırı miktarlarda içermemelidir. Aksi halde, bu olumsuz girdilerin azaltılması veya atıkta ön ayrıştırma yapılması gerekir. Diğer yandan, havasız sindirimde hacim azalması yer almadığından, sindiriciden her gün, ilave edilen miktar kadar malzemenin çıkartılması gerekir.

Malzeme girişi, tankın dibine yakın yükseklikteki bir boru ağzından sağlanır. Bu ağzın, dibe fazla yakın olmaması gerekir. Çünkü çamurdaki sindirilemeyen, toz ve toprak gibi katı inorganik bileşenler, dibe çökerek birikir ve girişi zamanla tıkayabilir. Fakat zaten varsa eğer, mekanik karıştırıcı bu açıdan da faydalıdır ve çökmeyi zorlaştırır. Yine de, tankın periyodik olarak temizlenerek, bu birikimden arındırılması gerekir. Dipteki bir tahliye çıkışı bu işlemi kolaylaştırır. Öte yandan, girdi miktarının fazla gelmesi veya temizlik gibi diğer nedenlerle, tanka ilave atık girişinin istenmemesi hallerinde, girdinin tanka girmeksizin yoluna devam edebileceği bir 'saptırma hattı' da gereklidir. Tankın atık çıkışı ise; sindirilmiş malzeme daha ziyade yukarıda, biyogazla ara yüzeyin altına yakın konumlarda bulunacağından, bu ara yüzeyin denge konumunun biraz altından, dışarıya doğru tek yönlü vana çıkışlı bir boru hattı kanalıyla yapılır. Bu vananın, açıklığını o anki biyogaz talebine ayak uydurabilecek şekilde ayarlayabilme becerisine sahip olması tercih edilir.



Şekil 2: Bileşik ısı-güç üretimli bir atık işleme tesisi çizimi.

Tankın atık çıkışı saptırma hattıyla birleştikten sonra, keza gaz sızdırmaz olan bir sıvı atık deposuna ulaşır. Sindirilmiş sıvı atık burada bir süre bekletilip çökeltilerek, kullanıma hazır gübre haline getirilir. Dolayısıyla, son kullanım alanına veya deposuna gönderilebilir. Böylelikle Şekil 1'deki; havasız sindirimli ve biyogaz üretimli bir atık işleme tesisinin yapı elemanları, kabaca tamamlanmış olur.



Şekil 1: Tipik bir havasız sindirim sistemi.

Biyogaz Kullanımı:

Bir gaz kazanında yakıt olarak kullanmak, biyogazı değerlendirmenin ucuz ve verimli bir yöntemidir. Bunun için, gaz yakıtlı bir kazan ve ilgili tesisat yeterlidir. Üretilen ısı doğrudan; iç hacimlerin ısıtılmasında veya ılık su hazırlamada, sindirme tankının ısı gereksinimini karşılamada kullanılır. Öte yandan, biyogaz içten patlarlı bir motorda yakılarak, mekanik enerji elde edilebilir ve bu enerji, hidrolik veya hava pompalarının çalıştırılmasında kullanılabilir. Ayrıca, motor bir jeneratöre bağlanarak elektrik de üretilebilir. Sürekli işletimi başarabilmek için, motor girişindeki düzenleyici vana; biyogaz kullanımını, üretimiyle dengeleyecek şekilde ayarlanır. Biyogazın en fazla tercih edilen kullanım biçimi; Şekil 2'de çizimi verilen, bu türden, 'bileşik ısı-güç' (CHP) üretim tesisleri şeklindedir.

Böyle bir tesisin toplam enerji verimi %80-90 arasındadır. Çoğu sistem süt ineği başına, günde yaklaşık olarak 2kWS elektrik üretir. Bu, 50 ineklik çiftliğimiz için günde 100kWs veya yaklaşık 10kW'lık kurulu güç anlamına gelir. Elektrik, tesislerin güç ihtiyacını karşılamak için kullanılır ve fazlası varsa, güç şebekesine verilir.

Türkan Yöney

Güneş Arabaları Nasıl Çalışır?

Diğer bütün büyük buluşlar gibi güneş enerjisi de tesadüfen bulunmuş. 1950'lerin başında Amerika'daki Bell Laboratuarlarında elektronik bir deney üzerinde çalışmakta olan bilim adamları, anlık ölçümlerinin neden düşük çıktığını merak ederken, aletlerin fişe takılı olmadığını fark ediyorlar. Bu arada pencere kenarında duran aygıtlardaki ölçümlerin havanın bulutlanmasıyla bir miktar düştüğü gözlemleniyor ve böylelikle güneşin elektriksel gücü keşfedilmiş oluyor. O zamandan beri de öncelikle hesap makinelerinde olmak üzere güneş enerjisi kullanılmaya başlanıyor. Pek çok uygulama için kurulması görece ucuz ve bir kez kurulduktan sonra da bakım maliyeti neredeyse yok denecek kadar az. Daha sonraları Avrupa'da evlere, kayak merkezlerine ve hatta birkaç kiliseye elektrik sağlamak üzere geniş bir biçimde güneş enerjisi kullanıldığı gözleniyor. Gemilerin ve küçük teknelerin elektrik ihtiyacı için kullanımı son derece kolay ve pratik, ve uzun vadede diğer yöntemlere göre de daha ucuz. Güneş enerjisi ile çalışan gemi ve uçak yapımı da gecikmemiş. Tabii ki bundan sonraki mantıklı adım, neden güneş enerjisiyle çalışan arabalar üretmeyelim?!

Güneş arabalarının diğer bildiğimiz arabalardan farklı olması gerektiği açık. Belirgin biçim farklılıklarının yanı sıra, güneş aküleri hariç mevcut arabalardan çok hafifler (yaklaşık 300 kilo civarında). Motorları elektrik enerjisiyle çalıştığı için ses ve hava kirliliğine neden olmuyor. İleri teknoloji ürünü son derece hafif maddelerden yapılıyorlar. Bütün bu özellikleri sayesinde normal arabalardan daha verimli çalıştıkları söylenebilir. Örneğin normal bir binek arabasıyla bir güneş arabası aynı mesafeyi aynı hızlarda kat edebilir; ancak, ortalama bir binek arabası bir güneş arabasından beş kat daha fazla güce gereksinim duyuyor.

Güneş Enerjisi Nasıl Depolanıyor?

Güneş arabaları, yarı iletken maddeden yapılmış fotovoltaik paneller üzerinde güneş ışığını toplayıp bunu elektrik enerjisine çevirerek çalışıyor. Bu güneş aküleri fotovoltaik hücreler ya da elektriksel olarak birbirine bağlanmış ve tek bir çerçeve içinde paketlenmiş hücre gruplarından meydana gelen modüllerden oluşur. Foto ışık, voltaik de elektrik demek olduğuna göre, fotovoltaik (FV) akülerin yaptığı, güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirmek. FV aküler, en yaygın olarak kullanılanı silikon olan yarı iletken özel maddelerden yapılır. Temel olarak, güneş ışığı panele çarptığında, bu yarı iletken madde tarafından soğurulur. Yani soğurulan ışığın enerjisi yarı iletkene geçmiş olur. Enerji elektronları serbest bırakır, ve serbestçe akmalarına neden olur. FV akülerin hepsinde ışığın soğurulmasıyla serbest kalan elektronları belli bir yönde akmaya zorlayan bir ya da daha fazla sayıda elektrik alanı bulunur. Bu elektron akışı akım oluşturur ve FV akünün üst ve altına yerleştirilmiş metal kontaklar sayesinde bu akımı dışarıya alıp kullanmak mümkün olur. Örneğin, bu akım bir hesap makinesini çalıştırabilir. İçindeki elektrik alanı ya da alanları sayesinde oluşan voltaj, güneş aküsünün üretebileceği gücü tanımlar. Genellikle bu enerji, verimlilik ve esneklik açısından akülerde depolanır. Elektrikle çalışan motora ya da motorların ne kadar güç çekeceğini düzenleyen, normal arabalardaki gaz pedalı benzeri bir de kontrol sistemi bulunur. Geleneksel arabalardan farklı olarak, güneş arabalarında fren yapıldığında açığa çıkan enerji, ısı ve gürültü şeklinde ziyan olmaz, emilir ve depolanır.

Güneş enerjisini elektrik olarak depolayan aküler, güneş arabalarındaki ağırlığın büyük bir bölümünü oluşturur. Aküler olmaksızın, araba hızlanmakta, diğer arabaları sollamakta, yokuş



çıkmakta ve doğrudan güneş ışığının binalar, ağaçlar, bulutlar ya da pus nedeniyle maskelendiği durumlarda zorlanırdı.

En ekonomik ve yaygın kullanılan aküler, kurşun-asitli araba aküleri. Tipik bir güneş arabasında bunlardan beş on tane kullanılması gerekir. Akü teknolojisinde ilerleme kaydedilmiş olmasına karşın, bunların ağırlıklarına oranla depolayabilecekleri enerji, fosil yakıtlılar için olan akülerinki kadar iyi değil.

Güneş arabalarında, ısıtıcı ve havalandırma gibi fazladan enerji kullanımı gerektirecek konforlar söz konusu olduğunda, son derece dikkatli olmak gerek. Güneş aküleri sadece %10 ile %20 arası bir verimlilik sağlayabiliyorlar. Güneş arabalarında tipik olarak 8 m^2 bir güneş paneli alanı bulunuyor ve bu da metre kare başına en iyi ihtimalle 1 kW'lık bir güç sağlıyor. Yani standart bir tost makinesinin kullandığından fazla değil.

Geleneksel arabaları kullandığımızda, çok fazla enerjiyi ziyan ediyoruz. İyi tasarlanmış bir güneş arabası daha aerodinamik bir yapıya sahip olacağı için hızı da artacaktır. Geleneksel arabalar ortalama 2000kg çekerken, karbon lifi gibi son derece hafif ancak kuvvetli bileşik maddelerden yapılan güneş arabaları 150 ile 400 kilo ağırlıkla avantaj yakalıyor. Hafif arabalar kendilerini itmek için diğerleri gibi çok enerji gereksinmez.

Özetlemek gerekirse güneş arabalarında:

1. Güneş enerjisi fotovoltaik panel tarafından emilip doğrudan elektriğe dönüştürülür.

2. Bu enerji akülerde depolanır. Güneş enerjisi, araba çalışırken doğrudan da motora gidebilir.

3. Modern elektronik motor kontrol aygıtları verimli ve yumuşak bir şekilde motora giden gücü kontrol eder.

4. Özel mıknatıslar kömürsüz tasarımları içeren en son motor teknolojisi ile üretilmiş 5HP bir motor 5 kilonun altında bir ağırlığa sahip.

5. Gelişmiş araçlarda, tekerleklere hareket vermek için vites kutusuna gereksinim yok. Vites değişimi elektronik olarak motorun içinde yapılıyor.

Tasarım Süreci

Kullandıkları sınırlı güç nedeniyle, güneş arabalarının tasarımları ve kullanımları, fosil yakıtlarla çalışan arabalarınkinden farklı bir yaklaşımı gerekli kılar. Bir güneş arabası tasarlamak, bitmek bilmez tavizler vermek anlamına gelir. Bu anlamda aerodinamik ve hafiflik en temel tasarım öğeleri olarak ortaya çıkar. Tasarımda ilk karar, kaportanın nasıl olacağı, ardından da geri kalan bölümlerin bu kaporta etrafında nasıl yerleştirileceği. Bunun en ideali, tabii ki güneşi en fazla gören bir biçim ama böylesi bir biçimin de aerodinamiği için söylenecek çok şey çıkıyor ortaya.

Pek çok seçenek var: çoğu güneş arabaları kanat ya da göz yaşı biçiminde tasarlanmış. Tasarım açısından değişiklik gösterseler de güneş arabalarını dört kategoride toplamak mümkün. En yaygın tasarımlardan birisi, kaporta ile güneş panelini aerodinamik biçimli tek bir pakete dönüştürüyor. Küçük ve hafif ön panel, arabanın üst örtüsü üzerinden geniş bir görüş açısı sunuyor. Sabit ya da yana yatmış düz panelleri ayrı bir şekilde arabanın üzerine yerleştirmek basit, hafif ve ucuz bir tasarım olarak ortaya çıkıyor. Ancak, suspansiyon parçaları ve yan rüzgarlara karşı gövdeyi güçlendirmek adına aerodinamik verimlilikten bir miktar ödün verilmiş. Katamaran tipi arabalarda ön bölge küçültülmüş ve aerodinamik sürtünme azaltılmış. Artı olarak, kuzey-güney doğrultusundaki seyirlerde, üstteki kavisli panel sabah erken ve geç öğleden sonra güneşlerini yakalamak için son derece etkili. Son olarak da özgün tasarımlardan söz etmek mümkün. Bu tür tasarımlarda aerodinamik verimlilik ve güç toplama kapasitesi tasarıma göre çeşitlilik gösteriyor.

Zamana karşı yarışın söz konusu olmadığı durumlarda, aküler kısa süreli seyahatleri karşılayabilecek güçte oldukları için, güneş arabaları, insanları evleriyle işyerleri arasında getirip götürme amaçlı kullanılabilir. Sıfır-emisyonlu araçlar olan güneş arabaları, kent merkezlerinde nefes almayı kuşkusuz daha kolay hale getirecek. Bu durumda Sadece gündüzleri araba kullanmakla yetinmek zorunda kalabiliriz, ancak bunun da gönül ferahlatan bir sonucu var. Gece yollarda telef olan hayvan sayısında epeyi bir düşüş kaydedilecek (bu telefatın yılda %4 olduğu saptanmış, yani dünya çapında yılda 2 milyar hayvan yollarda telef oluyor).

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Arsız Timsaha "Dur!" Deyin

Bilgisayarınızla sıkça haşır neşir oluyor, denemek için bolca program yüklüyor ve buna rağmen casus yazılım diye bir şeyden haberiniz olmadığını söylüyorsanız, büyük ihtimalle bilgisayarınızda onlarca casus yazılım barındırıyorsunuz demektir. Casus yazılımlar genellikle bazı shareware veya freeware yazılımlara ekli olarak giriş yapmayı tercih eden, ancak bu amaçla çoğu zaman Web sitelerindeki pop-up pencereleri ve İnternet tarayıcınızdaki açıkları da kullanmaktan pek sakınmayan bir grup sinsi yazılıma verilen genel bir isim. Bunların temel görevi de, sizin İnternet üzerindeki aktivitelerinizi ve tıkladığınız siteleri belirleyerek, topladıkları bilgileri reklam şirketlerine ulaştırmak.

Ancak bunların arasında Gator adı verilen bir tanesi var ki, casus yazılımların en arsızı olarak tanımlamak öyle sanıyorum ki pek yanlış olmaz. Logosu sırıtan bir timsah şeklinde olan ve bilgisayarınıza hemen her yoldan girmeyi kendine bir hak sayan bu yazılımın yaptığı iş de ilginç: Gezdiğiniz sitelerin içeriğini inceleyerek bunların bir raporunu merkeze sunmanın yanında, gezdiğiniz sitedeki ürünle ilgili anlaşmalı olduğu rakip ürünlerin reklamlarını sorgusuz sualsiz burnunuza dayamak. Bir örnek vereyim; Palm firması geçtiğimiz aylarda Handspring firmasını satın almadan önce, bunlar avuçiçi cihazlar üreten birbirine rakip iki firmaydı. Gator bulaşmış bir bilgisayarla Palm'ın sitesine girdiğinizde, Gator bunu anlıyor ve size hemen açtığı yeni bir pencerede Handspring ürünlerini satan anlaşmalı olduğu dükkanın reklamını yapmaya başlıyordu. Sanırım olayın özünü anlamışsınızdır; aslında o reklamın orada açılacağı falan yok. Bütün sorun, Gator'un bir parazit gibi devreye girerek size sormadan bu işlere ön ayak oluşundan kaynaklanıyor. Üstelik bu davranışı nedeniyle üretici şirketini birkaç ciddi davaya da konu eden bu yapışkan casustan klasik program ekle-kaldır yöntemiyle kurtulmak da mümkün değil. Sürekli geri gelme eğiliminde olan ve kendini bir türlü sildirmeyen bu casusu sisteminizden kaldırmak için bu işe özel temizlik yazılımları kullanmanız gerekiyor.

İşte Gator'a karşı giderek yükselen bu nefret, geçtiğimiz ay InterMute adlı bir firmanın SpySubtract adlı ürününü "Gator slayer" (Gator katili) olarak nitelendirmesine kadar gitti. http://www.intermute.com/ adresinden indirebileceğiniz SpySubtract kendine özellikle Gator'u hedef almış olmakla birlikte, tıpkı virüsler gibi etrafta dolaşan binlerce casus yazılımın bilgisayarınızdaki izlerini de bulup temizleyebileceğini vaat ediyor. Dilerseniz ücretsiz olarak kullanabileceğiniz bir sürümü de olan SpySubtract'ı, özellikle Gator'la başı belaya girmiş olan kullanıcılar büyük bir sevinçle karşılayacaktır. Eğer casus yazılımlardan şimdiye dek haberiniz bile yoksa, bu durumda bu yazılımın bilgisayarınızda en iyimser tahminle 40-50 civarı casus yakalayacağına emin olabilirsiniz. Ancak küçük bir uyarıyı da eklemeden geçmeyelim: bazı yazılımlar bu casus yazılımları sisteminize sokup üreticilerine bunların yaptığı işten para kazandırdığından dolayı, beraberlerindeki casus yazılımın silinmesi sonucunda çalışmayı reddedebilirler. Bu durumda size tavsiyem, aynı işi yapan ve casus yazılım içermeyen bir alternatif bulmanız olacaktır.



Bu yazıyı yazarken yaptığım taramada sırasında benim kullandığım sistemde bile 45 civarı casusun izi bulundu. Eyvah eyvah...

Dizüstünde Üçüncü Boyut



Sharp'ın yeni Mebius PC-RD3D modeliyle, üç boyutlu görüntüleri özel gözlüğe ihtiyaç olmadan çıplak gözle izlemek mümkün olacak.

Son zamanlarda dizüstü bilgisayarlara olan ilginin masaüstü bilgisayarların ötesine geçmesi nedeniyle, dizüstü bilgisayar üreticileri ürünlerine masaüstü sistemlerde bulunan hemen her özelliği entegre etmeye başladılar. Ancak geçtiğimiz ay Sharp firması, Mebius PC-RD3D modeli dizüstü bilgisayarlarına şimdiye dek ne dizüstü, ne de masaüstü sistemlerde alışık olmadığımız ilginç bir özellik ekleyeceğini duyurdu: Üç boyutlu görüntülerin çıplak gözle izlenebileceği özel bir monitör. Bu sayede üç boyutlu olarak izlenmek üzere hazırlanmış olan stereoskopik görüntüleri, herhangi bir gözlük veya özel donanıma ihtiyaç duymadan dizüstü bilgisayarınızın ekranından çıplak gözle izleyebilme şansına kavuşacaksınız. Sharp'ın geçen seneden beri üzerinde çalıştığı bu teknoloji, iki farklı LCD ekranın birbiri üzerine bindirilmesiyle oluşuyor. Birbiri üzerine binen bu ekranlardan biri sağ göz için olan görüntüyü, diğeri de sol göz için olan görüntüyü yansıtma görevini üstleniyor. İki ekranın arasında bulunan ve "parallax barrier" adı verilen bir katmansa, sağ ve sol göz için oluşan görüntüleri yönlendirerek her görüntünün sadece tek bir göze denk gelmesini sağlıyor. Birbirinden az miktarda farklı olan bu iki görüntünün her iki gözdeki birleşimiyle de beyin tarafından üç boyutlu görüntü oluşturuluyor. Gerektiğinde parallax barrier tabakasının fonksiyonu durdurularak, monitör normal işler için de kullanılabiliyorsunuz.

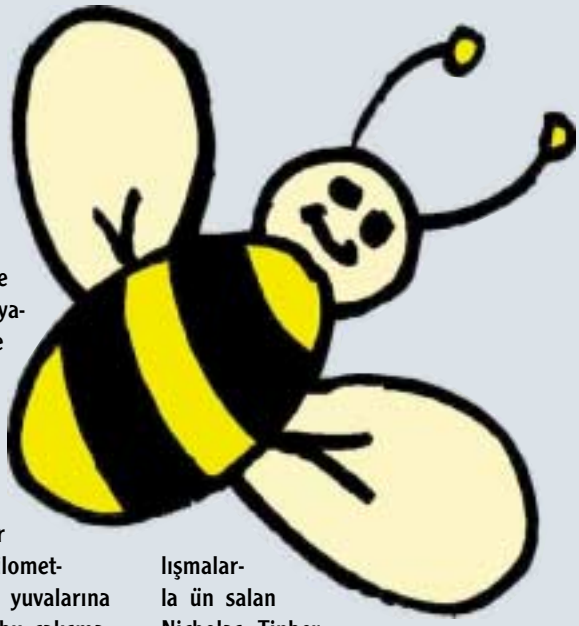
Ancak sistemin çift LCD ekran kullanmak zorunda oluşu nedeniyle, diğer dizüstü bilgisayarlardan en azından bir ekran maliyeti kadar pahalı olacağı da eklenen notlar arasında. Bu yeni cihazın özellikle üç boyutlu tasarımla uğraşan kişiler tarafından büyük ilgi göreceği düşünülüyor. Sharp'ın bu yeni modeliyle ilgili detaylı bilgiyi http://sharp-world.com/corporate/news/030911.html adresinden edinebilirsiniz.



Yaşam

Sargun A. Tont

Arılarla Dans...



Ankara'yı arılar bastı. İstilanın ne kadar geniş olduğu hakkında fazla bilgimiz yok, ama benim bisiklet rotamın üzerindeki bahçeli lokantalarda öğle yemekleri, havaların çok sıcak olmasına rağmen içeride yeniliyor. Arılar her yıl bizi ziyarete gelir; ama bu yaz gelenler inanılmayacak kadar kalabalık. Geçenlerde bir grup ODTÜ öğrencisinin ellerinde tepsiler kafeteryanın bahçesine girdiklerini görünce, hem şaşırdım hem de gurur duydum; ama maalesef bir iki dakika sonra onlar da gişelere hücum eden banka mudilerine taş çıkartacak bir hızla tekrar içeri daldılar.

Ben paçayı kurtardım; ama genç arkadaşımlarımdan İsmail tenis kortunda, Buğra ise bisiklete binerken arının iğnesine yenik düştüler. (İsmail'i teniste yenebilmem ve Buğra'yı bisiklette geçebilmem için sanırım bir kovan dolusu arıya gerek var.) Her neyse, yazarınız dahil, sanırım eskimoların dışında arının iğnesini hissetmeyen çok az insan vardır. İngiliz şair Emily Dickinson, istisnalardan biri olsa gerek; aksi halde şu satırları yazmazdı:

Arı! seni bekliyorum
Söylüyordum geçenlerde
Geleceğini bilen birine
.....
Mektubumu alacaksın
Ayın 17'sinde; yanıt ver
Daha iyisi; kendin gel.

Ne kadar şairane yazılırsa yazılsın, arıların mektuplara yanıt vermeyeceğini bir ekolog olarak garanti ederiz. Okuma yazmaları olmasa bile arıların dans ettikleri, 1920'li yılarda Avusturyalı bilimadamı Karl von Frisch tarafından kanıtlandı. Yok, bu tür danslar ne tango ne de çiftetelliye benziyor. Havada daire ve elipsler çizerek tek başına yapılan bu danslar yiyeceğin ne kadar uzakta ve hangi yönde olduğu konusunda diğer arıları bilgilendirmek için yapılıyor. Işığın polarize olduğunu farkedebilen bu becerikli yaratıklar, güneşi bir çeşit pusula gibi kullanarak kilometre uzaklıktaki mesafelerden yuvalarına geri dönebiliyorlar. Frisch'in bu çalışmalar esnasında arılar tarafından kaç defa sokulduğunu öğrenemedik; ama eğer iğneyi yediyse, bu çalışmalarından dolayı aldığı Nobel acıyı defalarca unutturmuştur. (1973 yılında Nobel'i Frisch'le paylaşan diğer bir araştırmacı, genç okuyucularımıza bu sayfalarda tanıştırdığımız, kazlarla çalışan Konrad Lorenz - Nisan, 2001; diğeri martılar üzerinde yaptığı çalışmalarla ün salan Nicholas Tinbergen idi. Etoloji yani hayvan davranış biliminin kuruluşunu bu üç dahiye borçluyuz.)



Arı sokması sivirsineğinkine nazaran çok daha fazla acıttığı halde, arıları hoş görmemizi siz hemen bala bağlayacaksınız; ama olaya ekolojik açıdan bakarsak bitkilerin döllenmelerini sağlamaları çok daha önemlidir. Üstelik arı, sinek gibi hastalık taşımaz. Bunların ötesinde arıların bize sağladıkları hizmetler arasında balmumu, polen, arı sütü ve ilaç yapımında kullanılan arı zehirini sayabiliriz.

Arının bu özellikleri gözlerden kaçmamış. Kuran'da Nahl (Arı) sûresinde Tanrı arılara "Dağlardan, ağaçlardan insanların kuracakları kovanlardan göz göz evler edin" diye buyurur. İncil'de Tanrı, arıların gelip "sarp vadilerde, ve kayaların çatlaklarında, ve bütün diken çitlerde ve bütün otlaklarda" yuva yapmalarını emreder. Buda, bir vaazında insanların nektarını içtiği çiçeğe hiç zarar vermeyen arıdan örnek almalarını önerir.





Arılara atasözlerimizde de sık sık rastlarız: “Arı bal alacak çiçeği bilir”, “arı gibi eri olanın dağ kadar yeri olur”, “arı kovanı gibi işlemek”, “arının dikenini görüp balından el çekmek” ve “arının yuvasına çöp dürtmek”. Yok unutmadık, tabii olaya biraz denge getirmek için “dilini eşek arısı soksun!” da denir.

İngiliz atasözleri de bu konuda oldukca zengindir. “Arı gibi çalışkan”, “kovan için iyi olan arı için olmayabilir”, “bal neredeyse arılar da ordadır”, “bir arı, bir avuç dolusu sineğe bedeldir”, “bir damla bal okyanusu tatlandırmaz” ve “bal toplamak istersen kovana tekme atma” gibi.

Dünyada yılda 1 milyar tona yakın bal üretiliyormuş. Rusya 210 bin tonla başı çekerken, Çin 173 bin tonla ikinciymiş. Biz 35 bin tonla yedinci sıradaymışız. Türkiye'de kovan başına ortalama bal üretimi 16-18 kg iken ABD'de 50 kg. civarında. (http://www.bayer.com.tr/animalhealth/varroa.html:). En çok bal üreten illerimiz Ordu, Trabzon, Gümüşhane, Bayburt, Rize, Artvin ve Ardahan imiş.

Peki arı sokunca ne yapmak gerekir? Uzmanlar şu önerilerde bulunuyor: “Sokma yerinin üstünden bandaj uygulayın, bu bandajı her 10 dakikada bir 3 dakika kadar gevşetin, sokma yerine soğuk uygulayın, anti alerjik ilaçları uygulayın, elinizde adrenalin veya EpiPen varsa kullanın... Bunun dışında antialerjik ilaçlar, kortizon ve adrenalin, gerektiği durumlarda kullanılır. Arı alerjisinde en önemli tedavi aşı tedavisidir. Arı alerjisine karşı uygulanan aşı tedavisi 2-3 yıl kadar sürmekle birlikte % 100 başarılıdır.” (http://www.populermedikal.com/arialerjisi.htm)

Alerjisi olanlar için aynı kaynakta verilen öğütler arasında şunlar var: Açık yerlerde yemek veya meyva yemeyin, hoş kokulu meyva suyu, gazoz içmeyin, parfüm, deodorant, kolonya sürmeyin, güzel kokulu sabun, şampuan kullanmayın, parlak renkli, çiçekli elbise giymeyin, çiçek toplamayın, çiçek takmayın. Ve en önmlisi, ki ben bunu daha önce hiç duymamıştım, kahverengi giyisiler giyin çünkü arılar bu renkten hiç hoşlanmazmış.



İsterseniz gelin şimdi Ankara’daki arı istilasının ekolojik nedenlerine bir göz atalım. Çevre kirliliği ve aşırı avlanma gibi faktörlerin hayvan ve bitkilere ne kadar zarar verebileceği, hatta yok olmalara neden olabileceğini bilmeyen yoktur. Ama geçen ayki yazımızda anlattığımız gibi, nehir ve göllere atılan çamaşır suyu, içerdiği fosfat nedeniyle su ekosistemlerinde bir çeşit çayır görevini üstlenen plankton sayılarında anormal bir artışa neden olabilir. Birçok ekologun saçlarını genç yaşta ağırtan bir olay da bir türün sayılarında hiç insan etkisi olmadan da büyük iniş çıkışların olabilmesi. Atmosfere attığımız gazlar dolayısıyla olası bir küresel ısınmayı şimdilik bir tarafa koyarsak, nedenini tam olarak anlayamadığımız “doğal” iklim değişikliklerinin de bu artış ve inişlere yol açabileceğini görürüz. Örneğin aşırı sıcaklık otları kurutur, otla beslenen hayvanlar aç kaldıkları için sayıları azalır ve o hayvanları yiyen diğer hayvanlar da bu felaketten nasiplerini alırlar. Bunun tam tersi, çok iyi iklim koşulları bir yıl öncesine nazaran o ekosistemi güllük gülistanlığa çevirebilir. İşte bu tür problemleri ilk kez araştıran ekologlar, bu artış ve çıkışların nedenlerini iklim değişikliğine bağladılar. Ama çok geçmeden bu olayların çok daha karışık nedenlerden kaynaklanabileceği ortaya atıldı. Örneğin, artan sıcaklık o türün yiyeceğini fazla etkilemeyebilir, ama metabolizmayı etkileyerek üreme kapasitesini artırabilir. Fakat sayılar çok artarsa, kalabalığın beraberinde getirdiği “stres” bu kez üreme kapasitesini düşürebilir. Bütün bunları gözönüne alırsak, arı sayılarındaki bu artış, bu yaz yaşadığımız aşırı sıcakların arıların üreme kapasitesini artırmasından kaynaklandı. Ama kesin bir şey söyleyebilmek için, çok kapsamlı sıkı bir araştırma gerekir.

Bütün bunlar, sık sık duyduğumuz, “ekolojik denge”nin gerçekten var olup olmadığı sorusunu akla getiriyor. Yukarıda bahsettiğimiz gibi kendi hallerine bırakıldıkları zaman bile bitki ve hayvan sayılarında büyük artışlar ve inişler olur. Doğal ortamda bir türün kendiliğinden ortadan kalkmasıysa 2,5-3 milyon yıl sürüyor. Ama biz insanlar sayesinde bu süreç birkaç yıla inmiş durumda.

Satranç

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

ŞAMPİYON ECZACIBAŞI

5-8 Eylül tarihlerinde Eyüp Feshane Kültür Merkezi'nde düzenlenen Türkiye 1. Satranç Ligi Final Grubunda Şahriyar Memedyarov, Kıvanç Haznedaroğlu, Mert Erdoğdu, Selim Gürcan, Serkan Yeke, Ali Tamur, Emre Can, Zeynep Memedyarova ve Türkan Memedyarova'dan oluşan ve Evgeni Vasiukov'un çalıştırdığı Eczacıbaşı, beş maçını da kazanarak şampiyon olurken, İstanbul Teknik Üniversitesi 2., Ankara TED Kolejliler ise 3. oldu. (eczacibasi.com.tr)

Haznedaroğlu,K *(Eczacıbaşı)* - Esen,B *(Antalya Çallı Spor)* [B62] Türkiye 1. Ligi, Feshane-İstanbul 2003 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 e6 7.Fb5 Fd7 8.Fxc6 bxc6 9.Vf3 Vb6 10.0–0–0 Kb8 [10...Fe7 11.Ab3 e5 12.Fxf6 gxf6 **A)** 13.Kxd6 Fxd6 *(13...Fg4 14.Vxg4 Fxd6 15.Kd1 Kd8 16.Vf3 Fe7 17.Kd3 h5 18.h4 Kxd3)* 14.Vxf6 Kg8 15.Vxd6 0–0–0 16.g3 Vxf2 17.Vxe5 Vg2 18.Ke1 Vxh2; **B)** 13.Ad2 13...Fe6 14.Af1 Kb8 15.b3 Vc5 16.Kd3 a5 17.Ae3 Va3 18.Şd2 Kg8 19.Vh5] **11.Ab3 Fe7** [11...c5 12.Fxf6!? *(12.e5 Fc6; 12.Khe1 Fe7 13.Fxf6 gxf6 14.Ad5?! exd5 15.exd5 Şd8; 12.Ve2 Fe7 13.f4 Fc6)* 12...gxf6 13.Ad5! exd5 14.Vxf6 Kg8 15.exd5 Fe7 *(15...Vd8 16.Khe1 Fe7 17.Vxd6 Kb6 18.Vxc5 Şf8 19.d6 Ff6 20.g3)* 16.Khe1 Fe6 17.Vf3 *(17.Vc3 Fg4 18.f3 Fc8)* **A)** 17...Fg4 18.Ve4 Kb7 19.f3 *(19.Vxh7 Şf8 20.Vh6 Kg7 21.Vh8 Kg8 22.Vh6 Kg7 23.Vh8 Kg8 24.Vh6)* 19...Fc8 20.Vxh7 Şf8 21.Ke4 Kxg2 22.Kde1 Vd8; **B)** 17...Fc8 18.Ve4 Kb7 19.Vxh7 Şf8 20.Ke4 f5 21.Vh6 Şe8 22.Vh7 Şf8 23.Vh6 Kg7 24.Vh8 Kg8 25.Vh6] **12.e5! dxe5 13.Fxf6! Fxf6?** [13...gxf6 14.Ae4 f5 *(14...Kg8 15.Axf6 Fxf6 16.Vxf6 Kxg2 17.Khg1 Kg6 18.Vh8 Şe7 19.Vxh7 Kxg1 20.Vh4 Şf8 21.Kxg1 Vb4 22.Vh6 Şe7 23.Vg5 Şf8 24.Şb1 e4 25.c4)* 15.Ad6 Fxd6 16.Kxd6 Kg8 17.Khd1 Kd8 18.Vc3 Vxf2 19.Ac5] **14.Ae4 Şe7** [14...Fe7 15.Kxd7 Şxd7 16.Vxf7 Kbe8 17.Abc5 Şc8 18.Vxe6 Şc7 19.Vxe5 Şc8 20.Vf5 Şc7 21.Vf7] **15.g4! c5** [15...h6 16.h4] **16.g5 Fxg5 17.Axg5 f6 18.Ae4 c4 19.Khg1! 1-0**

İzmir Ekonomi Üniversitesi'nde düzenlenen Avrupa GP turnuvasında Gürcü IM Levan Pantsulaia ve GM Zviad Izoria, 138 katılımcı arasında 7,5/9 puanla birinciliği paylaşırlarken, Tolga Demirel 6,5 puanla en başarılı Türk satranççı oldu. (tsf.org.tr)

Demirel,T - Bagaturov,G [E12] European GP İzmir 2003 1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fa6 5.Vc2 Fb7 6.Ac3 c5 7.e4 cxd4 8.Axd4 Ac6 9.Axc6 Fxc6 10.Ve2 d6 11.g3 Fe7 12.Fg2 0–0 13.0–0 Kc8 14.Ff4 Vc7 15.Kfd1 Kfd8 16.Kac1 Vb7 17.b4 Vb8 18.Ab5 Ae8 19.e5 Fxg2 20.Şxg2 dxe5 21.Fxe5 Vb7 22.Vf3 Vxf3 23.Şxf3 Kxd1 24.Kxd1 a6 25.c5 bxc5 26.Aa7 Ka8 27.Ac6 Şf8 28.Kd7 Ff6 29.bxc5 Kc8 30.Fxf6 Axf6 31.Kd8 Kxd8 32.Axd8 Şe8 33.Ab7 Şd7 34.Aa5 e5 35.g4 Şe6 36.g5 Ad5 37.Şe4 f5 38.gxf6 gxf6 39.Ac6 f5 40.Şd3 Af4 41.Şe3 Ag6 42.a4 Af8 43.f4 exf4 44.Şxf4 Ag6 45.Şg5 f4 46.Şg4 Ae5 47.Axe5 Şxe5 48.h4?? *[48.c6+-]* 48...Şe4 49.c6 f3 50.Şg3 Şe3 51.c7 f2 52.c8V f1V 53.Ve6 Şd4 54.Vd7 Şe5 55.Ve7 Şd5 56.Vxh7 Ve1 57.Şg4 Vb4 58.Şg5 Vd2 59.Şf6 Vc3 60.Şg6 Vc2 61.Şh6 Vc1 62.Şg7 Vc3 63.Şg6 Vc2 1/2

Ermenkov,E - Erdoğan,H [A09] European GP İzmir 2003 1.Af3 c5 2.g3 d5 3.Fg2 Ac6 4.0–0 e5 5.d3 Af6 6.c4 d4 7.b4 cxb4 8.a3 bxa3 9.Abd2 Fe7 10.Vb3 0–0 11.Fxa3 h6 12.Kfb1 Kb8 13.Ae1 Fd7 14.Fxe7 Vxe7 15.Va3 Vxa3 16.Kxa3 Kfe8 17.Şf1 a6 18.Kb6 Ff5 19.Kab3 Aa5 20.Ka3 Ac6 [20...Ad7 21.Kd6 *(21.Kb1 b6 22.Ac2 Ac5)* 21...b6 22.e3 dxe3 23.fxe3 Ked8 24.d4 Fe6 25.d5 Ff5 26.e4 Fg4 27.h3 **A)** 27...Fd1 28.Ad3 Ab7 29.Kxd7 Kxd7 **A1)** 30.Axe5 Kd6 *(30...Kc7 31.Ac6 Ka8 32.e5 Kd7 33.Şe1 Fh5 34.Kb3)* 31.Ac6 Ka8 32.e5 Kd7 33.Ka1 Fh5 34.Kb1 *(34.d6 Ke8 35.g4 Fg6 36.Kxa6 Axd6 37.exd6 Kxd6 38.Ka2 f5)* 34...b5; **A2)** 30.Ka1 Fh5 31.Axe5 Kd6 32.g4 Fg6 *(32...Ke8 33.Ac6 Fg6 34.Kxa6)* 33.Kxa6 *(33.Axg6 Kxg6 34.Kxa6 Ac5 35.Ka7 Ke8)* ; **A3)** 30.Şe1 30...Fh5 31.g4 Fg6 32.Axe5 Kd6 33.Kxa6 Ac5 34.Ka7 Ke8 35.Axg6 Kxg6 36.Şf2; **B)** 27...Fh5 28.g4 Fg6 29.Ad3 f6] **21.Ka2 Ad7 22.Kb1 Ac5 23.Ab3 Axb3 24.Kxb3 e4! 25.Kab2 Aa5 26.Ka3 Ac6** [26...Ke5 27.f4 Kc5 28.Kb6 *(28.Ac2 Kd8 29.Ab4 Kd7)* 28...Kd8] **27.Kb6** [27.Kab3 Aa5 28.Ka3 Ke5] **27...Ae5! 28.h3** [28.Kd6 b5! 29.cxb5 exd3 30.exd3 Kxb5 31.Kdxa6 Axd3 32.Kxd3 Fxd3 33.Axd3 Kb1 34.Ae1 Kexe1; 28.f4 Ag4 29.Ac2 exd3 30.exd3 Ae3 31.Axe3 Kxe3] **28...exd3** [28...Ke7] **29.exd3 Ad7** [29...Ke6 30.Kxb7 Kxb7 31.Fxb7 Fxh3 32.Fg2 Ff5] **30.Kd6 b5 31.cxb5** [31.g4 bxc4! 32.gxf5 Kb1 33.Fe4 *(33.Fd5 Kexe1 34.Şg2 Ae5 35.dxc4 d3 36.Ka2 Kbc1)* 33...cxd3 *(33...Ac5 34.f3 Axd3 35.Kxd3 cxd3 36.Kxd4)* 34.Kxd4 Kxe4 35.Kxe4 d2; 31.Kxd4 bxc4 *(31...Ac5 32.Kd5 bxc4 33.Kxf5 Kb1 34.Fd5 Kexe1 35.Şg2 cxd3 36.Fxf7 Şh7 37.Kxc5 d2 38.Kd5 d1V 39.Kxd1 Kbxd1 40.Kxa6)* 32.dxc4 Kb1 33.Ke3 Kxe3 34.fxe3 Ae5 35.Şe2 Kb2 36.Şf1 *(36.Şd1 Şf8 37.g4 Fe6 38.Ff1 Kf2)* 36...Şf8 *(36...Fe6 37.c5 Ac4 38.Kd3 a5)* 37.c5 Fd7] **31...Kxb5 32.Ka1 Ac5! 33.Kd1** [33.g4 Ab3 *(33...Fh7 34.Kd1 Kb4 35.f4 Şf8; 33...Fd7 34.Kxd7 Axd7 35.Fc6 Kb2 36.Fxd7 Kee2 37.f4 Kf2 38.Şg1 Kxf4 39.Kxa6 g6 40.Fc6; 33...Fe6 34.Ac2; 33...Fxd3 34.Axd3 Axd3 35.Kxd4 Ka5 36.Kd1)* 34.Kd1 Kbe5 35.gxf5 *(35.Af3 K5e6 36.Kd5 Fg6 37.Şg1; 35.f4 K5e6)* 35...Kxe1 36.Kxe1 Ad2 37.Şg1 Kxe1 38.Şh2 Af1 39.Fxf1 Kxf1 40.Şg2 Kb1 41.Şf3] **33...Axd3! 34.Af3** [34.Kxd4 Axe1 35.Kxe1 Kc8; 34.Axd3 Fxd3 35.Şg1 Kb1 36.Kxb1 Fxb1 37.Kxd4 Ke1 38.Şh2 a5] **34...Ab2** [34...Kb2 35.Axd4 Fg6] **35.K1xd4** [35.Ka1 d3 36.Ad4 d2 37.Axf5 Ka5 38.Kb1 d1V 39.Kbxd1 Axd1 40.Fc6 Kb8 41.Axh6 gxh6 42.Kxd1 Kb2] **35...Ac4! 36.K6d5** [36.Kxc4 Kb1] **36...Kb1 37.Kd1 Keb8** [37...Kxd1 38.Kxd1 a5] **38.Ae1** [38.Kxb1 Fxb1 *(38...Kxb1 39.Şe2 Kb2 40.Şe1 Fc2)* 39.Ae5 Axe5 40.Kxe5 Fd3 41.Şe1 Kb2] **38...Kxd1 39.Kxd1 a5 40.g4 Fg6** [40...Fe6 41.Ac2 a4 42.Ka1 Kb1 43.Kxb1 Ad2] **41.Kd7** [41.Fd5 Kb4 *(41...Kb1 42.Kxb1 Ad2 43.Şe2 Axb1 44.Fc4 Ac3 45.Şd2 Ae4 46.Şe3 a4 47.f4 Ad6 48.Fa2 Fe4)* 42.Şe2 Ab6] **41...Kb1 42.h4 Ae5** [42...Şf8] **43.Kd5 0–1**

Erdoğdu,M - Aroshidze,L [B41] European GP İzmir 2003 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4 4.Axd4 a6 5.c4 Af6 6.Ac3 Fb4 7.Vc2 Vc7 8.a3 Fxc3 9.Vxc3 Axe4? 10.Ab5! axb5 11.Vxg7 Kf8 12.Fh6 Vd6 [12...Vc5 13.f3 Af2 14.b4 Ve7 15.Şxf2] **13.cxb5** [13.f3 Ac5 14.cxb5 b6 transpoze olur] **13...b6 14.f3** [14.Kd1 Ve7 **A)** 15.Fd3 f5 *(15...Fb7 16.Vd4 Ac5 17.Fxh7; 15...Ac5 16.Fxh7)* 16.Vxf8 Vxf8 17.Fxf8 Şxf8 18.Fxe4 fxe4 19.Kd6 Şe7 20.Kxb6 Şd8 21.Kd6 Ka5 22.Şe2 Kxb5 23.b4 Fb7; **B)** 15.Vd4 15...d5 16.Fxf8 Vxf8 17.Fd3 f5 18.Vxb6 Ac5 *(18...Vg7 19.f3 Vxg2 20.Kg1 Vxf3 21.Kg8 Şf7 22.Vg1)* 19.Vc7 *(19.0–0)* 19...Abd7 20.b4 Ab7 21.Vc6; 14.Fe2] **14...Ac5 15.b4 Aa4?** [15...Ab3 **A)** 16.Kb1 Ad4 17.Kc1 *(17.Kd1 e5 18.f4 Kxa3 19.Vxf8 Vxf8 20.Fxf8 Şxf8 21.fxe5 Af5)* 17...Fb7 18.Kc7 Ka7; **B)** 16.Vc3 Ac6 17.Fxf8 *(17.Kb1 Acd4 18.Fxf8 Şxf8* transpoze olur*; 17.bxc6 Axa1 18.Fxf8 Şxf8 19.Fd3 Vxc6 20.Vxa1 Fa6 21.Fxa6 Kxa6 22.0–0 b5)* 17...Şxf8 18.Kb1 Acd4 19.Fc4 Fb7 20.Fxb3 Ve5 21.Şf2 Ve2 22.Şg3 Ve5 23.Şf2 Ve2 24.Şg3 Ve5 25.Şf2; **C)** 16.Kd1 16...Ve7 **C1)** 17.Vxf8 Vxf8 18.Fxf8 Şxf8 19.Şf2 Kxa3 20.Kd6 Şe7 21.Kxb6 Ka8 22.Fc4 Ad2 23.Fe2 d5 *(23...Ab3 24.Şe3 d5 25.Kb1 d4 26.Şf2)* 24.Kc1 Şd8 *(24...Ad7 25.Kbc6 Şd8 26.K6c2 Ab3 27.Kd1; 24...Fd7 25.Fd3 e5 26.Kb7)* 25.Kd6 **C1a)** 25...Şe7 26.Kxc8 Şxd6 27.b6 Ac4 28.b7 Ka4 29.Fxc4 dxc4 30.Kxb8 Kxb4 31.Şe3 Kb3 *(31...Şc6 32.Şd4 Kxb7 33.Kxb7 Şxb7 34.Şxc4 Şc6 35.Şd4 Şd6 36.Şe4 Şe7)* 32.Şd4 c3 33.Şd3 Şc6 34.Şc2 Kb2 35.Şxc3 Kxg2 36.Kf8 Şxb7 37.Kxf7 Şc6 38.Kxh7 Kf2; **C1b)** 25...Ad7 26.b6 Şe7 27.Kdc6 Fa6 28.Fxa6 Kxa6 29.b7 Ka4 30.Kb6 Ac4 31.b8V; **C1c)** 25...Fd7 26.Kc3 Ab1 27.Kc5 Şe7 28.Kb6 d4 29.Fd3 Ac3 30.Kb7 Şd6 31.Fxh7 f5 32.g4 Ka2 33.Şg3 Ae2 34.Şh4 *(34.Şf2 Af4 35.Şg3 d3 36.Kxb8 d2 37.Kb6 Şe7 38.Ka6 Kxa6 39.bxa6 Ad3 40.a7 d1V 41.gxf5 Şf6 42.f4 Ve1 43.Şf3 Vf2 44.Şe4 Ve2 45.Şd4 Ab2 46.Kd5 Vd3 47.Şc5 Vxd5 48.Şb6 Vc6 49.Şa5 Vb5)* 34...d3 35.Kb6 Şe7 36.gxf5 d2 37.f6 Şxf6 38.Kd5 Ac3 39.Kdd6 Şe5 40.Kxd2 Kxd2 41.h3 Fxb5 42.Kxb8 Kb2; **C2)** 17.Ff4 17...f6 18.Vxe7 Şxe7 19.Fd6 Şf7 20.Fc4 Kxa3 21.0–0 Kg8 22.Kd3 *(22.Fxb8 d5 23.Fd3; 22.g3 Fb7 23.Kd3 Fd5 24.Kxd5 Kc8 25.Fxb3 exd5 26.Fxd5 Şg6)* 22...Fb7 23.Fxb3 Fd5 24.Fc4 Kxd3 *(24...Fxc4 25.Kxa3 Fxb5 26.Kd1)* 25.Fxd3 Kc8 26.Ka1] **16.Kc1 Fb7 17.Kc7!? Ka7 18.Fd3 Ab2** [18...f5 19.Fc2] **19.Fe4 Şd8 20.Kxb7 Kxb7 21.Fxb7 Vd1 22.Şf2 Ad3 23.Şg3 Vxh1 24.Vxf8 Şc7 25.Vc8 Şd6 26.Vxb8 Şe7 27.Vf8 Şf6 28.Vh8 Şg6 29.Vg7 1-0**

ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Altı Tamsayı (2)

Birbirlerinden farklı 6 adet pozitif tamsayı arasından üçerlik iki grup oluşturuyorsunuz. Sayıları incelediğinizde şu iki özelliği farkediyorsunuz:

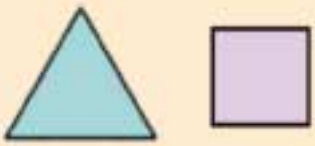
- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların toplamları birbirlerine eşit
- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların küplerinin toplamları birbirlerine eşit

Bu koşulları sağlayan 6 sayıyı bulun.

(Olası çözümler içinde toplamları en küçük olanı istiyoruz.)

Not: Bu soruyu "küpler" yerine "kareler" için Ağustos 2003 sayımızda sormuştuk.

Üçgenden Kareye

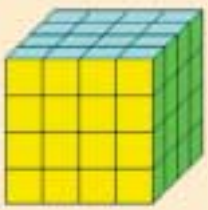


Eşkenar üçgeni öyle dört parçaya ayırın ki, birleştirildiklerinde bir kare elde edilebilsin.

Nehir Botları

Sabit hızla hareket eden iki güvenlik botu bir nehrin iki yakası arasında seferler yapmaktadır. Karşılıklı kıyılardan aynı anda hareket eden iki bot ilk kez yanyana geldiklerinde birinci kıyıya 750 m. uzaklıktadırlar. Yollarına devam edip karşılarındaki kıyılara varırlar ve geri dönerler (dönüşlerinde vakit kaybı olmadığını varsayıyoruz) . İkinci kez yanyana geldiklerinde ise diğer kıyıya 500 m. uzaklıktadırlar. Nehrin genişliğini bulunuz.

Sihirli Küp



Birim küplere 1'den 16'ya kadar sayıları vereceksiniz ve 4x4x4'lük bir küp oluşturacaksınız. Bu kübün altı yüzünde de;

- 16 sayı birer kez kullanılmış olacak.
- Tüm sıraların, kolonların ve diyagonallerin toplamı birbirlerine eşit olacak.

Dokuz Nokta



Bir üçgende aşağıdaki dokuz nokta işaretleniyor:

- Kenarların orta noktaları (kırmızı noktalar)
- Yüksekliklerin tabanlarla kesiştiği noktalar (sarı noktalar)
- Yüksekliklerin birbirleriyle kesiştiği noktayla köşeleri birleştiren doğruların orta noktalar (yeşil noktalar)

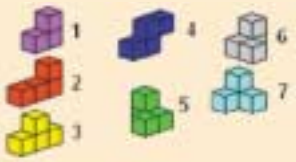
Bu dokuz noktanın ortak özelliğini bulunuz.

Altın Paylaşma
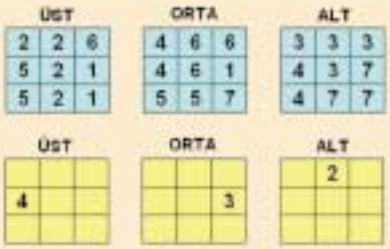
A, B ve C adlı üç arkadaş X adet altını rastgele bir biçimde paylaşırlar. Sonra, paylaşmanın daha adil olması için A, aldığı altınların yarısını, B aldıklarının üçte birini, C ise aldıklarının altıda birini ortak bir torbaya koyarlar ve bu torbadaki altınları üçe bölerek eşit olarak tekrar paylaşırlar. Bu işlemin sonucunda şu ilginç durumla karşılaşırlar: Üç arkadaş da torbaya koydukları oranda altın sahibi olmuşlardır. Yani A, toplam altınların yarısını, B üçte birini, C ise altıda birini elde etmiştir.

Bu koşulları sağlayan en küçük X sayısını ve üç arkadaşın başlangıçta ve sonda aldıkları miktarları bulunuz.

Soma Küpleri



Soma kübü yukarıda gözülen 7 blokdan oluşur. Bu blokların değişik biçimde bir araya getirilmesiyle -küp başta olmak üzere- değişik cisimler elde edilebilir. Küp elde etmek için yararlanılabilecek bir kılavuz mavi renkle gösterilmektedir. Aynı amaçla hazırlanacak olan sarı kılavuzdaki boşlukları doldurun.



Göz Aldanması

Olanaksız "E"



Geçen Ayın Çözümleri

9 Renkli Küp



10 farklı çözümden biri.

İki-Üç-Beş

$2^{15} \times 3^{20} \times 5^{24}$

Baştan Sona

285714

Bitişik Daireler

3.2 birim

Kırmızı ve Beyaz Toplar

Torbada 6 kırmızı, 3 beyaz top bulunuyor.

13 Cuma (2)

En fazla 426 günlük bir zaman aralığında hiçbir "13-Cuma" günü bulunmaz.

Güvenli Taşlar

Olası çözümlerden biri.



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Farklı Bakabilmek

Isaac Newton ve Leibniz ile başlayan, integralin matematik dünyasındaki haklı yükselişi sayesinde insanoğlu, bugünkü göz kamaştırıcı mühendislik başarılarına imza atabildi. Bazı integral hesaplamaları gerçekten çok karmaşık olabiliyor. Ancak bazılarını integralin temelde bir alan hesabı yöntemi olduğunu bilerek kolay bir şekilde çözebilirsiniz. Şimdi bu ipucunu da kullanarak aşağıdaki integrali hesaplayabilir misiniz? Unutmayın integralin püf noktası "farklı bakabilmek"te yatıyor.

$$\int_0^2 \left(\sqrt{1+x^3} + \sqrt[3]{x^2+2x} \right) dx = ?$$

Sayılardan Kule

Dergimizdeki bu sayfanın ismine uygun olarak sayılardan bir kule oluşturduk.

$$x^{x^8} = 2$$

Verilen eşitliğe göre kuledeki x'in değerini bulunuz.

Çarpanlara Ayırma

Bazen bir sorunun hiç aklınıza gelmeyen bir çözüm yolunu görmek, soruyu çözmekten daha zevkli olabilir. Soruma bu şekilde başlamam sakın hevesinizi kırmasın. Neyse ki matematik, gideceğiniz yere her zaman alternatif yollar sunabilecek bir rehberdir. Soruda, aşağıdaki iki eşitliğin tüm reel köklerinin birlikte toplamını bulmanız isteniyor.

$x^3 + 6x^2 + 10x - 15 = 0$

$x^3 + 6x^2 + 10x + 23 = 0$

Kendinize seçtiğiniz rehberin yardımıyla sonucu bulabilir misiniz?

Ne Kadar Arttı?

Elimizde büyükçe bir A sayısı var. Sayımızın güzel özelliğinden yararlanarak onu şu şekilde gösterebiliyoruz:

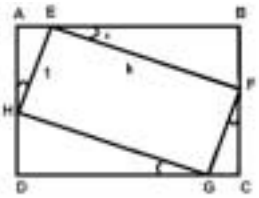
A = 1.2 + 2.3 + 3.4 + ... + 70.71 + 71.72

Bu güzel A sayısımızı 71 ile böldüğümüzde kalanın kaç olacağını bulunuz.

Geçen Ayın Çözümleri

Ne Kadar Esnek? :

Şekilde de gösterildiği gibi dikdörtgenlerin 2 uzun kenarı arasında kalan açıyı x olarak alalım. Bu yüzden x açısı EBF üçgeninin en küçük açısıdır yani $x \le \Pi/4$'tür . Kolaylık olması için EH = 1, EF = k ve dolayısıyla EFGH dikdörtgeninin esnekliği k olsun.



Bu durumda BF = k sinx, EB = k cosx olur. <GFC'nin de x olması nedeniyle FC = cosx ve CG = AE = sinx 'dir. Tüm bu değerlere göre ABCD'nin esnekliği:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{k\cos x + \sin x}{\cos x + k \sin x},$$

Biz bu değeri k ile karşılaştırmak istiyoruz. Eğer k değeri ABCD'nin esnekliğinden büyük veya eşitse içler dışlar çarpımı ile $k\cos x + \sin x \le k\cos x + k^2 \sin x$ olması gerekir. Sadeleştirirsek $\sin x \le k^2 \sin x$ olur ve $k \ge 1$ olduğu için eşitsizlik doğrudur. Artık iç rahatlığıyla EFGH'nin esnekliğinin ABCD'den az olamayacağını söyleyebiliriz.

İlginç Bir Bağıntı :

ABC üçgeninin en kısa kenarı z, alanı da S olsun. Öyleyse;

$S = \frac{1}{2} h_z.z = \frac{1}{2} h_x.x = \frac{1}{2} h_y.y$

$h_z = h_x + h_y$ olduğuna göre denklemimizi tekrar düzenleyelim.

$$\frac{2S}{z} = \frac{2S}{x} + \frac{2S}{y}$$

Bu da $xy - xz - yz = 0$ denklemine eşittir. Biraz dikkat edersek bu terimin üç sayının karesini alırken kullanıldığını anımsarız.

$(x + y - z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy - xz - yz) = x^2 + y^2 + z^2$

$(x + y - z)$ değeri bir tamsayı olduğuna göre ispatımızı tamamlamış oluruz.

Sayıların Kralı, Kralların Sayısı :

Yüzyıllarca tüm ileri uygarlıkların ilgilendiği bu üç sayı e, Π ve i arasındaki ilişkiyi Abraham de Moivre formülü verir. Şaşırtıcı bir şekilde aradığımız değer eksi birdir!

$e^{i\Pi} = -1$ Bu formül Euler formülünün $x = \Pi$ için özel bir halidir. Euler formülüne göre $e^{ix} = \cos x + i \sin x$ 'tir. $\cos \Pi = -1$ ve $\sin \Pi = 0$ olduğundan $e^{i\Pi} = -1$ olur.

Sihirli Matematik :

$a_1 = x$ ve $a_2 = y$ olsun. Buna göre;

$a_3 = \frac{y+1}{x}$, $a_4 = \frac{\frac{y+1}{x}+1}{y} = \frac{y+x+1}{xy}$ ve a_5 değeri de

$$a_5 = \frac{\frac{y+x+1}{xy}+1}{\frac{y+1}{x}} = \frac{y+x+1+xy}{(y+1)y} =$$

$\frac{(y+1)(x+1)}{(y+1)y} = \frac{x+1}{y}$ olur.

Bu durumda a_6 değeri hesaplandığında x'e yani a_1'e eşit olduğu görülür. Aynı şekilde $a_7 = a_2$ olduğu da ispatlanabilir. Görüldüğü gibi dizimizin 5li bir periyodu var. Öyleyse $a_{2002} = a_2 = 1999$ olmalıdır.

Daha Az Olamaz! :

$f(t) = t^a . b + t^{-b} . a$ olan ve $a>1$, $b>1$, $t>1$ koşulunu sağlayan bir fonksiyon tanımlayalım. Fonksiyonun türevini aldığımızda $f'(t) = ab(t^{a-1} - t^{-b-1})$ değerini elde ederiz. $a>1$ olduğu için $t^{a-1} > 1$ diyebiliriz. Aynı şekilde $b>1$ için $t^{-b-1} < 1$ 'dir. Bu durumda ab'nin de pozitif olması nedeniyle fonksiyonun türevi $ab(t^{a-1} - t^{-b-1}) > 0$ 'dır yani artan bir fonksiyondur.

O halde $f(2) > f(1)$ diyebiliriz. Bu değerleri fonksiyonumuzda yerine koyarsak aşağıdaki eşitsizliği elde ederiz: $b.2^a + a.2^{-b} > a + b$

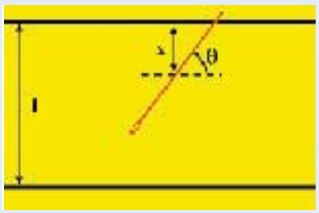
İspatımızı bitirmemiz için artık sadece bir engel kaldı, o da b yerine x, a yerine de y'yi koymak!

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

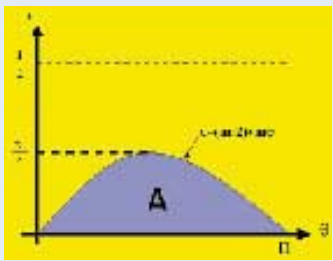
Buffon'un İğneleri

Bu ay sizlere, matematik dünyasının eski ve ünlü bir matematik deneyini aktaracağız. 1777 yılında Fransız Comte De Buffon tarafından bulunan ve "Buffon'un iğneleri" olarak ün kazanan deneyle çok ilginç bir şekilde Π sayısını deneysel olarak elde edebiliyorsunuz.

Olasılık teorisinin güzel bir örneği olan bu deneyi evinizde yapmanız mümkün. Bunun için bir A4 kağıt alın ve araları elinizdeki iğnenin tam uzunluğu kadar olacak şekilde paralel çizgiler çekin. Daha sonra, her seferinde elinizin konumunu da değiştirerek kağıt üzerine iğneyi yukarıdan bırakın ve iğnenin çizgiye değip değmediğini not edin. Birçok deneme sonunda iğnenizin çizgiye değme olasılığını bulun. İğnenin çizgiye değme sayısının toplam deneme sayınıza oranı, olasılığı verecektir. İlginç bir şekilde göreceksiniz ki bu değer $2/\Pi$ sayısına çok yakın olacak! Deneme sayınızı ne kadar arttırırsanız, Π değerine o kadar çok yaklaşacaksınız.



Problemin ispatını kolaylaştırmak için çizgiler arası uzaklığı 1, daha genel bir ispat olması için de iğnenin boyunu 1'den küçük olma koşuluyla m aldık. Şekilde de görüldüğü gibi iğnenin orta noktasının en yakın çizgiye uzaklığı x'tir. Tüm olasılıklar göz önüne alındığında $\le x \le 0.5$ ve $0 \le \theta \le \Pi$ olur. Oysa iğnenin çizgiye değme olasılığını düşündüğümüzde $x \le (m/2)\sin\theta$ şartı ile karşılaşırız.

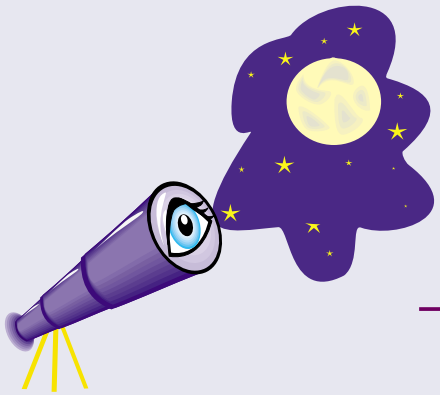


Kesik çizgiler ve koordinat ekseninin oluşturduğu dikdörtgen tüm ihtimalleri gösterirken, mavi alan $x \le (m/2)\sin\theta$ koşulumuzu sağlayan (x,θ) ikililerinin bulunduğu bölgeyi gösterir. Bu durumda iğnenin çizgiye değme olasılığı, mavi bölgenin alanının dikdörtgenin tüm alanına oranıdır. Mavi alanı hesaplarsak:

$$\int_0^{\Pi} \left(\frac{m}{2} \sin\theta \right) d\theta = m$$

Sonuçta iğnenin çizgiye değme olasılığını $\frac{m}{\pi/2}$ olarak buluruz. Eğer iğnenin uzunluğu çizgilerin arasındaki uzunluk olarak alınırsa (bizim örneğimizde bu 1'e eşittir) olasılığımız en başta söylediğimiz gibi $2/\Pi$ olur. Gördüğünüz gibi bir iğne ve bir kağıtla tarihte tüm medeniyetleri uğraştıran gizemli Π sayısını elde etmiş olduk.

Geçen ay yayınladığımız "Pick Teoremi" yazısıyla ilgili Hakan Nizamoğlu'nun uyarısıyla bir açıklama yapma gereği duyduk. Yazıda bir birim kare olarak 2x2 cm'lik kare alınmıştır. En küçük karenin kenarı, 1 birim olarak alınmazsa alan formülümüzü $A = (I + S/2 - 1) . L^2$ şeklinde (L= birim karenin kenar uzunluğu) düzenlememiz gerekiyor. Okuyucumuzun ilgisi için teşekkür ederiz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Büyük Kare ve Sonbahar Yıldızları

Gökyüzünde, yıldızların oluşturduğu belirgin şekiller arasında yer alan Büyük Kare, sonbahar akşamlarını simgeler. Gerçekte bir takımyıldız olmasa da, gökyüzüne bakan her gözlemci Büyük Kare'yi farkeder. Karenin dört yıldızının üçü Kanatlı At, biri Andromeda Takımyıldızı'na aittir. Birbirine yakın parlaklıkta yıldızların oluşturduğu bu kareye "büyük" denmesinin nedeni, gökyüzünde birçok takımyıldızın kapladığı alandan büyük bir alan kaplamasıdır.

Ekim ayında, gece yarısına doğru gökyüzüne bakacak olursanız, Büyük Kare'nin tam başucunuzda yer aldığını görürsünüz. Karenin kuzeydoğu köşesini oluşturan Alferatz, 2,1 kadir parlaklıktadır. Kuzeybatı köşeyi oluşturan Scheat, kararsız değişen bir yıldızdır ve ortalama 2,4 kadirle parlar. Güneybatı köşedeki yıldız Markab 2,5; güneydoğu köşedeki yıldız Algenib'se, 2,8 kadir parlaklıktadır.

Büyük Kare'nin yıldızlarından çizeceğiniz doğrular, sizi gökyüzünün parlak yıldızlarına götürür. Benzer bir yöntemi, Büyük Ayı'yı oluşturan kepçenin iki yıldızını kullanarak Kutup Yıldızı'nı bulmada kullanırız. Pek parlak bir yıldız olmayan Kutup Yıldızı'nı bulmak için deneyimli ya da deneyimsiz her gözlemci bundan yararlanır. Aslında, gökyüzünde Büyük Kare'yi bulabilen herkes bu parlak yıldızları da bulabilir. Ancak, amatör gökyüzü gözlemciliğinin güzel yanı, bu tür eğlenceli yöntemleri de bilmektir. Yıldızlardan geçen doğruları tek tek anlatmak yerine, bunları her zamankinden biraz daha büyük verdiğimiz genel gökyüzü haritasına çizdik. Bu haritadan yararlanarak bu yöntemi kullanabilirsiniz.

Gökyüzünün genel görünümünü veren haritada bazı çizgilerin tam olarak yıldıza yönelmemiş olduğunu görebilirsiniz. Bunun nedeni, Kubbe biçiminde görünen gökyüzünü düzleme aktarırken, biçiminin bir miktar bozulmasıdır.

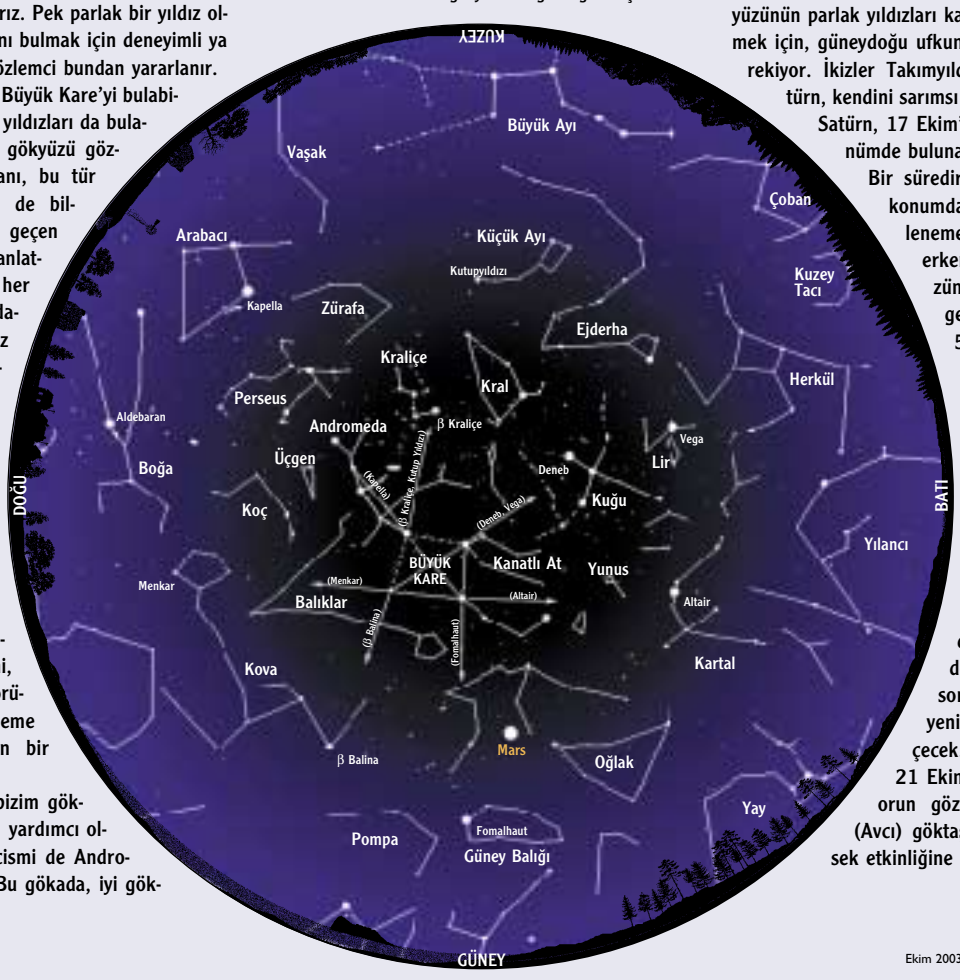
Büyük Kare'nin bizim gökyüzünde bulmamıza yardımcı olduğu bir başka gökcismi de Andromeda Gökadası'dır. Bu gökada, iyi gökyüzü koşullarında, kent merkezlerinden bile çıplak gözle görülebilir. Üstelik, Andromeda Gökadası, çıplak gözün görebildiği en uzak gökcismidir. Bunun için, karenin kuzeydoğu köşesindeki Alferatz'dan yola çıkmak gerekiyor. Okların gösterdiği doğrultudaki yıldızları birer birer izlerseniz, Andromeda Gökadası'na ulaşırsınız. En iyisi, Andromeda'yı bir dürbünle izlemektir.

Gezegenler

Mars, yeryüzüne biraz daha uzaklaşmış olmakla birlikte, Ekim gecelerinin gözlem için en iyi konumda olan gezegeni. Havanın kararmasıyla birlikte, gezegeni görmek olası. Bunun için, güneye doğru bakmak yeterli.

Ekim ayı başlarında Mars, önümüzdeki birkaç yıl süresince olacağından daha parlak. Ancak, yörüngesinde ona göre daha hızlı ilerleyen gezegenimiz, giderek Mars'tan uzaklaşıyor. Gezegenin parlaklığındaki değişimi, ay boyunca çıplak gözle bile kolayca fark edebilirsiniz.

1 Ekim saat 23:00; 15 Ekim saat 22:00;
30 Ekim 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Mars'ın, akşamüzeri hemen hemen en yüksek konumunda bulunması da, geçtiğimiz aylarda gezegenin yükselmesi için geç saatleri beklemek durumunda olan teleskoplu gözlemciler için iyi bir fırsat.

Uzunca bir süredir gözlerden uzak kaldığı için, parlaklık rekorunu bir süreliğine Mars'a kaptıran Venüs, yeniden gökyüzüne dönüyor. Ne var ki, Mars'tan yaklaşık 10 kat parlak olan gezegeni görebilmek için akşamın ilk saatlerinde gözlem yapmak gerekiyor. Güneş'e yakınlığı nedeniyle ayın ilk günlerinde görülmesi zor olan Venüs, ilerleyen günlerde akşamları alacakaranlıkta, batı-güneybatı ufku üzerinde görülmeye başlayacak. Venüs, 4 Ekim'de Başak'ın en parlak yıldızı olan Spica'nın 4° güneyinde; 26 Ekim'de Ay ile çok yakın görünümde bulunacak.

Satürn, bir süredir gökyüzünde; ancak, gezegeni gözleyebilmek için geç saatleri beklemek gerekiyordu. Artık, Satürn gece yarısından önce gökyüzünde yükselmeye başlıyor. Ayın sonlarındaysa, gezegen saat 22:00 civarında yükseliyor. Satürn'ün parlaklığı 0 kadir civarında; yani, gökyüzünün parlak yıldızları kadar. Gezegeni gözlemek için, güneydoğu ufkuna doğru bakmak gerekiyor. İkizler Takımyıldızı'nda bulunan Satürn, kendini sarımsı rengiyle belli ediyor. Satürn, 17 Ekim'de Ay'la yakın görünümde bulunacak.

Bir süredir Güneş'e çok yakın konumda yer aldığından gözlenemeyen Jüpiter, sabahın erken saatlerinde gökyüzünde yer alıyor. Gezegen, Satürn'ü yaklaşık 5 saat arayla izliyor. Sabahları hava henüz aydınlanmadan önce, doğu-güneydoğu ufku üzerinde görünen gökcismi Jüpiter. Gezegen, 22 Ekim'de Ay'la yakın görünümde olacak.

Ay, 2 Ekim'de ilkdördün, 10 Ekim'de dolunay, 18 Ekim'de sondördün, 25 Ekim'de yeniay evrelerinden geçecek.

21 Ekim'de az sayıda meteorun gözlenebileceği Orionid (Avcı) göktaşı yağmuru, en yüksek etkinliğine ulaşacak.

Forum

Gülgün Akbaba

Köpekbalığı Havlamaz!

Çocukluğuma ait hayâl meyâl hatırladığım bir anım var; bir gün (sanırım Gökçeada'daydı) annem ve babamla sahilde gezerken ağlarını boşaltan balıkçılara denk geliyoruz. Teknenin bir kenarındaki köpek balıklarını görüyoruz. Annem merağını yenemeyerek balıkçının birine soruyor: "Onları yiyen var mı?". "Var abla". Annemin yüzündeki tiksinme ifadesini gören balıkçı biraz isyankâr bir sesle şöyle diyor: "Adı köpekbalığıysa havlamıyor ya kardeşim!".

Çocuk aklıyla balıkçının neye tepki verdiğini pek anlayamamıştım. Yıllar sonra bir su ürünleri fakültesinde okuyunca artık benim o balıkçıdan daha fazla isyan edesim geliyor. Üç tarafı denizlerle çevrili yurdumuzda deniz kaynakları çok hoyratça kullanılıyor. Balıkçılarımızın ağlardan ne çıkarsa satmaya kalkma adetleri pek değişeceğe benzemiyor. Yumurtalarından çok değerli siyah havyar üretilen mersin balıkları (Acipencer spp.) eti için daha 1-2 yaşına gelmeden satılabiliyor. Oysa bu hayvanlar üreme olgunluğu 10 yaşından önce ulaşamazlar; sonuçta denizlerimizde pek çok tür böylece yitip gidiyor, stoklarımız eridikçe eriyor.

Acaba çok balık tükettiğimiz için mi denizlerimizde balık azaldı? Tam aksine çok balık tüketen Japonya ve Norveç gibi ülkeler son derece gelişmiş avlama teknikleri kullanıyorlar. Hatta Japonlar balık yavruları yetiştirip ileride avlamak üzere doğaya salıyorlar. Yunanlılar yasa dışı avlanan balıkçı teknelerini tayfayı indirdikten sonra denizin ortasında dinamitleyip batırıyorlarmış. Sanırım bizim de bir an önce göçebe kültürden kurtulup denizdekilere hak ettikleri değeri vermemiz gerek. Bunun için deniz ürünlerini biraz tanımakta yarar var; örneğin çoğu kimsenin böcek diye tiksindiği karides % 25'lik protein oranıyla doğadaki en zengin etlerden birine sahip. Deniz kenarında taşların üzerindeki şakayıklar (deniz anemonu, Anemonia sulcata) yıkandıktan sonra kızartılıp leziz ve besleyici bir besin olarak tüketilebilir.

Aslında daha önemli bir nokta var: ucuz balıklarla pahalı balıklar arasında besin değeri açısından bir fark yoktur. Yani mevsiminde kırmızı etin onda bir fiyatına kadar düşen sardalyayı tüketmiyorsak bir şeyler kaçırıyoruz demektir. Şu da var ki, sardalya, uskumru ve alabalık / somon gibi soğuk su balıkları omega 3 yağ içerikleriyle hayati besinlerdir ve haftada en az bir kere yenmeleri tavsiye edilir (özellikle gelişme çağındaki çocuklar için).

Uzun lafın kısası köpekbalıklarının havlamadıklarını fark ettiğimizde belki de gerçekten denizci bir ulus olabiliriz, ne dersiniz?

Dinçel Taşpınar
E. Ü. Su Ürünleri Fak.
Deniz ve İçsu Bilimleri IV
dincels@hotmail.com

Yolları Açık Olmasın



Bunca sorun varken dille uğraşmayı gereksiz bulanlar kesinlikle vardır. Ama onlar kesinlikle yanılıyorlar. Dilimizle uğraşma gereksiz değildir; çünkü dildeki bozulma hem sorunların göstergesi hem de dolaylı olarak nedenidir. Türkçe'nin bu kadar kötü kullanılıyor olması, çoğu işlerimizin kötü gidiyor olmasından bağımsız mı? Elbette değil. Üzerine titrediğimiz bir anadilimiz olsaydı, sahip olduğumuz değerlere de aynı özeni gösterirdik.

Okullardaki eğitim bile daha çok fen bilimlerine yönelik. Türkçe eğitimi hep ikinci planda kalıyor. Bu da kesinlikle yanlış. Dil eğitimini ikinci planda tutan bir ülkenin kalkınması ve diğer uluslarca kabul görmesi kesinlikle olası değil. Hatta hayal bile edilemez. Çünkü bir ulusun saygınlığı kendi anadiline gösterdiği özenle ölçülür. Diline gerektiği gibi sahip çıkmayan bir ulus zamanla yok olmaya mahkumdur.

Düşünün bir kere. Aydınlarımız bile düşüncelerini açıklarken yabancı sözcüklere gereksinim duyuyorlar. Oysa dilimiz sözcük bakımından oldukça zengin bir dildir; çünkü Türkçe sondan eklemeli bir yapıya sahip. Yani sözcük türetme olanağımız var. Bizim düşünürlerimiz anadilleriyle düşündükleri bir gerçeği, niçin yabancı sözcüklerle anlatmaya kalkıyorlar? Anadilimiz düşünmeye yetmiyor mu? O duruma mı getirdik Türçeyi? Eğer bu sorularımın yanıtı evet ise, en büyük suç kimin, biliyor musunuz. Dilimize yeni girmiş ve göz açıp kapayıncaya kadar yaygınlaşmış, ünlü söylemle "medya"nın. Birtakım gazetelerin yadsınmaz payının yanı sıra, görsel ve işitsel medyanın. En çok da televizyonların. Televizyonlar, tüm kötü güçlerin 80 yılda yapamadığını 10 yılda yaptı. İnsanlar ne söylediğini bilmez, söyleneni de anlamaz hale getirildi.

Selcen Şahin
Konya

Bekleyin Çocuklar...



Okumaya ve yaşamda ne olup bittiğini anlamaya çalışan çocuklar, aslında bilginin açmaya yüz tutmuş çiçekleri bence. Hüzün dolu gözlerle, ama yine de geleceğe umutla bakan çocuklar. Anadolu'nun çocukları. Kendi kaderlerine terk edilmiş dünyalarında yaşam savaşı veren çocuklar. Haykırışlarını her kulak duyuyor: "Okumak istiyorum" diyorlar. Dünyalarına girecek, ışık saçan bir el arıyorlar. Ama onları görenler nedense çok az oluyor.

Ben bu çocuklarımızı düşündükçe, okumak için daha çok gayret gösteriyorum. Çocuklarımız için daha sıkı sarılıyorum yaşama. Onların sorunlarını çözmek için dur durak tanımadan çalışacağım. Her geçen yılın onlara beni yakınlaştırdığını hissediyorum.

Büyük bir matematikçi olmaya karar verdim. İleride çocuklarımız için yaşamın zorluklarını, sorunlarını aşacağım. Benden sonraki kuşaklara, dolu dolu matematikçiler bırakacağım. Bekleyin çocuklar, ben geleceğim.

Burcu Güzel
Ömer Seyfettin Lisesi-Ankara

Güneş Plüton İlişkisi

Geçtiğimiz Ağustos sayısında Forum'a katılan Deniz Türkpençe'ye bir yanıt vermek için bu mektubu yazıyorum. Gazi Üniversitesi Fizik Bölümü mezunuyum.

Önce Deniz'in yazısına bir düzeltme yapmak isterim: Newton'un kanunu her zaman her uzaklıkta aynı sonucu verir. Yalnızca çekim kuvveti çok zayıf olduğundan, kütleler arttıkça önem kazanır. Öte yandan çekim kuvveti ters kare yasasına uyduğundan, uzaklık arttığında mükemmelleşmez, aksine şiddeti azalır. Örneğin, bir gezegen-gezegen etkileşmesinde gravitasyonel kuvvet, diğer kuvvetlerden daha büyük olur. Ya da bir nükleon nükleon etkileşmesinde küçük kütleler sonucu zaten zayıf kalan çekim kuvveti, şiddetli çekirdek kuvvetinin yanında (çekim kuvvetinin 10^{38} katı) ihmal edilir. Bu örnekler, çekirdek ve elektronlar arasındaki Coulomb (elektromanyetik) etkileşmesinde diğer kuvvetlerin ihmal edilmesi biçiminde çoğaltılabilir.

Gelelim asıl sorunun yanıtına: Fizikçiler için kuvvet demek etkileşme demektir. Ve elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı foton olduğu gibi, çekim (gravitasyonel) kuvvetinin yani etkileşmenin taşıyıcısı ise gravitondur. Dolayısıyla Plüton üzerindeki çekim kuvveti de Güneş yok olmadan önce son saldığı foton değil, son saldığı graviton Plüton'a ulaşana dek devam edecektir. Ve sonra $F= GMm/r2$ yasasından ötürü $M=0$ olacağından $F=0$ olacaktır.

Elektromanyetik teori güneşteki yük yoğunluğunun birden değişmesi ya da sıfır olması halinde, Plüton'daki skaler elektriksel potansiyelinin (V) de aynı anda sıfır olduğunu söyler. Ancak herhangi bir vektörel kuvvet ancak taşıyıcısı (fotonlar) ona ulaştığında değişir. Zaten bu mesafede elektromanyetik bir kuvvet söz konusu olamaz.

Kısacası, Plüton'u yörüngede tutan kuvvet, çekim kuvvetidir ve taşıyıcısı olan gravitonlar, Güneş'ten Plüton'a ulaşıncaya kadar geçen zaman sonunda Plüton üzerindeki çekim kuvveti bir anda sıfır olur ve Plüton savrulmaya başlar. Ayrıca üzerindeki merkezcil kuvvet de bir anda sıfır olacağından, son andaki çizgisel (teğetsel) hız bileşeni yönünde düz gider. Tabi diğer gezegenlerle olan etkileşmeleri ihmal edersek.

Ahmet Onur Gazioğlu
Ankara

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör Zihni Sinir

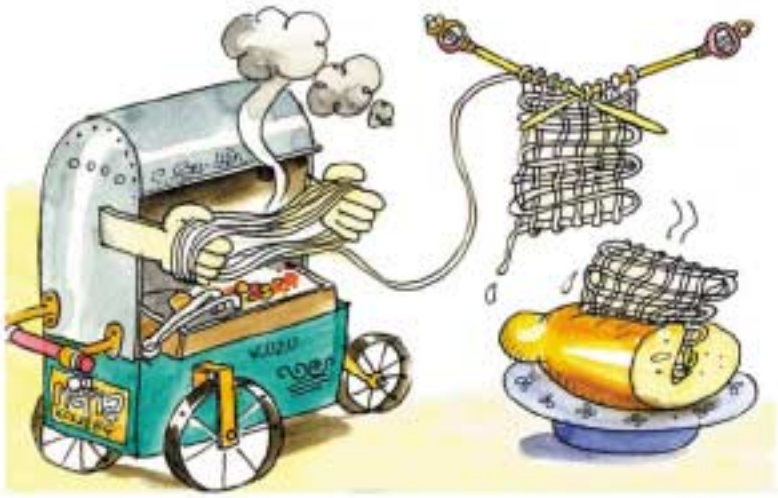


TROPİ POSTALI procesi





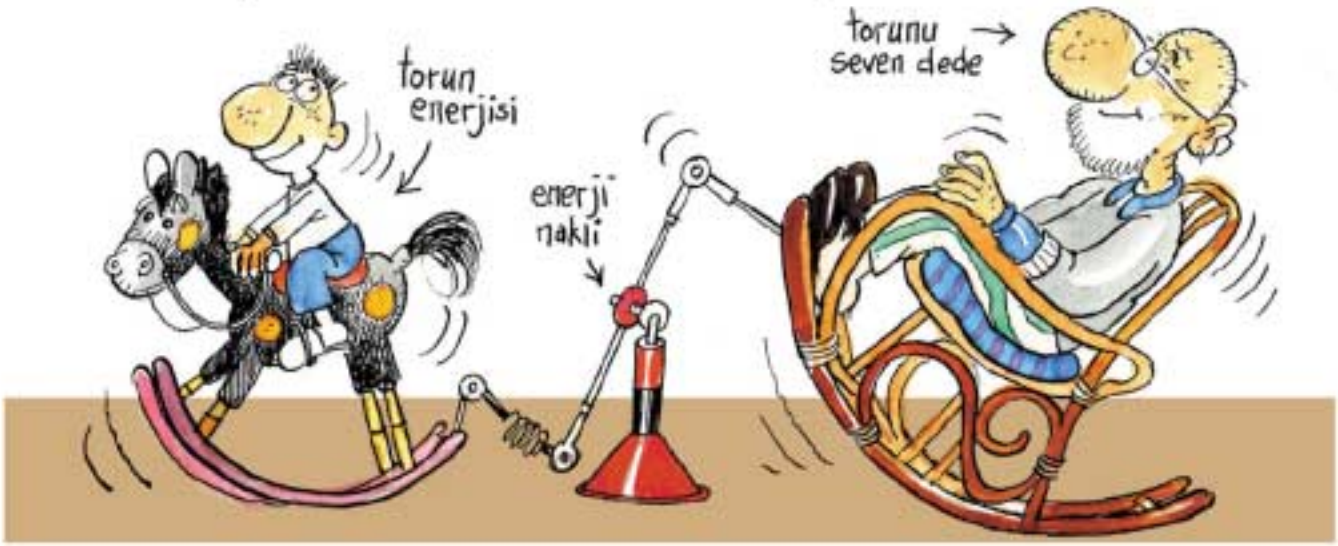
MİLLİ DAVAMIZ KOKOREÇİ AVRUPAYA KABUL ETTİRME PROCELERİ III



KIŞA HAZIRLIK
KAYNAR SULU KAR SİLGEÇLERİ procesi



SALLANAN EŞYALARDA DEDE TORUN İLİŞKİSİNİN İRDELENMESİ



Raşit Gürdilek

Nobel Ödülleri



İsveç Bilimler Akademisi'nce dağıtılan Nobel Ödülleri bu yıl 20. yüzyıl bilim ve teknolojisinde çığır açan buluşların görece "kıdemli" sahiplerine verildi. Ödül sahiplerinin tartışılmaz başarılarına karşın, Nobel ödüllerinde artık gelenek haline gelen protestolar bu yıl da ortaya çıktı. Bir araştırmacı gazete ilanlarıyla tıp ödülünde kendisinin dışlandığını öne sürerek, haksızlığın düzeltilmesi için okurlardan yardım istedi.

Olaylı **Tıp ya da Fizyoloji Ödülü**, bu yıl Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) tekniğini geliştiren iki araştırmacıya, Amerikalı Paul Lauterbur (Illinois Üniversitesi) ile İngiliz Peter Mansfield'e (Nottingham Üniversitesi) verildi. MRI öncüleri, 30 yıl önce o zamana kadar yalnızca bir çözelti içindeki kimyasalların belirlenmesinde kullanılan tekniğin, insan vücudu kadar karmaşık bir sistemin görüntülenmesinde de kullanılabileceği düşüncesini ortaya attıklarında kendilerine inanan pek çıkmamıştı. Oysa şimdi MRI, tıpta hasarlı kıkırdak dokudan kanser tümörlerine, akciğer ödeminden felç sonrası beyin hasarına kadar pek çok patolojide standart tanı aracı olarak kullanılıyor. Hatta tekniğin işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) diye adlandırılan yeni bir uzantısı, damarlarda kan akışını görüntüleyerek beynin bir uyarı karşısında hangi bölgelerinin aktif hale geldiğini belirleyebiliyor. Bu da, geçmişte hayal bile edilemeyecek tanı araçlarıyla etkili tedavilere olanak sağlıyor. MRI, bazı atom çekirdeklerinin güçlü bir manyetik alana konduklarında öngörülebilir spin durumları kazanmaları olgusuna dayanıyor. Dönen çekirdeklere belli bir rezonans frekansında radyo dalgaları uygulandığında, çekirdeklerin enerjileri artıyor. Radyo dalga kaynağı kapatıldığında, bu kez atom çekirdekleri eski enerji düzeylerine düşerken kendileri radyo dalgaları yaymaya başlıyorlar. Bir MRI makinesi bu sinyalleri alıyor ve iç organların görüntülerine çeviriyor. 1940'lar ve 50'lerde kimyacılar moleküllerin yapı ve bileşimlerini nükleer manyetik rezonans (NMR) denen bir teknik kullanarak belirliyorlardı. 1970 yılındaysa Lauterbur, güçlü ve üniform bir manyetik alan üzerine dikkatle ayarlanmış, daha zayıf ikinci bir manyetik alan gradyenti bindirildiğinde, belirli bir spin durumundaki atomların konumlarının belirlenebileceğini gösterdi. Spinler, atomları çevreleyen manyetik alanların varlığını gerektirdiğinden, Lauterbur bu yolla bir yapının iki boyutlu bir görüntüsünü elde edebiliyordu. Lauterbur 1983 de ünlü bir deneyle tekniğin etkinliğini gösterdi. Hidrojen atomları güçlü NMR sinyalleri verirler. Araştırmacı normal su dolu bir şişeyi, moleküllerinde hidrojenin daha ağır bir türü olan döteryumun bulunduğu "ağır su" ile dolu daha büyük bir şişe içine yerleştirerek görüntüledi. Böylece iki su arasındaki farkın ilk kez görsel olarak da algılanmasına olanak sağladı. Su, canlı dokunun en büyük bileşeni olduğundan, günümüz MRI teknikleri de değişik su miktarlarına sahip dokulardan gelen farklı hidrojen sinyallerinin çözümlenmesine dayanıyor.



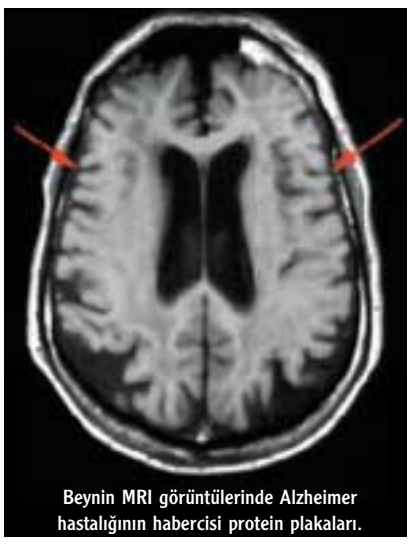
Paul Lauterbur



Peter Mansfield

Tıp ödülünü paylaşan Mansfield ise, gençliğinde kendisinin entelektüel kariyeri konusunda olumsuz düşünceler taşıyanlara büyük bir sürpriz yapmış: 15 yaşına geldiğinde okulu bırakıp matbaacılığa başlayan araştırmacı, üniversiteye girmeden önce liseyi hem çalışıp hem okuyarak dışarıdan bitirmiş. Mansfield'e Nobel ödülünü getiren, belirli bir bölgedeki atomları seçici biçimde uyararak rezonans sinyalleri elde etmek için yeni bir yol geliştirmesi. Araştırmacı ayrıca dokudan yayılan radyo sinyallerinin daha hızlı ve güvenilir biçimde görüntüye çevrilmesi için matematik modeller geliştirmiş. Bu alanın ilk gelişme yılları, çetin rekabetlere sahne olmuş. Nottingham Üniversitesi'nde aynı anda üç araştırma ekibi, manyetik görüntüleme konusunda rakip yaklaşımlar üzerinde çalışıyormuş. İki önde gelen MRI araştırmacısı artık hayatta değil. Hayatta olan bir tanesiyse kızgın!.. O zamanlar New York Eyalet Üniversitesi'nde MRI teknolojisi üzerinde çalışan Raymond Damadian, aslında sağlıklı ve kanserli hücre arasındaki farkı MRI teknolojisiyle ortaya koyan ilk makaleyi yayımlayan kişi. Kendisi bugün MRI makineleri üreten Fonar adlı şirketin de sahibi. Damadian, Nobel Komitesi'nin kararını New York Times ve Washington Post gazetelerine verdiği ilanlarla protesto ederek ödülün kendisinin de hakkı olduğunu öne sürdü ve okurları "yenmiş hakkına" sahip çıkmaya çağırdı.

Nobel **Kimya Ödülü**'nün yeni sahiplerinden Peter Agre da lise yıllarında hem kimya profesörü babasından, hem de kimya öğretmeninden "bu çocuk adam olmaz" damgasını yiyenlerden. Lisede "haşarı" bir öğrenci olan Agre'ın karnesinde kimya notu, sürekli olarak geçer notun altında kalan "D". Aslında bir römatolog olarak tıp eğitimi görmüş olan Agre, bilim



Beynin MRI görüntülerinde Alzheimer hastalığının habercisi protein plakaları.

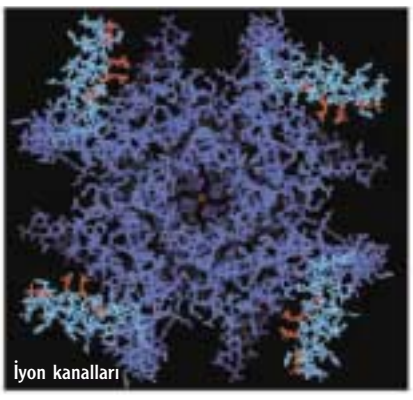
dümyasındaki ününü bir tesadüfe borçlu. Araştırmacının asıl ilgi konusu, kırmızı kan hücrelerinin üzerinde bulunan ve kan gruplarına "pozitif" ve "negativ" tanımlarını sağlayan Rh antijenleri. Ancak karşısına sürekli olarak Rh ile ilgisi olmayan bir protein çıkıyormuş. Bu protein, kandan başka böbrek tübüllerinde de çok miktarda görülüyormuş. Agre, bunun üniversitedeyken hocası John Parker'ın sözünü ettiği bir su kanalı olabileceğini kavramış. Bu kanallar sayesinde su, hücre içine yağlı proteinlerle kaplı hücre çeperlerinden sızabileceğinden çok daha hızlı biçimde girip çıkabiliyor. Hız özellikle, vücudun susuz kalmasını önlemek için idrardaki suyu temizleyip geri kazanan böbrekler için önemli. Biyofizikçi Robert Stroud "eğer bu kanallar suyu vücuda geri filtrelemeseydi günde yaklaşık 200 kg idrar boşaltırdınız" diyor. Bu moleküllerin varlığı konusundaki spekülasyonların 150 yıldır yapılıyor olmasına karşılık, bunlar şimdiye kadar hiç görülmemiş. Kimi araştırmacı da hücrelerin gereksinim duydukları suyu kanallar aracılığıyla değil, ozmos (sızdırma) yoluyla elde ettikleri görüşünü savunuyormuş. Agre'ın ekibi bir deneyle tartışmaya son noktayı koymuş.





Peter Agre

Araştırmacılar daha sonra "aquaporin" adını alacak olan proteini kurbağa yumurtalarına aşıladıktan sonra yumurtaları sulu bir çözeltiye koymuşlar. Su içeri hücum edince hücreler gözlerinin önünde balon gibi şişerek patlamış. Ekip daha sonra insanlar için, bazıları hastalıklarla ilgili 11 ayrı aquaporin belirlemiş. Ayrıca, bakteri ve bitkilere özel çok sayıda aquaporin keşfedilmiş. Buluş fizyolojide büyük bir dönüm noktası olarak değerlendiriliyor.

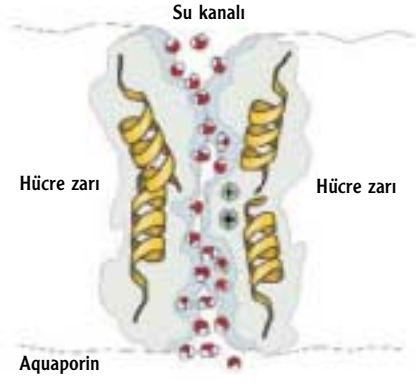


İyon kanalları

Araştırmacının çalışmalarında Nobel Komitesi'nin dikkatini çeken ikinci tepe noktası da su kanallarının yapısı ve işleyiş mekanizmasının belirlenmesi. Agre ve ekibi bu kanalların nasıl olup da normal suyu hücre içine alırken, öteki molekülleri ve özel olarak da H_3O^+ formunda içeri sızmaya kalkan protonları geri çevirdiğini belirlemek için kanalların atom ölçeğinde görüntülerini elde etmişler. Görülmüş ki her su kanalı bir seferinde yalnızca uç uca dizilmiş 10 su molekülünü içine alabiliyor. Kanalın elektrik alanı, su moleküllerindeki artı yüklü hidrojen atomlarından birini hücrenin içine, ötekiniyse kanalın ağzına bakacak şekilde diziyor. Bu atomlar, artı yüklü protonları ve iyonları geri püskürtüyorlar ve protonların bir molekülden ötekine atlayarak kanaldan geçmesine izin vermiyorlar. Kimya ödülünü paylaşan Roderick MacKinnon da başarısını seçici hücre kanalları üzerindeki çalışmalarına borçlu. Harvard Tıp Okulunda 1990'lı yılların başlarında araştırma yaparken MacKinnon, incelediği kanalları daha iyi anlayabilmek için onları görmesi gerektiğine karar vermiş ve arkadaşlarının işin zorluğu konusundaki uyarılarına aldırmaksızın X-ışını kristalografisini öğrenmiş. 1998 yılında MacKinnon ilk kez bir iyon kanalının yüksek çözünürlükte görüntüsünü yayımlayarak bu alanda varlığını duyurmuş. MacKinnon'un ekibi daha sonra da kristal yapıdan yararlanarak, iyonların (potasyum iyonları) kanaldan geçişleriyle ilgili başarılı bir model oluşturmuş. Model, kanalların potasyum iyonlarının geçişine izin verirken daha küçük sodyum iyonlarını nasıl olup da dışarıda tutabildiklerini açıklıyor. Tıpkı bir rock yıldızının kalabalık içinden, çevresindeki korumalarla geçmesi gibi, potasyum ve sodyum iyonları da bir çözelti içinde etraflarında su moleküllerinden bir kalabalıkla hareket ediyorlar. Ancak iyon kanalı, misafiri içeriye sokmak için beraberindekileri dışarıda bırakmasını şart koşuyor. Seçici filtre, stratejik konumlara yerleştirilmiş dört karbonil grubu aracılığıyla potasyum iyonlarının hayranlarından kurtulmasını kolaylaştırıyor. Potasyum, suyla olduğu gibi, bu gruplarla da kolaylıkla bağ kurabiliyor ve suları ardında bırakarak filtrenin içinden geçiyor. Sodyumsa, daha küçük olduğundan bir kerede ancak iki karbonil grubuyla bağ kurabiliyor. Bu da sodyum atomuna su moleküllerinden ayrılmak için yeterince enerji ödülü sağlamadığından, iyonlar eskortlarından ayrılmıyorlar ve sonuçta onlarla birlikte dışarıda kalıyorlar.



Roderick MacKinnon



Fizikteyse, Science dergisinin deyimiyle "Nobel Komitesi, uç soğukluklarla çalışan üç araştırmacıya sıcak bir yakınlık gösterdi". Bu dalda Nobel ödülü, geçmiş yıllardaki çalışmaları nedeniyle, biri halen Amerika'da çalışan iki Rus fizikçiyle, bir Amerikalı arasında paylaştırıldı. Moskova'daki P.N. Lebedev Fizik Enstitüsü'nden Vitaly Ginzburg ile, halen ABD'deki Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan Alexei Abrikosov süperiletkenler, Illinois Üniversitesi'nden Anthony Leggett ise süperakışkanlar üzerindeki çalışmalarıyla ödüle layık görüldüler. Ginzburg, meslektaşı Lev Landau ile birlikte 1950 yılında süperiletkenlerin bir manyetik alan içinde nasıl davrandıklarını açıklayan bir kuram geliştirdi. Kuram, süperiletkenlerin şiddeti giderek artan manyetik alanlara maruz kaldıklarında iki biçimde davranacaklarını gösteriyordu. Literatürde Tip I olarak tanımlanan süperiletkenler, manyetizmaya tümüyle kapalı. Alan çizgileri süperiletken malzeme içinden geçemiyor; alanın şiddeti malzemenin direnemeyeceği kadar yükselirse de süperiletkenlik tümüyle ortadan kalkıyor. Son yıllarda giderek sayıları artan "yüksek sıcaklık"


Vitaly Ginzburg


Alexei Abrikosov


Anthony Leggett

süperiletkenlerinin de dahil olduğu Tip II grubuysa bazı koşullar altında alan çizgilerinin girişine izin veriyor. Buradaki "sıcak" kavramı oldukça göreceli. Normalde süperiletken malzemeler, ancak mutlak sıfırın (-273,6 °C) , hemen yanındaki derecelerde elektrik direncini yitiriyorlar. "Sıcak" süperiletkenlerse, – 150 derece dolaylarında bu özelliği kazanıyorlar. Abrikosov'un alana katkısı, Ginzburg ile Landau'nun kuramlarını daha da geliştirerek Tip II süperiletkenlerin davranış biçimlerini tanımlaması ve tip II süperiletken malzemeye giren alan çizgilerinin bir hasır desen oluşturacağını öngörmesi. Öngörü, 1967 yılında doğrudan gözlenmiş bulunuyor. Abrikosov, ayrıca Tip II süperiletkenlerin bile artan alan şiddetlerine bir ölçüden sonra dayanamayacaklarını ve süpetiletkenlik özelliklerini kaybedeceklerini göstermişti.

Gerçi süperiletkenlik en kapsamlı anlatımına John Bardeen, Leon Cooper ve ve J. Robert Schriefer tarafından geliştirilen ve kısaca BCS Kuramı diye bilinen açıklamayla kavuştu; ama fizik camiasının ortak görüşü Ginzburg ve Abrikosov'un BCS'den önce bu alanda çok önemli deneysel çalışmalar yaptıkları merkezinde.

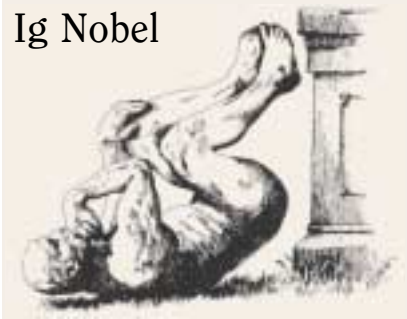
Fizik Ödülü'nün üçüncü sahibi olan Leggett'in çalışmalarıysa süperiletkenlikle doğrudan olmasa da dolaylı bir ilgisi olan süperakışkanlık konusunda.

Süperakışkanlıkta sıvı helyum gibi son derece soğuk maddeler, süperiletkenliğe yol açanlara benzer nedenlerle garip davranışlar gösteriyorlar. Örneğin sürtünmenin yok olması ve yokuş yukarı da "akabilmek". BCS kuramı, helyum-4'ün süperakışkanlığını mükemmel biçimde açıklarken, helyum-3'ün 1972'de keşfedilen süperakışkan fazını açıklamaktan aciz kalıyordu.

Leggett, çalışmalarıyla helyuım-3'ün davranışlarını da BCS Kuramı kapsamına sokmayı başardı. Araştırmacıya göre bu izotopun kuram dışında gibi görülmesinin nedeni, çok daha zengin bir yapıya sahip olması. Fizik Nobel Ödülünün dikkat çekici bir özelliği de son 8 yıl içinde bu alanda dağıtılan ödüllerden dördünün soğuk "sıcaklıklar"ın fiziğiyle ilgili çalışmalara verilmesi.

Science, 17 Ekim 2003

Ig Nobel



Her yıl bilimin ciddi yüzünü biraz yumuşatmak amacıyla eğlenceli törenlerle dağıtılan ve artık gerçek Nobeller kadar geleneksel hale gelen "Ig Nobel" ödülleri, bu yıl da sahiplerini buldu. "İlgisiz Bilim Defterleri" adlı dergi tarafından "üretilemeyecek ve üretilmemesi gereken bilim" kategorisine sokulan bilimsel çalışmaların birçoğu, daha önce saygın bilim dergilerinde yayımlanmış bulunuyor. Bu yıl 13'üncüsü düzenlenen törenlerde gerçek Nobel almış birçok bilimadamı da eğlenceli temsillere ve yarışmalara katılarak büyük medya kuruluşlarının ilgisini çeken renkli geceye katkıda bulunuyorlar.

Bu yıl verilen ödüller arasında en prestijli olanı, kuşkusuz Disiplinlerarası Araştırma Ödülü. Ödül, tavukların güzel insan yüzlerini ayırt ettiklerini kanıtlayan çalışmaları nedeniyle Stockholm Üniversitesi'nden Stefano Ghirlanda, Liselotte Jannson ve Magnus Enquist'e verildi.

Mühendislik dalında, "bir işin ters gitme olasılığı varsa, gider" biçiminde özetlenebilecek ünlü Murphy Yasası'nı 1949 yılında ortaya koyan John Paul Stapp, Edward Murphy Jr. Ve George Nichols'e verildi. Törene, ekibin hayatta kalan tek üyesi olan Nichols, video konferans bağlantısıyla katıldı.

Fizik ödülünü, mezbahacıların ya da koyun kırkıcıların işini kolaylaştırmaya yönelik olduğu düşünülen "Koyunları Farklı Yüzeyler Üzerinde Sürüklemek İçin Gereken Kuvvetler" başlıklı etkileyici çalışmalarıyla Jack Harvey, John Culvenor, Warren Payne Steve Cowley Michael Lawrance, David Stuart ve Robyn Williams, ülkeleri Avustralya'ya taşıdılar.

• Tıp dalında, London University College araştırmacıları Eleanor Maguire, David Gadian, Ingrid Johnsrude, Catriona Good, John Ashburner, Richard Frackowiak ve Christopher Frith, Londra'dakl taksi şoförlerinin beyinlerinin hemşehrilerine göre daha gelişkin olduğu hakkında inandırıcı kanıtlar sundukları için ödülün sahibi oldular.

• Psikoloji ödülü, "Politikacıların Benzersiz Basitlikteki Kişilikleri" adlı çalışmaları nedeniyle Roma Üniversitesi'nden Gian Vittorio Caprara ve Claudio Barbaranelli ile, Stanford Üniversitesi'nden Philip Zimbardo arasında paylaştırıldı.

• Kimya ödülünü, yaşadığı kentte güvercinlerin pislemediği bir bronz heykelin kimyasal analizini yaptığı için Japonya'nın Kanazawa Üniversitesi'nden Yukio Hirose aldı.

• Edebiyat ödülünü bileğinin, daha doğrusu kaleminin hakkıyla kazanan araştırmacıysa New York'taki Zicklin Ekonomi Okulu'ndan John Trinkaus. Araştırmacı ilgi duyduğu konular hakkında titizlikle bilgi toplamış, istatistikler tutmuş ve bulgularını yayımladığı 80 kadar eserle insanlığın yararlanmasına sunmuş. Yayımladığı akademik makalelerin konularından bazıları: Gençlerin yüzde kaçı beyzbol şapkalarını ters, yüzde kaçı düz giyiyor? Yayaların yüzde kaçı beyaz spor ayakkabılarını öteki renklere tercih ediyor? Yüzücülerin yüzde kaçı havuzların derin olmayan tarafını tercih ediyor? Oto sürücülerinden yüzde kaçı bir dur işareti önünde durur gibi yapıp da durmuyor? Çalışanların kaçta kaçı "Bond çanta" taşıyor? Müşterilerden yüzde kaçı süpermarketlerin ekspres kasalarında izin verilen sayının üzerinde mal için ödeme yapmak istiyor? Ve öğrencilerin yüzde kaçı Brüksel lahanasının tadından nefret ediyor?

Ekonomi dalında ödül Karl Schwarzler ve Liechtenstein Ulusuna, tüm ülkeyi şirket toplantıları, düğünler, dini ayinler ve öteki toplantılar için kiralanabilir kıldıkları için verildi.

Barış ödülü, Hindistan'ın Uttar Pradesh eyaletinden Lal Bihari, üç önemli başarısından ötürü verildi. Birincisi, hukuken ölü ilan edildiği halde aktif bir biçimnde yaşamını sürdürmesi; ikincisi "ölümünden sonra" bürokratik atalete ve açgözlü akrabalara karşı canlı bir kampanya yürütmesi; ve üçüncüsü Ölü Kişiler Derneği'ni kurmaktla sergilediği örgütleme başarısı.

Biyoloji dalında Hollanda'nın Rotterdam kentindeki Doğa Müzesi'nden C.W. Molliker, mallard ördekleri arasındaki ilk homoseksüel ölüsevicilik vakasını bilimsel kayıtlara geçirdiği için Ig Nobel ödülünü memleketine götürdü.


Vitaly Ginzburg


Alexei Abrikosov


Anthony Leggett

süperiletkenlerinin de dahil olduğu Tip II grubuysa bazı koşullar altında alan çizgilerinin girişine izin veriyor. Buradaki "sıcak" kavramı oldukça göreceli. Normalde süperiletken malzemeler, ancak mutlak sıfırın (-273,6 °C) , hemen yanındaki derecelerde elektrik direncini yitiriyorlar. "Sıcak" süperiletkenlerse, – 150 derece dolaylarında bu özelliği kazanıyorlar. Abrikosov'un alana katkısı, Ginzburg ile Landau'nun kuramlarını daha da geliştirerek Tip II süperiletkenlerin davranış biçimlerini tanımlaması ve tip II süperiletken malzemeye giren alan çizgilerinin bir hasır desen oluşturacağını öngörmesi. Öngörü, 1967 yılında doğrudan gözlenmiş bulunuyor. Abrikosov, ayrıca Tip II süperiletkenlerin bile artan alan şiddetlerine bir ölçüden sonra dayanamayacaklarını ve süpetiletkenlik özelliklerini kaybedeceklerini göstermişti.

Gerçi süperiletkenlik en kapsamlı anlatımına John Bardeen, Leon Cooper ve ve J. Robert Schriefer tarafından geliştirilen ve kısaca BCS Kuramı diye bilinen açıklamayla kavuştu; ama fizik camiasının ortak görüşü Ginzburg ve Abrikosov'un BCS'den önce bu alanda çok önemli deneysel çalışmalar yaptıkları merkezinde.

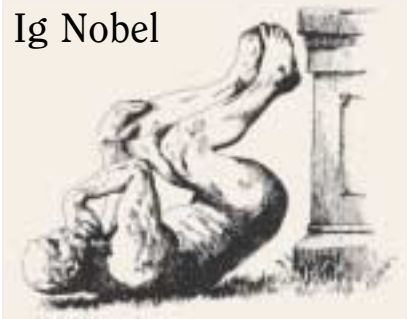
Fizik Ödülü'nün üçüncü sahibi olan Leggett'in çalışmalarıysa süperiletkenlikle doğrudan olmasa da dolaylı bir ilgisi olan süperakışkanlık konusunda.

Süperakışkanlıkta sıvı helyum gibi son derece soğuk maddeler, süperiletkenliğe yol açanlara benzer nedenlerle garip davranışlar gösteriyorlar. Örneğin sürtünmenin yok olması ve yokuş yukarı da "akabilmek". BCS kuramı, helyum-4'ün süperakışkanlığını mükemmel biçimde açıklarken, helyum-3'ün 1972'de keşfedilen süperakışkan fazını açıklamaktan aciz kalıyordu.

Leggett, çalışmalarıyla helyuım-3'ün davranışlarını da BCS Kuramı kapsamına sokmayı başardı. Araştırmacıya göre bu izotopun kuram dışında gibi görülmesinin nedeni, çok daha zengin bir yapıya sahip olması. Fizik Nobel Ödülünün dikkat çekici bir özelliği de son 8 yıl içinde bu alanda dağıtılan ödüllerden dördünün soğuk "sıcaklıklar"ın fiziğiyle ilgili çalışmalara verilmesi.

Science, 17 Ekim 2003

Ig Nobel



Her yıl bilimin ciddi yüzünü biraz yumuşatmak amacıyla eğlenceli törenlerle dağıtılan ve artık gerçek Nobeller kadar geleneksel hale gelen "Ig Nobel" ödülleri, bu yıl da sahiplerini buldu. "İlgisiz Bilim Defterleri" adlı dergi tarafından "üretilemeyecek ve üretilmemesi gereken bilim" kategorisine sokulan bilimsel çalışmaların birçoğu, daha önce saygın bilim dergilerinde yayımlanmış bulunuyor. Bu yıl 13'üncüsü düzenlenen törenlerde gerçek Nobel almış birçok bilimadamı da eğlenceli temsillere ve yarışmalara katılarak büyük medya kuruluşlarının ilgisini çeken renkli geceye katkıda bulunuyorlar.

Bu yıl verilen ödüller arasında en prestijli olanı, kuşkusuz Disiplinlerarası Araştırma Ödülü. Ödül, tavukların güzel insan yüzlerini ayırt ettiklerini kanıtlayan çalışmaları nedeniyle Stockholm Üniversitesi'nden Stefano Ghirlanda, Liselotte Jannson ve Magnus Enquist'e verildi.

Mühendislik dalında, "bir işin ters gitme olasılığı varsa, gider" biçiminde özetlenebilecek ünlü Murphy Yasası'nı 1949 yılında ortaya koyan John Paul Stapp, Edward Murphy Jr. Ve George Nichols'e verildi. Törene, ekibin hayatta kalan tek üyesi olan Nichols, video konferans bağlantısıyla katıldı.

Fizik ödülünü, mezbahacıların ya da koyun kırkıcıların işini kolaylaştırmaya yönelik olduğu düşünülen "Koyunları Farklı Yüzeyler Üzerinde Sürüklemek İçin Gereken Kuvvetler" başlıklı etkileyici çalışmalarıyla Jack Harvey, John Culvenor, Warren Payne Steve Cowley Michael Lawrance, David Stuart ve Robyn Williams, ülkeleri Avustralya'ya taşıdılar.

• Tıp dalında, London University College araştırmacıları Eleanor Maguire, David Gadian, Ingrid Johnsrude, Catriona Good, John Ashburner, Richard Frackowiak ve Christopher Frith, Londra'dakl taksi şoförlerinin beyinlerinin hemşehrilerine göre daha gelişkin olduğu hakkında inandırıcı kanıtlar sundukları için ödülün sahibi oldular.

• Psikoloji ödülü, "Politikacıların Benzersiz Basitlikteki Kişilikleri" adlı çalışmaları nedeniyle Roma Üniversitesi'nden Gian Vittorio Caprara ve Claudio Barbaranelli ile, Stanford Üniversitesi'nden Philip Zimbardo arasında paylaştırıldı.

• Kimya ödülünü, yaşadığı kentte güvercinlerin pislemediği bir bronz heykelin kimyasal analizini yaptığı için Japonya'nın Kanazawa Üniversitesi'nden Yukio Hirose aldı.

• Edebiyat ödülünü bileğinin, daha doğrusu kaleminin hakkıyla kazanan araştırmacıysa New York'taki Zicklin Ekonomi Okulu'ndan John Trinkaus. Araştırmacı ilgi duyduğu konular hakkında titizlikle bilgi toplamış, istatistikler tutmuş ve bulgularını yayımladığı 80 kadar eserle insanlığın yararlanmasına sunmuş. Yayımladığı akademik makalelerin konularından bazıları: Gençlerin yüzde kaçı beyzbol şapkalarını ters, yüzde kaçı düz giyiyor? Yayaların yüzde kaçı beyaz spor ayakkabılarını öteki renklere tercih ediyor? Yüzücülerin yüzde kaçı havuzların derin olmayan tarafını tercih ediyor? Oto sürücülerinden yüzde kaçı bir dur işareti önünde durur gibi yapıp da durmuyor? Çalışanların kaçta kaçı "Bond çanta" taşıyor? Müşterilerden yüzde kaçı süpermarketlerin ekspres kasalarında izin verilen sayının üzerinde mal için ödeme yapmak istiyor? Ve öğrencilerin yüzde kaçı Brüksel lahanasının tadından nefret ediyor?

Ekonomi dalında ödül Karl Schwarzler ve Liechtenstein Ulusuna, tüm ülkeyi şirket toplantıları, düğünler, dini ayinler ve öteki toplantılar için kiralanabilir kıldıkları için verildi.

Barış ödülü, Hindistan'ın Uttar Pradesh eyaletinden Lal Bihari, üç önemli başarısından ötürü verildi. Birincisi, hukuken ölü ilan edildiği halde aktif bir biçimnde yaşamını sürdürmesi; ikincisi "ölümünden sonra" bürokratik atalete ve açgözlü akrabalara karşı canlı bir kampanya yürütmesi; ve üçüncüsü Ölü Kişiler Derneği'ni kurmaktla sergilediği örgütleme başarısı.

Biyoloji dalında Hollanda'nın Rotterdam kentindeki Doğa Müzesi'nden C.W. Molliker, mallard ördekleri arasındaki ilk homoseksüel ölüsevicilik vakasını bilimsel kayıtlara geçirdiği için Ig Nobel ödülünü memleketine götürdü.

Tıp



Kansere Karşı Zencefil

Amerikalı araştırmacılar, zencefil (ginger) bitkisine tadını veren temel maddenin sık görülen bir kanser türü olan kolorektal kanserin gelişmesini yavaşlattığını hatta baskıladığını açıkladılar.

Minnesota Üniversitesi'ne bağlı Hormel Enstitüsü'nden Doçent Dr. Ann Bode ve ekip arkadaşları, Amerika Kanser Araştırmaları Derneği'nin 28 Ekim tarihindeki toplantısında, bağışıklık sistemi olmayan farelerle yaptıkları deneylerin cesaret verici sonuçlar verdiğini açıkladılar. Araştırmacılar, bağışıklık sistemi taşımayan 20 tüysüz farenin bedenlerinin yanlarına insan kolorektal tümör hücreleri aşılamadan önce ve sonra, yemeklerine haftada üç kez yarım miligram düzeyinde gingerol karıştırmışlar. Aynı işlemden geçirilen kontrol farelerineyse gingerol verilmemiş. Tümörler 1 santimetre küp ölçeğine geldiğinde fareler öldürülmüş.

İlk tümörler, hücrelerin aşılanmasından 15 gün sonra ortaya çıkmış. Bu süre sonunda kontrol farelerinde ölçülebilir büyüklükte 13 tümör çıkarken, benzer ölçülerde tümörler gingerol uygulanmış farelerin yalnızca dördünde görülmüş. Gingerol yedirilen grupta ölçülebilir düzeyde tümör oluşturan fare sayısının azlığının yanısıra, tümörlerin ortalama ölçülerinin de daha küçük olduğu belirlenmiş. Örneğin, kanser hücrelerinin aşılanmasından 28 gün sonra kontrol grubundaki tüm farelerde ölçülebilir büyüklükte tümör oluştuğu gözlenmiş. Buna karşılık, gingerol uygulanan grubun aynı noktaya ulaşması 38 gün almış. Bu noktada bile farelerden bir tanesinde henüz ölçülebilecek büyüklükte bir tümör görülmemiş. 49. günün sonunda kontrol farelerinin tümü, tümörler 1 santimetre kübe ulaştığı için öldürülmüş. Gingerol grubundaki 20 farenin 12'siyse aynı gün hayattaymış ve bunlardaki ortalama tümör büyüklüğü de 0,5 santimetre küpü (izin verilen maksimum büyüklüğün yarısı) geçmiyormuş.

Bode'ye göre deney sonuçları, zencefil bileşiklerinin, kolorektal kanserler için etkili kimyasal önleme ya da tedavi araçları olabileceğini gösteriyor. Araştırmacı, farelerin tümörler 1 santimetre küpe ulaştıktan sonra yaşamalarına izin verilmediği için, gingerollü farelerin ölümünün ötekilere göre daha geç olup olmayacağının belirlenemediğini, ancak işaretlerin bu yönde olduğunu söylüyor. Bode ayrıca, daha kesin istatistikler gerekse de, deneylerde gingerollü farelerde kanserli hücrelerin, kontrol grubuna göre daha az yayıldığının izlendiğini vurguluyor.

Bu deneyde farelere tümör aşılanmadan önce ve sonra gingerol yedirilmiş olduğunu hatırlatan araştırmacı, bir sonraki aşamada yalnızca tümörlerin belli bir büyüklüğe eriştiği farelere gingerol verileceğini açıkladı. Bode'ye göre yeni deneyler, klinik açıdan daha anlamlı sonuçlar verecek; çünkü bir hastanın zencefil yiyerek, ameliyat edilemeyecek bir kanserin yayılmasını önleyip önleyemeyeceği anlaşılacak.

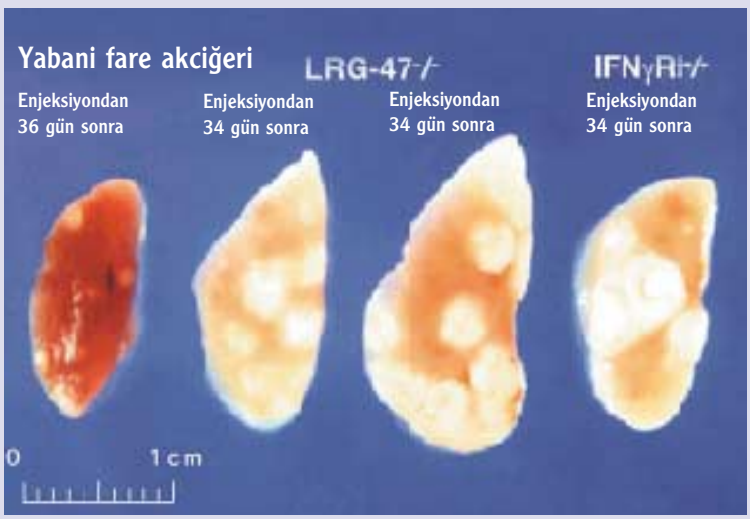
Bu arada Minnesota Üniversitesi'nin [6]-gingerol maddesinin bir anti-kanser ajanı olarak kullanılması için patent başvurusunda bulunduğu ve bu teknolojiyi üretmek için Pediatric Pharmaceuticals firmasına lisans verildiği açıklandı.

www.eurekalert.org

Veremle Savaşta Yeni Protein

Bilimadamları, bağışıklık sisteminin tüberkülozla (verem) savaşında önemli rol oynayan yeni bir protein keşfettiler. LRG-47 adlı protein, bu savaşta NOS2 enziminin mikroplara karşı bilinen mücadele stratejisinden bağımsız bir mekanizma kullanıyor. Ancak her iki mekanizma da bağışıklık sisteminin temel unsurlarından olan CD4 T hücrelerince "interferon gama" denen bir sitokin salgılanmasına bağlı. Araştırmada LRG-47 proteini taşımayan makrofaj adlı bağışıklık sistemi hücrelerinin, vereme yol açan *Myobacterium tuberculosis* ve öteki hücre içi bakterileri yok etmek için hücrelerin normal olarak kullandıkları yolu kullanamadıkları belirlenmiş. Araştırmacılar, LRG-47'yi, doğuştan var olan bağışıklıkta kritik bir role sahip, önem bakımından antibakteryel enzim NOS2 ve başka bağışıklık stratejilerinden farklı bir protein olarak değerlendiriyorlar.

Science, 24 Aralık 2003





Sigara MS riskini Artırıyor

Norveç'te yapılan geniş kapsamlı bir araştırma sigara içenlerin Multipl Skleroz (MS) hastalığına yakalanma riskinin, içmeyenlere göre iki kat fazla olduğunu ortaya koydu. Hordaland kasabasında yaşayan 40-47 yaşlarındaki 22.312 kişyi inceleyen araştırmacılar, ister MS'ye yakalandıklarında sigara içiyor olsunlar, ister daha önce bırakmış olsunlar, sigara içenler için riskin değişmediğini belirlediler. Bulgulara göre MS, sigaraya başladıktan 15 yıl sonra ortaya çıkıyor. Araştırmayı yürüten ekibe başkanlık eden Bergen Üniversitesi araştırmacılarından Trond Riise, "Sonuçlar, gençlere sigaradan uzak durmaları için yeni bir neden gösteriyor" diyor. Araştırmaya katılan 22.312 kişi içinde 87 kişinin MS hastası olduğu belirlenmiş. Sigara içen erkeklerde hastalığa yakalanma riski içmeyenlere göre 2,75 kat yüksekken, kadınlarda bu oran 1,61. MS bir otoimmün hastalık. Anlamı, hastaların kendi bağışıklık sistemlerinin, merkezi sinir sistemine saldırmaları. Hastalığa neyin yol açtığı kesin olarak bilinmiyorsa da, tıp uzmanları genetik faktörlerle çevre faktörlerinin birlikte rol oynadıklarını düşünüyorlar. Riise'ye göre sigara içenler için artan MS riskini açıklayacak birçok biyolojik faktör var. Bunların başında sigara kullanımının bağışıklık sistemi ve merkezi sinir sistemi üzerindeki doğrudan etkisi geliyor. Riise, bu mekanizmalarla birlikte sigara dumanındaki nikotin gibi maddelerin MS gelişimi üzerindeki etkilerinin de araştırılması gerektiğini belirtiyor.

www.eurekalert.org

İnmeden Sonra Tansiyonu Düşürmek Zararlı Olabilir

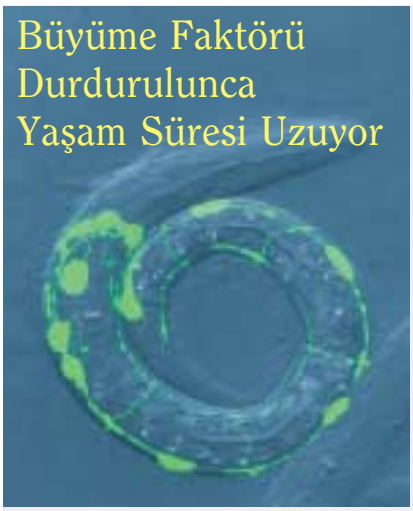
Halk dilinde inme olaerak tanınan ve genellikle beyin kanamasıyla ortaya çıkan felç oluşumundan sonraki ilk 24 saat içinde tansiyonun düşürülmesinin, iyileşmeyi engelleyebileceği açıklandı. Brezilyalı bir ekibin bu konudaki bulguları, Amerikan Nöroloji Akademisi'nin dergisi *Neurology*'nin 28 Ekim tarihli sayısında yayımlandı. Salvador kentindeki Sao Rafael Hastanesi ve Bahia Federal Üniversitesi'nden Dr. Jamary Oliveira-Filho , ekip arkadaşlarıyla birlikte inme geçiren 115 hastanın tansiyonunu incelemiş. Hastaların hastaneye gelişlerinde cıva ile ölçülen tansiyonları ortalama 160/94 mm olarak belirlenmiş. Ekip, incelenen gruptaki tüm hastaların tansiyonlarının, inmeden sonraki ilk 24 saat içinde (akut evre) ya kendiliğinden düşmüş, ya da müdahaleyle düşürülmüş olduğunu saptamış. Üç ay sonra yapılan kontrollerde 44 hastanın düşük bir iyileşme performansı ve en azından küçük bir engellilik durumu sergilediği gözlenmiş. Bu hastaların yürüme, yemek yeme, temizlik gibi etkinliklerin de yardıma gereksinim duydukları görülmüş. Ekibin önemli bir bulgusu da sistolik kan basıncında (büyük tansiyon) her %10'luk bir düşüşün, başarısız iyileşme riskini neredeyse iki kat artırması.



Sistolik kan basıncı, zayıf iyileşme grubunda ortalama %31 oranında düşme gösterirken, öteki hastalarda yüksek ve düşük tansiyonlar arasındaki fark %26 olarak gözlenmiş. Akut evrede kan basıncının önemli ölçüde düşmesi , beyin dokusuna giden kanın miktarını azalttığından inmenin yaptığı hasarı genişletebiliyor.
Neurology dergisi, araştırma sonuçlarıyla ilgili olarak yazımladığı editör yazısında, bulguların sınırlı olmalarına karşılık en azından bu alandaki tartışmalara yeni bir boyut getirdiklerini vurguladı. Editör yazısını kaleme alan Virginia Sağlık Sistemleri Üniversitesi'nden Dr. Karen Johnston, "ilk ve daha sonraki inmeleri önlemek için düşük tansiyon yararlıyken, akut evrede yükseğin daha iyi olduğu görüşü giderek yandaş kazanmakta" diyor.
Brezilyalı ekip, araştırmada inmenin şiddeti ile kan basıncının indiği düzey arasında anlamlı bir ilişki görememiş. Ayrıca ilk 24 saat içinde tansiyonun kendiliğinden düşmesi ya da ilaçla düşürülmesi arasında da sonuç açısından bir fark görülmemiş. Sistolik basınç 140'tan, diastolik basınç (küçük tansiyon) da 90'dan düşük çıktığında kan basıncı normal kabul ediliyor. Ancak, kan basıncı bu sayılara eşit ya da daha yukarıdaysa, sonuç inme için başlıca risk faktörü olan hipertansiyon anlamına geliyor.

http://www.eurekalert.org/emb_releases/2003-10/aaon-lbp102103.php

Büyüme Faktörü Durdurulunca Yaşam Süresi Uzuyor



Amerikalı ve Portekizli araştırmacılardan kurulu bir ekip, genetik biliminin gözdesi olan *Caenorhabditis elegans* kurtçuklarında insulin/IGF-1 (insülin benzeri büyüme faktörü) adlı sinyal proteinini baskılayan mutasyonların, örneğin daf-2insulin/IGF-1 almaçlarındaki mutayonların hayvanın ömrünü iki kat uzattığını belirlediler. Araştırmacıların bulgularına göre kurtçuklardan tohum öncül hücrelerinin çıkartılması da yaşamlarını %60 oranında uzatıyor. Ancak, bu ek süre kısırlığın değil, endokrin sinyal iletim yolunun değişmesinden kaynaklanıyor. *daf-2* mutantlarından tüm tohum hücrelerinin ya da tüm üreme mekanizmasının çıkartılmasıysa, hayvanların ömrünü dört, hatta altı kat uzatabiliyor. Ekip, büyüme faktörü sinyal mekanizması farklı mütasyonlara uğramış değişik kurtçukların üreme mekanizmalarına farklı müdahalelerde bulunarak, normalde 20 gün yaşayan kurtçukları , 144 güne kadar yaşatmayı başarmış. Bu, insanda 500 yaşa karşılık geliyor. İşin ilginç yanı, kurtçukların bir kısmı uzun ömrün bedelini hareketsiz, durgun bir yaşam tarzıyla öderken, bir kısmı normal ömürlerinin yedi katında bile aktif ve hareketli bir yaşam sürebiliyorlar.
Doğadaki hayvanların yaşam süreleri birkaç haftadan, bir yüzyılın üzerine kadar değişebiliyor. Günümüz metazoanlarının geçmişte kısa bir yaşam süresi olduğunu varsayarsak, evrim sırasında genlerde meydana gelen değişiklikler, yaşamın üst sınırını 1000 kat artırmış görünüyor. *C.elegans* bu performasın hayli gerisinde kalmış olsa da, Cynthia Kenyon ve ekibinin bu kurtçukla ilgili bulguları, bir hayvanda birkaç gen ve dokuya müdahale ederek, sağlık ve hareketlilikten kayıp vermeksizin yaşam sürelerinde olağanüstü artışlar sağlanabildiğini göstermiş bulunuyor. Şimdiye kadar canlı bir organizmada sağlanan bu en uzun ömür artışlarının araştırma dünyasında heyecan yaratmasının nedeni, insülin/IGF-1 sinyal yolunun, memeliler de dahil olmak üzere birçok türde uzun yaşamla ilgili olması.

Science, 24 Ekim 2003

Paleontoloji



Yaşama Olanak Veren Yağlı Parçacıklar

Yaşam nasıl başladı? Yaşamın günümüzden 3,7 milyar önce başladığı yolunda fosil kayıtlar bilinmekle birlikte, yaşamın hangi mekanizmalarla ve hangi biçimde ortaya çıktığı spekülasyon konusu. Ancak, giderek yaygın kabul gören görüşler, yaşamın hücresel bir biçimde başlaması gerektiği ve tetikleyicinin de RNA molekülleri olduğu merkezinde. Aşağıda özetlenen üç ayrı haber, bu karmaşık sürecin evrelerine ışık tutabilir.

Kayıtlar, laboratuvar deneyleri ve bilgisayar simulasyonları yaşam ortaya çıkmadan önce karmaşık organik moleküllerin Dünya yüzeyinde var olduğunu gösteriyor. Gezegenimizin atmosferi metanca zengindi ve amino asitler dünya yüzeyine yağıyordu. Bu kimyasalların karmaşıklık yolunda bir sonraki adımı nasıl attıkları bilinmiyor. Ancak bilimadamları, basit moleküllerin daha karmaşık moleküllere dönüşmesine yol açanın iyonlaştırıcı radyasyon olduğunu düşünüyorlar. Dünya, oluşumundan sonraki ilk evrelerinde kozmik ışınların şiddetli bombardımanı altındaydı. Bu ışınların küçük basit moleküllerin karmaşık polimerlere dönüşmesi için gereken enerjiyi sağlamış olabileceği düşünülmekteydi.

İskoçya'daki Aberdeen Üniversitesi'nden petrol jeologu John Parnell ise, basitten karmaşığa geçişi radyoaktif mineral parçacıklarının tetiklemiş olabileceği görüşünde. Araştırmacı, eski tortul kayalarda yaygın olarak bulunan ve aşınma sonucu granitten ayrışan parçacıkları incelemiş. Parçacıklar, toryum bakımından zengin olan torit ve monazit mineralleriyle, uranyumca zengin uraninit mineralinden oluşmuş. Ancak, Parnell'in asıl dikkatini çeken, mineral parçacıklarını saran yağlı bir kılıf. Araştırmacı, yaşamın oluşmasından sonraki bir dönemden kalma bu parçacıkları kaplayan yağı incelediğinde uzun zincirli hidrokarbonların izine rastlamış. Parnell'e göre bu, daha eski benzer parçacıkları sonradan yaşamın ortaya çıkmasına yol açacak karmaşık kimyasal yapılar için potansiyel bir kaynak olabilir. Araştırmacı, yaşam başlamadan önce mineral parçacıklarının basit organik moleküllerle temas sonucu bir kılıfa bürünmüş olabileceklerini, daha sonra minerallerdeki radyoaktivitenin bu basit molekülleri, parçacıklara sımsıkı yapışan ağdalı polimerlere dönüştürmüş olabileceğini düşünüyor. Parnell, gördüklerinin yalnızca yağlı moleküller olduğunun, protein ya da DNA gibi biyomoleküller olmadığının altını çiziyor. Ancak, bu biyomoleküllerin de aynı süreç sonunda ortaya çıkmış olabileceğini düşünüyor.

Mineral parçacıklar modeli, kozmik ışınlar teorisine kıyasla birçok avantaj taşıyor. Bir kere, mineral yüzeyleri, polimer oluşumunu katalize ettiği için kimyasal evrim için çekici yerler.

Ayrıca, monazit DNA ve RNA gibi biyomoleküller için önemli bir yapıtaşı olan fosfat içeriyor. Dahası, kozmik ışınlar Dünya yüzeyine rasgele dağılırken, erozyonla oluşan mineral parçacıkları deniz kıyısındaki kumsallarda toplanıyorlar ve böylece bir nokta üzerine daha güçlü bir radyasyon odaklanabiliyor. Jeokimyacılar, yaşam başlamadan çok önce böyle radyoaktif kumsalların var olduğundan kuşku duymuyorlar. Çünkü kumsallar için gerekli unsurların (granit, erozyon ve gelgit olayının etkisindeki okyanuslar, 4,4 milyar yıl önce var olduğu biliniyor.

New Scientist, 12 Nisan 2003

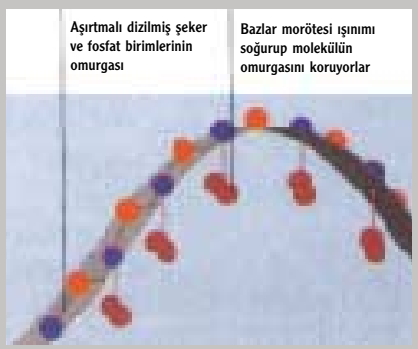
Morötesi Güneş Radyasyonu RNA'yı Sentezlemiş Olabilir

Şimdiye kadar bilimadamları morötesi ışınımı, yaşamın ortaya çıkmasına bir engel olarak görmekteydiler. Ancak Almanya'daki Osnabrück Üniversitesi'nden Armen Mulkidjanian adlı bir biyofizikçinin kuramsal çalışmaları, bu görüşü tersine çevirmeye aday.

Dünyada yaşamın, 3,7 milyar yıl önce, yani gezegeni çevreleyen koruyucu ozon tabakası henüz oluşmamışken ortaya çıktığı yaygın bir görüş. Bunun anlamı, o dönemde Güneş'ten gelen morötesi radyasyonun, günümüzdekinden 100 kat daha şiddetli olduğu.

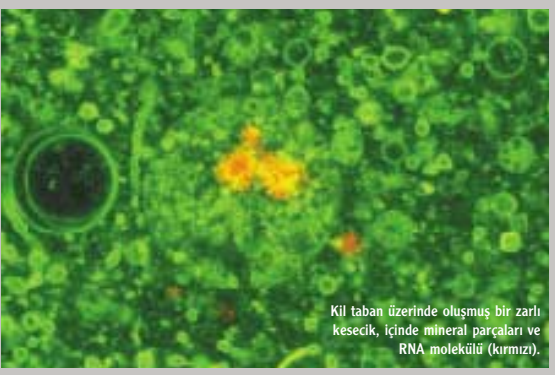
İlk yaşamın RNA molekülü biçiminde olduğuysa yine yaygın bir kanı. Büyük bir biyomolekül olan RNA, yaşamın kalıtım şifresini taşıyan DNA molekülüyle akraba ve günümüzdeki rolü, onun mesajlarını taşıma işine indirgenmiş durumda. Tıpkı DNA gibi RNA da bir şeker, bir fosfat ve bir nitrojen içeren bazdan oluşan alt birimlerden yapılı. Bu alt birimler uç uca eklenerek uzun polimer zincirleri meydana getiriyorlar. Ancak bilimadamları bu RNA polimerlerin yoğun morötesi ışın bombardımanı altında nasıl oluşabildiğini açıklayamıyorlardı. Çünkü Güneş'ten gelen bu morötesi ışınların, bunlara maruz kalan her organik molekülü parçalaması gerekiyordu. Mulkidjanian'a göre bazı koşullarda basit RNA molekülleri evrimleşebiliyordu, "ama asıl soru, yaşam için gereken uzunluktaki ilk RNA polimerini nasıl elde edeceksiniz?" Bu soruya yanıt getirmek için araştırmacı, ekip arkadaşlarıyla birlikte çeşitli organik moleküllerin ışıkla etkileşmesini temel alan bir bilgisayar programı geliştirmiş ve bu moleküllerin morötesi ışık altında nasıl davranacaklarının simulasyonunu yapmış. Sonuçta, yaygın görüşün tersine RNA'nın öteki moleküllere kıyasla yoğun morötesi ışınım altında uzun zincirler oluşturmaya daha eğilimli olduğu görülmüş.

Güneş'ten gelen morötesi ışının RNA'yı polimer zincirleri oluşturmaya yönlendirdi.



Araştırmacılar, RNA'nın başarısını bazlarının morötesi ışınımın enerjisini soğurabilme yeteneğine bağlıyorlar. Bu, zincirin belkemiğini oluşturan şeker ve fosfat parçalarını koruyor ve RNA'ya bir yaşam avantajı sağlıyor. Mulkidjanian ayrıca morötesi ışığın, polimerleşmeyi teşvik edeceği görüşünde. Morötesi ışık bir RNA bazına çarptığında, düşük bir olasılık da olsa baz kimyasal reaksiyona girebilecek bir düzeye uyarılabiliyor. Bu da onu başka bir molekülle tepkimeye girerek zincire yeni bir halka eklemeye teşvik ediyor.

New Scientist, 7 Haziran 2003



Kil taban üzerinde oluşmuş bir zarlı kesecik, içinde mineral parçaları ve RNA molekülü (kırmızı).

Kilden Yaşam Platformu

ABD'deki Howard Hughes Tıp Enstitüsü ve Massachusetts Hastanesi araştırmacılarınca yürütülen bir laboratuvar çalışmasında yaşamın, kil mineralllerinin oluşturduğu bir taban üzerindeki deliklerde kalıtım şifresinin zarla kaplı hücreler içinde birikmesiyle ortaya çıkmış olabileceği gösterildi.

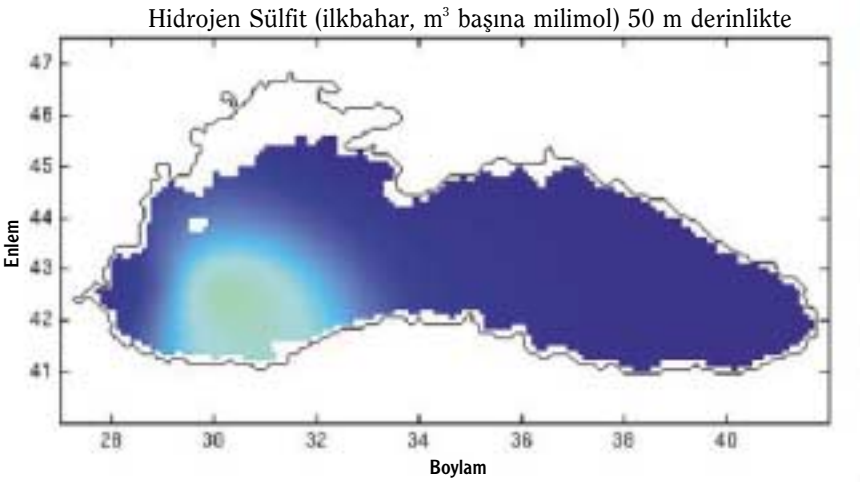
Jack W. Szostak ve ekibinin bulgularına göre kil mineralleri, yağ asitlerinin sıvı dolu kesecikler oluşturmasını teşvik ediyor. Bu süreç içinde mineraller ve bunlara bağlanmış olabilecek RNA molekülleri de keseciklere hapsoluyor. Bir kere oluştuktan sonra kesecikler, içlerine yeni yağ asitleri çekerek büyüyorlar ve küçük deliklerden geçmeye zorlandıklarında, içeriklerini yitirmeden bölünüyorlar. Araştırmacılara göre, uyarılmış ribonükleotidlerden RNA polimerizasyonunu katalize ettiği bilinen montmorillonit adlı kil, yağ asit dizgelerinin keseciklere dönüşmesi sürecini hızlandırıyor. Kil parçacıkları çoğu kez bu kesecikler içinde hapsoluyor ve böylece zarlı kesecikler içinde katalizör özellikli yüzeylerin bulunmasını sağlıyorlar. Ayrıca, kile bağlanmış olan RNA'da bu yolla kesecik içinde hapsolabiliyor. Bir kez oluştuktan sonra kesecikler misel biçiminde ortamada bulunan yağ asitlerini de içlerine çekerek büyüyebiliyor, çok küçük deliklerden geçirilirken, içeriklerinin bileşim ve oranını değiştirmeden bölünüyorlar

Bu süreçler, bölünme döngüleri aracılığıyla keseciklerin kopyalanmasını sağlıyor.

Szostak ve ekibi, ilk canlı hücrelerin oluşum, gelişim ve bölünmelerinin mineral parçacıklarıyla benzer etkileşimler ve dışarıdan malzeme ve enerji ithaliyle gerçekleşmiş olabileceği görüşünde.

Bazı bilimadamları da deniz diplerindeki mineralce zengin sıcak su kaynaklarının, yaşamın sentezlenmesi için gerekli malzeme, enerji ve alkalin ortamı sağladığını belirtiyorlar. Bu kaynakların oluşturduğu ve üzerinde mikroskopik deliklerin bulunduğu kil sütunları da oluşan ilkel hücrelerin bölünmesine yardım etmiş olabilirler.

Science, 24 Ekim 2003



En Büyük Yok Oluşun Nedeni Hidrojen Sülfit mi?

Bilim dünyasında, 65 milyon yıl önce dinozorlarla birlikte dünya üzerindeki tüm canlı türlerinin %70'inin yok olmasının suçlusunun, bugünkü Meksika Körfezine çarpan bir göktaşı olduğundan kimsenin kuşkusu yok gibi. Oysa, 251 milyon yıl önce, Permiyen döneminin sonunda meydana gelen çok daha büyük çaplı yok oluşun nedeni hala tartışmalı. Bulgular, Permiyen dönemi sonunda deniz ve karalardaki tüm canlı türlerinden %95'inin aniden yok olduğunu gösteriyor.

Daha önce bu yok oluşun da bir asteroid çarpmasının sonucu olduğu yolunda iddialar ortaya atılmış ve kanıt olarak o dönemden kalma tortullarda, gezegenimizde az, uzaydaysa bolca bulunan bir helyum izotopunun varlığı gösterilmişti. Bir açıklama da, deniz seviyelerinin yükselmesi ya da okyanus dip ve yüzey sularının karışmasıyla dipteki oksijensiz suların canlıların büyük çoğunluğunun yaşadığı kıta sahanlığını istila ettiği yolundaydı. Mikroskopik canlıların ölüp okyanus tabanında çürümesiyle buradaki suların, deniz ve kara canlılarının çoğu için ölümcül olan karbondioksitle dolduğu öne sürülmekteydi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden yerbilim profesörü Dr. Lee R.Kump, Amerika Jeoloji Derneği'nin 3 Kasım'da Seattle'daki yıllık toplantısı için hazırladığı tebliğde, karadaki yaşamın, endüstri çağı öncesi düzeyin yalnızca yedi katı olan bir karbondioksit derişimiyle ortadan kalkmasının olanaksızlığını vurguluyor. Kump'a göre bitkiler karbondioksiti sevdiklerinden bu gazın neredeyse yaşamın tümünü ortadan kaldırmış olması beklenemez.

Kump ve ekibindeki araştırmacılar, bunun yerine çok daha öldürücü bir başka gaza dikkat çekiyorlar: Okyanuslardaki sülfatın kükürt bakterilerinin etkinliğiyle bozunmasından ortaya çıka hidrojen sülfid gazı. Bu gaz, denizdeki ve karadaki tüm canlıları öldürebilecek potansiyelde. İnsanlar çürümüş lahana ya da yumurta gibi kokan bu gazı, trilyonda bir parça derişimlerde bile algılayabiliyorlar. Oysa bugün Karadeniz'in derinliklerindeki hidrojen sülfid derişimi, milyon parçada 34. Bu, oksijen soluyan (aerobik) her organizma için öldürücü bir karışım. Karadeniz'de hidrojen sülfidin derinlerde kalmasının nedeni, dünyamızın oksijence zengin atmosferinin denizin üst katmanlarıyla karışması ve hidrojen sülfitin yüzeye yaklaşmasını engellemesi.

Permiyen dönemi sonunda atmosferdeki oksijen düzeyinin azalması ve hidrojen sülfitle karbondioksit düzeylerinin artması sonucu, okyanusların üst katmanlarındaki hidrojensülfit düzeyi felakete yol açacak kadar artmış olabilir. Bu da, okyanusta yaşayan bitki ve hayvanların büyük çoğunluğunun sonunu getirmiş olabilir. Hidrojen sülfitin atmosferde yayılması, ayrıca karadaki canlıların çoğu için de ölüm demek. Kump ve arkadaşları, görüşlerine kanıt bulmak için şimdi Japonya'da Permiyen sonu dönemden kalma tortulları inceliyorlar. Aradıkları, fotosentezci kükürt bakterilerin varlığını gösteren biyoişaretler. Fotosentez yapan bu bakteriler, oksijen bulunmayan, ancak, bir parça güneş ışığı alabilen yerlerde yaşıyorlar. Bu nedenle Permiyen sonu dönem, bunlar için ideal koşulları taşıyor. Peki, dünyada canlılardan geri kalan %5 yaşamayı nasıl başardi? Kump'a göre okyanuslardaki dip ve yüzey sularının karışması, her yerde aynı oranda gerçekleşmedi ve gerek okyanusta, gerekse de karada oksijenin hala varolabildiği küçük "sığınaklar" oluştu.

www.eurekalert.org

Gökbilim





Karadeliğin Şarkısı

Chandra X ışın teleskopu Dünya'dan 250 milyon ışıkyılı uzaklıktaki Perseus gökadalar kümesinin merkezindeki süperdev karadeliğin "sesini" duydu. Chandra'nın gönderdiği görüntüde gökadayı dolduran gaz kütlesi içinde halka biçiminde yayılan dalgaların varlığı açıkça görülüyor. Bunlar karadelikten yüzbinlerce ışıkyılı uzaklığa kadar yayılmış ses dalgaları. Müzik terimleriyle karadeliğin sesi, düz bir 'si bemol' notasına karşılık geliyor. Ancak, bir insanın bu kozmik resitali dinleme şansı yok. Çünkü nota, orta 'do'dan 57 oktav daha düşük. Karşılaştırmak için, bir piyanoda 7 oktav bulunur. İnsanın işitme eşiğinden bir katrilyon kez daha derin frekanstaki bu nota şimdiye kadar evrende rastlanan en derin ses. Gökbilimciler için Perseus ses dalgaları, ilginç bir karadelik akustiği olmanın ötesinde de anlam taşıyor. Gökbilimciler yıllardır gökada kümelerinde neden bu kadar sıcak gaz ve neden görülen kadar soğuk gaz bulunduğunu merak etmekteydiler. Modellere göre, X ışınları yayan sıcak gazın soğuması, en önce de merkezdeki yoğun gazın soğuması gerekmekte. Böylece, merkezde soğuyan gaz içindeki basınç düşecek, dış bölgelerdeki gaz da merkeze doğru akacak ve yolu üzerinde trilyonlarca yeni yıldız yaratacak. Oysa, böyle soğuk bir gazın varlığını ve yıldız oluşumunu gösteren işaretlere rastlanabilmiş değil. Chandra'nın önceki gözlemleri Perseus kümesindeki gaz içinde, merkezdeki karadelikten ters yönlerde uzaklaşan balon biçimli iki büyük boşluğun varlığını belirlemişti. Küme gazını geri iten madde jetlerinin, X ışını görüntülerinde izlenen ve şiddetli radyo dalgaları yayan bu boşlukları yarattığı düşünülüyor. Bunların çevredeki gazı ısıttığı düşünülüyor; ama bunun mekanizması bilinmiyordu. Chandra gözleminde boşluklardan yayıldığı gözlenen ses dalgalarının bu ısıtma mekanizmasını oluşturabileceği düşünülüyor. Bu boşulukları oluşturabilmek için 100 milyon süpernovanın birleşik enerjisi kadar enerji gerekmekte. Bu enerjinin büyük kısmı ses dalgalarınca taşınıyor. Dalgaların, küme gazı içinde yayılarak gazın sıcaklığını korumasını sağladığı ve soğutucu bir akımı önlediği sanılıyor. Durum gerçekten böyleyse, ses dalgasının, orta 'do'dan 57 oktav aşağıdaki si bemol tınısı 2,5 milyar yıldır sabit kalmış olmalı.

Güneş'e Yeni Komşular

Gökadamız Samanyolu muhteşem görüntüsüne karşın, küçük kardeşlerini yutan acımasız bir canavar. Etrafında dolanan çok sayıda cüce gökadayı "sindirdiği" sanılıyor. Bu süreç günümüzde de işlemekte. Samanyolu'nun halen parça parça yuttuğu gökadalardan biri de 1994 yılında Güneş'e göre gökadanın karşı tarafında keşfedilen Sagittarius (yay adlı gökada). Daha sonra yapılan gözlemler, Samanyolu'nun güçlü kütleçekim alanında dolanmakta olan cücenin yıldızlarını büyük ölçüde yitirdiğini ve geriye ancak çok küçük bir parçanın kaldığını ortaya koydu. Sagittarius'tan kopan yıldızlar, Samanyolu'nun merkezinden 100.000 ışıkyılı kadar uzaklaşan büyük yaylar oluşturuyorlar. Bu yaylardan bir tanesi "yükünü" Güneş Sistemimizin (şekilde sarı nokta) yakınlarına boşaltıyor. Gökbilimciler, farklı bileşimlerinden ve hareketlerinden tanıyacakları bu "yabancı" yıldızlardan en az bir tanesinin Güneş'in 100 ışıkyılı yakınında olması gerektiğini düşünüyorlar. Aslında cüce gökadanın artıklarının böylesine yakınımızda olması, karanlık madde arayışında olan fizikçiler için de önemli. Çünkü, karanlık maddenin cüce gökadalarda özellikle yoğun olduğu düşünülüyor. Ancak, Sagittarius bir istisna olabilir. Çünkü, böylesine dramatik bir biçimde saçılması, karanlık maddenin sağlayacağı yeterli kütleden yoksun olduğuna işaret edebilir.



Kayıp Asteroid Bulundu



1937 yılında Dünya'ya 800.000 km yaklaştıktan sonra izini kaybettiren asteroid Hermes, geçtiğimiz Ekim ayında yeniden belirlendi. 15 Ekim günü gezegenimize 19 milyon kilometre uzaklıktayken tesadüfen keşfedilen Hermes'in, radar görüntülerinde aşağı yukarı eşit büyüklükte iki parçadan meydana geldiği ortaya çıktı. Hermes, kayıp olduğu 66 yıl boyunca 31 yörünge turu yapmış. Asteroid Dünya'ya en yakın konumuna 4 kasım günü ulaşacak. Ancak, bu kez 7 milyon km gibi güvenli bir mesafeden geçip gidecek. Dünya için tehlikeli asteroidler arasında sayılan Hermes'in, en azından önümüzdeki 100 yıl içinde Dünya'ya fazla yaklaşmayacağı hesaplanıyor. Ancak, asteroidin gezegen araştırmacılarını endişelendiren özelliği, Güneş Sistemi'nin derinlerine kadar giren ve Dünya, Mars ve Venüs'le öteki bazı büyük asteroidlerin kütleçekimsel etkileri nedeniyle oldukça düzensiz olan yörüngesi. NASA'dan Jon Giorgini, yüzbinlerce ya da milyonlarca yıl sonra Hermes'in Dünya'ya çarpabileceğini belirtiyor. "Ama, tabii daha önce Venüs'e çarpmazsa!.."



NASA Basın Bülteni, 23 Ekim 2003



Chandra Ay'ın Karanlık Yüzü Efsanesini Çözdü

Chandra X-ışın teleskopu, Ay'ın nasıl oluştuğu sorusunun araştırılması kapsamından olarak uydumuzun parlak yüzünün kimyasal bileşimini araştırırken, Ay'ın karanlık yüzünden geldiği ileri sürülen gizemli X-ışınları bilmecesini de çözüme kavuşturmuş görünüyor.
Günümüzde yaygın kabul gören kurama göre Ay, Mars büyüklüğünde bir gökcisminin Dünya'ya çarpması sonucu oluştu. Çarpışma sonucu hem Dünya'nın, hem de çarpan cismin manto tabakalarındaki eriyik kayalar uzaya fırladı ve on milyonlarca yıl süreyle yavaş yavaş bir araya gelerek Ay'ı oluşturdu. Araştırmacılar, Chandra aracılığıyla yüzeyindeki alüminyum ve öteki elementlerin bolluğunu belirleyip sonuçları Dünya'nın manto tabakasının bileşimiyle karşılaştırarak teorinin doğruluğunu belirlemeye çalışıyorlar.
Chandra, elementlerin varlığını floresans (ışıldama) denen bir olgu sayesinde belirliyor. Güneş'ten gelen X ışınları Ay yüzeyini sürekli bombardıman ediyor, atomların iç kısımlarındaki elektronları yerlerinden koparark atomları kararsız hale getiriyor. Hemen ardından, öteki elektronlar, oluşan boşlukları dolduruyorlar ve bu süreç sonunda X-ışınları yayınlıyorlar. Chandra, şimdiye kadar yaptığı ölçümlerde Ay yüzeyinin geniş bölgelerinde oksijen, magnezyum, alüminyum ve silisyumun varlığını belirlemiş bulunuyor. Ancak beklenmedik bir sonuç, ölçümlerde çok miktarda kalsiyuma rastlanmaması.
Ay'ın karanlık yüzüne gelince, Chandra'nın ölçümleri buradan geldiği öne sürülen X-ışınları konusuna da ışık tutuyor. Alman X-ışın teleskopu ROSAT 1990 yılında Ay'ın Dünya'dan görülemeyen tarafından gelen belirgin bir X-ışını sinyali saptamış ve bu olgu uzmanlarca Güneş'ten gelen enerjik elektronların Ay yüzeyine çarpmasıyla açıklanmıştı.
Chandra'nın bir yandan X-ışınlarının enerjilerini ölçerek, bir yandan da Güneş rüzgarındaki parçacıkların sayısını ölçerek yürüttüğü gözlemlerse, X-ışınlarının Ay'ın karanlık yüzünden geliyor "göründüğünü", ancak, kaynaklarının yeryüzüne çok daha yakın olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Brad Wargelin'e göre bu X-ışınlarına Güneş rüzgarındaki ağır karbon , oksijen ve neon iyonlarının, yeryüzünün onbinlerce kilometre üstünde atmosferik hidrojen atomlarına çarpması yol açıyor. Çarpışmalarda iyonlar hidrojenden elektron koparıyorlar. İyonların yakaladığı elektronlar da daha düşük enerji düzeylerine inerken X-ışınları yayınlanıyor.

NASA basın bülteni, 15 Eylül 2003



Yıldızsız Gökadalar

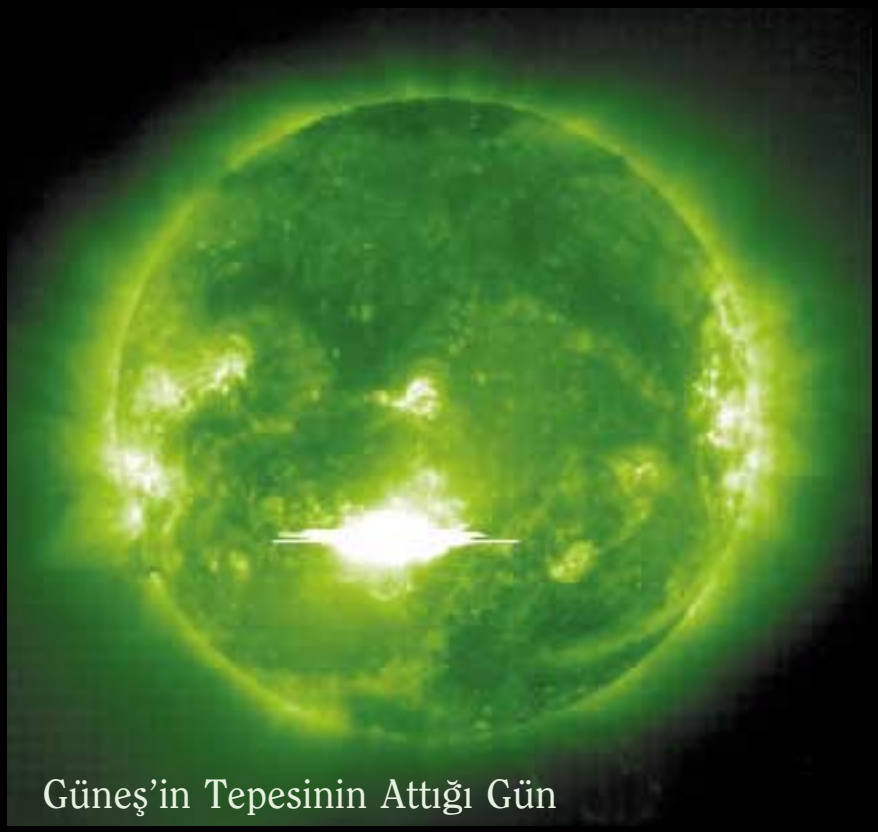
Avustralya Ulusal Üniversitesi gökbilimcileri, herbiri yaklaşık 1 milyar Güneş kütlesi kadar hidrojen içermekle birlikte içlerinde neredeyse hiç yıldız bulunmayan oluşumlar belirlediler. Eksenleri çevresinde dönen disk biçimli dev birer hidrojen bulutu görünümündeki yapıların çapı 35.000 ışıkyılı kadar ve Dünya'ya uzaklıkları 12 ile 65 milyon ışıkyılı arasında değişiyor. Merkezlerinde yalnızca tek tük yıldız belirlenmiş bulunuyor. Gökbilimciler bu yapıların görece yalıtılmış biçimde bulunduklarından yıldız oluşturmadıklarını düşünüyorlar. Onlara göre yıldız oluşumunun tetiklenebilmesi için komşu gökadaların etkileşime girmesi ve böylece içlerindeki gazın "çalkalanması" gerekiyor.



Geminga'nın Kuyrukları

Avrupalı gökbilimciler, bilimadamlarını 30 yıldır düşündüren Geminga adlı bir nötron yıldızının yeni bir sürprizini çözümlemeye çalışıyorlar: XMM-Newton teleskopunun belirlediği ve yıldızın arkasına doğru uzanan, pervane izi gibi iki uzun kuyruk. Gemina, öteki nötron yıldızları gibi, dev bir yıldızın çökmüş ve yaklaşık bir kent boyutlarına kadar sıkışmış merkezi. Atomlardaki elektronların sıkışıp protonlarla birleşmesi sonuncu, neredeyse tümüyle nötronlardan oluşan bir top. 350.000 yıl önce bir süpernova patlamasında ortaya çıkmış olan Geminga, saniyede dört kez bir deniz feneri gibi kendi çevresinde dönüp ışık yayıyor, ancak nötron yıldızlarının büyük çoğunluğunun tersine, radyo dalgaları yaymıyor. Gökbilimciler, Geminga'da yeni keşfedilen kuyrukların, nötron yıldızının güçlü manyetik alanından kaçabilen elektrik yüklü enerjik elektron ve pozitronlarca oluşturulduğunu düşünüyorlar. Geminga boşlukta saniyede 120 kilometre hızla yol alırken, manyetik alanı gidiş yönünde bir şok cephesi, aksi yönde de dümen suyuna benzer, yaklaşık 1/3 ışıkyılı uzunlukta kuyruklar oluşturuyor. Böylece, yüklü parçacıklar, nötron yıldızının güçlü çekim alanından kaçabilme olanağı buluyorlar.

Astronomy, Kasım 2003



Güneş'in Tepesinin Attığı Gün

Geçtiğimiz 28 Ekim günü Güneş yüzeyineki lekelerden birinden kaynaklanan dev bir güneş parlaması muazzam ölçekte bir madde ve enerji bulutunu Dünyamız yönünde fırlattı (yukarıdaki görüntüde alt taraftaki büyük parlak bölge). Genellikle Dünyamızın manyetik kalkanını delen yüksek enerjili bu yüklü parçacıklar, yeryüzündeki güç dağıtım ve iletişim ağlarına önemli ölçüde zarar veriyor. Güneşimizin sakin bir yıldız olmadığını 11 yıllık bir döngü içinde etkinliğinin artıp azaldığını biliyoruz. Güneş tutulmaları sırasında yüzeyinde açıkça görülen ve Dünyamızın boyutlarını aşan parlamalar, üzerinde cereyan eden olayların şiddetini gösteriyor.

Ama bir araştırmacının 144 yıl önceki kayıtlardan yola çıkarak vardığı sonuçlar, Güneş'in şimdiye kadar gözlenenden çok daha şiddetli patlamalar yaşamış olduğunu ve bu ölçüsüz güç gösterilerinin gelecekte de tekrarlanabileceğini gösterdi.

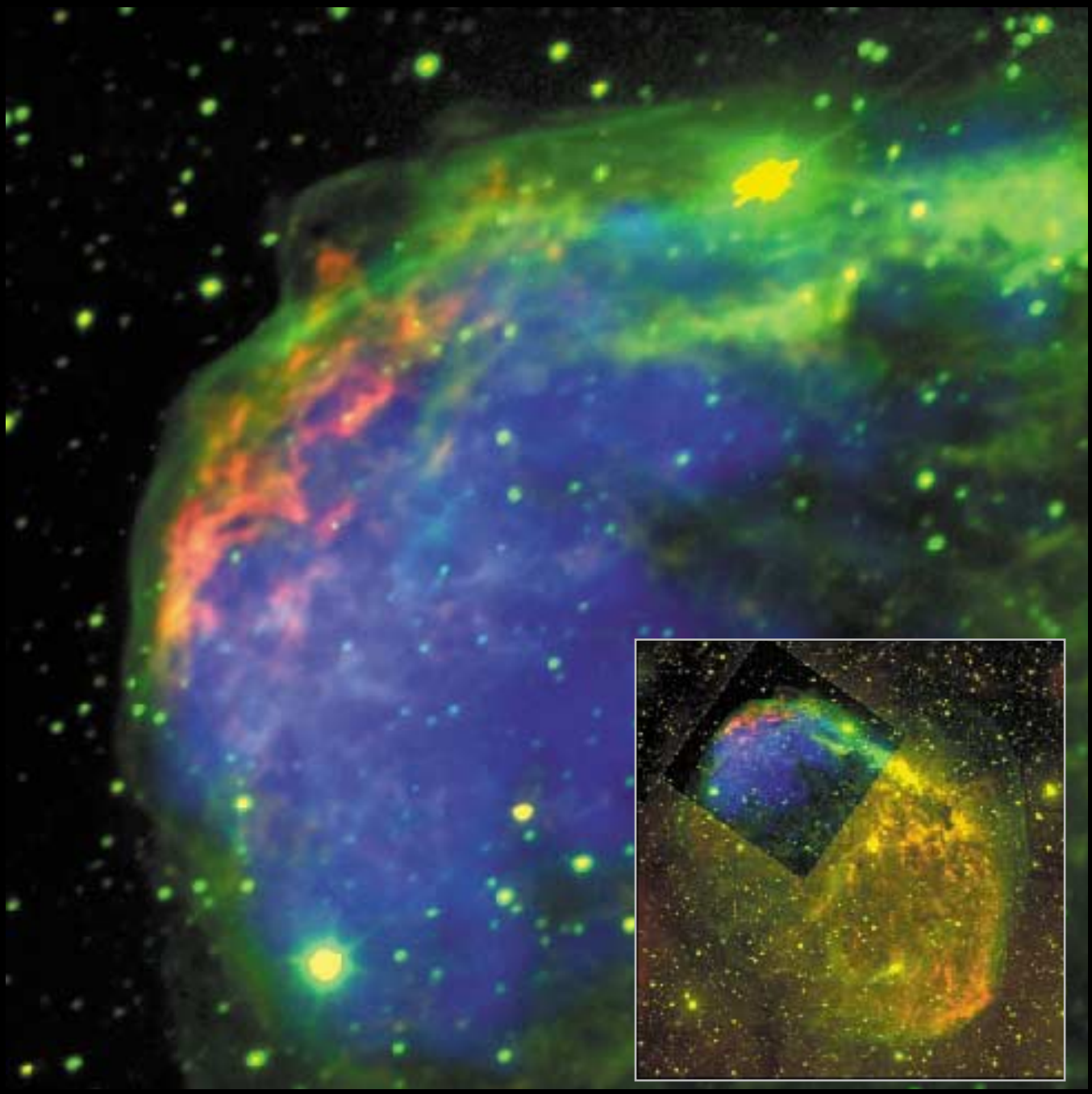
!,4 milyon km'yi aşan çapıyla Güneş, Güneş Sistemi'ndeki kütlenin %99,86'sını bünyesinde toplamış durumda. Boyutlarına 1 milyon Dünya rahatlıkla sığabilir. Güneş'in yaydığı toplam enerji, ortalama 383 milyar kere trilyon kilowatt. Bu, 100 milyar ton TNT'nin her saniye patlamasıyla ortaya çıkacak enerjiye eşit. Ancak, Güneş'in yaydığı enerji her zaman sabit bir değerde olmuyor. Çünkü yıldızımızın yüzeyi birbirine girmiş manyetik alanlarla ve fokur fokur kaynayan, kemer biçimli sıcak plazma sütunları ve karanlık, gezinen "güneş lekeleri" ile örülmüş durumda. Zaman zaman (tam zamanı bilimadamlarınca tahmin edilemiyor), bu hareketli yüzeyde meydana gelen bir olay, muazzam bir enerjinin yüzeyden kaynaklanan Güneş parlaması ya da yıldızımızın sıcak (1 milyon derece) taç (corona) tabakasından kaynaklanan madde püskürmesi biçiminde salınmasına neden oluyor. Taç kaynaklı kütle püskürtüsü, son derece sıcak, elektrik yüklenmiş parçacıklardan oluşuyor ve püskürtünün kütlesi Himalaya'ların en büyük dağı olan Everest'in kütlesini geçebiliyor.

NASA'nın Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarı'ndan plazma fizikçisi Dr. Bruce Tsurutani eski kayıtları incelediğinde 1859 yılının yaz sonlarında meydana gelen olayların, alışılmış güç gösterilerinden çok farklı olduğunu belirlemiş. O yılın 28 Ağustos'unda gözlemciler, yıldızın yüzeyinde birçok leke belirdiğini görmüşler. Güneş lekeleri, son derece yoğun manyetik alan bölgeleri. Bu manyetik alanlar birbirine dolanıyor ve sonuçta ortaya çıkan manyetik enerji, Güneş parlaması denen ani ve şiddetli bir enerji salımını tetikleyebiliyor. Güneş gözlemcileri, 1859 yılı 28 Ağustos'undan, 2 Eylül'üne kadar çok sayıda güneş parlaması belirlemişler. Bunlardan 1 Eylül'de meydana geleniyse muazzam ölçekte. Tam 1 dakika süreyle olayın meydana geldiği bölgede Güneş'in parlaklığı iki katına çıkmış. Tsurutani'nin senaryosuna göre bu parlama bir taç kaynaklı kütle püskürtüsünü de tetiklemiş. Bu yüksek enerjili parçacık bulutu, Güneş'ten değişik yönlerde püskürebildiği için hepsi Dünyamıza ulaşmıyor. Ancak bize doğru fışkıran parçacıkların Dünya'ya ulaşması genellikle 3-4 gün alıyor. Oysa, 1 Eylül'deki püskürtünün Dünya'ya ulaşması, yalnızca 17 saat 40 dakika almış. Üstelik dev bulut yalnızca çok hızlı olmakla kalmıyor, içindeki manyetik alanlar da son derece güçlü ve Dünya'nın manyetik kalkanına dik olarak geliyor. Sonuçta, püskürtü Dünya'nın koruyucu manyetik kalkanını altediyor ve Güneş taçından gelen elektrik yüklü enerjik parçacıklar atmosferimizin üst katmanlarını istila ediyor. O zamana kadar ve ondan sonra görülmeyen ölçekte bir ışık gösterisi gerçekleşiyor. Genellikle kutup bölgeleri ve yüksek kuzey enlemlerinde gözlendiği için Kuzey ışıkları diye bilinen ve Güneş kaynaklı parçacıkların Dünya'nın manyetik alan çizgileri içinde hareketiyle ortaya çıkan olgu, Roma, Havana ve Hawaii adaları kadar güneyde olan yerlerde bile gözleniyor. Güney kutbu bölgesinde de benzer etkilerin ortaya çıktığı bildiriliyor.

O tarihte telgrafın icadından henüz 15 yıl geçmiş olduğundan ve elektrik, günümüzdeki kadar yaşamımıza girmediğinden, olayın güç şebekeleri ve iletişim ağları üzerindeki etkisi bugünkü kadar belirgin değil. Gene de birkaç saat içinde ABD ve Avrupa'daki telgraf hatları kendiliklerinden kısa devreler sonucu devre dışı kalmış ve çok sayıda yangına yol açmış. Günümüze yakın tarihlerde meydana gelen Güneş fırtınalarının güç ve haberleşme şebekeleri üzerindeki etkileriyse çok daha yıkıcı. 1994 yılında meydana gelen bir Güneş fırtınası iki haberleşme uydusunu bozmuş, Kanada'da gazete, televizyon ve radyo hizmetlerini felce uğratmıştı. 1859'dakinden çok daha zayıf başka Güneş fırtınaları da başta Kanada ve ABD olmak üzere birçok ülkede güç iletim hatlarını, coğrafi yer belirleme sistemlerini, cep telefonlarını etkilemiş, yüzmilyonlarca dolarla ölçülen maddi kayıplara yol açmıştı.

Dr. Tsurutani şöyle diyor: "Pek çok kişi bana, 1859'daki ölçekte yeni bir Güneş fırtınasının meydana gelip gelmeyeceğini, ve gelecekse ne zaman meydana geleceğini soruyor. Ben de bu ölçekte hatta daha da büyük bir fırtınanın meydana gelmemesi için hiçbir neden olmadığını söylüyorum. Ama böyle bir şey ne zaman olur, bunu bilmiyoruz".

NASA Basın Bülteni, 23 Ekim 2003



Dev yıldızlar kısa ama görkemli bir yaşam sürerler. Merkezlerindeki yakıtlarını kısa sürede tüketen bu yıldızların sonu, dış katmanlarının bir süpernova patlamasıyla uzaya savrulması, çöken merkezleriinin de birer nötron yıldızı ya da karadeliğe dönüşmesi. Resimde görülen Hilal Bulutsusu da bir göz ziyafeti oluşturan çarpıcı görüntüsüne karşın, böyle bir felaketin habercisi. X ışını (mavi) ve optik (kırmızı ve yeşil) dalgaboylarındaki görüntülerin üstü üste bindirilmesiyle oluşturulan resim, bulutsunun bir bölümündeki dramatik ayrıntıları sergiliyor. Doğuşundan yalnızca 4,5 milyon yıl sonra, yani Güneş'imizin yaşının binde biri bir süre sonunda HD 192163 diye tanımlanan yıldız, süpernova patlamasına doğru doludizgin koşusuna başlamış bile. Yıldız, önce muazzam ölçüde genişleyerek kırımızı dev haline gelmiş ve dış katmanlarını saatte 32.000 km hızla uzaya püskürtmüş. 200.000 yıl sonra, yani bir yıldızın ömründe göz açıp kapamaya karşılık gelen bir süre sonunda, yıldızın açığa çıkan sıcak iç katmanından yayılan ışınım, gazı saatte 5 milyon kilometreyi aşan bir hızla itmeye başlamış. Bu hızlı "yıldız rüzgarı" daha önce salınan kırmızı dev rüzgarına çarptığından yoğun bir kabuk oluşmuş. Çarpışmanın şiddeti iki ayrı şok dalgası yaratmış: Bunlardan biri, içeriye doğru yönelerek bir milyon derece sıcaklıkta X ışınları yayan gazdan oluşan bir küre meydana getirmiş (mavi). En parlak X ışını yayını, sıkıştırılmış gazdan oluşan kabuğun en yoğun bölümünün yakınlarından geliyor. Bu da, sıcak gazın kabuk içindeki maddeyi buharlaştırdığını gösteriyor. HD 192163, büyük olasılıkla 100.000 yıl içinde bir süpernova olarak patlayacak.

Nasa Basın Bülteni

Çevre

Antarktika'daki Buz Şelfleri Hızla Eriyor

Antarktika kıtasına bağlı buz şelflerindeki hızlı parçalanmanın, yerel iklimdeki bir ısınmadan ve buna bağlı olarak da Güney Okyanusu'nun yüzey sularının ısınmasından kaynaklandığı açıklandı. Antarktika'nın kuzeyindeki yarımadayı çevreleyen buz şelfleri 1980 yılından bu yana her yıl ortalama 300 kilometrekare geriliyor. Bu ağır gerileme süreci içinde iki kez dramatik olaylar yaşanmış ve 1995 ve 2002 yıllarında muazzam şelf kütleleri çökerek ana kütleden ayrılmışlardı. Larsen-A ve Larsen-B diye adlandırılan ve biri 2000, ötekiyse 3250 kilometre kare genişliğindeki bu dev kütleler birkaç hafta içinde parçalanarak dağılmışlardı. İngiliz ve Arjantinli kutup araştırmacıları şimdi de dokuz yıldır izlemekte oldukları Larsen-C adlı son şelf parçasının da ısınan yüzey sularıyla alttan alta erimekte olduğunu ve 100 yıl içinde onun da kopacak kadar incelmiş olacağını belirtiyorlar. Kopan şelf parçaları hızla aysberglere bölünüyor ve bunlar da kuzeye doğru yol aldıkça görece sıcak okyanus suları içinde eriyor ve deniz seviyelerinde görülen yükselişe katkıda bulunuyorlar.

Science 31 Ekim 2003



Larsen-B şelfinden kopan masa biçimli aysbergler

Kaç Yüz Bin Ton Bitki Yaktınız?

Massachusetts Üniversitesi'nden yer ekologu Jeffrey Dukes'un hesaplarına göre arabanızdaki bir depo benzinde, 1000 ton eski bitkinin artıkları bulunuyor!.. Dukes eşiyle birlikte jiplerinde giderken birden aklına yaktıkları benzini kaynağına, yani eski jeolojik zamanlarda okyanuslarda yaşayan fitoplanktonlara kadar izleme düşüncesi gelmiş ve almış eline kağıt-kalemi:

Ölen planktonların yalnızca %2'si okyanus dibine kadar inebiliyor ve burada binlerce metre kalınlığında oluşan tortul kayaların altına gömülüyor. Dünya'nın merkezinden gelen ısı, bu artıkları basınç altında pişiriyor ve %75'ini petrole dönüştürüyor. Bu petrol stokunun çok küçük bir bölümü, basınç etkisiyle yüzeye doğru yükseliyor ve kuyularda toplanıyor. İnsanlar da bu kuyulardaki petrolün yaklaşık dörtte birini yüzeye çekiyorlar.

Dukes, tüm bu aşamaları ve "fireleri" dikkate alarak hesapladığında, 16 hektarlık bir arazinin toplam buğday üretimine eşit, 90 tonluk fitoplankton kütlesinden bir galon benzin elde edildiği anlaşılıyor. Hesap daha da derinleştirildiğinde daha çarpıcı bir gerçek ortaya çıkıyor: Gezegenimizin 400 yılda üretebileceği tüm yeşillik, yalnızca bir yıl içindeki fosil yakıt tüketimimizi bile karşılamıyor.

Science, 17 Ekim 2003



Teknoloji

Mikrop Pilleri?

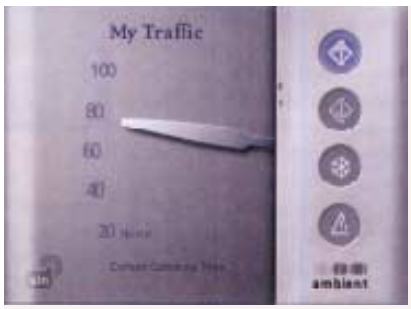
Massachusetts Üniversitesi (Amherst) araştırmacıları atık tüketirken elektrik üreten bir bakteriyi pillerin temel parçası haline getirmeye çalışıyorlar. Şeker yiyen bakterilere güç ürettirmek, yeni bir düşünce değil. Ancak, şimdiye kadar deneylerde kullanılan bakterilerin şekerdeki enerjiyi elektriğe çevirmekte fazla randımanlı olmadıkları ya da ancak ender türde şekerleri seçtikleri görülmüştü.

Amherst ekibinin çalıştığı bakteriyse, bu yıl keşfedilen ve demirce zengin toprakta bolca bulunan *Rhodoferax ferrireducens* adlı bir organizma. Yaptığı, üzerlerindeki elektronları soyarak şekerleri, parçalamak. Bakteri bu elektronları çevresindeki demirlere yüklüyor. Bir yakıt hücresi, aynı süreçle bir elektrik akımı yaratabilir. *R. ferrireducens* bu işte özellikle başarılı. Bakteriler, bir elektrik devresine bağlanıp üzerlerine bir glukoz karışımı püskürtüldüğünde, yemeklerindeki elektronların %83'ünü toplamışlar. Araştırmacılar, şimdiye kadar kullanılan öteki bakterilerden ancak %10 verim elde edilebildiğini vurguluyorlar ve yeni organizmanın şekeri neredeyse tümüyle su ve karbondioksite dönüştürdüğünün altını çiziyorlar. Yani bakteri bir yandan elektrik üretirken, bir yandan da çevreyi temizliyor. Üstelik ötekiler gibi fazla seçici de değil. Pekçok şeker türünü yiyebiliyor. Bunlar arasında kağıt sanayiinin önemli bir yan ürünü olan xylose adlı atık da var. Uzmanlar, *R. ferrireducens*'in kağıt fabrikası atıklarının temizlenmesinde kullanılabileceği görüşündeler.



Taşıdıkları büyük potansiyele karşın, deneylerde bu bakterilere henüz yeterli ölçüde güç ürettirilememiş. Nedeni, bakterilerin elektrod üzerinde yeterli yoğunlukta toplanamamaları. Ancak, araştırmacı ekibinden Derek Lovley, üzerlerinde mikro delikler bulunan elektrotların, kritik yoğunluğu sağlayacağı görüşünde.

New Scientist, 13 Eylül 2003



Trafik Saati

Akşam işinizden çıktınız. Tabii onbinlerce kişi daha. Bir konsere yetişeceksiniz, ya da randevunuza. Hangi yolu seçmeli? Gerçi radyoda FM istasyonlarından trafik raporlarını dinleyebilirsiniz; ama bunlar fazla yeterli değil. Yıllar boyu sinirleri yıpratan bu duruma bir çare, önümüzdeki yıl Amerika'dan gelecek gibi. Ambient Devices adlı firmanın geliştirdiği Trafikmetre ile, daha ofisinizden çıkmadan önleminizi alabileceksiniz. Masanızın üzerindeki aygıt, sürekli olarak ulusal trafik bilgi merkezleriyle temas halinde olacak. Size, aygıta izleyeceğiniz alternatif rotaları girmek ve göstergeye bakmak kalıyor. Trafikmetre, yollar görece tenhaysa hedefinize örneğin 30 dakikalık bir araba yolculuğu gösteriyor; kalabalık yollardaysa bunun birkaç mislini göze almanız gerektiğini, yolunuzu ona göre belirlemeniz gerektiğini hatırlatıyor.

Technology Review, Ekim 2003

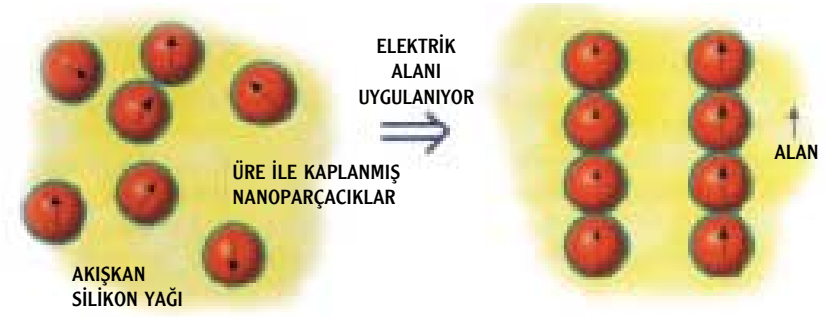
'Sert' Sıvıdan Fren

Bir elektrik alanı içinde plastik kadar sertleşen bir sıvı, otomobiller için yeni kuşak fren ve debriyajlar geliştirilmesini sağlayabilir. Malzemenin halen prototip bir debriyajda denenmekte olduğu bildiriliyor.

Aslında "elektroreolojik" (ER) diye tanımlanan bu tür malzemeler 20 yıl önce de otomotiv firmalarını umutlandırmıştı. Nedeni, hareketli parçaların aşınmasını önlemek için lubrikant olarak kullanılan sıvının, istendiğinde bu parçaları kilitleyip açmak için de kulanılmasıyla araba tasarımlarının büyük ölçüde basitleşme olasılığı. Ancak deneylerde hiçbir sıvı "fasulye ezmesi" kıvamından daha öteye sertleştirilemediği için araştırmalar rafa kaldırılmıştı.

Ama anlaşılan, her yerde değil: Hong kong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden Ping Sheng, kendi ekibince geliştirilen bir malzemenin su akışkanlığından, plastik sertliğine kadar ulaşabildiğini açıklıyor.

ER malzemeler, özelliklerini içlerindeki bazı maddelerin bir elektrik alanı içinde yüksek derecede kutuplanması sayesinde kazanıyorlar. Bu malzemenin parçacıkları bir yalıtkan sıvıya karıştırıldığında, karışım sıvı gibi davranıyor. Ancak bir elektrik alanı uygulandığında parçacıklar polarize oluyor (kutuplanıyor) ve pozitif tarafları komşunun negatif tarafına değecek biçimde sıraya giriyorlar. Bu da malzemeye sertlik sağlıyor.



Sheng'in ekibi, 40-50 nanometre çapındaki baryum titanil oksalat parçacıklarını birkaç nanometre kalınlığında bir üre tabakasıyla kaplamış. Parçacıkların küçüklüğü ve üre tabakasının inceliği, parçacıkların yüksek düzeyde kutuplanıp birbirlerine daha sıkı yapışmalarını sağlıyor. Bu önemli; çünkü bu nano ölçeklerde elektrik kuvvetleri, daha uzun mesafalere kıyasla çok daha güçlü. Sheng'in malzemesi, böylece daha önce denenen ER malzemelerden 20 kat yüksek sertleşme sağlıyor. Mühendislerin şimdiye kadar manyeto-reolojik malzemeleri, ER malzemeye tercih etmelerinin nedeni, bunların çok daha geniş bir yelpazede sertlik sağlamaları. Ancak, manyeto-reolojik malzemeyi harekete geçirecek elektromıknatıslar büyük ölçüde güç tüketiyor. Bu durumda Sheng'in geliştirdiği malzeme avantaj kazanıyor. Çünkü bu malzemenin bir metrekaresi, sertliğini korumak için bir ampulün tükettiğinden daha az güç gerektiriyor.

New Scientist, 11 Ekim 2003

Karalamayı Anlayan Yazılım



Basit karalamalarla yaptığınız çizimleri anlayıp bunları düzgün biçimde sanal dünyaya taşıyan yazılımlar çocukların eğitilmesinde devrim yaratabilir. Geliştirilme aşamasında olan bu yazılımlar ayrıca mühendislere kafalarındaki dizaynları gerçek boyutlarıyla sınama olanağı sunmaya da aday. Yazılımı geliştiren Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları birçok güç sorunun üzerinden gelmek zorunda kalmışlar. Her şeyden önce yazılımın, elle çizilmiş kaba şekilleri, kullanıcının gerçekte çizmek istediği şekil gibi algılaması gerekiyor. Yani, dört titrek çizginin, düzgün kenarlı bir kareyi temsil ettiğini anlayacak. Daha sonra da çiziştirilen cisimlerin ne anlatmak istediğini kavrayacak. Örneğin, bir eğim üzerine çizilmiş bir kutu ve altındaki iki dairenin, bir tür araç olduğunu kavrayacak. En sonunda da yazılım paketinin, çizime gerçek dünyadakini andırır bir hareket vermesi gerekiyor. Günümüzde kullanılan çizim yazılımlarıysa yalnızca bir çizimin geometrisini tanıyor; örneğin, paralel olmayan iki çizginin belli bir açıyla kesiştiğini kavrıyor. Ama bunlar çizimlerin ne ifade ettiğini anlayabilmekten uzak. MIT araştırmacılarınca geliştirilen yazılımsa, bir bilgisayar ekranına çiziştirildiği sırada görüntüyü izliyor ve neyi temsil ettiği hakkında yapılabilecek çeşitli yorumlara olasılık puanları veriyor. Kullanıcı çizime yeni ayrıntılar ekledikçe, yazılım, bu puanlarda değişiklik yapıyor. Bunun için Bayezyen analiz denen bir teknik kullanıyor. Teknik, normalde veri olarak gösterilen etkilere hangi etkenlerin yol açmış olabileceğini hesaplamakta kullanılıyor. Yazılımı geliştirenlerden Randall Davis, "Bizim yazılımımızdaysa" diyor, "etkenler, kullanıcının kafasında olan resim, etkiyse ekrana çiziştirilen şekil oluyor". Bilgisayar bir yorum üzerinde karar kıldığında, kütleçekimi ve sürtünme gibi fizik yasalarını da uygulayarak, sanal dünyaya hareket sağlıyor. Arabalar yokuş aşağı gidiyor; sarkaçlar sallanıyor; ve cisimler birbirleriyle çarpışıyor. Yazılımın Bayezyen bölümü aslında daha gelişim sürecinin başlarında. Şimdilik yalnızca kareleri tanıyor; ama Davis, programa kaba çizgilerle çok daha geniş bir yelpazede çizilmiş şekilleri tanıtmayı hedefliyor. Yazılım açısından bakınca güçlüklerden biri de ekrandaki belli biçimlere gerçekçi olasılık dereceleri verebilmek için bir kimsenin bir cismi çizebileceği her yolu düşünebilmek.

New Scientist, 13 Eylül 2003



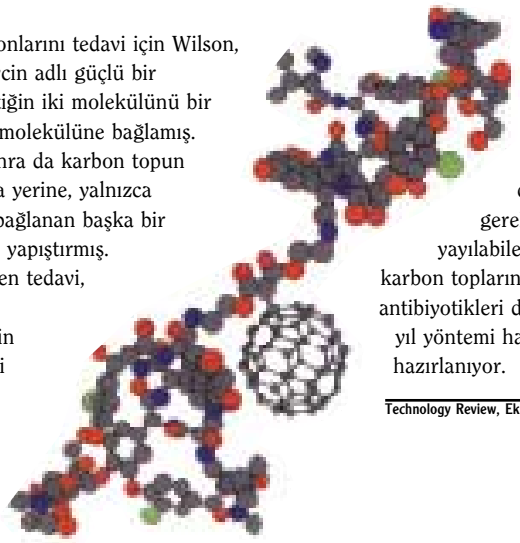
Beyin Okuyan Sonda

Öğrenme, bellek ve motor kontrol bozukluklarının önemli bir bölümü beyinde sinyal iletiminden sorumlu glutamat adlı bir kimyasalın aşırı miktarda salgılanmasıyla ilgili. Dolayısıyla beyindeki glutamat miktarlarının duyarlı olarak belirlenmesi, cerrahlara glutamat düzeylerini gerektiği gibi ayarlayamayan hücreleri bulup çıkarma olanağı sağlamak bakımından önemli. Kentucky Üniversitesi nörobiyologlarından Greg Gerhardt, bu gereksinime yanıt vermiş görünüyor. Araştırmacı, ameliyatları kolaylaştırmak için glutamat birikimlerini hızlı bir biçimde ve beynin çeşitli bölgelerinde aynı anda belirleyebilen mikroalgılayıcılar geliştirmiş. Beş mikrometre genişliğindeki seramik sondaların ucunda bir enzim ve çeşitli polimerlerle kaplanmış plastik bir algılayıcı bulunuyor. Kaplama, glutamatla tepkimeye girerek miktarıyla orantılı bir elektrik akımı yaratıyor. Gerhardt'a göre, halen kullanılan ve değişimleri çok daha uzun sürelerde algılayabilen cihazların aksine, sondalar glutamat miktarlarındaki en küçük oynamaları bile saniyesi saniyesine belirleyebiliyor. Araştırmacı, ilk örnekleri bir beyin ameliyatında başarıyla denenen sondaların seri üretimine iki yıl içinde geçmeyi planlıyor.

Technology Review, Ekim 2003

Hasta Dokuya Şut

Karbon'un özel bir türü olan ve buckyball ya da fulleren diye adlandırılan futbol topu biçimindeki moleküller yakında antibiyotikleri hedefe ulaştırmaya hazırlanıyorlar. Rice Üniversitesi'nden kimyacı Lon Wilson, enfeksiyonların sıradan ilaçlara göre çok daha etkili biçimde tedavisini sağlayacak bir fulleren-antibiyotik kompleksi geliştirmiş bulunuyor. Örneğin ortopedik ameliyat geçirmiş hastaların küçük bir bölümünde görülen kemik enfeksiyonlarını tedavi için Wilson, vancomycin adlı güçlü bir antibiyotiğin iki molekülünü bir fulleren molekülüne bağlamış. Daha sonra da karbon topun bir başka yerine, yalnızca kemiğe bağlanan başka bir kimyasal yapıştırmış. Geliştirilen tedavi, yalnızca bakterinin etkilediği dokuyu hedef aldığından, hastaların enfeksiyonlarını iyileştirmek için eskiden olduğu gibi büyük dozlarda antibiyotik almaları gerekmiyor. Şimdi akciğerlere yayılabilecek şarbon sporlarına karşı karbon toplarına yapıştırılmış cipro adlı antibiyotikleri deneyen Wilson, önümüzdeki yıl yöntemi hayvanlar üzerinde denemeye hazırlanıyor.



Technology Review, Ekim 2003

Pasifik'te Botanik Cennet



Hawaii Adaları, Pasifik Okyanusu levhasının mağma tabakasının derinliklerinde bulunan bir "sıcak nokta" üzerinde kaymasıyla ağır ağır oluşan adaların meydana getirdiği bir zincir. Bu adalar da moda deyimiyle bir "biyolojik sıcak nokta" oluşturuyor. Anlamı, endemik türlerdeki zenginlik. Milyonlarca yıl dış dünyadan yalıtılmış olarak kalmış adalarda başka yerlerde görülmeyen bitkiler gelişmiş. Örneğin, resimde görülen ve doğadaki sayısı artık yalnızca 20'ye inmiş olan nanu (*Gardenia brighamii*) ağacı. Tehdit Altındaki Hawaii Ekosistemleri Projesi kapsamında kurulan sitede 900 kadar bitkinin görüntülü tanımı yapılıyor. Bunlar arasında adalara daha sonra sokulan ve yerli türlerin aleyhine hızla yayılan istilacılar da tanıtılıyor.
www.hear.org/starr/hiplants/index.html

İnsanlık Serüveni

Arizona Devlet Üniversitesi tarafından hazırlanmış bu site, insan evrimi sitelerinin en başarılılarından. Sürükleyici videoları, destekleyici siteleri, primat kafataslarını 360 derece döndürebildiğiniz karşılaştırmalı anatomik bilgiler köşeleri, sergileriyle, insanın, ilkel türlerinden günümüze kadar nasıl geldiğini açıklıyor.
www.becominghuman.org



Ev Yapımı Fizik Oyuncakları





Hemen her bilim dalında olduğu gibi, fizikte de yalnızca kitap ya da karatahta, alınabilecek tüm randımanı (ve tabii zevki) sağlamıyor. İnsan biraz da öğrendiklerini pratiğe dökmek istiyor. Bu, özellikle geleceğin bilim insanları olacak ilkokul ve lise öğrencileri için geçerli. Anlaşılıyor ki, bu iş için öyle büyük donanımlı laboratuvarlara da gerek yok. Bu sitede açıklamalarıyla gösterilen deneyleri uygulayarak mıknatısları havada asılı tutabilir mıknatıstan "Gauss topları" ateşleyebilir, kendi radyonuzu, güneş pilinizi, buharlı geminizi, roket motorunuzu, hatta "hidrojen bombanızı" yapabilirsiniz!
www.scitoys.com



Tilkileri Tanıyalım

Üstelik kaşar peynirini kaptırma tehlikesi de yok. Zekaları ile ünlenen kızıl tilkilerin yaşamı, doğumlarından yetişme çağlarına, yeni aileler kurmalarına kadar güvenli bir uzaklıktan sunuluyor. Bu arada köpeklerle akraba bu hayvanların kedileri andıran özelliklerini de (bir çizgi haline gelebilen gözbebekleri, duyarlı uzun "bıyıklar" vb) öğreniyoruz.
www.foxforest.com



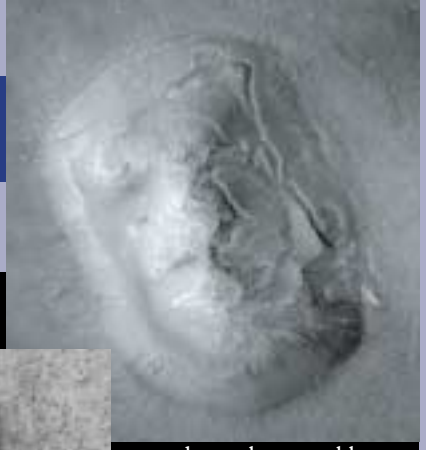
Daha Hareketli Biyoloji Dersi

Biyoloji, çağımızda itibarı yükselen bir bilim dalı. Ancak öteki disiplinlerle içiçe geçen alt dalları, hergün yeni buluşlarla genişleyen bilgi birikimiyle öğrenmesi giderek karmaşıklaşan, güçleşen bir bilim. Arizona Üniversitesi (Tucson) araştırmacılarınca hazırlanan bu site de içerdiği görüntüler, çizimler, sözlükler ve küçük testlerle biyoloji öğrenimine biraz renk getirmeyi hedefliyor. Sitenin en güzel köşelerinden biri de çeşitli organizmaları, hayvan ve bitki hücrelerini interaktif java araçlarıyla tanıtan bir link.
www.biology.arizona.edu

Gökbilim Palavraları ve Gerçek

Ne yazık ki pek çok insan bazı olguların arkasındaki basit gerçekleri öğrenerek anlamak yerine, heyecan tüccarlarının uydurmalarından etkilenme yolunu seçiyorlar. Bu, özellikle insanların büyük çoğunluğunun ilgisini çeken gökyüzü olaylarında söz konusu. Gerçi üniversitede gökbilim öğrenimini seçenler ya da bilimle ilgilerini gerçek popüler bilim dergileriyle sürdürenler, gerçekleri öğrenme şansına sahip oluyorlar; ama gizeme, açıklanamayana olan düşkünlük ya da heyecan tiryakiliği pek çok insanın tedaviyi reddetmesine yol açıyor. Televizyonlarda *X-Files* ve benzeri "sahte bilim" programları da hastalığı derinleştiriyor. Kimi Ay'a Amerikalı astronotların ayak basmasının NASA tarafından gerçekleştirilen ve (nasılsa) 40 yıldır gizlilik perdesi altında tutulan bir yutturmaca olduğuna inanmış, kimi 1947 yılında Roswell kasabasına zorunlu iniş yapmış araç ve içinde "ölü ele geçirilen" uzaylıların ABD hükümetlerince bir "devlet sırrı" olarak saklandığına...Marslıların bizim görüp yardımlarına koşmamız için gezegen üzerinde dev bir surat kabartması inşa etmiş oldukları da 1976 yılında Viking uzay aracınca görüntülenmedi mi? Tabii, her yaz İngiltere'nin kırlık bölgelerine inip buğday tarlalarında karmaşık fraktal desenler çizme alışkanlığındaki uzaylıları da unutmamak gerek. İnsanlığın alacakaranlık şafağında uzaydan gelerek soyumuza uygarlığı öğreten "paleoastronotlar" da popüler bir hurafe konusu. Bu alanda tüm zamanların en iyi tüccarı Erich von Daniken'in ustalığına yaklaşan bir uydurma da Afrika'da ilkel bir kabilenin Sirius yıldızı çevresindeki bir gezegenden gelen uzaylılarca eğitilmesi. Kanıt mı? Dogon kabilesinin yaşlı bilgelerinin gökyüzündeki en parlak yıldız olan Sirius'un aslında bir ikili yıldız sistemi olduğunu ve Güneşimizden çok daha büyük olan yıldızın bir de beyaz cüce eşi olduğunu ve bu beyaz cücenin çok yoğun bir maddeden yapılı olduğunu, daha bu özellikler Batılı gökbilimcilerce keşfedilmeden iki Fransız antropologa söylemeleri. Pasifik Astronomi Derneği tarafından hazırlanmış bu sitede bunlar ve benzeri hurafeler ayrıntıları ile anlatıldıktan sonra uzmanlarca yazılmış makale ve kitaplarca çürütülüyor.





www.astrosociety.org/education/resources/pseudobib.html



Yıldız Avına Davet

Gökbilimciler şimdiye kadar Güneş benzeri yıldızların çevresinde dolanan 100'den fazla gezegenin varlığını belirlediler. Bunları yakalamada genellikle kullanılan yöntem, yıldızın hareketinin uzun süre gözlenmesi ve bu hareket üzerinde çevredeki gezegenlerin çekim gücünden kaynaklanan düzenli değişimlerin belirlenmesi. Yani Güneş-dışı gezegenlerin hemen hepsi bu "yalpa" etkisi sayesinde belirlenmiş. İkisi dışında... Bunlarsa, önünden geçtikleri sırada yıldızlarından gelen ışığı bir ölçüde perdeleyip şiddetinin azalmasına yol açtıkları için avlanabilmişler. Bu periyodik geçişler, gökbilimcilere gezegenin boyutları, yörünge hareketi ve atmosferi hakkında bilgi sağlıyor. Ancak bu bilgilerin güçlendirilip genelleştirilebilmesi için böyle çok sayıda "transit geçiş"in saptanmasına gereksinim var. İşte profesyonel gökbilimciler de bu amaçla küçük teleskoplarıyla gökleri tarayıp yıldız ışıklarında periyodik azalmaları yakalayabilecek amatörlerden kurulu bir gözlem ağı oluşturma amacıyla bu siteyi kurmuşlar. Sitede teleskop sahibi olup da ava katılmak isteyenlere gezegen geçişlerinin nasıl belirlenebileceği konusunda pratik bilgilerden başka, gerekli malzemenin nasıl sağlanabileceği konusunda ipuçları ve kullanılabilecek özel yazılımlar tanıtılıyor.

transitsearch.org

Mantar Bulutları



İlk Atom bombalarının Japonya üzerine atılmasının üzerinden bu yana 58 yıl geçti. Çeşitli silahsızlanma girişimlerine karşın süper devletlerin üzrlerindeki tekeli kaldırmaya yanaşmadıkları ve sürekli olarak geliştirdikleri bu silahlarla ilgili bilmek isteyebilecekleriniz, zengin bir kronoloji, görüntüler, açıklamalar ve sözlüklerle birlikte sunuluyor.

www.atomicarchive.com

Hesabınızı Google Görsün



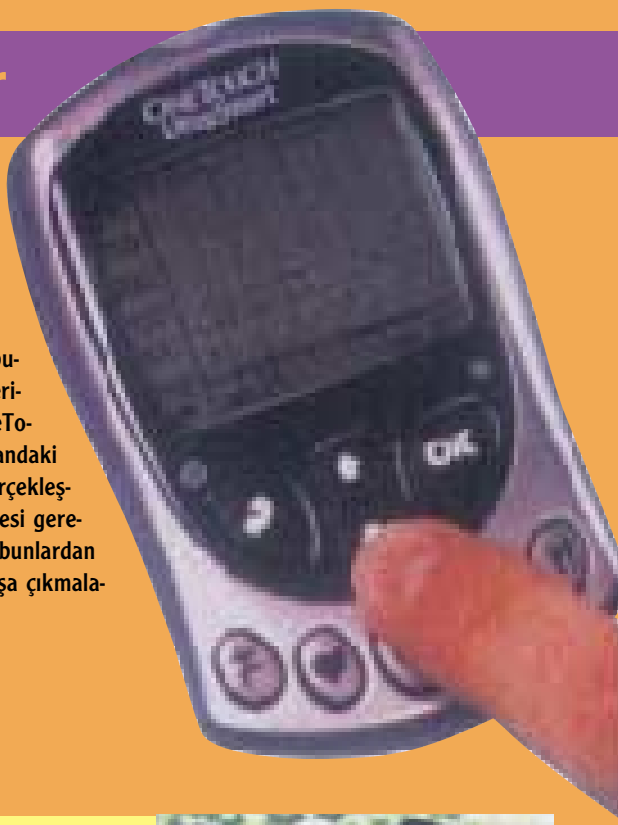
Bir alan hesaplamasını farklı birimlerle yapmak gereği ortaya çıktı. Ya da; kaç feet kaç ışıkyılı eder? Logaritma, sinus, cosinus, faktoryel ya da üsteller gibi matematiksel fonksiyonlar için de çaresiz kalan el kalkülatörünüze kızmanıza gerek yok. Google arama motoruna başvurmanız yeter. Aklınıza gelebilecek daha ayrıntılı sorular için aşağıdaki adrese bakabilirsiniz.

www.google.com/help/features.html#calculator

Tekno Pazar

Aslı Zülâl

Glukoz Kayıt Defteri



Şeker hastalarına, kandaki glukoz düzeyinin normalin dışına çıktığı durumları ve buna neden olduğu düşünülen olayları (örneğin öğün atlamak gibi) kaydetmeleri öneriliyor. ABD'deki LifeScan adlı firmanın ürünü olan bu yeni glukoz izleme aygıtı, "OneTouch UltraSmart Blood Glucose Monitoring System", bu işi kolaylaştırıyor. Aygıt, kandaki glukoz düzeyinin normal aralığın dışına çıktığını saptadığında, ekranda, en son gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin sorular beliriyor ve kullanıcının uygun seçeneği işaretlemesi gerekiyor. Ölçülen glukoz düzeyleri ve öncesinde yapılanlarla ilgili bilgiler toplanarak, bunlardan grafikler oluşturuluyor. Firmaya göre, bu grafikler şeker hastalarının hastalıkla başa çıkmalarına yardımcı oluyor.

www.lifescan.com



Mutfak Yardımcısı

IceBox, televizyon, FM radyo, DVD ve VCD çalıcı özellliklerine sahip bir tür mutfak yardımcısı olarak tasarlanmış. İnternet'e bağlanabiliyor; güvenlik kameraları için monitör olarak da kullanılabiliyor. Uzaktan kumandası ve kablosuz klavyesi suda yıkanabiliyor. Özel bir kalem yardımıyla ekrana dokunarak da çalıştırılabiliyor. ABD'deki fiyatı 1800 dolar.

www.icebox.tv



Topraksız Tarım

Kanada'dan Tim Clarke adlı bir buluşçu, sebzelerin toprağa gereksinim duymadan, suda gelişip büyüyecekleri bir tür "mekanik toprak" geliştirmiş. Resimdeki küplerin içinde, iç içe geçmiş plastik iğneler bulunuyor. Bu kafesler, suya ekilen sebzelerin köklerinin tutunabileceği bir tür toprak görevi görüyor.







Yara Silici

Johnson&Johnson firması, yara ve dikiş izlerini yavaş yavaş yok eden bir bandaj piyasaya sürmüş. Yaranın derinliğine bağlı olarak, bandajın kullanılmaya başlamasından birkaç hafta sonra, yara izi kaybolmaya başlıyor. Bandajların her biri üçer kez kullanılabiliyor. Üç hafta yetecek miktarda bandaj, 15 dolar kadar tutuyor.

Elektrik Şokuyla Kilo Kaybı



Bilim, kilo kaybetmeye çalışanların da yanında. Araştırmacılar, mideye küçük elektrik şokları vermenin, yemek yemiş hissi yarattığını bulmuşlar ve bundan yararlanmaya karar vermişler. Elektrik şokunun tokluk hissini nasıl yarattığı tam olarak anlaşılamasa da, bu yöntemin, daha az kalori alınmasına ve uzun dönemde kilo kaybına neden olduğu görülmüş. Avrupa'da yapılan az sayıda testte, sistemin etkili ve güvenilir olduğu görülmüş. Bunun üzerine, ABD'deki IntraPace adlı şirket, sistemi, özel olarak tasarlanmış bir yelekle deney hayvanları üzerinde denemek üzere çalışmaya koyulmuş. Firma, hastanın yemek borusuna yerleştirilerek kullanılan özel bir aygıt geliştirmeyi planlıyor.



Pedal Değirmeni

Pedal çevrilerek ilerleyen "Waterpillar" adlı araç, suda olduğu kadar, karada, kumun üzerinde de gidebiliyor. Tekerleklerin çapı, iki metreden fazla. Tek kişilik, iki kişilik ve çocuk modellerinin ABD'deki fiyatıysa yaklaşık 2000 dolar.

www.waterpillar.biz

"On Parmağında On Marifet!"



ABD'den California Car Cover adlı firmanın satışa sunduğu Sport/Lantern adlı çok işlevli aygıt, AM/FM radyo, 5 inçlik düz ekran siyah-beyaz televizyon, 180 derece döndürülebilen ve spot olarak kullanılabilen floresan lamba, bir termometre ve bir pusulanın birleşimi. Anten adaptörü, AC/DC ve 12 voltluk adaptörler ve kulaklıkla birlikte satılıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatıysa 70 dolar.

www.calcarcover.com



Golf Yardımcısı

Spor ve navigasyon aygıtları üreticisi Suunto adlı firmanın ürünü olan "G9" adlı bu saat, bir "golf bilgisayarı". Programlama özellikleri ve GPS alıcısı sayesinde, topun, kullanıcının vuruşlarıyla gittiği uzaklığı ölçüyor ve golf sopası seçimleriyle skorları kaydediyor; deliğe ulaşmak için yapılan vuruşlarla ilgili çeşitli verileri kaydediyor. Tüm bu bilgiler, daha sonra kişisel bir bilgisayara aktarılabiliyor. Saatin, barometre, termometre, altimetre ve üç boyutlu sayısal pusula gibi özellikleri de var. ABD'deki satış fiyatı 725 dolar.

www.suunto.com



Gülgün Akbaba

FLAMİNGOLARA TÜRK HALKALARI!



Tam 66 kişi, ayaklarında çorapları, sabah gün ağarmadan tuz tavasının içerisinde dizlerine kadar suya ve çamura batmış bir biçimde başladılar yürümeye. Alanda yalnız olmadığını hisseden ergin flamingolar kısa bir süre sonra uçarak tavadan uzaklaştılar ve geride yalnızca biz ve uçamayan yavru flamingolar kaldı. Yürünen yer, Tekel Çamaltı Tuz İşletmesi'ndeki tuz tavalarından birisi, alan İzmir Kuş Cenneti (Gediz deltası). Buranın bizim için eşsiz bir yeri var çünkü bu sene bu alanda flamingolar başarıyla yavruladılar. Amaç, bu sene doğan flamingo yavrularından 200'ünün halkalanması, bunun için de bir arada bulunan flamingo yavrularını önceden kurduğumuz "çevrik" adı verilen yere doğru yönlendiriyoruz; yani "kışkışlıyoruz". Kapıları kapanınca bir yuvarlak biçimini alan çevriğin içerisine 200 yavrunun girdiği kesinleşince kapılar kapanıyor ve herkes başlıyor karınca gibi çalışmaya. Herkesin aklındaki en önemli nokta: flamingolara zarar vermemek.

Türkiye bir ilke imza attı; bu yıldan itibaren Türkiye'de doğan 200 flamingo yavrusunun nereye göç ettiğini artık biz de öğrenebileceğiz. İzmir Kuş Cenneti'nde, Türkiye 1. Flamingo Halkalama Çalışması, 66 gönüllünün katılımıyla, 17 Ağustos Pazar günü gerçekleşti. Bu çalışmayla, İzmir Kuş Cenneti'nde doğan flamingo yavrularının 200'ünün bacaklarına birer halka takıldı. Halkalama öncesinde İzmir Kuş Cenneti Ziyaretçi Merkezi'nde, katılımcılara halkalama ve flamingo projesi konusunda 2 günlük bir eğitim verildi.

Halkalama

Halkalama çalışmaları, birçok farklı kuş türü üzerinde ve bu canlıların davranışlarını anlayabilmek için uygulanan bir yöntem olarak tanımlanabilir. Flamingolara takılan halkalarsa biraz daha özel; bireylerin sağ tibialarına (bacaklarının üst kısmı) renkli PVC bir halka ve sol tibialarına da bir metal halka takılıyor. PVC halkanın üzerinde bireylere özgü kodlar bulunuyor. Bu kodları aslında her bireye verilen bir isim olarak da düşünebiliriz. Tek önemli noktaysa, aynı isme sahip iki flamingo bulunmuyor, yani her isim eşsiz. Türkiye halkalarındaki bütün kodlar "T/" karakterleriyle başlıyor ve sonrasında 3 karakter bulunuyor. Örneğin "T/AAA", bu sene flamingo yavrularına takılan halka kodlarından birisi. Bu kodlar 300 metreye kadar teleskopla okunabiliyor. Okunan kodlar aracılığıyla her bireyin hareketleri takip edilebiliyor.

Flamingolara takılan metal halkalarsa daha farklı bir amaca hizmet ediyor; halkaların üzerinde, halkalamanın yapıldığı ülkeye özgü bir adres ve yine bireylere özgü bir kod bulunuyor. Örneğin Türkiye'de takılan metal halkaların hepsinin üzerindeki adres: "ODTÜ – KAD ANK – TURKEY" (KAD, "Ulusal Kuş Halkalama Programı"nın yürütücülüğünü yapan Kuş Araştırmaları Derneği'ni temsil ediyor). Ölü bir halkalı flamingo bulunduğu durumlarda, gerekli bilgiler ve halkalar işte bu adrese postalanarak, ilgili kişi ve kurumlar bilgilendirilebiliyor. Bir de halka üzerinde yine bireylere özgü kodlardan bahsetmiştik, bu kodlar da PVC halkanın kaybedilmesi durumunda 100 metreye kadar okunabiliyor. Bu yolla da yine bireyler hakkında bilgi toplanmaya devam edilebiliyor. Türkiye'deki flamingolara takılan metal halkaların üzerindeki kod FL001 – FL200 arasında değişiyor.

Halkaların okunması yoluyla elde edilen bilgiye ülkemizde yapılmaya başlanan çalışmalardan bir örnek vermek gerekirse, bu sene Gediz deltası Çamaltı tuzlasındaki flamingo kuluçka adalarında gözlenen bireylerin arasında 40'ının halkalı olduğu belirlendi. Bu bireylerin halka kodları okundu ve sonuçta 40 bireyin 32'sinin Fransa, üçünün İspanya, dördünün Sardinya ve birinin İtalya'da doğdukları, yaşlarının 3-18 arasında değiştiği ve bunların içerisinde üç Fransız flamingosunun bu sene Gediz deltasında başarıyla yavruladıkları belirlendi.

Her bireye özgü bir kod yani bir anlamda "isim" taşıyan bu halkalar, kuş gözlemcilerinin kullandığı teleskopla çok rahat bir biçimde okunabiliyor. Yani ihtiyacınız olan tek şey aslında okuma yazma bilgisi ve biraz da dikkat. Okunan





bu kodlar gözlem yaptığınız alanla ilgili biraz daha ayrıntılı bilgi eşliğinde bize bildirildiğinde, size bu bireylerin hayat hikayelerini gönderiyoruz. Yani artık gözlemlediğiniz bireyin nerede doğduğu, sizden önce nerelerde gözlendiğini öğrenebiliyorsunuz. Yani siz de gözlemlediğiniz bireyin davranışlarını takip edebiliyorsunuz.

Halkalamaya Türkiye'nin dört bir yanından katılan, çoğunluğu kuş gözlemcisi 66 kişinin özverili çalışmaları doğrultusunda halkalanan bütün flamingo bireylerinin, kanat uzunlukları, tarsus uzunlukları (bacaklarının alt kısmı) ve gaga uzunluklarının yanı sıra ağırlıkları da ölçüldü. Ayrıca bireylerin cinsiyetleri yalnızca görsel olarak çoğu zaman tayin edilemediğinden, genetik analizler yoluyla bireylerin cinsiyetlerini bulmak için her bireyden birkaç tüy örneği alındı.



Flamingo Projesi

Flamingolar doğaları gereği uzun mesafe göç edebilen türler. Bugüne kadar yapılan araştırmalar sonucunda flamingoların Akdeniz havzası ölçeğinde göç ettikleri ortaya çıkarılmış. Peki böylesi bir bilgi, her bireyi bir diğerine benzeyen bu tür için nasıl elde edildi? Elbette yukarıda nasıl yapıldığından bahsettiğimiz halkalama yöntemiyle. Ancak yalnızca ulusal bazlı yapılan çalışmalar, flamingoların göç davranışlarını açıklamaya yetmiyor; Fransa'da doğan bir flamingo 5 yıl sonra Türkiye'de üremeye başlayabiliyor ve bir sonraki sene de İspanya'da. Yani ülke sınırlarını aşan flamingolar, aslında sürekli etkileşim halindeler ve yalnızca Türkiye'nin ya da başka bir ülkenin coğrafyası ile sınırlı bir popülasyonları yok. Bu yüzden yapılan çalışmaların belirli ülkelerle sınırlı tutulması doğru bilgilere ulaşmamızı engelliyor. Bu nedenle Akdeniz havzası ölçeğinde bu tip araştırmaların yapıldığı ülkelerin sayısının artırılması gerekiyor. Halihazırda Akdeniz havzasında Flamingo araştırma ağına Fransa, İspanya, İtalya, Türkiye, Moritanya ve İran dahil. Türkiye'de "Flamingo Projesi", Fransa'daki Tour du Valat Biyoloji İstasyonu desteğinde 2002 yılında başlatıldı. Proje Erciyes Üniversitesi ve Doğa Derneği tarafından yürütülüyor. Gediz deltasındaki halkalama, projenin ortakları arasında yer alan Ege Üniversitesi, İzmir Doğa Koruma ve Milli Parklar Başmühendisliği, Kuş Araştırmaları Derneği ve EgeDoğa Derneği ile birlikte gerçekleştirildi. Ayrıca, Silifke Özel Çevre Koruma Kurulu Müdürlüğü (ÖÇKK) ve Kuşadası Doğa Koruma ve Milli Parklar Mühendisliği de etkinliklere destek verdiler.

Flamingo projesiyle, flamingoların Türkiye'de kullandıkları önemli alanların belirlenmesi ve bu alanlara yönelik tehditlerin ortaya çıkarılması da amaçlanıyor. Bu alanlardan en önemli ikisi, hemen hemen her sene flamingoların üreme kolonilerini oluşturdukları Tuz Gölü ve Gediz deltası. 1970'lerden bu yana her sene sayıları 10.000 çifti bulan flamingolar, gölün bakir alanlarında gözlerden uzak bir biçimde kuluçkaya yatıyorlar. Gediz deltası da hem üreme hem de kışlama açısından flamingolar için hayati bir durak. Bu sene kışın ülkemizde sayılan 35.000'i aşkın flamingonun neredeyse yarıdan fazlasına Gediz deltası ev sahipliği yaptı.



Yapılan araştırmalar doğrultusunda bu sene Gediz deltasında 2500 çiftin üzerinde flamingonun kuluçkaya yattığı ve bu bireylerin 2000'in üzerinde yavru ürettiği belirlendi. Artık bu 2000 bireyin 200'ünün nereye göç ettiğini öğrenebileceğiz. Daha önce hiç yapılmamış olan bu çalışma sayesinde Türkiye'de doğan flamingolar da bilim dünyasında adlarını duyurabilecekler. Unutmayın, ne zaman ki bir flamingo gördünüz, bacaklarında sizi bir sürpriz bekliyor olabilir...

Eğer flamingo projesi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak hatta projenin bir parçası olmak istiyorsanız lütfen bize yazın: ozge@kustr.org veya uozesmi@erciyes.edu.tr. Projede yeralabilmek için ihtiyacınız olan tek şeyse doğa sevgisi.

Özge Balkız*
Dr. Uygar Özesmi**
*Doğa Derneği Flamingo Proje Yürütücüsü
**Erciyes Üniversitesi Öğretim Üyesi



ONLAR

Çocukluğumda hep bir şeye inanırdım: "Gelecekte her şey çok güzel olacak". Tüm hastalıkların tedavisi bulunacak, savaşlar bitecek, kimse aç ve evsiz kalmayacak, mutlu insanlarla dolu çok güzel bir dünyada yaşayacağız. Üstelik yaşım da büyük olacağı için, annem ıspanak yemem için bana baskı yapmayacak. Geçen yıllardan sonra beni çok şaşırtan şeyler oldu; bunların başında da dünyayı yanlış tahlil etmem gelir. Öyle ki devasa ilerlemelere rağmen birçok hastalığın tedavisi hâlâ yapılamıyor, üstelik karşımıza yeni hastalıklar çıktı. En büyük silahımız olan antibiyotikler bile artık işe yaramamaya başladılar. Ispanak konusunda annemin ısrarları artık yok; çünkü ben bu yemeği sevmeye başladım (Temel Reis kadar güçlü olamadıysam da, karşıma Kaba Sakal kadar kötüleri de çıkmadı). Ve mavi yuvarlak dünyamız 20 yıl boyunca eskisine oranla çok daha fazla yoruldu, yıprandı ve kirletildi. Her tarafından delinip çıkartılan petrolle daha çok araba ve uçağı çalıştırdık, bizler daha çok ve çabuk seyahat ederken, o daha çok duman ile boğuldu, daha çok elektrik isterken o kadar çok ve büyük barajlar yaptık; bu kocaman kürenin dönüş hızını değiştirdik. Sonra atom çekirdeğinden enerji üretelim derken, Çernobil'i yaşadık göremediğimiz o radyoaktif tehlike metre kareye litre hesabına göre topraklarımıza düştü. Ardından bizler lösemili yavrularımızla tanıştık, masum yüzlerindeki maskeleriyle.

Daha çok apartman yaptık, daha çok yol; bunun için daha çok ağaç kestik, daha çok asfalt döktük o dev kibrit kutularına girip kapılarımızı kapatırken kalplerimizi de kapattık. Sonra o yalnızlığı yok etmek için yanımıza dört ayaklı dostlar aldık; ama öyle herhangi birini değil tıpkı ayakkabı elbise alır gibi moda olanı seçtik. Kutuplarda kızak çeken Husky ile Konya Altı'nda dolaşırken uçsuz bucaksız tepelerde sürü koruyan Kangalları apartmana sıkıştırıp, hafta sonu Bebek Parkı'nda hava atmaya, pardon hava almaya çıkarttık. Kilometrelerce koşan tazıları balkonda tuttuk. Sonra bunlarda zor geldi, sıkıldık; her gün dışarı çıkartmalıydık, yoksa tuvaletini o güzel mobilyalarımıza yapıyorlardı. O kadar iş güç arasında aşısı bakımı, ooff kendisi gitse olmaz mı? Ama o bir KÖPEK, o bir KEDİ, yani o diğeri o öteki onun varlığı ancak beni mutlu ederse, bana yarar sağlarsa olmalı, eğer yararı yoksa ormanı yak, ağacı kes, hayvanı da sokağa at olsun bitsin.

Şu anda yaşadığım kentte 30.000 sokak köpeği var; çoğu karışık ırktan olmasına rağmen azımsamayacak oranda ırk köpekler olduğu ortada ve ben bu satırları yazarken bu arkadaşlarım (ben onlara böyle seslenmekten mutluluk duyuyorum) çöpleri karıştırarak yiyecek bir şeyler arıyor. Çoğu bunları yaparken kendilerini taşlayan, arabayla çarpıp kaçan ve insanlar için onları itlaf eden insanlardan korunmaya çalışıyorlar. İnsanlar için itlaf edilmek mi? Sanki bu sorunu köpekler ortaya çıkarttı. Küçük bir kız çocuğuna saldırana kadar kaç kişi sokak hayvanlarından haberdardı? Daha doğrusu onların sorun olabileceğini ciddiye alıp çözüm yolları düşündü. Ama biz insanız, biz en tepedeyiz, yaşamak yalnızca bizim hakkımız, bu konuda rahatımızı bozan her şeyi yok etmek de en doğal hakkımız; bu bazen bir orman, bazen bir köpek, bazen petrolü olan bir üçüncü dünya halkı olabilir; onlar da insan, ama olsun biz daha önemliyiz. Biz rahat olalım da onlar ne olursa olsun.

İşte bu düşünceler ışığında 4-Ekim'i, Dünya Hayvan Hakları Günü süzgeçten geçirilmeli. İnsanoğlunun teknolojik ilerlemesi akıl almaz boyutlara ulaşırken hâlâ avcı-toplayıcı bir kabileden çok daha az bir medenilik içinde yaşayan bizler hayvanları korumanın bir uygarlık görevi olduğunu, bu kutsal ve onurlu davranışı yapmanın medeniyet göstergesi olduğunu bilmek, en önemlisi hissetmek zorundayız. Bu yazıyı okuyan birçok kişinin yanlış olan serzenişlerini duyar gibiyim: "Zor durumdaki insanlar kurtuldu da hayvanlara mı sıra geldi?" Unutmayalım karşımızdaki acizlikleri binlerce yıldır ortada olan hayvanları korumayanlar, bunları kendi türdeşleri için yaparlar mı? Bu sorunun yanıtı için bir akşam haberleri izlemek sanırım yeterli.

Sorun biz arkamızı döndüğümüzde ortadan kalkmıyor. Çocukken dinlediğimiz masallardaki gibi bir dünya yaratmakta ya da bu mavi küreyi yok etmek de bizim elimizde. Yeter ki onları da biraz düşünelim. Gelecek güzel günlere.



Savaş V. Genç



Alper Kurul

4-Ekim Dünya Hayvan Hakları Günü

Ülkemizde de artık 4-Ekim her geçen yıl daha da önemsenerek kutlanmakta. Bu gün dolayısıyla Ankara'da KORUSEV derneği ve Meliha Yılmaz Doğal Hayatı Koruma Vakfı birlikte birtakım etkinlikler düzenlediler. Sabah 9:30 da TBMM önüne siyah çelenk bırakan gönüllüler hayvan haklarını koruma yasasının bir an önce çıkartılmasını, bu onurlu davranışın en kısa zamanda gerçekleştirilmesini istediklerini dile getirdiler. İç İşleri Bakanı'nın genelgesine rağmen hayvan itlafının devam ettiğini, hayvan barınaklarının durumunun çok kötü olduğunu söyleyen dernek üyeleri bu konulara insanların duyarsızlığını protesto ettiler.

Ardından Gölbaşı Belediyesi'ni ziyarete giden dernek üyeleri, Başkan Dr. Cevat Kara'ya sokak hayvanları için yaptığı çalışmalardan dolayı teşekkür ettiler. Animal Protection Group Başkanı Ingo Marco Pannicke'nin belediye başkanına yolladığı teşekkür mektubunun okunmasının ardından kısa bir konuşma yapan Dr. Cevat Kara: Bu çalışmaların bir lûtuf değil zorunluluk olduğunu, hayvanlar ve insanlar arasında üstünlüğü kabul etmediğini, üstünlüğün ancak daha çok ve sevgi adına yapılan çalışmalarla ortaya çıkabileceğini, yaşam alanlarını gasp ettiğimiz hayvanlar için yapılan bu çalışmaların ancak onlardan aldıklarımızın bir iadesi olduğunu söyledi. 4-Ekim'de yalnızca sokak hayvanlarını değil yaban hayatına ilgi gösterilmesi gerektiğini söyleyen Kara, ulusal su günleri çerçevesinde Mogan ve Eymir gölleri için yapacakları koruma çalışmalarından sözetti.

Gölbaşı Belediyesi Veteriner İşleri Müdürü Veteriner Hekim Fuat Hakkı Kaya, dört yıldan beri sahipsiz hayvanları koruma projesini yürüttüklerini, bu çerçevede 3000 köpeklik bir barınakları olduğunu, günümüze kadar 2000 köpek ve 500 kedinin kısırlaştırma ve aşılamalarının yapıldığını, sokağa uyum sağlayan hayvanların salındığını diğerlerininse barınaklarda bakımının sürdüğünü yaptığımız görüşme sırasında bize söyledi. Sokak hayvanlarının rehabilitasyonunun ciddi bir sorun olduğunu söyleyen Kara bu konuda ciddi bir kayıtlama sisteminin olması gerektiğini, parayı ön koşul yapmanın yanlış olduğunu, Ankara'daki tüm belediyelerin ciddi bir işbirliği ve sıkı bir çalışmayla 8 ay gibi bir sürede sokak hayvanlarının kısırlaştırılma ve aşılamalarının bitirilebileceğini de açıkladı.

Gölbaşı Belediyesi çalışanlarını ziyaretin sonrasında dernek üyeleri ülkemizde hayvan haklarının savunulması konusunda bir simge haline gelen Pako ve Hürriyet gazetesi köşe yazarı Bekir Coşkun'a özverili çalışmaları için teşekkür ziyaretinde bulundular. Bekir Coşkun, kendi ve Pako adına gelenlere teşekkür etti ve hayvan severler için siyasi görüşün asla söz konusu olamayacağını, hayvanlarla bağımızın tümüyle sevgi ve şefkat üzerine kurulu olduğunu, bu yüzden çatışma tartışma gibi kabalıkların hayvan severlerin davranışları olamayacağını söyledi. Coşkun "Bence duygular kanunların da üzerindedir. Türk Ceza Kanunu çok kalındır, ama Türkiye'de suç işleme oranı çok yüksektir. Bu iş kanunla değil sevgiyi aşılayarak, kavga etmeden yapılır" dedi. Coşkun, bu ziyaretin Pako ve kendilerine güç verdiğini, ülkenin her yerinde hayvan haklarıyla ilgili hareketlerin giderek büyüdüğünü belirtti. Andree Coşkun ise "Bu konuda eşim de ben de yıllardır çok uğraşıyoruz. Pako adının bu konuda öncü olması beni Pako'nun annesi olarak çok mutlu ediyor. Bu konuyu ekranlara taşıdık, okullarda Pako klüpleri kurduk. Pako bir simge haline geldi. Yapacağımız TV programında da amacımız hayvan sevgisini aşılamak ve sahipsiz hayvanlarında diğerleri kadar yaşamaya hakları olduğunu insanlara duyurmak" dedi.

TÜRKİYE'DE YABANCI DİL EĞİTİMİ

17- 19 Eylül tarihleri arasında, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yabancı Diller Eğitimi Bölümü, 1.Uluslararası Yabancı Dil Sempozyumu'nu düzenledi. "Avrupa Konseyi Yabancı Dil Eğitimi Ortak Çerçeve Programı ve Türkiye'deki Yabancı Dil Eğitimi" konulu bu sempozyumu Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur izledi. Ayşegül, sempozyumla ilgili olarak, sempozyum hazırlık komitesinde bulunan ve yabancı dil eğitiminin Avrupa Topluluğu'na giriş için önemli bir etken olduğunu vurgulayan, sempozyum düzenleme kurulu üyelerinden, Yrd. Doç.Dr. Çiğdem Karatepe ile bir söyleşi de yaptı.

Türkiye'de ilk kez gerçekleştirilen bu sempozyum, yurtdışından Mr. Frank Heyworth ve Dr. Janet French, yurtiçinden Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, ODTÜ, İstanbul Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi gibi birçok üniversiteden gelen öğretim üyeleriyle birlikte yaklaşık 122 katılımcıyla gerçekleşti. Ayrıca Bursa'nın çeşitli okullarından gelen öğretmenlerin de katılımı oldu. Avrupa Konseyi'nin resmi dillerinin Fransızca ve İngilizce olmasına karşın, kültür çeşitliliği ilkesine dayanarak ve Avrupa'nın bize sunduğu çok dillilik zenginliğini daha iyi yansıtmak amacıyla sempozyum sözlü ya da yazılı olarak Fransızca, İngilizce, Almanca ve Türkçe gerçekleşti.

Sempozyumda, bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği dünyamızda, yabancı dil bilen ve bunu en verimli şekilde kullanarak evrensel bilgi ve değerlere ulaşabilen bireyler yetiştirilmesinin, ülkelerin geleceği için son derece önemli olduğuna; bu amaçla da, Milli Eğitim Bakanlığı'nın, Avrupa Konseyi Yabancı Diller Ortak Kriteri'ni de göz önünde bulundurarak, ülkemizde yabancı dil eğitimini iyileştirmek ve geliştirmek için çalışmalar yaptığına değinildi. Fakat bu çalışmaların istenilen düzeyde yansıtılmadığı belirtilerek, "Yabancı dil eğitiminde ana sorun nedir? Nasıl daha etkili olunabilir?" sorularına yanıt arandı. Bu sorular, Cumhuriyetin kuruluşundan beri eğitim düzenimizde önemli adımlar atıldığı, ancak her değişikliğin de çağdaş gelişime ve ilerlemeye uygun olmadığı, bu nedenle de yerleşmiş bir bütünlük oluşturulamadığı gerçeğini ortaya çıkardı. Toplumun yabancılaştırılmasının, sosyolojik, pedagojik, psikolojik, dilbilimsel ve kuramsal etmenlerden kaynaklandığı, bu durumda yabancı dil öğretimindeki gelişimi engellediği de vurgulandı.

Kimimizin "evet", kimimizin "hayır" dediği, son yıllarda gündemden düşmeyen Avrupa Birliği'ne katılmamız konusunda da sempozyumda kritikler yapıldı. Avrupa Birliği'ne katılımın büyük önem taşıdığına; kabul edilmemiz durumunda vatandaşlarımızın, Avrupa Birliği'ne üye olan diğer ülkelerin vatandaşlarıyla sorunsuz bir kültürel diyalog ve işbirliğine girebilmeleri için yabancı dil eğitiminin şart olduğuna değinildi. Ancak bu şekilde oradaki sosyokültürel ve ekonomik avantajlardan yararlanma olanağı elde edeceğimiz vurgulandı. Avrupa Birliği'nin oluşum sürecinde dil söz konusu olduğunda ilk akla gelen konunun Avrupa'daki kültürel çeşitlilik olduğu üzerinde durularak, Avrupa Birliği'nde yer alan ülkeler özellikle ekonomik açıdan ne kadar birlik içinde olsalar da, dilsel açıdan da bir o kadar aykırılık ve çelişki içinde bulunduğu belirtildi. Dilsel yönden çeşitliliğin, Avrupa Birliği içerisinde hem olumlu hem de olumsuz yönde etki içerdiği, bu olumsuzluğu aynı zamanda öğretmek. Ne yazık ki ülkemizde birçok sorun var. Batıyı özenen "özenti" diye nitelendirebileceğimiz kişilerce ana dilimiz oldukça fazla zarar gördü ve görüyor da. Çağdaş olmak, ana diline zarar vermeden yabancı dil eğitimini en iyi şekilde almakla ya da vermekle olur. Eğitim dili İngilizce olan bir üniversitede, İngilizce'yi yarım yamalak öğrenmiş bir öğrencinin çok zarar gördüğü de bir gerçek. İngilizce eğitimi iyi olan kişilerce buralarda okumak zor olmaz, ama ya diğerleri. Ülkemizde ne kadar insan yeterli bir İngilizceye sahip! Ne yazık ki öğrenciler, sınavları geçecek kadar İngilizce öğreniyorlar. Akademik kariyer için İngilizce öğrenen çok az. Üstelik yalnızca İngilizce de değil. Almanca, Rusça, İspanyolca... İngilizce bir eğitim, tamamen Avrupa'nın gelişmiş olması, yani baskın olmasından kaynaklanıyor. Halbuki diğer dillerin de İngilizce kadar bilinmesi, öğrenilmesi gerekli. Avrupa da lise mezunu olan bir öğrencinin, beş farklı dil bilmesi aranıyor. Türkiye'de en iyi koşullarda bile, en fazla üç dil. Ayrıca İngilizce eğitim veren okullarda birçok mühendis tanıyorum, mesleğine yönelik parça ismini falan çok iyi öğrenmiş, ama bir sempozyumda "merhaba, nasılsınız?" diyemiyor. İngilizce eğitim veren okullar, mesleki İngilizceye ağırlık verdiği için kişi, günlük yaşamda İngilizce konuşamıyor. Bu da sistemde olan yanlışlıklar. Sonuçta öğrenci mesleki açıdan yüksek bir skalaya sahip olabiliyor; ama yurtdışına gitmeye kalktığında yol soramayacak kadar bilgisiz duruma düşüyor.



BTK– Uludağ Üniversitesi yabancı dil eğitimi açısından ne durumda?

ÇK– Üniversitemiz bu yılın başında Avrupa Üniversiteler Birliği'ne kabul edildi. Yani yabancı dil eğitimini Avrupa standartlarına uydurabilecek potansiyele sahip olduğu görüldü. Bu sempozyumda da uyguladığımız eğitim sisteminin gelişimine dair bilgiler veriliyor. Bu eğitim sistemini belirlerken her şeyi göz önünde bulundurmanız gerekiyor. Türkiye'nin kültürel, ekonomik, politik yönlerini de düşünerek en uygun ve en verimli sistemi oluşturma çabasındayız.

BTK–Avrupa Üniversiteler Birliği, Uludağ Üniversitesi'nin, hangi kriterleri göz önünde bulundurarak bu birliğe katılmasını uygun gördü?

ÇK–Uludağ Üniversitesi'nin eğitim programları, eğitimcilerin yaşı ve nitelikleri ve tabii bunların yanında diğer kriterler... Eğitim programları ve eğitimciler bir üniversitede asıl yapıyı oluşturan faktörler. Birçok üniversitede emekliye ayrılması gereken yüksek mertebedeki eğitimciler, mesleklerinden vazgeçemediği için, yeni eğitimcilerin yükselmesi engelleniyor, yani önlerine bir ket vuruluyor. Üniversitemizde böyle yapılmaması önem taşıyan bir diğer faktör.

BTK–Türkiye'de de birçok üniversitede İngilizce, eğitim dili olarak kullanılıyor. Uludağ Üniversitesi de, eğitim dilini İngilizce olarak veren üniversiteler arasına girecek mi?

ÇK–Hayır, üniversitemizde eğitim dili Türkçe olacak; fakat tüm fakültelerde ilk yıl İngilizce hazırlık sınıfı olacak, daha sonra mesleğe yönelik eğitime geçilecek.

BTK–Türkiye'deki bir üniversitenin eğitim dilini İngilizce vermesi, o ülkeyi kültürel yönden ne derece etkiler? Ayrıca bazı kesimler bu uygulamayı gelişmişlikle, çağdaşlaşmayla eş değerde görüyor, siz?

ÇK–Oldukça önemli bir konu bu. Bir ülkenin kültürüne zarar vermeden bir dili öğrenmek ve

BTK–Sempozyumda "plurilinguisme"den bahsedildi. Çok dillilik ya da çoklu eğitim anlamına gelen bu eğitim sisteminden söz eder misiniz?

ÇK–Plurilinguism, birçok dilin öğrenilmesini sağlayan bir sistem. Bir tane değil de birçok dilin öğrenilmesini sağlayacak bir sistem. Çok yönlü, kültürel yönden zengin ve kültür çeşitliliğine açık olan insanların onayladığı eğitim şekli. Yani hangi kıtaya giderseniz gidin insanlarla iletişim zorluğu çekmemenizi amaçlıyor.

BTK–Sempozyumda uluslararası bir seviye belirleme sınavından bahsedildi. Bu konuyu biraz açar mısınız?

ÇK–Örneğin Hollanda'da A parkurunda İngilizce bilgisine sahip olan biri, İngiltere'ye gittiğinde B ya da C parkurunda yer alıyor. Bu da "farklı ülkelerde farklı bir eğitim mi veriliyor ya da insanlar hangi kriterlere göre bu parkurlarda görülüyor" diye düşündürüyor. Bu kriterlerin belirlenerek, TOFEL gibi her ülkede uygulanacak bir seviye sınavı yapılmasını ve buna bağlı olarak da sınava girenlerin sertifikayla derecelendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Tabii sertifikadaki derece ya da belirlenen parkur her ülkede aynı kabul edilmeli.

aşma yolunun da çok dillilik= plurilinguisme, demokrasi, çok kültürlülük vb. kavramların yerli yerine oturtulması ve benimsenmesi ile çözümlenebileceği sonucuna varıldı. Türkiye'de yabancı dilin hemen hemen iflas ettiği ya da tek yönlülüğe doğru kaydığı üzerinde de duruldu. Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere, dünyanın başka ülkelerinde öğretilen yabancı dillerin sayısı her geçen gün arttırılırken, ülkemizdeki durumun bunun tam tersi olması, geleneksel olarak öğretilen Almanca ve Fransızca öğretiminin bile sınırlandırıldığı gündeme getirildi. Bununla da, yabancı dil öğretiminde yeniden yapılanma, yani yenilenme zamanının geldiği belirtilerek, çözüme yönelik öneriler tartışıldı.

Türkiye'de yabancı dil olarak yalnızca İngilizce'nin baskın olmasının nedeninin de Anglo-Amerikan sisteminin dünyada "globalleşme" adı altındaki hakim olma isteğinden kaynaklandığı söylendi. Yıllardır ülkemizde süregelen yabancı dil olarak İngilizce'nin öğretilmesinin ve "zorunlu seçmeli" ders olarak verilmesinin, öğrencilerin motive edici unsurlarını yok ettiğine değinildi. Buna bağlı olarak ülkemizde yabancı dil olarak tek bir dilin egemenliğine dayalı yabancı dil öğretimi yerine, öğretim programlarında farklı dil seçeneklerine yer verilecek, her yaş grubuna ve toplumun her kesimine uygun programlarla yabancı dil öğretiminin yaygınlaştırılması gerektiği sonucu çıkarıldı.

Avrupa Birliği ülkeleri, özellikle mesleki yabancı dil öğretimini önemseyerek, öğretilen dillerin sayısını üçe çıkardığı, dil öğretiminde Avrupa Konseyi'nce belirtilen standartlar kullanıldığı ve o standartlara göre bilgi düzeyini belgelendirdikleri anlatıldı. Bu standartların, ülkemizde mesleki eğitim veren kurumlarda öğretilen yabancı dillere de uygulanarak, öğretime bir standart getirilip, içeriği ve amacı belli sınavlarla da belgelenerek uluslararası boyut kazandırılması gerektiği belirtildi. Özellikle turizm eğitiminde mesleki yabancı dile çok önem verilmesi gerektiği vurgulandı. Yabancı dilin kullanılmasının zorunlu olduğu bu gibi sektörlerde, mesleki yabancı dili, o sektörün kültürünü ve eğitimini alma zorunluluğu getirilerek öğrenilmesi gerektiği vurgulandı. Bunun yanında, öğrenilen yabancı dil ile anadil arasında hem dil aile grubu olarak, hem de yapısal olarak farklılık olması nedeniyle birçok hata yapıldığı belirtildi. Özellikle de öğrenilen yabancı dilin, dilbilgisel ve düşünsel mantığını kavrayamayan öğrencilerin, tümce kuruluşlarında ana dilin etkisinde kaldıkları üzerinde duruldu. Ayrıca, sözlü iletişimin birçok durumda sözsüz iletişim olarak adlandırılan beden dili (jest ve mimikler) ile bağlantılı olduğuna değinildi. Kültürden kültüre çeşitlilik gösteren beden dilinin de, yabancı dil öğretiminde özenle durulması gereken bir konu olduğu vurgulandı. Kültürlerarası iletişim bağlamında yabancı dil öğretmeni yetiştirilmesinde ve yabancı dil öğretiminde beden dilinin, dil öğrenme ve öğretme sürecindeki yeri ve işlevi incelendi.

Dünyadaki siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmelerin çok dilliliğin ve çok kültürlülüğün benimsenmesine neden olduğu; bu durumda, erken yaşta birinci dil öğretimine başlanması gerektiği tartışılan bir diğer konuydu. Bunun uygulanabilmesi için gerekli ders araç-gereçlerinin, gerekli bilgi ve deneyime sahip uzmanlaşmış öğretmenler tarafından verilmesi gerektiği varılan sonuçlardan biri oldu. Bu konuda da sorunlu olduğumuz ve sorunların ortadan kaldırılması için, yabancı dil öğrenen öğrencilerin öğrenme stilleriyle, yabancı dil eğitimi sürecinde yer alan dinlenme, okuma, karşılıklı konuşma, sözlü anlatım ve yazılı anlatım gibi dil becerilerinin bütünleştirilmesini öneren eğitim modellerinin kullanılması gerektiği vurgulandı.

1. Uluslararası Exlibris Yarışması Sergisi

Hacettepe Üniversitesi ve Ankara Exlibris Derneği tarafından düzenlenen 1. Uluslararası Exlibris Yarışması ödül töreni 6-Ekim'de, Ankara Devlet Resim Heykel Müzesi'nde yapıldı. 44 ülkeden, 1171 sanatçının, 4247 eseriyle katıldığı yarışma, katılımcı sayısı bakımından bu alanda dünyada 2. sırada yer almakta.

Tören açılışında bir konuşma yapan Ankara Exlibris derneği başkanı Prof. Dr. Hasip Pektaş "Exlibrisin, ülkemizde de tanınmasından büyük mutluluk duyuyorum. Altı yaşında genç bir sanat kurumu olarak henüz ciddi bir mekana bile sahip değilken, uluslararası yarışma hedefini gerçekleştirip, 'Exlibris Müzesi' hayalini kuran Ankara Exlibris Derneği , bu sanatı tanıtmak amacıyla İstanbul'dan Erzurum'a, Samsun'dan Hatay'a kadar pek çok kentimizin yanında, Almanya'da, Kıbrıs'ta sergiler açmış, seminerler vermiştir" dedi. Pektaş, derneğin onur üyesi, exlibris koleksiyoncusu ve diplomat Benoit Junod'un 2008 yılında yapılacak olan kongrenin Ankara'da yapılmasını önerdiğini söyleyerek, ülkenin tanıtılmasında yalnızca futbolun değil, sanatsal çabaların da olabileceğinin bilinmesinin özellikle medyamızın arz talep gerekçesiyle toplumu zevksizleştiren magazin kültürü yerine, estetik duyarlılığımızı artıracak etkinliklere yer vermesini arzuladığını belirtti. Bu zor koşullar altında böyle bir yarışmanın düzenlenmesine destek verenlere teşekkürlerini sunan Pektaş, 371 sanatçının 747 exlibris çalışmasının bir yıl boyunca ülkemizi dolaşacağını, bu etkinliğin özellikle sanata ilgi duyanlar için bir çekim merkezi olmaya aday olduğunun söyledi.



Daha sonra kürsüye çıkan Hacettepe Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Tunçalp Özgen, "üniversite yalnızca bilim ve araştırma yapılan yer değil, aynı zamanda kültür ve sanatın aşılandığı yerdir. Öğrenciye kendi bilim alanı öğretilebilir, ancak öğrenim döneminde sarf ettiği yıllar içinde kültür ve sanat aşılanmazsa, ileride de ülkemizde şu anda çektiğimiz sıkıntılarla karşı karşıya kalmaya devam ederiz. Ben de, üniversitemizin bu etkinlikte yer almasından mutluyum" dedi. Ardından Hacettepe Üniversitesi tarafında restore edilen eski Ankara evlerinden birinin exlibris müzesi olarak kullanılacağının müjdesini verdi.

Kültür Bakanlığı Müsteşarı Doç. Dr. Ali Alp'in bu çalışmalara emeği geçenlere teşekkür ve destek konuşmasının ardından ödül törenine geçildi.

ÖDÜLLER :
-Birincilik Ödülü (Hacettepe Üniversitesi Ödülü): Julian Dimitrov Jordanov (Bulgaristan)
-İkincilik Ödülü (Ray Sigorta Ödülü): Marin Gruev (Bulgaristan)
-Üçüncülük Ödülü (Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ödülü): Vlademir Zuev (Rusya)
-T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Özel Ödülü: Martin R. Baeyens (Belçika)
-Çankaya Belediyesi Özel Ödülü : İlknur Dedeoğlu (Türkiye)
-Hacettepe Üniversitesi Özel Ödülü: Wojciech Luczak (Polonya)
-İstanbul Grafik Sanatlar Özel Ödülü: Sergey Hrapov (Ukrayna)
-Birinci Jüri Özel Ödülü (Atölye Alaturka Ödülü): Lembit Löhmus (Estonya)
-İkinci Jüri Özel Ödülü (Mürşide İçmeli Ödülü): Mikhail Verkholantsev (Rusya)
-Üçüncü Jüri Özel Ödülü (Dinçer Pilgin): Evgenij Bortnikov (Rusya)

MANSİYONLAR:
-H. Müjde Ayan (Türkiye) -Yuri Borovitsky (Rusya) -Jiri Brazda (Çek Cumhuriyeti) -Yunus Güneş (Türkiye) -Katsunori Hamanishi (Japonya) -Rea Simlikova (Çek Cumhuriyeti) -Mauricio Schvarzman (Arjantin) -Andrey Machanov (Rusya) -Juri Jakovenko (Beyaz Rusya) -Katarina Vavrova (Slovak Cumhuriyeti)

Savaş Volkan Genç - Alper Kurul

Ulusal Eczacılık Öğrencileri Kongresi

1.Ulusal Eczacılık Öğrencileri Kongresi, 3-4 Ekim tarihlerinde, Mersin'de düzenlendi. Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nin ev sahipliğini yaptığı bu kongreye ülkemizdeki diğer eczacılık fakültelerinden de çok sayıda öğrenci katıldı.

Avrupa Birliği ve Eczacılık, İlaç Sanayiinde Ar-Ge Çalışmaları, Kamu Eczacılığı, Farmasötik Bakım, Türkiye ve Dünyada Eczacılıkta Yüksek Lisans Eğitimi ve Klinik Eczacılık gibi konular hakkında bilgilerin verildiği bu kongrede, EPSA (European



Pharmaceutical Students' Association–Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği) ve IPSF (International Pharmaceutical Students' Federation–Dünya Eczacılık Öğrencileri Birliği) de tanıtıldı. Kongreye katılan EPSA Yönetim Kurulu Üyesi Sergei Ganchev yaptığı konuşmada düzenlenen bu kongrenin Türk Eczacılık Öğrencileri için büyük bir sıçrayış olduğunu, uzun yıllardan beri EPSA içerisinde çok aktif olarak yer alan Türk eczacılık öğrencilerinin bu kongreyle daha da güçlendiklerini, EPSA Yönetim Kurulu olarak bu tür faaliyetleri her zaman destekleyeceklerini söyledi. Toplam 18 posterin sunulduğu kongrede "Bireysel İlaç Tasarımı–Farmakogenomik" başlıklı poster oldukça dikkat çekiciydi. "Son yıllarda genetik biliminde yaşanan gelişmelerin eczacılık alanına da yansıması farmakogenomikin yeni bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasına ve bilim adamlarının bireysel ilaç tasarımına yönelmesine neden oldu. Böylece hastalık semptomları (belirtileri) yerine nedenlerini ortadan kaldırabilecek, bireyin genetik yapısına özgün bir ilaç formüle edilebilecek, yan etkiler en aza indirilebilecek. Doktorlar hastaların genetik profillerine göre farklı hastalar için farklı tedavi yöntemleri uygulayabilecekler. Bireysel ilaç tasarımından yalnızca tedavide değil, koruyucu hekimlikte de yararlanılacak, riskli hasta grupları belirlenip hastalıktan korunma stratejileri geliştirilecek. Bu da erken tanı ve etkin tedaviye olanak sağlayacak."

Organizasyonda katılımcılar için kongre dışı etkinlikler de düzenlendi: Mersin şehir turu, Kız Kalesi, Cennet ve Cehennem'e gezi, Gala yemeği bu etkinlerden bazılarıydı.

Halil Tekiner

TÜRKİYE'NİN UZAYDAKİ GÖZÜ

BİLSAT-1

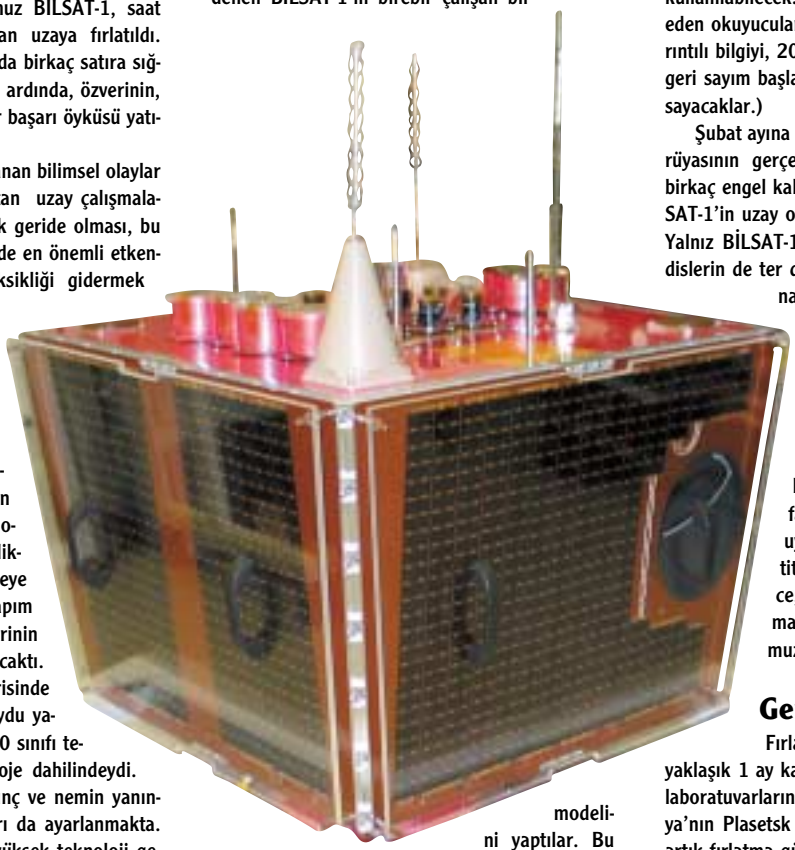
İlk Türk Yapımı Uydu Uzayda

27 Eylül sabahı bilime, uzaya gönül vermiş her Türk'ün yüreğine su serpildi. Uzayın bizim için ulaşılamaz olduğu kanısını akıllardan yıkan ilk Türk yapımı mini uydumuz BİLSAT-1, saat 09:11'de başarıyla Rusya'dan uzaya fırlatıldı. Medyada birkaç dakikaya ya da birkaç satıra sığdırılmaya çalışılan bu haberin ardında, özverinin, zorlukların yaşandığı uzun bir başarı öyküsü yatıyor.

Türkiye'nin, dünyada yaşanan bilimsel olaylar içinde çok önemli bir yer tutan uzay çalışmalarında teknoloji ve bilgi olarak geride olması, bu öykünün başlamasında belki de en önemli etkenlerden biriydi. Böyle bir eksikliği gidermek amacıyla mini uydu yapım projesi hazırlayan TÜBİTAK'a bağlı Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN), 2000 yılında çalışmalarına başladı. Bir ihale süreci sonunda projede, İngiltere'de bulunan SSTL (Surrey Satellite Technologies Limited) şirketiyle birlikte çalışma kararı alındı. Projeye göre, uydunun montaj ve yapım aşamaları Türk mühendislerinin katılımıyla İngiltere'de yapılacaktı. Ayrıca ODTÜ kampüsü içerisinde bulunan BİLTEN binasında uydu yapım çalışmalarına uygun 1000 sınıfı temiz odanın kurulması da proje dahilindeydi. Temiz odalarda sıcaklık, basınç ve nemin yanında toz parçacıklarının miktarı da ayarlanmakta. Uydu yapımı dışında birçok yüksek teknoloji gerektiren elektronik çalışmalara da uygun ortam sağlayan temiz odanın Türkiye'ye kazandırılması, projenin en önemli noktalarından birini oluşturuyordu.

Başarının Ardındaki Özveri

Anlaşmalar yapılmış ve bu uzay rüyası resmen başlamıştı. Ancak BİLTEN'in proje boyunca aldığı yol hiç de kolay olmadı. "Dışarıdan görmek gerçekten zor. Proje süresince ne tür zorluklar yaşadığımızı tüm evrelerde bulunarak ancak biz biliyoruz" diyor BİLTEN Müdürü Prof. Dr. Erol Kocaoğlan. Proje boyunca yaşanan en büyük zorluklardan biri, BİLTEN'de çalışan 12 mühendis ve 4 teknisyenin, yaklaşık 2 yıl sürecek uydu yapım çalışmalarına katılmak üzere Türkiye'deki yaşantılarını bir kenara bırakarak İngiltere'ye yerleşmesiydi. Prof. Kocaoğlan, yapılan özverileri söyle anlatıyor: "Kimi mühendislerimiz eşi hamile, çocuk beklerken ya da Türkiye'de hastası, cenazesi varken orada kalıp çalışmak zorunda kaldı." İki yıl süren bu çalışmada BİLTEN mühendisleri, uydu yapımının tüm evrelerine bizzat katıldılar; hatta "mühendislik modeli" denen BİLSAT-1'in birebir çalışan bir modelini yaptılar. Bu modelin tek farkı, kullanılan malzemelerin ekonomik nedenlerle uzay kalitesinde olmaması. Belki iki yıl onlar için zor geçti; ama bu süre sonunda evlerine döndüklerinde ülkemiz için çok önemli olan bilgi ve deneyimi de Türkiye'ye kazandırmış oldular.



İngiltere'de bunlar yaşanırken Türkiye'de bulunan grup da çok yoğun bir çalışmanın içerisindeydi. Uydunun iki önemli faydalı yükü olan ÇOBAN (çok bantlı görüntüleyicinin kısaltması) ve GEZGİN'in (gerçek zamanlı görüntü işleyenin kısaltması) tasarım ve yapım çalışması BİLTEN binasında tüm hızıyla sürüyordu. ÇOBAN, uzaydan 120 metre çözünürlükte görüntü verebilen 8 kanallı bir kamera. GEZGİN ise, JPEG 2000 algoritmasıyla görüntü sıkıştıran bir veri işleme kartı. Uydu için hayati görevleri bulunan bu iki sistemin proje tamamlandığında Türkiye'nin uzayda çalışan ilk elektro-optik sistemleri olacak olması BİLTEN'de çalışmaların büyük bir heyecan içinde geçmesini sağladı. GEZGİN ve ÇOBAN sayesinde uydudan elde edilecek görüntüler çevre kirliliğinden tarımda ürün rekoltesinin incelenmesine, kent planlamadan doğal afetlerin neden olduğu hasarın değerlendirilmesine kadar birçok alanda kullanılabilecek. (Bilim ve Teknik Dergisi'ni takip eden okuyucular, GEZGİN ve ÇOBAN ile ilgili ayrıntılı bilgiyi, 2003 Nisan sayısında "BİLSAT için geri sayım başladı" adlı yazıda verdiğimizi anımsayacaklar.)

Şubat ayına gelindiğinde, Türkiye'nin bu uzay rüyasının gerçeğe dönüşmesi önünde yalnızca birkaç engel kalmıştı. Bu engellerin başında BİLSAT-1'in uzay ortamında sınanması yer alıyordu. Yalnız BİLSAT-1'in değil, aynı zamanda mühendislerin de ter döktüğü bu sınavda, uzay ortamına uygun sıcaklık, basınç ve elektromanyetik alan yaratılarak uydunun bu ortamlarda düzgün çalışıp çalışmadığı denendi. Neyse ki BİLSAT-1 ve mühendislerimiz beklenildiği gibi sınavdan başarıyla geçtiler. Prof. Kocaoğlan şöyle diyor: "Kafa yorup, emek vererek yaptığımız uydunun termal vakum testlerini, titreşim testlerini geçtiğini görünce, artık içimiz rahatlayarak fırlatma roketine bir şey olmazsa uydumuz uzayda çalışacak diyebildik."

Geri Sayıma İkinci Tarih

Fırlatma tarihi olan 28 Temmuz'a yaklaşık 1 ay kala BİLSAT-1, İngiltere'deki SSTL laboratuvarlarından fırlatılacağı yer olan Rusya'nın Plasetsk Askeri Üssü'ne götürüldü. Uydu artık fırlatma gününü bekliyordu ve BİLTEN çalışanlarının heyecanı, Rusya'dan gelen bir haberle endişeye dönüştü. Rusya, kendisine ait askeri bir uydunun arızalanması üzerine bu uyduyu yenilemek amacıyla programında değişiklik yaptığını, BİLSAT-1 ile aynı rokette uzaya gönderilmesi planlanan İngiltere, Rusya ve Nijerya'ya ait uyduların fırlatılışının da 28 Temmuz'dan 26 Eylül'e ertelendirdiğini bildirdi.

Yeni fırlatma gününe kadar geçen 2 ay süresince Rusya'da mühendislerimiz, uyduyu sürekli kontrol ettiler ve uydunun "Cosmos-3" adlı fırlatma roketine monte çalışmalarını gerçekleştirdiler. Türkiye'deyse bu sürede bambaşka bir heyecan yaşanıyordu. TÜBİTAK-Bilten, 26 Eylül'de yaşanacak bu onuru herkesle paylaşmak için BİLTEN binasında bir tören hazırlığı içindeydi.

Son Anda Durdurulan Geri Sayım

26 Eylül sabahı ODTÜ kampüsü içinde bulunan BİLTEN binası en yoğun günlerinden birini yaşadı. Törene Sanayi ve Ticaret Bakanı Ali Coş-



Bilsat 1 uydusunun çektiği ilk deneme görüntülerinden birinde Capetown izleniyor

kun'un yanı sıra çok sayıda üst düzey askeri yetkili, bürokrat ve bilimadamı katıldı. Medyanın törene ilgisi de çok yoğundu. Ulusal yayın yapan birçok televizyon kanalı bu önemli olayı canlı verebilmek için tören salonunda yerlerini almıştı. Herkes heyecanla geri sayımı bekliyordu, ancak BİLTEN Müdürü Prof. Dr. Erol Kocaoğlan, fırlatmaya yalnızca dakikalar kala Rusya'dan gelen haberi istemeden de olsa misafirlere iletti. Uydunun fırlatılması, Cosmos-3 roketinin yakıt ünitesinde çıkan bir sorun nedeniyle Rus yetkililerce bir gün ertelenmişti. Fırlatma işlemlerinde çokça karşılaşılan erteleme olayı, ne yazık ki bizim uydumuzun başına da gelmişti. Ancak BİLTEN'in hazırladığı törenin 3 dakikalık fırlatmanın değil 2 yıllık bir çalışmanın sonucu olması nedeniyle törene devam edildi ve gelen misafirlere son derece çarpıcı ve güzel görüntüler içeren BİLSAT-1'in yapım aşamalarıyla ilgili bir sunum yapıldı. Her ne kadar gelen misafirler tarihi anı yaşayamamanın burukluğunu içlerinde hissetseler de Türkiye'nin teknoloji alanında geldiği bu azımsanmayacak noktayı bizzat görmenin mutluluğuyla salondan ayrıldılar.

27 Eylül Cumartesi günü BİLTEN çalışanları ve basın mensupları tekrar aynı tören salonunda buluştular. Salona giren herkesi, beyaz perdeye yansıtılmış, BİLSAT-1 ile birlikte üç uyduyu daha uzaya taşıyacak Cosmos-3 roketinin Rusya'dan canlı görüntüsü karşılıyordu. Saatler 9'a geldiğinde insanların yüzünde heyacanın yanısıra endişenin de izleri belirdi. Birkaç dakika içinde, verdikleri iki yıllık emek, en zorlu sınavından geçecekti. Saat tam 09:11'de beklenen geri sayım Rusya'dan başladı. Salonda tam bir sessizlik hakimdi ve tüm nefesler tutulmuştu. Geri sayımın sona ermesiyle fırlatmanın gerçekleşmesi arasında yaklaşık 5 saniyelik bir gecikme olmuş ve yeni bir aksilik olasılığını akıllara getirmişti. Neyse ki roketin görkemli sesi ve ardından göğe yükselmesi, kafalardaki tüm endişeleri bir anda sildi. BİLTEN binasından uydumuz BİLSAT-1 uzaya uzun süren alkışlarla uğurlandı. Fırlatmayı izleyen TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Cemal Saydam, fırlatma sonrası yaşadığı duyguları şu cümlelerle açıkladı: "Hem TÜBİTAK hem de Türk milleti olarak önemli günlerimizden birini yaşıyoruz. Şu anda yaşadığımız başarının Türk eğitim sisteminin bir başarısı olduğunu özellikle vurgulamak isterim. İngiltere'de yetiştirdiğimiz 12 gencin bundan sonra yapacağı uydularla Türkiye, yüz milyonlarca dolarlık bir gelir elde edebilecek. Bunu da 1-2 yıl içerisinde görmeye başlayacağız". BİLTEN mühendislerinden Mehmet Durna "Çok uğraştık, ama sonunda başardığımızı görmek gerçekten çok güzel. Aslında daha yolun başındayız. Umarım bir gün fırlatma roketini de biz yaparız" diyerek Türkiye'nin ileride atması gereken adımları da fırlatma heyecanı sonrası belirtmiş oldu. Her ne kadar fırlatmanın ardından sevinçleri tüm mühendislerin yüzlerinden okunsa da tam olarak rahatladıklarını söyleyemeyiz. Çünkü aynı gün içinde uydu ile iki kere iletişime geçilecek ve işlerin ne kadar yolunda gittiği bu iletişim sırasında gelecek telemetri bilgileriyle daha iyi anlaşılacaktı. Mühendislerden Ünsal Orlu "Şu anda çok mutluyum. Ancak uydunun ilk açılacak sistemi benim sorumlu olduğum, görev aldığım sistem. Bu yüzden tam olarak sevinmek için asıl akşamı bekliyorum" diye temkinli konuştu.

"Üç Yıllık Bebeğimiz Uzayda"

Fırlatmanın hemen ardından görevli mühendisler, BİLTEN binasındaki uydu yer istasyonunda yerlerini aldılar. Birçok BİLTEN çalışanı, uygun bir yerden çalışmaları sessizce izliyordu. İstasyonda uydunun anlık yerini tahmin etmek için hazırlanmış bilgisayar simulasyon programı, uydu ile 09:50'de iletişime geçilebileceğini gösteriyordu. Tam tahmin edilen sürede uydudan kendi durumunu bildirdiği ilk telemetri bilgileri geldi. 686 km yukarıda bulunan, kendi yaptığımız uydu ile haberleşilmişti ve telemetri bilgilerinde her şey yolunda gözüküyordu. Bu BİLTEN ve Türkiye için gerçekten bir zaferdi. Gelen bilgilerde uydunun bir yüzeyi +63°C iken tam arka yüzeyi -3°C olarak gözüküyordu. Bu bilgi bile uzay ortamının karmaşıklığını ve elde edilen başarının büyüklüğünü anlatmaya yeterliydi. Uydu ile ilk iletişim sonrasında konuştuğumuz BİLTEN mühendislerinden Cem Özkaptan, şöyle diyor: "Üç yıllık bebeğimiz artık uzayda ve gördüğünüz gibi gayet iyi çalışıyor. Artık uzay ülkeleri şampiyonlar ligine biz de katılmış bulunuyoruz. Daha bu işi yapamayan çok fazla Avrupa Birliği üyesi ülke var. Bir sonraki uyduyu da yapacağız ve böylece çeyrek finale kalmış olacağız. Çünkü o zaman en ileri 10 ülke arasında olacağız. Daha tabii ki yolun başındayız; ama çok çalışarak eminim bunu başaracağız." Türkiye üzerinden günde iki defa geçecek olan BİLSAT-1, kendi durum bilgileri dışında çektiği fotoğrafları da yer istasyonuna iletecek



Bilsat 1 uydusunu uzaya taşıyan Cosmos 3M roketi, Plasetsk askeri üssündeki fırlatma rampasına yerleştiriliyor.

Uydumuz BİLSAT-1, yapımından fırlatılmasına, Türkiye'de diğer uydular için altyapının kurulmasından İngiltere'de kalan çalışanların masraflarına kadar her şey dahil 14 milyon dolara mal oldu. "Atatürk Olimpiyat Stadının 100 milyon dolara mal olduğunu düşününce uydunun maliyetinin çok da büyük olmadığı daha kolay anlaşılır" diyor Prof. Dr. Erol Kocaoğlan. Ancak tüm bu maliyet hesapları, uzay çalışmalarına henüz yeni diyebildiğimiz "merhaba" ile geride kalıyor. Biz de başımızı gökyüzüne kaldırıp gururlu, övünç dolu yüzlerimizin fotoğrafını çeken BİLSAT-1'e tüm Türkiye adına "merhaba" diyoruz.

Engin Toktaş

HAVADA YÜZ YIL

Bu yıl havacılığın 100. yılını kutluyoruz. Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te başarıyla gerçekleştirdikleri uçma denemesinin ardından yüz yıl geçti. Bu denemenin gerisinde yıllar süren çalışmalar ve başarısız deneyler vardı. Bununla birlikte, Wright kardeşlerin çabaları sonuç verdi ve insanlık o günden beri uçuyor. Bu olay insanlığın kaderinde büyük bir dönüm noktası; çünkü, insanlar kuşları görüp onlara imrenerek baktıkları günden beri uçmayı arzuluyorlar. Havacılığın 100. yılı, binlerce yıldır uçma düşleri kuran insanlık için coşkulu bir yıldönümü.

Kollarına kuşlarınkine benzer kanatlar takıp uçmayı deneyenler oldu, ağaçları birbirine çatıp uçabilecek makineler düşlediler... Gözlerini gökyüzüne çevirip rüzgarları izlediler, kimisi barutla denedi şansını, kimisi de kömürle... Ne var ki, Wright kardeşlere gelinceye dek kimse başarılı olamadı. Elbette uçmayı başaran ilk araçlar uçaklar değil. Uçaklardan önce balonla uçma denemeleri yapıldı. Bir cismin havaya yükselebilmesi için havadan daha hafif olması gerektiğine ilişkin düşünceyi ve sıcak havanın soğuk havadan daha hafif olduğuna ilişkin buluşu ilk olarak uygulamaya koyanlar balonun mucidi olan Fransız Etienne



Fransız Etienne ve Joseph Montgolfier kardeşlerin sıcak hava balonunun Paris'te yapılan denemesi.

ve Joseph Montgolfier kardeşler oldu. Bu iki kardeş 5 Haziran 1783'te ilk sıcak hava balonunu uçurmayı başardılar. Bu balon insanın uçurduğu ilk araçtı ve 2,5 km yol almıştı. Havadan hafif araçlarla uçma düşüncesinin zirve noktasıysa zeplinler olmuştu. Zeplinler, bir zamanlar gerek konforlu, gerekse ekonomik olmalarıyla havacılığın tahtına adaydı. Ne var ki, güvenli değillerdi. 1930'lu yıllarda Atlantik Okyanusu'nu aşan seferler yapan zeplinler, dönemin zenginleri için lüks transatlantikler gibiydi. Ama, "Titanik" faciası benzeri bir facia da bu hava gemilerinin başına geldi. O güne dek yapılmış zeplinler arasında en büyüklerinden biri olan "Hindenburg", New Jersey'e inmek üzereyken alev aldı. İki dakikadan az bir zamanda zeplin yanmıştı bile. Bu yaşanan ilk zeplin kazası değildi. Ancak o dönemin en popüler hava araçları olan zeplinlerden birinin, hem de en büyük ve gösterişli olanının medya mensupları önünde bir anda yok olması, hava gemilerinin sonunu getirdi. Bir anda havadan hafif taşıtlar geri pana itilmiş ve uçaklar ön plana çıkmıştı.

Uçaklar, Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te Kitty Hawk kasabasında uçurdukları ilk hallerinin çok ötesindeydiler. Yine de 1930'larda uçaklar sivil taşımacılıktan çok askeri amaçlarla kullanılıyordu. Çok hızlı uçamayan, sık sık yakıt doldurulması gereken, uçarken sallanıp titreyen bu gürültücü metal yığınlarına binmek isteyen fazla da yolcu yoktu açıkçası.

II. Dünya Savaşı tüm dünya için bir yıkım olurken bu yıkımın büyük kısmından sorumlu uçaklar oldu. Bu savaş sırasında uçaklar dev adımlar attılar. Savaşın ardından gelen barış döneminde büyük bombardıman uçaklarına ve savaş pilotlarına gereksinim kalmamaıştı. Bu durum pilotların sivil havacılığa yönelmelerine neden olacaktı. Günümüzdeki birçok yolcu ve kargo taşıma şirketi, II. Dünya Savaşı'nın hemen ertesinde kuruldu. Savaşın getirdiği bir başka yenilik de jet motoruydu. Kısa mesafeli uçuşlarda konfora, uzun mesafelerdeyse hıza yönelindiği bir dönemde jet motorlarıyla çalışan yolcu ve savaş uçakları hızla arttı. Sivil havacılıkta yolcuların memnuniyeti ön plandaydı. Bu yüzden hava yolları en rahat ve en hızlı uçakları hava filolarında tercih ettiler. Bu da uçak üreticilerini sürekli yeni, daha iyi ve daha ekonomik olanı tasarlamaya itti. Savaş sonrası iki kutuplu dünyanın gerginlikleri, ordularda da hava gücünün önemini iyice ortaya çıkarıyordu.



Orville ve Wilbur Wright kardeşlerin ilk geliştirdikleri uçaklardan biri

Bu dönemde öne çıkan hava taşıtlarından biri de helikopterler. 1937'de Alman havacılık şirketlerinden Focke-Achelis dikine kalkıp inebilen ve her yönde kolayca hareket edebilen ilk helikopteri geliştirdiğini duyurmuştu. 1938'de Hana Reitsch, Bremen-Berlin arasını saatte 109 km'lik bir hızla kat etmeyi başardı. Ertesi yıl da Ewald Rohlfs helikopterle 3.565 metreye yükselerek rekor kırdı. Ne var ki İkinci Dünya Savaşı sırasında uçak yapımına önem verildiğinden helikopterlerin gelişmesi durmuştu. Dikine kalkabilen ve hemen hemen her yere inebilen, havada sabit durabilen bu araçların önemi Vietnam Savaşı sırasında bir kez daha kavranacaktı. Vietnam'ın balta girmemiş ormanlarından yaralı askerleri kurtarmakta kullanılan helikopterler, havacılık alanında bir anda öne çıkmıştı.

Savaş sonrasında yaşanan en büyük havacılık başarılarından biri de ABD'de roket motoru yerleştirilmiş bir uçak olan "Bell X-1"in ses duvarını aşmasıydı. O güne dek ses duvarı aşılamaz bir engel olarak havacıların önünde duruyordu. ABD hava kuvvetlerinde deneme pilotu olan Chuck E. Yeager, 14 Ekim 1947'de Bell XS-1 jet uçağıyla ses duvarını aşmayı başardı. Ses duvarının yıkılmasının ardından ses üstü hızlarda uçabilen uçaklar yapıldı. Uçaklar hızla gelişirken, amaçları ve çeşitleri de artıyordu. Sivil havacılar, askeri uçakların hızla gelişmesini izliyor ve bu yenilikleri kendi uçaklarına ekliyorlardı.

İlk uçağın yapıldığı günden, günümüze dek uçaklar hayli değişti. Ne var ki, değişmeyen bir şey var: İnsanların içindeki uçma tutkusu. Öyle ki, amatör havacılık bugün birçok kişinin hobisi.



B-2 "hayalet" bombardıman uçağı

Özellikle ABD'de el yapımı uçaklar hızla yayılıyor. Bağımsız uçak tasarımcıları ya da büyük havacılık şirketlerinden emekli olmuş mühendislerin tasarlayıp ürettikleri bu uçaklar, tıpkı bir model oyuncak gibi kısa sürede kurulup, havalanmaya hazır hale getirilebiliyor. Uçakların gelişmesinin getirisi bireyler için satın alınması çok zor araçlar olmuştu. Ancak, el yapımı uçakların ve helikopterlerin artması, insanların tıpkı özel otomobil kullanır gibi uçabilmelerine olanak sağlayabilir. Fazla karmaşık omayan bu araçlar, kolay bulunabilir malzemelerden yapıldığı için fiyatları da oldukça ucuz. Birkaç bin dolara bir otomobil alır gibi bu uçaklardan bir tane alıp yapmak, sonrasında da pilot kabinine kurulup havalanmak mümkün. Geleceğin uçakları arasında son derece gelişmiş, radara yakalanmayan, dikine inip kalkabilen, ses hızının birkaç katı hızla ilerleyen uçaklar olabilir. Ama sivil havacılığın geleceğinde bireylerin kendi yaptıkları küçük uçakları görürsek şaşırmayalım. Çünkü uçmak, havada yolculuk yapmak, tüm insanlığın düşüydü. Yüzüncü yıl hepimize kutlu olsun.



Alman havacılık şirketlerinden Focke-Achelis tarafından üretilen prototip helikopter

Gökhan Tok

BÜYÜK SINAV!..

Bilim ve Teknik Dergisi ülkemizin teknolojik atılımını sırtlayacak okurlarını, öğrencileri, mühendisleri, sanayi kuruluşlarını, araştırma kurumlarını, ülkemizde ve dünyada temiz enerji kaynaklarının yaygın kullanımını hedefleyen dernek ve vakıfları önemli bir sınava çağırıyor: Kuramsal bilgileri, deneyimleri ürüne dönüştürmek sınavına... Bunun için zorlu bir hedef koyduk. Sanayileşmiş ülkelerde bile teknolojinin uç noktalarını zorlayan güneş arabaları. Bunlar elbette yapımı kolay olmayan, beyin gücü ve para gerektiren araçlar. Ama her şeyden önce gerektirdiği, inanç, azim, yaratıcılık ve disiplin. En başta da Türkiye'yi 21. yüzyılda artık olması gereken yere taşıma sorumluluğunu duyan herkeste bulunması gereken, güçlükleri aşma kararlılığı. Biz, bu özelliklerin sizde bulunduğuna inanıyoruz. Tabii ki girişeceğiniz çabalar önemli miktarlarda para gerektirecek. Ama biz yine inanıyoruz ki, başta büyük sanayi ve mühendislik firmalarımız olmak üzere irili ufaklı pek çok kuruluş yarışmaya katılacağını umduğumuz takımlara sponsor olmak, karşılığında logolarını bu gurur verici ürünlerin üzerine, takım formalarının üstüne koymak, adlarını finiş çizgisine yazdırmak isteyeceklerdir.

Bu sınava başta üniversitelerimizin mühendislik bölümleri, bilim ve teknoloji kulüplerinin yanısıra, araştırma kurumlarının ve sanayi kuruluşlarının da kendi bayraklarıyla katılmalarını bekliyoruz. Güneş arabaları yapımı, yukarıda sıraladığımız özelliklerin yanı sıra, çok önemli iki becerinin de sınavı olacak: Örgütleme yeteneği ve takım çalışması. Bu sınava girmeye gönüllü takımlar, geniş bir beyin ve kol gücü, teknik bilgi ve beceri havuzu oluşturmak gereğini duyacaklar. Burada herkese görev olacak: Üniversite hocalarından, tasarımcılara, bilgisayar ve yazılım uzmanlarına, malzeme bilimcilerden tornacılara, plastik ve fiber biçimlendiricilere, hatta tornavida sıkmaya ve "getir-götür işlerine bile razı" pek çok lise, ortaokul öğrencisine.

Bilim ve Teknik Dergisi, bu örgütlenmeyi kolaylaştırmak üzere önümüzdeki günlerde takımların kayıtlarını yaptıracakları, bizle ve birbirleriyle haberleşebilecekleri, gönüllülerin katılma isteklerini ve taşıdıkları becerileri bildirecekleri bir köşeyi, web sayfasında faaliyete geçirecek.

Yarışma nasıl olacak? Biz istiyoruz ki, böylesine kollektif bir ruh, böylesine ortak bir heyecan gerektiren bir sınavın kurallarını da hep birlikte koyalım. Yarışmanın koşullarını birlikte belirleyelim. Bunun için web sayfamız ve dergimiz sürekli olarak önerilerinize açık olacaktır. Ancak, eyleme bir perspektif getirmek için geçici bazı önerilerde bulunalım istedik. Biliyoruz ki, Amerika'da, Avrupa'da Japonya'da ve öteki gelişmiş sanayi ülkelerinde yapılan arabalar onbinlerce dolara maloluyor. Ama bunlar bazen bir kıtayı, ya da kıta büyüklüğünde ülkelerin boydan boya katedildiği 3.000-5.000 km'lik yarışlara katılıyorlar. Hızları saatte 120 kilometreye kadar çıkıyor. Bizse, ülkemizin koşullarının farkında olduğumuzdan daha alçakgönüllü hedefler koymak istedik. Örneğin, seyircilere de geleneksel olacağını umduğumuz bir yarışın seyir zevkini tattırabilmek için, Formula 1 yarışlarından başka yarışların da



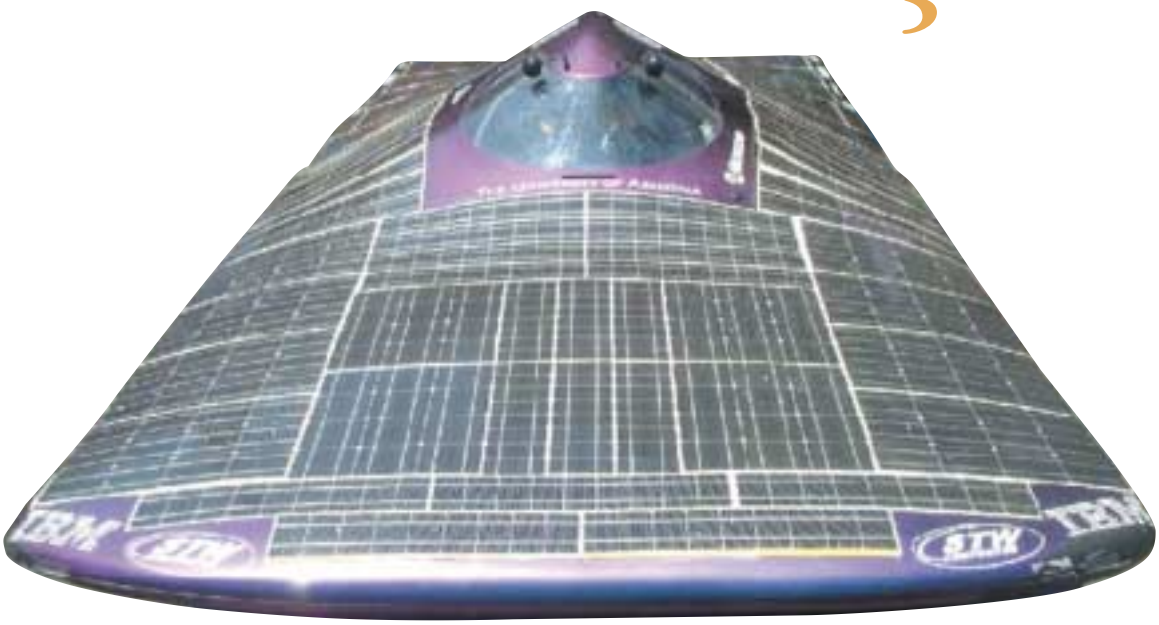
olduğunu, üstelik kendi takımlarımızın hünerlerini gösterecekleri yarışlar olduğunu da hatırlatmak için, 100 km'lik bir pist yarışı düşündük.

Hem emek, hem de teknoloji yoğun bu araçların, tasarım ve geliştirilmesinin zaman alacağının farkındayız. Bu nedenle uzun bir hazırlanma dönemi sağlamak amacıyla yarış için 30 Ağustos 2005 tarihini belirledik. Ülkemizin kurtuluş savaşını taçlandıran bu tarihin, gençlerimizin adlarını yazacağı bir teknolojik zafer için de uygun düşeceğini düşündük. Ama, dediğimiz gibi tarih de, yarışma koşulları gibi hazırlıkların durumu ve sizden gelecek öneriler doğrultusunda ileriye ya da geriye alınabilir.

Kazanacak ekibe, etkileyici tasarımlara vb. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi olarak para ödülü ve başka ödüller de vereceğiz. Bu ödülün, sponsor katkılarıyla önemli meblağlara çıkacağını umuyoruz. Ama, biliyoruz ki en büyük ödül, yarışmaya katılmakla, bu kollektif atılıma büyük de olsa, küçük de olsa katkıda bulunmakla, ülkemizin kalkınmasına, doğanın korunmasına katkı yapmakla kendinize vereceğiniz ödül olacak.

BTD

GÜNEŞ



ARABALARI

Yeryüzünde iki nokta arasında yolculuk ederken asıl yaptığımız iş, yerçekimi kaynaklı potansiyel enerjimizi değiştirmekten ibarettir. Fakat bu iş içten yanmalı motora sahip bir otomobille yapıldığında, motorun ürettiği mekanik enerjinin ancak %10 kadarı bu amaca hizmet eder. Kalan kısmı, sürtünme kuvvetlerine karşı yapılan iş olarak, bir bakıma ziyan olur. Motorun, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürme verimiyse, zaten %25 civarında düşük bir düzeydedir. Dolayısıyla, eğer bitiş noktasının rakımı başlangıç noktasınınkinden yüksekse; yani eğer yükseklik kazanmışsak, kullandığımız benzinin içerdiği kimyasal enerjinin yalnızca, yaklaşık %2,5 kadarını potansiyel enerjimizdeki artışa dönüştürmüş oluruz. Hele eğer yokuş aşağı bir yolculuk yapıyorsak, hem potansiyel enerjimizden, hem de harcadığımız benzinin içerdiği kimyasal enerjinin tümünden olmuş oluruz. Halbuki benzini elde ettiğimiz petrol, tükenmeye yüz tutmuş bir kaynak...

Bu verim düşüklüğü, beraberinde ek bir yakıt maliyeti getirdiği gibi, fosil yakıt kullanımının yolaçtığı çevre sorunlarını da misliyle katlıyor. Çünkü bilindiği üzere, egzoz çıktısının içerisinde atmosfere kükürtoksit (SOx), nitrikoksit (NOx) ve karbondioksit (CO_2) gibi kirletici veya sera gazlarıyla, parçacık kirleticiler salınıyor. Otomobille ulaşımın yoğun olarak kullanıldığı büyük yerleşim merkezlerinde hava kirliliği ve buna bağlı sağlık sorunları artarken, yaşam kalitesi düşüyor. Sonuç olarak, konvansiyonel kara taşıtlarıyla ulaşıma ağırlık vermekle, bir bakıma adeta daha fazla çevre sorunu yaratabilmek için daha fazla kaynak harcamak zorunda kalıyoruz. Dolayısıyla, temiz otomobil tasarımlarına yönelik yoğun arayışlar var.

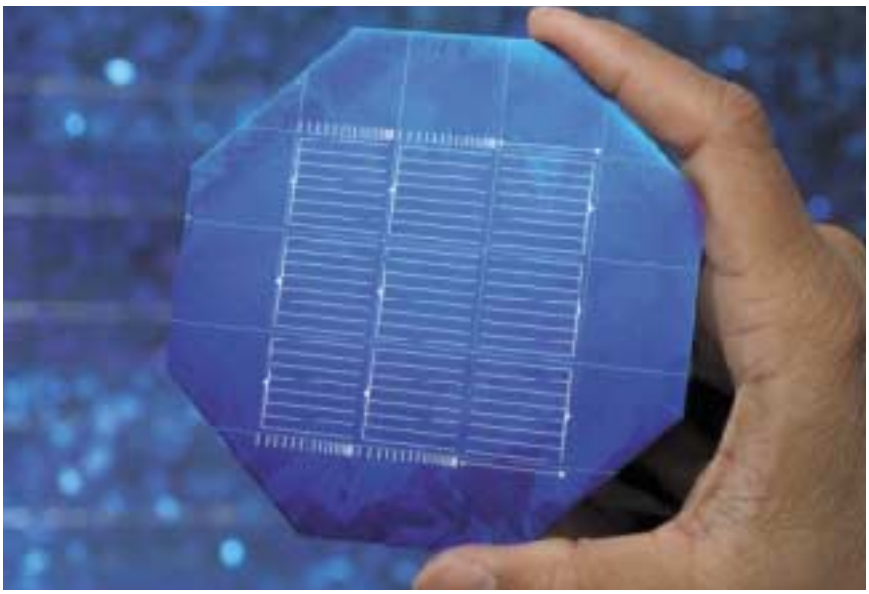
Bu tasarımlardan birisi, yakıt olarak hidrojen kullanan araçlar. Gerçi, hidrojen hâlâ içten yanmalı bir motorda yakıldığından, verimlilik açısından pek bir iyileştirme getirmiyor. Fakat yanma ürünü olarak yalnızca su buharı ürettiğinden, aracın çalışması sı-



rasında atmosfere kirletici unsurlar salınmıyor. Dolayısıyla olumsuz çevre katkıları, eğer kullanılan hidrojen temiz yöntemlerle üretilmişse tümüyle ortadan kaldırılmış değilse de en azından otomobil kullanımının yoğun olduğu kentlerden uzaklaştırılıp, sözkonusu hidrojenin üretildiği merkezlere kaydırılmış oluyor. Bu tasarımlar prototip aşamasında olup, hidrojenin dağıtım ve depolanma sorunlarının çözümünü bekliyorlar.

Temiz ulaşım arayışlarındaki bir diğer tasarım, elektrikli ulaşım araçları. Elektrikli motorlar çok daha yüksek verimlerle çalışıyor ve çalışırken atmosfere kirletici yaymıyorlar. Buna karşılık, yüksek güç taleplerine yanıt vermekte zorlandıklarından, kısa sürelerde hızlanamıyor ve manevra yetenekleri sınırlı kalıyor. Öte yandan, kullandıkları elektriğin önceden depolanmış olması, bunun için de akülerin kullanılması gerekiyor. Halbuki yüksek güce sahip akülerin halen, boşalma süreleri kısa, yeniden doldurma süreleriyse uzun. Bu durum, tümüyle elektrikli araçların kullanışlılığını azaltıyor.

Bu soruna çözüm, aracın gereksinim duyduğu elektriği yolda üretebilmesinde yatıyor. Örneğin, hem elektrikli ve hem de sıvı yakıtla çalışan içten yanmalı birer motoru bulunan 'hibrid' araçlar bunu yapabiliyor. Bu araçların, şehir içindeyken çoğunlukla elektrikli motorunu, aküsünün zayıfladığı veya hızlı manevra gereksiniminin doğduğu durumlarda ve uzun sürelerle hız yapılan şehirlerarası yollarda da içten yanmalı motorunu kullanması öngörülüyor. Sözkonusu iki motor birbirine seri ya da paralel olarak bağlanabiliyor. Seri bağlanmaları halinde, aracı yalnızca elektrikli motor sürüyor ve içten yanmalı motor yalnızca jeneratör olarak çalışıp, aküyü boşaldıkça dolduruyor. Paralel bağlanmaları halindeyse, aracın sürümü için motorlardan biri veya diğeri devreye girebiliyor. Bu türden 'hibrid' araçlar, piyasada halen mevcut. Ancak bu teknoloji, göreceli olarak pahalı ve yalnızca, şehirlerdeki hava kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunuyor. ulaşım sektörünün petrole olan bağımlılığını azaltmıyor.



Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde üretilen düşük maliyetli, yüksek verimli bilgisayar ekranından basılmış çok kristalli silikon güneş hücresi.

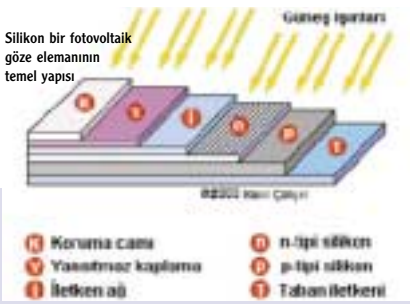
Kimyasal enerjiyi doğrudan elektriğe dönüştüren, düşük sıcaklıklı yakıt hücreleri teknolojisi, bu acıdan büyük ümit vaat ediyor. Çünkü söz konusu kimyasal enerjiyi, metanol veya hidrojen gibi çok çeşitli kaynaklardan sağlamak mümkün. Ancak halen, güç düzeyi ve maliyet açılarından çözüme muhtaç sorunları var. Bir de tabii, kimyasal enerji kaynağı olan hidrojen veya etanolu elde etmenin temiz yollarını bulup geliştirmek gerekiyor.

Halbuki, elektrikli bir aracın gereksinim duyduğu elektriği, fotovoltaik gözeler aracılığıyla güneş ısınlarından doğrudan elde etmek de mümkün. güneş panelli otomobil tasarımları, bu olasılık üzerinde çalışıyor. Böyle bir otomobilin aküsü de olmak zorunda. Göze sisteminin ihtiyaç fazlası elektrik üretebilmesi halinde akü









Güneş Pillerinin Yapısı ve Çalışması

Güneş pilleri ya da fotovoltaik piller, yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken maddeler. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm^2 civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasında oluyor.

Fotovoltaik etki silisyum gibi yarıiletken maddelerin içinde oluşur. Fotopil denen fotovoltaik hücreler, bir P-N denklemi, yani iki katmanlı bir yarıiletken bölge içerir. Bunların birindeki ("delik" diye de adlandırılan ve + elektrik yüküyle sonuçlanan) elektron azlığı ve diğerindeki (- yük sağlayan) fazlalığı, bu bölgenin her iki tarafında bir elektrik alanının oluşmasına yol açar. Yarıiletken tarafından emilen ışık akısının fotonları, yarıiletken parçanın iki tarafında ayrı ayrı toplanan elektron-delik çiftlerini oluşturur. Bunun sonucunda, eklemin aydınlanan yüzüyle ve buraya düşen ışığın yoğunluğuyla orantılı bir elektrik akımı meydana gelir. Açık, güneşli bir havada 1 desimetre çapında bir fotopil, yaklaşık olarak 1 watt üretir. Verimi (çıkış gücünün gelen ışık gücüne oranı) kullanılan malzemeye göre değişir.

Fotopiller genellikle çok kristalli ya da amorf (biçimsiz) silisyumdan yapılır. Çok kristalli silisyum yüksek güvenilirliğinden ve yüksek veriminden dolayı (yüzde 10-14) ilgi çekiyor. Buna karşılık amorf silisyumun verimi daha düşük (yüzde 7). Bununla birlikte, daha ince katmanlar halinde kullanılabildiğinden daha az masraflı. Fotopiller, 1950'lerde uyduların elektrik elde etmesi için geliştirilmişti. Günümüzdeyse elektrik elde etmek için bir alternatif enerji kaynağı olarak düşünülüyor.

Günümüz elektronik ürünlerinde kullanılan transistörler, doğrultucu diyotlar gibi güneş pilleri de, yarıiletken maddelerden yapılıyor. Yarıiletken özellik gösteren birçok madde arasında güneş pili yapmak için en elverişli olanlar, silisyum, galyum arsenit, kadmiyum tellür gibi maddeler. Yarıiletken maddelerin güneş pili olarak kullanılabilmeleri için N ya da P tipi katkılanmaları gerekli. Katkılama, saf yarıiletken eriyik içerisine istenilen katkı maddelerinin kontrollü olarak eklenmesiyle yapılır. Elde edilen yarıiletkenin N ya da P tipi olması katkı maddesine bağlı. En yaygın güneş pili maddesi olarak kullanılan silisyumdan N tipi silisyum elde etmek için, silisyum eriyiğine periyodik cetvelin 5. grubundan bir element, örneğin fosfor eklenir. Silisyumun dış yörüngesinde 4, fosforun dış yörüngesinde 5 elektron olduğu için, fosforun fazla olan tek elektronu kristal yapıya bir elektron verir. Bu nedenle 5. grup elementlerine "verici" ya da "N tipi" katkı maddesi denir.

P tipi silisyum elde etmek içinse, eriyiğe 3. gruptan bir element (alüminyum, indiyum, bor gibi) eklenir. Bu elementlerin son yörüngesinde 3 elektron olduğu için kristalde bir elektron eksikliği oluşur, bu elektron yokluğuna boşluk ya da delik denir ve pozitif yük taşıdığı varsayılır. Bu tür maddelere de "P tipi" ya da "alıcı" katkı maddeleri denir.

P ya da N tipi ana malzemenin içerisine gerekli katkı maddelerinin katılmasıyla yarıiletken eklemler oluşturulur. N tipi yarıiletkende elektronlar, P tipi yarıiletkende delikler çoğunluk taşıyıcısıdır. P ve N tipi yarıiletkenler biraraya gelmeden önce, her iki madde de elektriksel bakımdan nötrdür. Yani P tipinde negatif enerji seviyeleri ile delik sayıları eşit, N tipinde pozitif enerji seviyeleri ile elektron sayıları eşittir. PN eklem oluştuğunda, N tipindeki çoğunluk taşıyıcısı olan elektronlar, P tipine doğru akım oluştururlar. Bu olay her iki tarafta da yük dengesi oluşana kadar devam eder. PN tipi maddenin ara yüzeyinde, yani eklem bölgesinde, P bölgesi tarafında negatif, N bölgesi tarafında pozitif yük birikir. Bu eklem bölgesine "geçiş bölgesi" ya da "yükten arındırılmış bölge" denir. Bu bölgede oluşan elektrik alan "yapısal elektrik alan" olarak adlandırılır. Yarıiletken eklemin güneş pili olarak çalışması için eklem bölgesinde fotovoltaik dönüşümün sağlanması gerekir. Bu dönüşüm iki aşamada olur, ilk olarak, eklem bölgesine ışık düşürülerek elektron-delik çiftleri oluşturulur, ikinci olaraksa, bunlar bölgedeki elektrik alan yardımıyla birbirlerinden ayrılır.

Yarıiletkenler, bir yasak enerji aralığı tarafından ayrılan iki enerji bandından oluşur. Bu bandlar valans bandı ve iletkenlik bandı adını alırlar. Bu yasak enerji aralığına eşit veya daha büyük enerjili bir foton, yarıiletken tarafından soğurulduğu zaman, enerjisini valans banddaki bir elektrona vererek, elektronun iletkenlik bandına çıkmasını sağlar. Böylece, elektron-delik çifti oluşur. Bu olay, PN eklem güneş pilinin ara yüzeyinde meydana gelmişse elektron-delik çiftleri buradaki elektrik alan tarafından birbirlerinden ayrılır. Bu şekilde güneş pili, elektronları N bölgesine, delikleri de P bölgesine iten bir pompa gibi çalışır. Birbirlerinden ayrılan elektron-delik çiftleri, güneş pilinin uçlarında yararlı bir güç çıkışı oluştururlar. Bu süreç yeniden bir fotonun pil yüzeyine çarpmasıyla aynı şekilde devam eder. Yarıiletkenin iç kısımlarında da, gelen fotonlar tarafından elektron-delik çiftleri oluşturulur. Fakat gerekli elektrik alan olmadığı için tekrar birleşerek kaybolurlar.

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreciyle açığa çıkan ışıma enerjisi, Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, aşağı yukarı sabit ve 1370 W/m^2 değerindedir, ancak yeryüzünde 0-1100 W/m^2 değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazla. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazandı. Güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme gösterdi; çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirdi.

P-n Yonga

Özetle, serbest yük taşıyıcısı olarak; n-tipi yarıiletkende fosfor atomlarının fazlalık elektronları, p-tipi yarıiletkendeyse bor atomlarının elektron eksiğinden kaynaklanan delikler vardır ve bu elektronlarla delikler bir araya gelebilseler, birleşip birbirlerinin elektrik yüklerini giderecekleridir. Her iki tip yarıiletken de, olağan koşullar altında, ayrı ayrı yüksüzdür. Fakat, bu iki tip yarıiletken temasa getirildiğinde; n-tipindeki elektronlardan sınıra yakın olanlar, sınırın hemen öte tarafındaki deliklerin çekimine kapılır ve bazıları hızla sınırı geçip onlarla birleşmeye başlar. Sınırın n-tarafında elektron eksikliği, yani artı yük; p-tarafında ise elektron fazlalığı, yani eksi yük birikmektedir. Bu birikim, şekilde görüldüğü gibi, artı yükten eksi yüke, yani n-tarafından p-tarafına doğru bir elektrik alanının oluşmasına yol açar. Bu elektrik alanı, sadece sınır çizgisinin yakın komşuluğunu kapsar ve sınırdan uzak dış bölgelere ulaşamaz. Elektronlar sınırı geçtikçe alanın şiddeti artmakta, arkadan gelen elektronların geçişi giderek zorlaşmaktadır. Çünkü, elektronlar için elektrik alanı yönünde hareket etmek, yerçekimi kuvvetiyle bir benzetme yapılacak olursa, yokuş yukarı tırmanmak gibidir. Sonuç olarak, sınırın öte tarafına belli bir miktar elektron geçtikten ve sınır civarındaki elektrik alanı belli bir şiddete eriştikten sonra, elektron geçişi durur.

Gerçi n-bölgesindeki serbest elek- tronların hepsi değil, sadece küçük bir orana karşılık gelen bazıları, p-bölgesindeki deliklerden bazılarıyla birleşmişlerdir. Ama her iki bölgenin de yüksüzlüğü bozulmuş ve artık yeni bir denge oluşmuştur. Bu denge çerçevesinde; sistemin n-tarafının sınıra komşu bölgesi artı, p-tarafınınsa, keza sınıra komşu bölgesi eksi yüklüdür. Sınırı köprüleyen elektrik alanı bir diyot oluşturur ve ortaya çıkabilecek yeni serbest elektronlara, p'den n'ye geçmeleri yönünde kuvvet uygularken, tersi yöndeki geçişlere izin vermez. Öte yandan bu elektrik alanı, iki yarıiletken arasında bir gerilimin var olduğu anlamına gelir. Eğer bu gerilim üzerinden yük akıtılabilecek olursa, yani akım geçirilebilirse; akım şiddeti çarpı gerilim (VxI) kadar güç üretilmiş olacaktır. Sözkonusu akım, güneş ışınlarının yol açtığı serbest elektronlardan oluşacaktır.



Fotovoltaik bir gözedeki elektrik alanının etkisi


Fotovoltaik bir gözenin işleyişi

doldurulacak, üretimin yetersiz kaldığı sırada da, aküde depolanmış olan enerji kullanılacaktır. Fikir basit görünmekle beraber, böyle bir tasarım oldukça karmaşık mühendislik sorunları içerir.

Hareket halindeki bir otomobil, üç çeşit kuvvete karsı iş yapabilmek zorunda. Bunlardan birincisi, havanın ve lastiklerin sürtünme kuvvetine, ikincisi, ivmelenme sırasında maruz kalınan eylemsizlik kuvvetine, üçüncüsüyse, bir yokuş tırmanılıyorsa eğer, aracın ağırlığına etki eden yerçekimi kuvvetinin yokuş yüzeyi üzerindeki izdüşümüne karsı yapılan iş. yokuş aşağı hareket halinde, bu üçüncü kuvvete karşı yapılan iş negatif olur. Yani otomobil, yerçekiminden kaynaklanan potansiyel enerjisinden kaybederken, kinetik enerji kazanır. Bu istenmiyorsa eğer, yani hızının artmaması isteniyorsa, kaybedilen potansiyel enerjiyi kinetik enerji yerine, fren yapmak suretiyle ısı enerjisine dönüştürmek mümkün. Otomobilin tasarımını yapabilmek için, aracın maruz kalacağı bu kuvvetlerin tavan düzeylerinin önceden bilinmesi gerekir. Buysa, aracın geometrisinin ve kabaca ağırlığının önceden bilinmesini gerektirir.

Dolayısıyla, tüm otomobillerin olduğu gibi, güneş panelli bir aracın tasarımı da, bir bakıma sondan başlar: Hangi amaca hizmet edeceğinin kararlaştırılmasından sonra, bu amaç için yeterli olacak bir ağırlık belirlenir. Diyelim ki bizim güneş panelli otomobilimiz, yaklaşık 70 kg ağırlığında bir sürücüyü taşıyacak. Yaklaşık olarak motorun ağırlığının 30 kg, akü ağırlığının da bir o kadar olduğunu varsayarsak, bu, araç gövdesinin kendi ağırlığına ek olarak 130 kg taşıyacağı anlamına gelir. Şimdi, bu unsurları taşıyacak bir gövde tasarlamak ve bunu yaparken de, sürtünme kuvvetlerini en alt düzeye indirgeyecek bir geometri seçmek gerekir.



Havanın sürtünme kuvvetini en aza indiren, yani hava dinamiği açısından en uygun araç profili, uçaklarda da kullanılan kanat geometrisi. Bu geometride aracın profili, ön tarafta kalın bir bombe şeklinde başlar ve arkaya doğru incelerek bir bıçak sırtına dönüşür. Dolayısıyla profile karşıdan gelip çarpan hava, profilin üst kısmında, alt kısmına oranla daha uzun bir yol izler ve sonuç olarak daha fazla kinetik enerji kaybeder. Dolayısıyla profilin arka kenarının üst kısmındaki basınç, alt kısımdakine oranla daha düşük olur. Bu durum, kanat geometrisi üzerinde bir kaldırma kuvveti oluşturur ve aracın ağırlığı, özellikle yüksek hızlarda, ciddi miktarlarda azaltılmış







olur. O kadar ki, sürücünün ağırlığı tasarımdakinden yeterince düşükse, araç havalanıp takla atabilir.

Kanat boyutları, sürücüyü, motoru ve diğer asgari donanımı barındırabilecek büyüklükte seçilir. Sıra, gövde üzerine etki edecek olan kuvvetleri hesaplamaya gelmiştir. Bu iş, gerçek veya küçültülmüş model boyutlarıyla, rüzgar tünellerinde simülasyonla veya çok daha ucuz olarak, bu amaçla hazırlanmış özel programları kullanmak suretiyle, bilgisayar simülasyonlarıyla yapılabilir. Gövdeye çarpan havanın hızı, olası en yüksek rüzgar hızıyla, aracın hareket hızının toplamıdır. söz konusu programlar, bu hızın verilmesi ve araç geometrisinin betimlenmesi

Güneş Otomobilleri Nasıl Yapılıyor?

Yalnızca elektrikle ilerleyen otomobiller düşüncesi 1900'lerin başından beri var. Ne var ki bu düşünce petrol ürünleriyle çalışan otomobiller arasında hep çok küçük bir orana sahip oldu. Bu anlamda güneş enerjisiyle çalışan otomobiller de aslında elektrikle çalışan otomobil demek. Güneş enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmasıyla otomobile itiş gücü sağlanması amaçlanıyor. Bunun için otomobilin üstüne yerleştirilen özel parçalar kullanılıyor. Elektrik enerjisine dönüştürülen güneş ışığı bir pilin içinde depolanıyor. Hans Tholstrup ve Larry Perkins'in 1983 yılında Avustralya'da Perth'ten Sydney'e kadar Güneş enerjili bir otomobille gitmesiyle gözler bir anda bu otomobillere çevrilmişti. Bu otomobiller geleceğin otomobilleri olabilir miydi? O tarihten günümüze dek pek çok kişi güneş arabaları üzerinde çalışmayı sürdürdü. Her yıl yapılan çeşitli yarışlarda bu otomobiller geliştiriliyor. Bununla birlikte güneş enerjisiyle çalışan bir otomobilin ana parçaları üç aşağı beş yukarı şöyle:

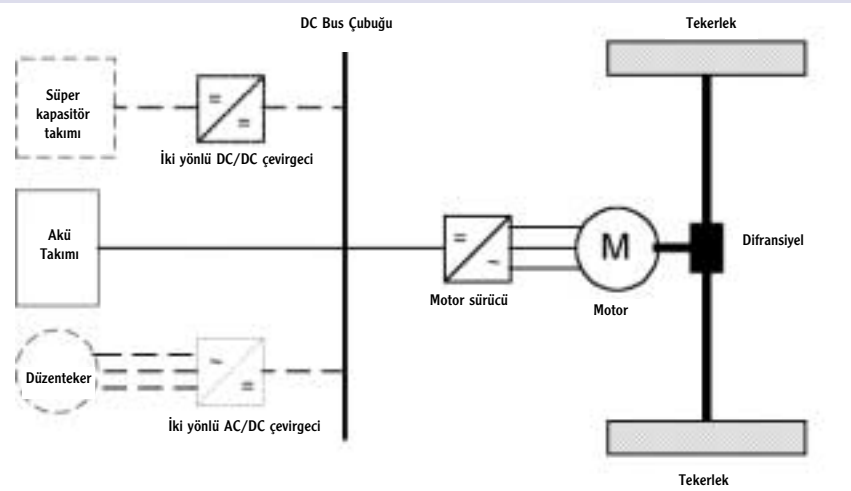
Motor: Otomobilin hareket etmesini sağlayan bölüm

Motor düzenleyicisi: Motora ne kadar elektrik gideceğini ayarlar, enerji akışını düzenler.

Güneş aksamı: Bu aksam otomobilin üzerinde bulunan güneş panellerinden oluşur. Bir otomobilin üzerinde kaç tane panel olacağı aracın tasarımına göre değişir.

Mppt (maximum point power tracker, Enerjiyi düzenleyen birim) Bu parça Güneş aksamından gelen enerjiyi en üst düzeye ulaştırır. Aracın üzerindeki güneş aksamı çeşitli bölümlere ayrılmıştır ve her bölüm mppt'ye bağlıdır. Bu birim her biri farklı oranlarda elektrik üreten birimlerin verimliliğini en üst noktaya çıkarır. Bu birim olmasa, otomobil yalnızca güneşten o anda gelen verimsiz bir enerjiye mahkumdur.

Piller: Burada elektrik depolanır. Bu piller olmasaydı güneş enerjili otomobillerin makul bir performans sergilemesinden söz edemezdik. Güneş enerjisiyle hareket eden bir otomobil, saatte ortalama olarak 70-120 km hıza ulaşabilir. Otomobil bu hızı, kullandığı pillerine borçludur. Araç, piller sayesinde ortalama hızını bulutlu havalarda, tünelde ya da yağmur altında koruyabilir. Oysa bu piller olmasaydı otomobillerin hızı saatte yalnızca 10-20 kilometre olabilirdi.



Gövde Tasarımı: Güneş enerjili otomobiller için bugüne dek birçok farklı tasarım kullanıldı. Formula 1 yarışlarında yarışan otomobillerin aksine, Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin yarışlarında belirlenmiş tek bir tasarım kullanılmıyor. Motoru soğutacak radyatör gibi parçaları olmadığı için normal otomobillere göre daha avantajlı oldukları bile söylenebilir. Güneş'ten olabildiğince yararlanmak için gövdeleri genellikle uzun ve geniş tasarlanır. Yere yakın ve düz olan yüzeyiyle, sürtünmeye ve havanın direncine karşı daha dayanıklıdır.

Şasi: Aracın şasisi her şeyin üzerine kurulduğu ve aracı bir arada tutan parçadır. Aracın gövdesiyle şasisinin bir olduğu yumurta tipli tasarımlar olduğu gibi farklı geliştirilmiş otomobiller de bulunuyor.

Malzeme: Otomobillerin yapılmasında olabildiğince hafif malzemeler tercih ediliyor. Teknolojinin de gelişmesiyle oldukça hafif malzemeler üretilir oldu. Bazı tasarımcılar otomobillerini fiberglas ya da karbon fiberden yaparken, kimileri de bambu, pirinçten yapılmış kağıt gibi malzemeler kullanıyor.

Tekerlekler: Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin tekerlekleri normal otomobillerinki gibi değil. Onlar gibi seri halde üretilip her yerde bulunmuyor. Bununla birlikte bunları yapan üreticiler var. Normal bir otomobilde bir tekerleğin dönüş direnci 11-13 kg/ton iken, bu oran güneş enerjisiyle çalışan otomobillerde 2,5 kg/ton'a kadar düşüyor.

Frenler: Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerde iki tür fren kullanılıyor. İlk tür fren elektrikli. Elektrik motoru, gerektiği zaman güç keserek aracın yavaşlamasını sağlıyor. Bunun yanında tıpkı normal





halinde, gövdeyi oluşturan parçalar üzerindeki yüklerin dağılımını verir. Örneğin VSAREO böyle bir aerodinamik modelleme programıdır.

Bu dağılımların hesaplanmasından sonra, sıra artık gövde bileşenlerinin belirlenmesine gelmiştir. tüm bileşenlerin güçlü, fakat hafif malzemelerden yapılması lazımdır. Ön ve arka takım yuvalarıyla şasi, altyapıyı oluşturacaktır. Şasinin üzerinde; sürücüyü, motoru ve aküyle birlikte diğer aksamı taşıyacak olan bir zemin panosu yer alacak, bunun üzerinde de aerodinamik kabuk bulunacaktır. Örneğin McMaster Üniversitesi'nde tasarımlanan bir prototipte şasi; ikisi boylamasına, ikisi de enlemesine uzanan dört taşıyıcı

otomobillerdeki mekanik frenlerin benzerlerini görmek de mümkün. Ama Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin yavaşlamak için normal otomobillere göre daha az güce ihtiyacı olduğu için frenler daha küçük. Bunlardan başka bisiklet ve motosikletlerde kullanılan türden frenler de bu araçlarda kullanılabiliyor.

Tüm bunlardan başka, otomobilin performansını etkileyen başka şeyler de var elbette. Bunlardan biri güneş hücrelerinin verimliliği. Bir hücre ne kadar verimliyse o kadar iyi elektrik üretir. Bu verimlilik yüzde 8 ile yüzde 26 arasında değişebilir. Bunu daha iyi anlamak için şöyle düşünelim: Öğle saatlerinde güneş, metrekarede 1000 watt enerji üretir. Bir Güneş pilini yüzde 20,5 verimle kullanırsak elde edeceğimiz enerji, metrekarede 205 watt olur. Güneş enerjisiyle çalışan ortalama bir otomobildeyse yaklaşık 8 metrekare güneş paneli bulunur.









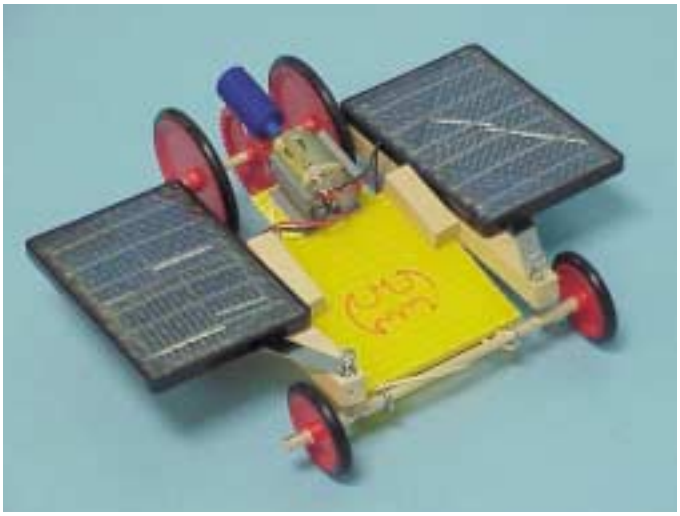














elemandan oluşuyor ve karbon elyafıyla sandöviçlenmiş balpeteği katmanlarının birbirlerine yapıştırılmasıyla imal edilmiş bulunuyor. Zemin tabanı da keza benzeri bir yapıda ve şasiye soğuk kaynakla tutturulmuş durumda. Aerodinamik kabuksa, Kevlar kaplı fenolik balpeteği katmanlarından oluşmakta ve dış yüzeyinde, güneş gözelerini taşımakta. Tekerlek askıları krom çeliği alaşımından yapılmış olup, her bir tekerlek dağ bisikleti amortisörleri ve hidrolik fren balataları ile donatılmış. Tekerlekler alüminyumdan, lastiklerse, olağan tüpsüz lastiklerin hafiflerinden.

Gövde bileşenlerinin geometri ve malzemesi belirlendikten sonra, sürtünme kuvvetlerinin parçaların içinde oluşturacağı gerilim dağılımları hesaplanabilir. Örneğin NASTRAN, kompozit yapılar için gerilim dağılımı analizi yapan bir program.

Sürtünme kökenli gerilimlere bir de, eylemsizlik kuvvetinin yol açtığı gerilimleri eklemek gerekir. Bu gerilimlerin hesabıysa oldukça kolay. eğer aracın kalkış sırasında, örneğin 5 saniyede 30 km/saat hıza ulaşabilmesi isteniyorsa, tabi olacağı ivme (v=a.t) $a=30{,}000/5=6{,}000 m/sn^2$ olacaktır. Gövdenin her birim hacminin tabi olduğu kuvvet, yani gerilim, o birim hacmin özgül ağırlığı ile bu ivmenin çarpımına eşit. Bu hesaplamalar sonucunda, gövde elemanlarının baştan seçilmiş olan malzeme ve boyutlarının, hesaplanmış olan gerilimleri taşımak için yeterli olup olmadığına bakılır. Gerekirse boyutlar veya malzeme değiştirilerek, hesaplamalar yeniden yapılır. Bu, optimal tasarımı yakalayana kadar tekrarlanan bir süreç.

Aküler zemin panosunun arka kısmına ve pano kalıbında bu amaçla oluşturulmuş olan yuvalara, motorsa, örneğin sol arka tekerlek yuvasına yerleştirilebilir. Doğru akım motorları daha yüksek verime sahip olurlar. Fırçalı olanlar periyodik fırça bakımı gerektirdiğinden, fırçasız olanlar tercih edilmeli. 1kW civarında güç düzeyi yeterli. Sürtünme kayıplarını azaltmak amacıyla, dişli, kayış ya da zincir kullanmaksızın, motorun teker aksını doğrudan sürmesi sağlanabilir. Araç, motora giden akımın bir potansiyometre aracılığıyla artırılması sonucu ivmelendirilebilir ve aracı kullanan, bu durumu ayağının altındaki bir pedal aracılığıyla yönetebilir. Fren yapılması gerektiğinde, motorun bir jeneratöre dönüşmesi ve aracın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek, tıpkı benzinli bir arabadaki alternatörün yaptığı gibi, aküyü doldurmak için kullanması sağlanabilir. Buna 'rejeneratif frenleme' deniyor.



McMaster Üniversitesi'nde tasarımlanan prototipte; 112 adet 'polimer prizmatik' akü kullanılıyor. Yaklaşık 28 kg ağırlığındaki bu akü sistemi, 5kWsaat'lik enerji depolayabiliyor. Aerodinamik kabuk, 4,5 metrekare alana sahip ve üzerinde, %16 verimle çalışan 450 adet güneş gözesi bulunuyor. Göze sisteminin gücü, parlak güneşli bir günde 900W kadar. sürtünme kayıplarını azaltmak amacıyla, aracın yanlarına dikiz aynaları koymak yerine, aracın arkasına bir kamera yerleştirilmiş ve sürücünün, arkadan gelen trafiği bir LCD ekrandan izleyebilmesi sağlanmış.

Gökhan Tok
Prof. Dr. Vural Altın*
*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Yayın Kurulu Üyesi



Güneş Otomobili Yarışları

Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerle yapılan yarışların ilki 1987'de Avustralya'da gerçekleştirildi. Hans Tholstrup ve Larry Perkins'in 1983 yılındaki yolculuklarının ardından Güneş enerjisini tanıtma ve kullanımını teşvik etmek için çeşitli yarışlar düzenlenmişti. Bununla birlikte 1987'deki yarış uluslararası nitelikteydi ve 23 katılımcısı olmuştu. İlerleyen yıllarda dünyada bu tür yarışların sayısı arttı. Bunların en bilinenleri "Eurepean Tour de Sol", "American Tour de Sol" ve "Sunrayce". Bu yarışlara bazı otomobil firmaları ve birçok üniversite takımı katılıyor. Bugün dünyadaki birçok üniversitede güneş enerjisiyle çalışan otomobiller yapan klüpler var. Bu klüpler her yıl yapılan yarışlarda yeni rekorlara imza atıyorlar. Bu yarışlarda en önemli amaç belli bir mesafeyi en hızlı olarak bitirmek. Bunun için yapılması gereken şey, güneş enerjisinden olabildiğince verimli bir biçimde yararlanmak. Elbette otomobilin sağlamlığı da önemli. Yarış mesafesini olabildiğince az hasarla ve arızayla geçen otomobillerin kazanma şansının daha yüksek olduğu bilinen bir şey. Bu aşamada otomobillerin tasarımının nasıl olması gerektiği ön plana çıkıyor. Yarışacak takımların güneş panelleri en yüksek verimi alacak şekilde otomobile yerleştirmeleri gerekiyor. Bunun yanında otomobilin hafifliği ve sürtünmeyi en aza indirecek aerodinamik yapıda olması yarış kazanmayı etkileyebilecek diğer önemli etkenler. Tipik bir güneş arabasında üretilen enerji 700-1500 watt. Bu da yaklaşık 1-2 beygir gücüne denk geliyor.

Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerle yapılan yarışların ve katılımcıların sayısı günden güne artıyor. Başlangıçta yalnızca Amerika ve Avustralya'da yapılan yarışlar, bugün artık Almanya, İsviçre ve Japonya'da da yapılıyor. İlki 2001 yılında yapılan "American Solar Challange" yaklaşık 3700 km uzunluğuyla en uzun mesafeli yarış olma özelliğini taşıyor. Ülkemizdeki Güneş enerjisi potansiyeli göz önüne alındığında bu tür yarışların Türkiye'de de başarıyla yapılabileceğini söyleyebiliriz. Dünya çapındaki bu yarışlarda üniversite takımları oldukça etkin bir biçimde yer alıyorlar. Bu anlamda biz de başta üniversitelerimiz olmak üzere Güneş enerjisiyle ilgilenen herkese bir çağrı yapabiliriz. Geleceğin otomobillerini tasarlamak ve geliştirmek için bir yarış yapılabilir. Bu yarışlar da en az Formula 1 yarışları kadar zevkli ve çekişmeli geçecektir.



YENİDEN BAŞLIYOR...

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için geçen yıl başlattığımız "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, ara verilen yaz döneminin ardından yeniden başlatıyoruz. İsteyen herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak.
Konferansı izleme olanağı bulamayanlar için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz.
Ayrıca, isteyenler konferansların video çekimlerini CD halinde satın alabiliyorlar.
Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

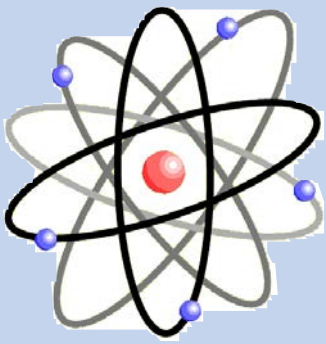
Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

12 Kasım 2003
18:30

Yeni Arayışlar, Yeni Değerlendirmeler

Nükleer Enerji





Uzun ömürlü nükleer atık sorununu çözmeye yönelik teknoloji arayışları, çevre endişeleri karşısında nükleer seçeneği yeniden değerlendirme çabaları, yeni enerji kaynakları alanında teknoloji olgunlaştırma ve maliyet düşürme yarışı.

Prof. Dr. Vural Altın

19 Kasım 2003
18:30

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu



Aşırı hareketli ya da birtakım dikkat sorunları olan çocuklarda en sık rastlanan bozukluklardan biri "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu". DEHB nedir? Nasıl tanı koyulur? Tedavisi mümkün mü?

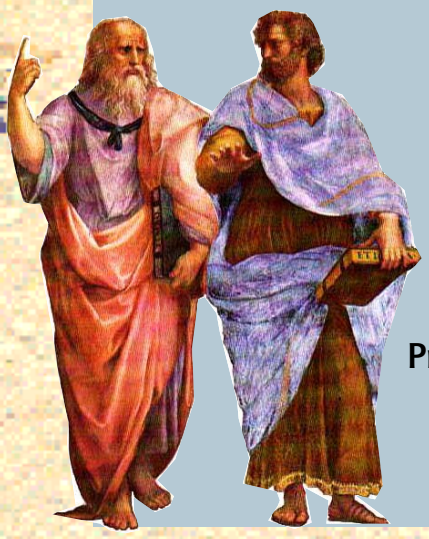
Uzm. Dr Özlem Sürücü

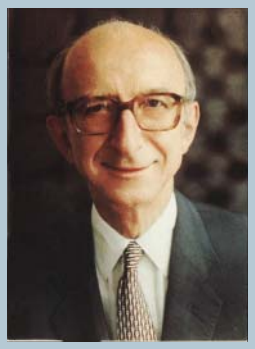


10 Aralık 2003
18:30

Bilimsel Devrim, Dünya ve Türkiye İçin Anlamı

Bilim Tarihinden İzlenimler





Prof. Dr. Erdal İnönü
Boğaziçi Üniversitesi,

TÜBİTAK Feza Gürsey
Araştırma Enstitüsü

19 Aralık 2003
18:30

Evrende Ne Var?





Prof. Dr. Ali Alpar
Sabancı Üniversitesi,
Doğa ve Mühendislik Bilimleri Fakültesi,

Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi

7 Ocak 2004
18:30

Türklerin Genetik Kökeni ve Toplumumuzdaki Kalıtsal Hastalıklar

Genetik yapının incelenmesiyle toplumların kökenleri, dolayısıyla da akrabalıkları belirlenebilmekte. Bu tür bir çalışmayla hem baba-atanın, hem de ana-atanın kökeni araştırılabilir. Birçok ekibin birbirinden bağımsız olarak yapmış olduğu araştırmalar, genetik kökenimizin Anadolulu olduğunu ortaya çıkardı. Komşularınkine benzer ama gene de kendimize öz bir genetik yapımız olduğu ortaya çıktı.

Kalıtsal hastalıklar açısından incelendiğinde de toplumumuzun Anadolulu olduğu anlaşılıyor. Üstelik, akraba evliliklerinin sıklığı hem bilinen hastalıkların, hem de nadir/yeni hastalıkların sık görülmesine yol açıyor. Yeni bir hastalıktan sorumlu bir genin bulunmasının bilimsel sonucu ise, o genin işlevinin ortaya çıkarılması.



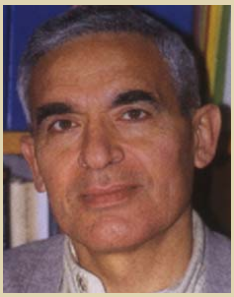
Dr. Aslı Tolun

Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi

18 Şubat 2004
18:30

M.Ö. 3. Binyılda Anadolu'da Madencilik ve Bronz



Prof. Dr. Hadi Özbal
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü

Anadolu'lu ustalar, insanlık tarihinin her döneminde madenciliğin ve metal üretiminin öncülüğünü yaptılar. MÖ. 8. bin yılda doğal bakırın dövülerek şekillendirilmesi ile başlayan metalurji serüveni, kalkolitik dönemde oksitli ve kükürtlü bakır cevherlerinin izabesi ile artarak devam etti. MÖ. 3. binyılda metal ustaları saf bakıra oranla daha üstün nitelikli bronzu ilk kez üretmeye başladılar. Bronz ile birlikte aynı dönemde altın ve gümüş gibi kıymetli metaller de ekonomik önem kazandı. MÖ. 2. binyılda (Orta ve Geç Tunç Çağı) bakır üretimi devlet kontrolünde endüstri mertebelerine ulaştı.

Bu konuşmada MÖ. 3. binyılda metalurji tarihinde önemli bir aşama olan alaşım teknolojisinin gelişmesi ile ilgili Anadolu'da yapılan araştırma ve bulgular sunulacak.



"ÖLMEYİ HAK EDEN" 10 TEKNOLOJİ

Bir bilim kurgu yazarı, genç araştırmacı ve buluşçulara, yerlerine yenilerini koymak üzere çalışacakları, modası geçmiş teknolojileri öneriyor...

"Zamanı gelince, bütün teknolojilerin birer birer ortadan kalktığını görebilirsiniz. Ancak, birilerince seçilerek ölüme gönderilmeleri sık rastlanan bir şey değil. Öte yandan, bazı teknolojilerin ne kadar kötü ve zararlı olduğu öylesine açık ki, yok edilselerdi, tüm insanlığın buna sevinmesi gerekirdi. Bilge toplumlarda, daha az gelişmiş önceki kuşaklardan kalma tehlikeli ve modası geçmiş teknolojileri ortadan kaldırmaya çalışan genç araştırmacıların ve buluşçuların ödüllendirilmesi gerekir. İşte benim adaylarım:"

Bruce Sterling



Nükleer Silahlar

"Nükleer enerjinin iyi yanlarının olduğu ileri sürülebilir; radyoizotopların tıptaki kullanımı gibi. Ancak, nükleer silahlara gereksinimimiz yok. Nükleer silahlar, hem teknik açıdan hantal, hem de gelişmiş bir uygarlıktan çok, El Kaide gibi yasadışı bir örgüte yakışan, açık bir kötücüllüğe sahip. Nükleer bombalar, hükümet merkezlerine karşı yayılmayı hedefleyecek düşman gruplar için biçilmiş kaftan. Öte yandan, bu silahlar, hükümetlerin teröristlere karşı geliştirecekleri stratejilerde yararsız olacaktır. Öyleyse, hükümetler bu pahalı, tehlikeli ve çalınması kolay nesneleri üretmeyi hâlâ neden sürdürüyor? Yarın nükleer silahların tümü ortadan kalkacak olsa, dünyadaki askeri dengeler bir parça olsun değişmezdi."

Kömürden Enerji Elde Etmek

"Kömürü, 'teknoloji' olarak adlandırmak tam doğru sayılmaz. Kömür, endüstri devriminin itici gücüydü. 200 yıldır insanlığın hizmetinde, ancak gittikçe daha da 'çirkinleşiyor'. Ucuz bir yakıt olduğu söylenemez. Asit yağmurları, iklim değişikliği ve kömür endüstrisinin neden olduğu sağlık sorunları da var. Kömürden elde edilen bir birim enerjiye karşılık atmosfere salınan kirlilik yapıcı gazlar, öteki fosil yakıtlarla olduğundan daha fazla. Kömür madenciliği çevreye çok büyük zararlar veriyor. Bir kömür madeninde çalışmaksa dünyanın en tehlikeli işlerinden. Yarın kömür ortadan kalkacak olsa onu özlerdik; örneğin ABD, enerji kaynaklarının dörtte birini kaybetmiş olurdu. Ama, atmosfere verdiği zararı ve küresel ısınmayı unutmamak gerekiyor. Bu yıkıcı bağımlılıktan kendimizi ne kadar erken kurtarırsak, o kadar daha az pişmanlık yaşarız."



İnsanlı Uzay Uçuşu

"Bu göz kamaştırıcı teknolojinin ortadan kalktığını görmek acı olabilir; ancak, uzay aracının içindeki romantizmi bir kenara bırakacak olursak geriye pek bir şey kalmıyor. Yıllar süren biyoloji araştırmaları sayesinde, uzay uçuşlarının insan sağlığı açısından çok olumsuz etkileri olduğunu biliyoruz. Uzayda, yerçekiminin iskelet yapısı üzerindeki olumlu etkisi olmadığında, kemiklerde ve kasalarda erime gerçekleşir. Kozmik ışınların zararlı etkilerini de unutmayalım. Uzay araçlarının özündeki tehlikeden hiç söz etmiyorum; çünkü bu onların en çekici yanlarından biri. Ay'a ayak basmanın, orada bayraklar ve ayak izleri bıraktıktan sonra yeryüzüne geri dönüp köşemize çekilmenin de pek bir anlamı yok. Her geçen yıl, insansız uzay araçlarının boyutları biraz daha küçülüyor; işlevleri artıyor ve maliyeti azalıyor. Buna karşın, insanlı uzay araçlarının maliyeti çok büyük bir yük. Kozmik

ışınların etkilerinden korunacak bir yol bulunmadıkça, bu teknoloji yalnızca müzelerde sergilenmekle yetinmeliyiz."

İçten Yanmalı Motor

"20. yüzyılı görmüş biri olarak, iki silindirli bir motosikletin, insanın ruhunu canlandıran o büyük patırtısını özleyeceğimi itiraf etmeliyim. Benzinse, bence sıvı yakıtların gerçek sultanıdır. Öte yandan, içten yanmalı motorlar büyük, ağır ve hantal makinelerdir. Bugün, bu motorlara yakıt sağlamak üzere yerleşmiş dev bir enerji sistemi var. Ancak, daha basit, daha güvenli ve daha temiz teknolojiler olan hidrojen ve yakıt hücrelerinin, içten yanmalı motorların yerini alması gerekiyor. Gürültülü, 'maço' makine seslerine gerçekten gereksinim duyuyorsanız, neden bu sesleri kaydedip arabanızın teybinde dinlemiyorsunuz?"

Mayınlar

"Mayınların, aslında savaş bittikten sonra, barış yapanları havaya uçurmaya çok daha uygun olduğunu fark ederseniz, mayınları protesto edenlerin endişelerini anlamak kolaylaşır. Bir savaşta, çok az sayıda asker mayınlara basar; çünkü mayınların arkasında bekleyen silahlı güçler olduğu bilinir. Savaş bittikten sonraysa mayınlar, çiftlik hayvanlarını, meraklı çocukları ve dünyayı yeniden yaşanabilir bir yer kılmaya çalışan kadınları ve erkekleri öldürür. Bir savaşın ne zaman bittiğini bilmeyen ölümcül aygıtları üretip bunları yaygınlaştırmak aptalca."

Akkor Ampuller



"Bunlar, gerçekte ısı yaymaya yarayan araçlardır. Sözüm ona bir aydınlatma teknolojisi olsalar da, sağladıkları aydınlanmadan dokuz kat daha fazla ham ısı üretirler.

Akkor ampullerin ışığı, bize floresan ışığından daha iyi gelse de, doğal gün ışığının görkeminden çok uzak. Akkor ampullerin maliyetini, kırılganlığını, boşa giden enerjiyi, camı ve tungsteni; ve bir de, bu küçük, cam 'sobaların' ısısıyla savaşmak için harıl harıl çalıştırdığımız klimaları da unutmamak gerekiyor. Kabul edelim: akkor ampuller tarih olmayı hak ediyor. Daha üstün, insan gözüne daha uygun dalga boylarında ışık yayan, daha ekonomik bir teknoloji akkor ampullerin yerini alacak. Bizden sonraki kuşaklar, akkor lambalara, tıpkı bizim kandillere baktığımız gibi bakacaklar."

Hapishaneler

"Aslında, suçluların insanca muameleyle topluma yeniden kazandırılabileceklerini savunmanın modası geçti. Ancak, suçluların acımasızca cezalandırılması, iyi kimselerin gözünün önünden kaldırılması ve iki milyon insanın yaşadığı dev bir gettoda tutulması gerekiyorsa, bunu yapmanın çok daha iyi, ucuz ve verimli yolları da var. Yeni moda elektronik şifre aygıtları ve bilgisayarlar, bunun için çok çeşitli olanaklar sunuyor. Bu uygulamalar, zayıf gibi görünse de, aslında çok zalim ve tuhaf olabilirler."

Kozmetik İmplantasyonlar

"Canlı insan etini, içine yabancı bir madde aşılayarak şişirmenin, korkutucu ve sapkın bir yanı var. Gerçekten gelişmiş bir tıp teknolojisinin, eti, içine 'cam macunu' enjekte etmek yerine, insan metabolizmasını kullanarak istenen biçime gelecek biçimde büyütebilmesi gerekirdi. Silikon (ve aynı amaçla kullanılan öteki maddeler de), kozmetik amaçlarla kullanmak için çok kaba bir malzeme."

Yalan Makineleri

"Yalan makineleri, açıkçası hiçbir işe yaramıyor. Sorguya çekilen kimselerin stresini artırmaya çalışmak gibi belirsiz bir kullanım alanı olabilir. Ancak, derideki elektriksel etkinliklerin ve kalp atımlarının yalan söyleme süreciyle pek ilgisi yok. Yalan makinelerinin kullanımı, temelde, büyük kuruluşların, çalışanlarının güvenilirliği hakkında kendi kendilerine yalan söylemelerine olanak sağlayan bir tür ayin. Yalan makineleri işe yarar duruma getirilse bile –sözgelimi yeni moda nükleer manyetik rezonans beyin tarayıcıların kullanımıyla– bu, 'Orwell-vari' bir zor kullanma olurdu. Dahası, en alttakilerden en üsttekilere kadar, toplumun tüm ana aktörlerinin, yaşamlarını uydurmacalar ve kuruntularla ördüğünü itiraf etmek zorunda kalacağı toplumsal bir devrim de gerçekleşebilirdi. Bayağılıklarımızın, güdülerimizin ve önümüzdeki fırsatların resmi ve halka açık biçimleri, içimizdeki düşüncelerimizin özel dünyasından çok farklıdır. Teknolojik araçlar yoluyla beyin işlevlerimizi anlatmaya ve açığa vurmaya zorlansaydık, bir çoğumuz, çok az düşüncenin yer aldığı, sessiz bir zihinsel umutsuzluktan oluşan, 'yarı-olmuş' yaşamlar sürdüğümüzü keşfederdik."

DVD'ler



"DVD, tüketicilerin tarihte en istekli biçimde benimsediği elektronik aygıtlardan biri oldu. Ancak, DVD'lerin şeytani yönlerinden yakınmazsam kendimi kötü hissederim. İlki ve en kötüsü, inanılmayacak ölçüde kırılgan olmaları. 'Daha parlak' görüntü kalitesinden sağladığımız yarar, tek bir parmak izi ya da çiziğin etkisiyle kolayca ortadan kalkıyor. Ayrıca, tıpkı CD'ler gibi, DVD'ler de eğrilebilir ve tabakaları soyulabilir. Hepsinden daha kötüsüyse, DVD'lerin içindeki reklamları izlerken çektiklerimiz. DVD'lerin yasadışı yollarla çoğaltılmasını engellemek için geliştirilmiş koruma sistemi bir işe yaramıyor. Çoğaltma işi çok kârlı bir iş alanı; çünkü sayısal veriler, bantlarda olduğu gibi kopyalanınca kalitesini yitirmiyor. Günün birinde, DVD'lerin gerçek yüzü ortaya çıkacak: eğlence endüstrisinin, sayısal medya tarafından yıpratılmaya karşı yürüttüğü alçakça ve sonu olmayan savaşımının tüketicilere çıkan faturası."

"10 Technologies that deserve to die". Technology Review, Ekim 2003

Kısaltarak çeviren: Aslı Zülâl

LABORATUVAR BİFTEĞİ ALIR MIYDINIZ?



Canınız et istiyor ama ineğe kıyamıyorsanız, bir kültür kabında et üretmeye ne dersiniz?

Yemek davetlerinde tuhaf şeyler ikram edildiği sıkça görülür, ama bu ölçüde tuhaf olanı, asla! Geçtiğimiz Mayıs ayında, Fransa'nın Nantes kentindeki Ulusal Kültür Merkezi'nde kendilerine ayrılan laboratuvarda üç 'sanatçı'; Oron Catts, Ionat Zurr ve Guy Ben, özel aşçı üniformalarını giyip, kurbağa hücrelerinden ürettikleri kurbağa "bifteğini" gümüş çatal bıçak ve kristal bardaklarla donatılmış oldukça zarif bir sofrada sunup, üstelik de bir sürü şaşkın kurbağanın bakışları altında afiyetle yediler!

Profesyonel geçmişleri, sırasıyla hukuk, ürün tasarımı ve medya alanlarında olan sanatçılar, şimdi Batı Avustralya Üniversitesi, Anatomi ve İnsan Biyolojisi Bölümü bünyesindeki bir sanat-bilim ortak araştırma laboratuvarında çalışıyor, Doku Kültürü ve Sanat Projesi'nin de yürütücülüğünü yapıyorlar. Ziyafet öncesi çalışmalarıysa, özetlemek gerekirse, sanat galerisinde kendilerine ayrılan bu laboratuvarda, kurbağadan alınan öncü (precursor) kas hücrelerini kültür ortamında geliştirerek, her gün bu eti 'beslemek' ve ortaya minyatür bir kurbağa bifteği çıkarmayı içeriyor. Bu tuhaf serginin amacıysa "kurbansız" et tüketimi olanak ve olasılıklarına dikkat çekmek. Ancak gerçek yaşam, çok geçmeden bu 'sanat'ı taklit ediyor olabilir. Konuklarımıza özel üretilmiş kurbağa bacakları ikram etmemiz biraz zaman alacak olsa da, ABD'de doku mühendisleri kültür ortamında et 'yetiştirmenin' yollarını bulmak üzere kolları şimdiden sıvamış ve deneylere girişmiş durumdalar. Hedef, uzun uzay yolculuklarında astronotlar için yiyecek geliştirmek. Ancak, bütün öteki uzay araştırmalarında olduğu gibi, yukarılar için yapılan tasarımlar, bir gün buralarda, aşağılarda da sıradan şeyler haline gelebilir; cırt-cırtlı bant örneğinde olduğu gibi. Üstelik işlenmiş tavuk ve köfte yemekten körelmiş tat cisimciklerimizin aradaki farkı kavrayacağı da kuşkulu.

2001 yılının ilkbaharında New York, Long Island'daki Touro Üniversitesi'nde uygulamalı biyolojik bilimler konusunda uzman Morris Benjaminson'un yönettiği NASA destekli bir ekip, laboratuvarda et üretmek için ilk adımları attı. Yeni öldürülmüş bir Japonbalığından 10 cm'lik canlı kas parçaları alarak, bu parçaları inek fetus serumu içeren standart doku kültürü sıvısı içine bıraktılar. Burada bir hafta bekleyen dokular, haftanın sonunda % 14 oranında büyümüştü. Yetişkin balığın kasındaki kısmen farklılaşmış "miyoblast" hücreleri, bölünerek daha fazla sayıda kas hücresi oluşturmuş, doku bu şekilde büyümeye devam edebilmişti. Araştırmacılar bu şekilde, laboratuvarda balık filetosu üreten ilk ekip oldular -görüntü pek iştah açıcı olmasa da.

Yukarıda sözü edilen kurbağa ziyafetini oldukça anımsatan bir şekilde, Benjamin'in ekibi de, düzenledikleri bir basın toplantısında balık parçalarını zeytinyağı ve birtakım baharatlarla kızarttılar. Ancak, laboratuvarda ürettikleri balık etinin, insanların tüketimine uygun olduğu yolunda Gıda ve İlaç İdaresi'nin henüz onayı olmadığını ileri sürerek, yarattıkları yemeğin tadına bile bakmadılar. Benjaminson, serumdaki prionların, delidana hastalığının insanı etkileyen biçimine neden olabileceği gerekçesiyle riske girmek istemediğini açıkladı.

Yine de sunduğu menüden oldukça hoşnut olan araştırmacı, "balığın görüntü ve kokusunun, süpermarketten alınmış taze balıktan geri kalır yönü olmadığını" söylüyordu. "Balık, harika görünüyordu görünmesine de, asıl mide bulandırıcı olan, serumdu." Benjaminson'un bir sonraki planı, göz ve damak zevkine daha uygun bir sonuç verebilecek olan mantar özleriyle deneyi tekrarlamak.

Gidilecek oldukça uzun bir yol olduğu ortada; ama Benjaminson, bu yöntemlerle astronotların uzun yolculuklarda kötü beslenmeyle başetmek zorunda kalmayacakları umudunu taşıyor: "Eski kaşiflerin uzun deniz seferleri sırasında kötü su, kurtlu kuru besinler, kokmuş tuzlanmış domuz eti ve yaygın iskorbit hastalığının yol açtığı sıkıntılara bu uzay çağında artık yer yok."

Laboratuvarda daha büyük et parçaları yetiştirmekse o kadar kolay olmayacak gibi görünüyor. Asıl sorun, büyüyen hücre kitlesi için sürekli besin sağlamak. Kanla beslenen dokularda kılcal damarlar arasındaki mesafe 200 mikrometreyi geçerse, aradaki hücreler çürür ve sonunda da doku ölür. Touro ekibi, laboratuvarda tavuğun beyaz ve siyah etini yetiştirecek teknikler geliştirdikleri halde, kan kaynağına sahip olmayan et, yalnızca iki ay boyunca büyüyerek sonunda 'ölmüştü.'

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Robert Langer ve Massachusetts Hastanesi'nden Joseph ve Charles Vacanti kardeşler, kültür ortamında ürettikleri kıkırdaktan bir kulağı, bir farenin sırtına yerleştirerek, bu sorunu başarıyla çözmüş oldular! Bu şekilde, farenin kan damarları yavaş yavaş kulağa doğru büyüyerek onu besleyebilmişti. Ne yazık ki kas hücreleri, kıkırdak gibi görece hareketsiz dokulara kıyasla daha fazla oksijen ve besin talep eder. Farenin kan damarlarıysa böyle bir dokuyu besleyecek hızda büyüyemez. Bu nedenle, sözkonusu yaklaşım kemik ve kıkırdak için uygulanabilir görünüyorsa da, bir kuzu külbastı için ondan yararlanamayacağınız, neredeyse kesin. Benjaminson ise, yakın geçmişte NASA'ya kan damarlarının büyümesini hızlandıracak mekanik ve elektriksel yöntemlerin araştırılmasını içeren yeni bir proje önerisi sunmuş bulunuyor.



1. Fransa, Nantes'teki Ulusal Kültür Merkezi'nin sanat galerisi bölümünde kurulu laboratuvar ve ziyafet sofrası



2. Doku kültürleri biyoreaktörde



3. Kas hücreleri artarak kas dokusu görünür olmaya başlıyor



4. Sonuçta oluşan kurbağa "bifteği" parçası

İyi haber şu ki, kalın kas dilimleri üretmek istiyorsanız, ihtiyacınız olan tek şey, dokuya yeterince kan sağlamak. Güney Carolina Tıp Okulu'ndaki Ortak Doku Mühendisliği Laboratuvarı'nın başkanı Vladimir Mironov'un yaklaşımıysa daha farklı. Mironov ve ekibi, geleceğin et türünün sosis ya da hazır hamburger köftesi gibi işlenmiş et ürünlerine yakın bir besin olacağı görüşünden hareketle, bir kas dokusunu kültürde yetiştirmek yerine, büyüme ortamına bırakılmış protein kürecikleri üzerinde hücre çoğaltımı yaklaşımını benimsemişler. Uygulamanın başarılı olması durumunda amaç, hücrelerin daha sonra 'toplanarak' bunlardan hamburger köftesi, tavuk köftesi vb. gibi ürünler oluşturulması.

Mironov, NASA'ya sunduğu proje önerisinde "hayvansız hayvan eti"ni nasıl yapmayı tasarladığını ayrıntılı biçimde anlatıyor. Buna göre, işe miyoblast hücreleriyle (daha sonradan kas hücrelerine dönüşecek olan genç gücreler) başlayacak. Bunlar, balık filetolarının büyümesini sağlayan yarı-farklılaşmış hücrelerin aynıları. Miyoblastlar normal olarak kas liflerinin kenar kısımlarında bulunur ve hasara uğrayan kasların onarımında rol oynarlar. Mironov bu hücrelerin, istenen hedef hücreyi oluşturmada yolun yarısını zaten geçmiş olduklarından, henüz hiç farklılaşmamış embriyonik kök hücrelerden daha iyi sonuçlar vereceklerini düşünüyor. Ancak miyoblastlar da büyük bir dezavantaj taşıyorlar: kendilerini birşeye yapıştırmadan yaşayamamaları, onların bu tür bir eriyik içinde büyümelerini çok zor hale getiriyor.

Uzayda Sosis

Bu sorunun üstesinden gelmek için Mironov, miyoblastları minicik kollajen proteini küreleriyle karıştırıp, onları ağırlıksız ortamda çalışan bir biyoreaktör yardımıyla süspansiyon ortamında tutmayı planlıyor. Bu makine büyük hızla dönerek, herşeyi sürekli bir serbest düşme halinde tutan bir santrfüj kuvveti oluşturur. Bu tür bir ortam, hücrelerin kollajen yapı iskelesine ve birbirlerine tutunmalarına yardımcı olmanın yanısıra, bir uzay aracındaki ağırlıksız koşulları da sağlar. Sonuçta, plana göre miyoblastlar büyüyüp kas hücrelerine farklılaştıktan sonra, kürecikler toplanıp gıdaya dönüştürülebilecek.

Bu durumda, geriye yalnızca sofraya konacak etin hangi türden olacağı sorusu kalıyor. Mironov'a göre yetiştirilmesi en kolay olanı, miyoblastların bölünmeye daha kolay ikna edilebilecekleri deniz ürünleri. Ama asıl hayali, evde ekmek yapar gibi bir gecede yetiştirilip (!) pişirilebilen taze sosis.

İşlenmiş et ürünlerine ilişkin hayaller, olasılıkla geleneksel et çeşitleri ha-

yalinden daha önce gerçeğe dönüşecek. Ama bu olasılık, araştırmacıları laboratuvarda kusursuz bir fileminyon üretmeyi düşlemekten alıkoymuyor. Tabii, Mironov'un da düşü bu. Dokuyu kanla besleme sorununun üstesinden gelmek için de bir biyoreaktörü, yapay kılcal damarların yerini tutmak üzere, dallanan yüzlerle yenebilir borucuktan oluşmuş bir ağla donatmayı öneriyor. Besinler bu şekilde, büyümekte olan ete verilebilecek. Böceklerin sert kabuklarının yapısında yer alan kitin proteini, bu iş için ideal görünüyor; tabii birilerinin ortaya çıkıp da yenebilir kitin tüplerinin nasıl yapılacağını söylemesi koşuluyla. Ancak neyse ki, polimerlerin, poliglikolik jellerin ve hatta yenebilir kollajenin de dahil olduğu başka seçenekler de var.

Herşey kan dolaşımı sorunuyla bitmeyecek. İyi bir bifteğin dokusu ve ağızda oluşturacağı duyumdan vazgeçmeyecekler için, gerçek etin dokusunu taklit edecek birşeylerin varlığına da ihtiyaç var. Bu da, kas ve bağ dokudan oluşan karmaşık bir yapının geliştirilmesi ve miyoblastların düzenli olarak kasılıp gevşeme yeteneğini kazanması demek. Uzun sözün kısası, etinizi beslemekle kalmayıp, ona bol bol egzersiz de yaptıracaksınız.

Brown Üniversitesi'nden (ABD) Herman Vandenburgh, bu durağan ve sakin bifteklerin yaşamlarına hareket getirmek için bir yol önermiş. Etleri yalnızca kimyasallar ve elektrikle uyarmak yerine, araştırmacı ve ekibi sıcaklık değişimleriyle birlikte boyutları değişen kitin boncukları geliştirmişler. Miyoblastların bu boncuklara sıkı bir şekilde tutunmasıyla hücreler uzayıp kasılmaya zorlanıyorlar. Tat ve dokuyu geliştirmek içinse, ete yağ eklemek mümkün.

Mironov, doku mühendisliği harikası gıdaların, uzun dönemde süpermarket raflarında yer bulacaklarına inanıyor. Ancak şimdiki verilerle, yurtdışında yaşayan özel aşçınızı özel uçağınızla getirtip dilediğiniz gibi bir ızgara yaptırmanız, size çok daha ucuza malolurdu. Çünkü yapay hamburger prototipinin asıl hedefi, Mars ya da diğer gezegenlere yolculuk yapacak kişilerin mideleri; fiyatı da, yine şimdiki verilerle öğün başına yaklaşık 10.000 dolar! Mironov'sa pek endişeli değil. Seri üretimlerine geçilmeden önce ilk araba ya da televizyonların fiyatlarının



5. Ziyafet öncesinde biftek, Calvados'la marine ediliyor





6-7. Kurbağa tavada



8. Şerefe!



9. Herkese yetecek kadar var!

da, yanlarına yanaşılamayacak kadar yüksek olduklarını hatırlatıyor.

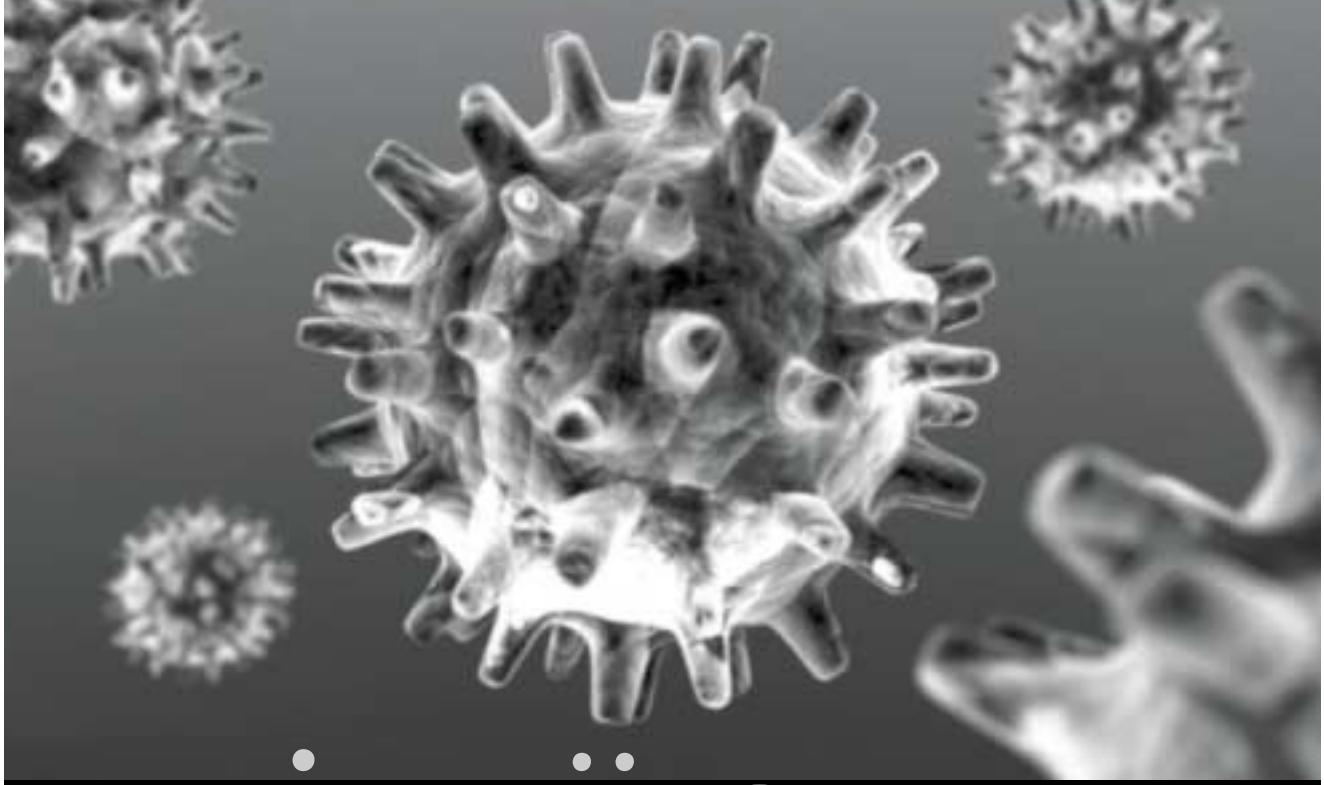
Ancak NASA, astronotların şimdilik vejeteryan olarak kalmalarında bir sakınca görmeyerek, Mironov'un projesini reddetmiş bulunuyor. NASA'nın da kendine göre planları var. Bunlardan biri, bitkilere et proteini genleri naklederek, öğünleri besin bakımından daha zengin hale getirmek. NASA yetkililerinden biri olan Thomas Dreschel, "Dünyadaki vejeteryanlar pekala idare ediyor" diyor. "Uygun bitkileri üretip onlarla beslenmek, birçok açıdan çok daha verimli bir yöntem. Üstelik vejeteryan beslenme tarzı, etle beslenmekten 10 kat daha verimli. Astronotların temel aminoasitlere gerçekten gereksinimleri varsa, bunları tablet olarak alabilirler". Hayvansal proteinlerin bitkisel proteinlere göre çok daha dengeli ve karmaşık yapıda olduğunu ileri sürenler başta olmak üzere, herkes aynı görüşte değil.

Sorun, yalnızca beslenme kalitesi sorunu değil. Astronotlar için üretilmiş alg tabletlerinden yiyen bir NASA araştırmacısı, bunun hiç de hoş bir deneyim olmadığını söylüyor. Üstelik biliniyor ki, yanlarına verilen yiyeceğin bolluğuna karşın astronotlar, bir iki istisna dışında kilo kaybetmiş olarak dönüyorlar. Aslında 'uzay yiyeceklerinin' hem tat, hem doku hem de besleyicilik bakımından geliştirilmeye ihtiyacı olduğunu herkes itiraf ediyor. Şimdilik, uzay yolculuğu ayrıcalığına sahip et türü, dondurma-kurutma işleminden geçirildikten sonra pişirilerek vakumlu paketler halinde hazırlanmış köftelerden ibaret. Köfteyi 'yaşama döndürmek' için, pakete 5 ml sıcak su eklemek yeterli. Yine de, astronotlara göre tadı berbat.

Laboratuvar bifteklerini bekleyen en büyük zorluk, insanların onları yemeye ikna edilmesi. Bu da, büyük ölçüde damak zevkine uygun şekilde üretilmelerine bağlı. Ancak, böyle bir geçişin, en azından vejeteryan ve hayvanseverleri mutlu edeceğinden hiç kuşku yok. Hayvan yetiştiriciliğinde göze alınması gereken masrafların düşecek, hayvan yaşamlarının da büyük ölçüde kurtarılacak olması, et tüketimini daha az acımasız, enerji bakımından da daha verimli hale getirebilir.

Wolfson, W. "Raising the Steaks" , New Scientist, 21-28 Aralık 2002

Çeviri: Nermin Arık



VİRÜSLER

SARS hastalığına neden olan Coronavirüs yılın virüsüydü. Birkaç yıl öncenin korkulu rüyası Ebola'ydı. AIDS etkeni HIV sürekli zihnimizde. Artık aramızda olmasa da, Çiçek virüsü olası bir silah olarak bizleri tehdit ediyor. İnsanlık tarihi virüslerin neden olduğu binlerce kişinin ölümüne yol açan pek çok salgın hastalıkla dolu. Peki nedir bu virüsler? İnsanlığın ve tüm diğer canlıları en büyük düşmanlarında biri olan bu canlıları yakından tanıyalım. Pardon, canlı mı dedim?

"Virüsler canlı mıdır?" Sorusunun bugün bile kesin ve açık bir yanıtı yok. Yanıt tümüyle "yaşamın" kendisinin nasıl tanımlandığına bağlı. Eğer klasik ve artık popülerliğini yitirmiş tanıma uyup, "Canlılar üreme, beslenme, solunum, irkilme, hareket, büyüme ve boşaltım özellikleriyle cansızlardan ayrılır" dersek, virüsler tanımın açıkça cansızlar tarafında kalır. Ancak benzerlerini üretmek için gerekli genetik bilgiyi taşıma, bu bilginin kendileri tarafından olmasa bile ifadesiyle çoğalma ve evrimleşebilmeleriyle de canlı gibidirler. Öyle ya da böyle, virüslerin canlılar üzerindeki etkileri yabana atılamaz. Tüm canlı grupları virüslerin tehdidi altında, onlardan korunmak için yöntemler geliştirmiş ve onlarla birlikte evrimleşen virüslerle sürekli bir mücadele içinde.

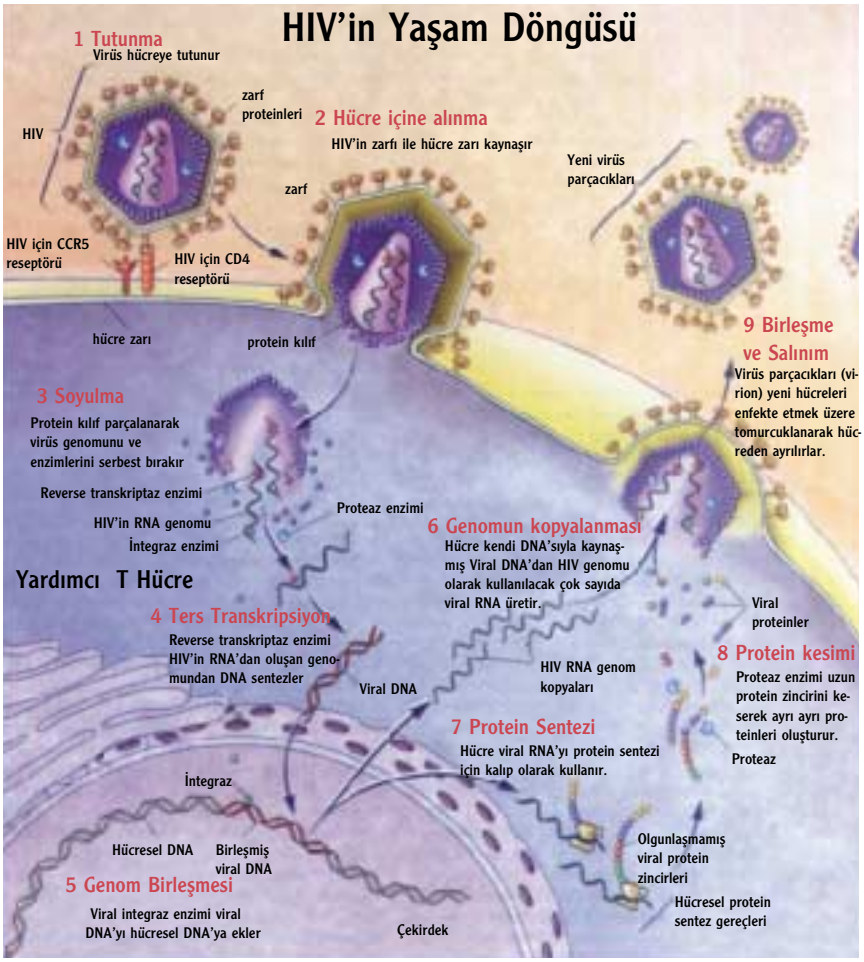
Virüslerin kökenleri hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz. Bugüne kadar hiçbir virüse ait fosile rastlanmadı. Oldukça küçük boyutları, fosilleşme süreçlerine dayanamayacak kırılgan yapıları ve onların garip yaşam biçimleri düşünüldüğünde bu anlaşılabilir bir durum. Yine de, virüslerin kökeni hakkında birden fazla tez var. Virüsler asıllarından uzaklaşmış hücre içi parazitler olabilir. Parazitlerin bazı yeteneklerini zaman içinde kaybetmeleri doğal bir olgu; ancak, bu tez yine de virüslerin protein sentez unsurlarına sahip olmamalarını ve RNA virüslerinin varlığını açıklayamıyor. Bu "gerileme tezinin" karşıtı "gelişme tezine" göreyse, virüsler hücresel DNA veya RNA'nın kendi kendini kopyalayabilme yeteneği ka-

İlk Virüsün Keşfi

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Tütün Mozaik hastalığının nedenlerini araştıran bilim adamları hastalığın bulaşıcı olduğunu ortaya koymuşlar, ancak hastalığa neyin neden olduğunu bulamamışlardı. Pasteur, Koch ve Lister'in pek çok hastalığın nedeninin mikroorganizmalar olduğunu göstermelerinden üzerinden çok uzun süre geçmemişti. Bu üç bilim adamının yaptığı çalışmaların, dönemin bilim adamları üzerindeki etkisi sürüyordu. Tütün Mozaik hastalığının nedeni her ne idiyse "Koch Postulası" olarak bilinen ve bilimadamlarının bir hastalığının nedenin bir organizmaya bağlamak için uyguladıkları kurallar dizisini ihlal ediyordu. Koch Postulasına göre bir hastalığın nedeni bir organizmaysa, o organizma hasta organizmadan izole edilebilmeli, saf kültür halinde üretilebilmeli; saf kültür sağlıklı organizmaya verildiğinde hastalık oluşmalı ve hastalanan organizmadan yeniden izole edilebilmeliydi. Ne var ki, mozaik hastalığının görüldüğü tütün bitkilerinden hastalığa neden olan organizmayı elde etmek mümkün olmuyordu. Tütün mozaik hastalığının adını koyan ve ilk çalışmaları gerçekleştiren Adolf Mayer, Koch Postulalarını takip etmeye çalıştı. Tütün bitkilerinden elde ettiği saf mikroorganizma kültürlerinden hiç biri hastalığa neden olmuyordu. Mayer enfeksiyon ajanın filtre kağıdından kolayca geçtiğini gördü. Ancak ard arda yapılan filtrasyonlar sonucunda hasta yapraklardan alınan sıvının enfeksiyon etkeninden temizlendiğini de gözledi. Dmitrii Iwanowski, çoğunlukla Tütün Mozaik hastalığına neden olan enfeksiyon etkeninin kaşifi olarak kabul edilir. Iwanowski Mayer'in enfeksiyonel etkenin çift filtre kağıdıyla ayrılabildiği görüşüne katılmadı. Porselen filtrelerle yaptığı çalışmalar sonucunda, hastalık nedeninin porselen filtrelerden bile geçebildiğini kanıtladı. Porselen filtreler hiçbir bakteriye karşı geçirgen değiller. Iwanowski, bulgularının iki şekilde açıklanabileceği belirtti. Hastalığının nedeni ya bir bakteri toksini ya da filtrelerden geçebilen bir bakteriydi. Iwanowski 1903'te yayınladığı son makalede de hastalığın nedenin kültürü yapılamayan bir bakteri olduğu görüşünü sürdürdü. Martinus Beijerinck'in 1898 yılında yayımlanan makalesi, bu üç bilimadamınca ortaya konanlar arasında hastalıkla ve neden olan ajanla ilgili yapılmış en detaylı çalış-

zanması ve evrilmesiyle ortaya çıkmış olabilir. Birlikte evrim tezine göreyse virüsler "RNA dünyasından" bu yana yaşamın kendisiyle birlikte evrimlerini sürdürüyor. Virüsleri sınıflandırma çalışmaları virüslerin tek kökenli bir ortaya çıkışlarının da olmadığını gösteriyor. Virüsler tek bir köke sahip bir "yaşam ağacına" değil de birden çok kökü olan bir yaşam çalılığına sahipler gibi görünüyor.

Yaşam ağacında aşağılara doğru inildikçe, yaşam biçimleri görece basitleşirken canlı çeşitliliğinin de niteliği değişir; görünüşteki çeşitlilikten, özdeki çeşitliliğe doğru bir değişim olur. Bir bitki ile bir böcek ne kadar farklı gözükseler de, genetik ve biyokimyasal mimarileri hemen hemen aynıdır. Fakat mikroskop altında aynı görünen iki bakteri, "küre" biçiminde olmak dışında genetik ve biyokimyasal olarak fazlaca benzerlik göstermeyebilir. Tek göz bir kulübe yapacaksanız, çok farklı malzemelerden yararlanabilir, hemen eliniz altına ne varsa kullanabilirsiniz. Ancak, iş bir gökdelen inşa etmeye gelince, uymanız gereken mühendislik ve mimari yasaları sizi sınırlar. Bizim yaşam ağacımıza doğrudan dahil olmasalar da, basitliğe karşılık temeldeki çeşitlilik, virüslerde doruğa ulaşır. Başka hiç bir grupta göremeyeceğimiz yaşama ve çoğalma taktiklerini virüslerde görürüz.



Virüslerin Yapısı

Virüsler, hücresel olmayan biyolojik varlıklar. Temelde, az sayıda gen taşıyan küçük bir genomdan ve bu genomu koruyup konak hücreye girişini sağlayan protein bir kılıftan ibaret olan virüsler, tüm diğer canlılardan farklı olarak aktif bir metabolizmaya sahip değiller. Kendi benzerlerini üretmek için, içine girdikleri hücrenin protein sentez ve enzim sistemlerinin kontrolünü ele geçirir, çok sayıda kopyalarını ürettikten sonra çoğunlukla hücrenin ölümüne yol açarak hücreden dışarı çıkarlar.

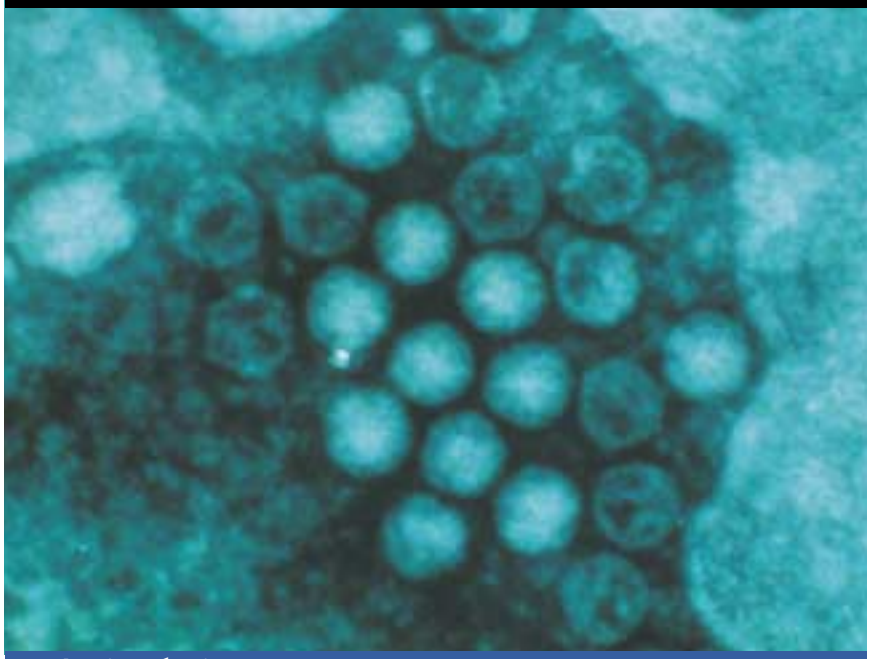
Virüs genomunu hücre dışında taşıyan onu olumsuz koşullardan koruyan, konak hücreyi tanıyarak ona tutunan ve genomun konak hücre içine girmesini sağlayan protein kılıf, çok az sayıda protein türünün tekrarlı şekilde düzenlenip bir araya gelmesiyle oluşur. İlk kez James Watson ve Francis Crick tarafından 1956 yılında teorik olarak ortaya atılan bu durum, sonradan açık biçimde kanıtlandı. Çok küçük olan virüs parçacıkları içinde ancak sınırlı miktarda bulunan genetik malzemenin fazla sayıda protein şifreleyecek kapasitesi olamayacağından, az sayıda proteinin uygun şekilde düzenlenmesiyle virüs parçacığını oluşturmak kullanılabilecek en ekono-

ma. Hastalığa neden olan organizmayı kültürde üretmeyi ve filtre etmeyi kendinden önceki bilimadamları gibi başaramayan Beijerinck hastalığın nedeninin "contagium vivum fluidum" yani "bulaşıcı canlı sıvı" olduğu yorumunu yaptı. Hasta bitkilerin özsuyunun aşılanarak sonsuz sayıda sağlıklı bitkiye hastalığın bulaştırılabileceğini gösterip enfeksiyon ajanının kendisini hasta bitkide çoğalttığını ileri sürdü. Beijerinck, Iwanowski'nin aksine tütün mozaik hastalığının nedeninin bir mikroptan oldukça farklı bir şey olduğunu fark etti. Bu nedenle son zamanlarda virolojinin kurucusu olarak Iwanowski yerine Beijerinck'in adı anılır oldu. Tütün mozaik virüsünün (TMV) ardından filtrelerden geçebilen, mikroskopla belirlenemeyen ve kültüre edilemeyen bu garip enfeksiyon etkenlerine yenileri de eklenir. Beijerinck'in makalesinin yayınlandığı 1898 yılında Freidrich Loeffler ve Paul Frosch, şap hastalığına da benzeri bir ajanın yol açtığını bildirdiler. Çok geçmeden bitki, hayvan, insan ve bakterileri enfekte eden virüsler bulundu. Özellikle bakterileri enfekte eden virüslerin (bakteriyofajların), bulunmasıyla viroloji araştırmaları hızlandı. Tütün mozaik virüsü 1935 yılında Wendell Stanley tarafından saflaştırılıp, kristalize edildi. Bu virüslerin moleküler yapısını tanımlamada ve onların doğasını aydınlatmada atılan ilk adım. Stanley, bu çalışması nedeniyle 1946 yılında Nobel ödülüne layık görüldü. Stanley kristalize edilen virüsün enfeksiyon özelliğini koruduğunu da gösterdi. Virüslerin canlılar ile cansızlar arasındaki sınırdaki yerlerinin farkına varan Stanley, bunu şu sözlere anlatır: "Boyutları göz önünde bulundurulduğunda biyologların organizmalarıyla, kimyacıların moleküllerinin iki aşırı ucunun çakıştığı yerde bulunmaları, sadece virüslerin doğasına atfedilen gizemin artmasına hizmet etmektedir. Ve bu şekilde yaşayan ile yaşamayanı birbirinden ayıran keskin çizginin artık geçerliliği yoktur. Bu gerçek çağlar kadar eski bir sorunun çevresinde dönen tartışmaları alevlendirmiştir: "Yaşam nedir? "

mik yol. Bu düzenlenişin kübik simetrik olması gerektiği de Watson ve Crick tarafından önerildi. Sonradan birbiriyle akraba olmayan pek çok virüs grubunun kübik simetrili ikozahedron yapısını protein kılıf olarak kullandığı gösterildi. Tütün mozaik virüsü gibi daha basit yapılı virüsler, tek bir proteinin sürekli tekrarıyla oluşturulan sarmal simetrili protein kılıflara sahipler. Çiçek virüsü gibi daha büyük virüslerinse çok daha karmaşık yapılı protein kılıfları var. Bu karmaşık yapılı protein kılıfların doğası henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil. Bazı virüs grupları konak hücreden tomurcuklanarak ayrılırken önceden kendi proteinlerini de ekledikleri hücre zarından bir parçayı protein kılıfı üzerine alarak hücreden ayrılırlar. Protein kılıfın üzerindeki bu yapı "zarf" olarak isimlendirilir. Zarflı virüsler çevresel koşullara karşı çok daha hassaslar. Lipit yapıdaki zarf sabun gibi temizleyicilerle kolayca bozularak virüs etkisiz hale getirilebilir. Diğer yandan zarflı virüsler konak hücreden tomurcuklanarak birer birer çıktıkları için konağın ölümüne yol açmaz ve çok daha uzun süreli ve dirençli hastalıklara neden olurlar.

Genetik bilgiyi taşıyan nükleik asitin yapısı da virüsler de oldukça farklılık ve çeşitlilik gösterir. Tüm diğer canlılardan farklı olarak virüsler tek tip nükleik asit; DNA ya da RNA taşırlar. RNA'nın genetik bilgi taşıma amaçlı kullanımı yeryüzünde sadece virüslere hastır. RNA genoma sahip virüsler, molekülün yapısından dolayı çok daha fazla mutasyona uğrar; dolayısıyla çok daha hızlı değişirler. Bu durum, RNA virüsleriyle mücadelede büyük güçlüklere neden olur. Sürekli ve hızla değişen virüse karşı ilaç ve aşıların da durmadan yenilenmesi gerekir. Bazı RNA virüsleri, konak hücre içine girdikten sonra RNA'dan DNA sentezleyecek enzimlerle genomlarını DNA'ya çevirirler. Bazılarıysa genomlarını RNA biçimde kullanmayı yeğlerler. RNA'da da bir tercih söz konusudur. Virüs RNA'sı anlamlı (artı kutuplu) olabilir; yani doğrudan mesajcı RNA olarak görev yapabilecek durumdayken, bazıları anlamsızdır. Anlamsız (eksi kutuplu) RNA'dan protein sentezine katılacak mesajcı RNA'ya geçmek için, tamamlayıcı karşıt anlamlı zinci-

Bazı Önemli Virüs Grupları



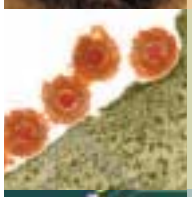
DNA virüsleri



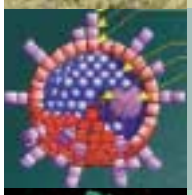
Papovavirüsler
45-55 nm boyutlarında
Çift iplikli çembersel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.



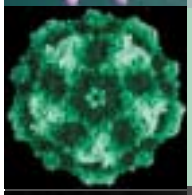
Adenovirüsler
65-70 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.



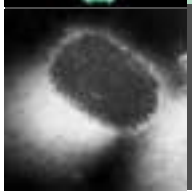
Herpetovirüsler
180-250 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Zarflı, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.
Örnek: *Herpes simplex* (Uçuk virüsü)



Hepadnavirüsler
42 nm boyutlarında, %70 çit iplikli % 30 tek iplikli çembersel DNA
Zarflı, İkozahedral protein kılıf,
DNA'sı hücresel DNA ile birleşme yeteneğinde
Örnek: Hepatit B virüsü



Parvovirüsler
22 nm boyutlarında
Tek iplikli çizgisel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama ve protein kılıf oluşumu hücre çekirdeğinde gerçekleşir.



Poxvirüsler
225-300 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Karmaşık yapılı virüsler
kopyalama hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

RNA virüsleri



Picornavirüsler
25-30 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf



Togavirüsler
60-70 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf, Örnek:Kızamıkçık virüsü



Flavivirüsler
45-55 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf, sitoplazmada replike olur. Örnek: Sarı humma virüsü



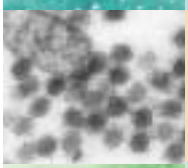
Coronavirüsler
120 nm boyutlu, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek: SARS virüsü, soğuk algınlıklarının %10-30'undan sorumlu.



Reovirüsler
75 nm boyutunda, 10,11,12 parçalı çift iplikli RNA, zarfsız, ikozahedral protein kılıf çift tabakalı, RNA bağımlı RNA polimeraz enzimi taşır.



Rhabdovirüsler
180X75 nm mermi biçimli, tek iplikli eksi kutuplu RNA, sarmal protein kılıf, zarflı. Örnek:Kuduz virüsü



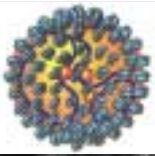
Filovirüsler
80 nm boyutunda filament biçimli, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek:Ebola virüsü



Paramyxovirüsler
150 nm boyutunda, tek iplikli eksi kutuplu RNA
Örnek:Kızamık virüsü



Orthomyxovirüsler
80-120 nm boyutlarında, 8 parçalı tek iplikli eksi kutuplu RNA, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek: Grip virüsü



Bunyavirüsler
100 nm boyutunda, zarflı, sarmal protein kılıf.
Örnek: Tatarcık Ateşi virüsü



Arenavirüsler
110-130 nm boyutlarında
Zarflı, Sarmal protein kılıf
Viral zarf içinde hücresel ribozomlar bulunur



Retrovirüsler
(RNA tümör virüsleri), 100 nm boyutlarında
Artı kutuplu birbirinin aynı iki RNA, Zarflı, İkozahedral protein kılıf, Virion içinde Reverse Transkriptaz enzimi taşırlar. Örnek:HIV

rin sentezlenmesi gerekir. Genomik molekülün yapısal farklılıkları burada da bitmez. DNA'nın ikili sarmal ve RNA'nın tek sarmallı olması, virüsler için geçerli olmayan kurallardan biri. Bakteriler çoğunlukla tek parça, çembersel DNA'ya (bazen çok parçalı olabilir) ya da çizgisel çift iplikli DNA'ya (*Streptomyces, Helicobacter*) sahipken, tüm ökaryotlar (çekirdekli hücreye sahip canlılar) çok parçalı, çizgisel, çift zincirli DNA'ya sahiptir. Virüsler söz konusu olduğundaysa, tek zincirli DNA'dan, çift zincirli RNA'ya, tek ya da çok parçalı, çizgisel ya da halkasal genomlar karmaşık, bir çeşitlilikte bir kombinasyon oluştururlar. Nükleik asitin tipi ne olursa olsun, viral genomlar her zaman çok küçüktür ve virüsler az proteinle çok iş başarmak zorundalar. Virüsün konak hücre içerisinde başarması gerekenler, genomunu kopyalamak, virüsü oluşturmak için gerekli proteinleri sentezleyip bir araya getirmek ve konak hücrenin yapı ve işlevlerini kendi yararına değiştirmek. Bazı virüsler 10'dan daha az gen taşıdıkları halde tüm bu işleri nasıl başarıyorlar? Virüsler yalnızca konak hücrede bulamayacakları enzim ve proteinler için gerekli bilgileri taşırlar. Protein sentez ve hücre metabolizmasının kilit noktalarına müdahale ederek, sistemi kendilerine hizmet edecek yöne çevirirler. Küçük genom, olabildiğince verimli şekilde kullanılır: Virüs genomunu, sıkıştırılmış bir bilgisayar dosyasına benzetebiliriz. Aynı nükleik asit dizisinin farklı proteinlere dönüşecek şekilde kullanılması, virüslerde oldukça yaygın bir taktiktir.

Konak hücreyi enfekte edebilme yeteneğine sahip tam bir virüs parçacığına virion denir. Virion, virüsün hücre dışı biçimi olarak düşünülebilirler. Hiçbir yaşamsal etkinliği olmayan virionun görevi, viral genomu bir hücreden diğerine taşımak. Virionun konak hücrenin yüzeyiyle temasıyla virüsün yaşam döngüsü başlar. Konak hücre içinse artık ölüm çok yakındır.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTV/
http://www.med.sc.edu:85/book/virol-sta.htm
http://www.virology.net/Big_Virology/BVHomePage.html
Simmonds P., The Origin and evolution of hepatitis viruses in humans, Journal of General Virology (2001) 82, 693-712
Zaitlin M., The Discovery of the Causal Agent of the Tobacco Mosaic Disase, Discoveries in Plant Biology 1998 pp.:105-110

ALOE VERA



Son zamanlarda özellikle kozmetik ürünlerin içeriğinde sıkça rastladığımız *Aloe vera* bitkisinin iyileştirici gücünün hikayesi, M.Ö. 2000'li yıllara dek uzanıyor. Sümerler'e ait tabletlerde, Mısır tarihinin önemli bir parçası olan Ebers Papirüsü'nde, Antik Yunan ve Bizans dönemlerine ait yazılı belgelerde bile, Aloe'nin ismi geçiyor. O zamanlar yalnızca yapraklarından ve özsuyundan yararlanılan bu "mucize" bitkinin yaşamımızdaki yeri, son birkaç yıldır hızla büyümeye başladı.

Tek çenekli bitkilerden Liliaceae (zambakgiller) ailesinin bir üyesi olan Aloe, halk arasında Sarısabır ya da Ağu bitkisi olarak da biliniyor. Anavatanı Kuzeydoğu Afrika olan bu çok yıllık bitki, kenarları dikenli-dişli olan, mızrak şeklindeki sapsız yapraklarıyla ve sarı renkli çiçekleriyle tanınıyor. Çok sayıdaki Aloe türlerinin arasında, en fazla dikkat çekeniyse *Aloe vera* ya da *Aloe barbadensis* olarak bilinen tür. Bilim adamları, özütünde 100'den fazla tıbbi kimyasal tanımlanan bu bitki üzerinde yıllardır çalışıyor.

Bitkinin ilk farkedilen özelliği, bağırsakları yumuşatıcı etkisi olmuş. Halen de, halk arasında kabızlığa karşı bu bitkinin yaprakları kullanılıyor. Ciltteki yaraların iyileşmesini hızlandırıcı etkisiyse, ilk kez Mısırlılar tarafından farkedilmiş. Bitkinin bu iyileştirici etkisi, Roma askerlerinin savaşa giderken yanlarında mutlaka Aloe yaprakları taşımasına bile neden olmuş. Günümüzdeyse Aloe, güneş yanıklarından radyasyon yanıklarına, sivilcelerden cilt enfeksiyonlarına kadar hemen her türlü cilt rahatsızlığına karşı kullanılıyor. Cildin yenilenmesini ve onarımını hızlandırıcı etkisi, kozmetik ürünlerinde sık tercih edilmesinin en büyük nedeni. Bunların dışında, bitkinin "marifetleri" arasında vücudun bağışıklık sistemini güçlendirmesi, midebağırsak yolu hastalıklarının tedavisine yardımcı olması ve yangı giderici etkisi de var.

Bitkinin başlıca 2 özütü kullanılıyor. Bunlardan ilki, bitkinin acımsı ve koyu renkli özsuyu. İkincisiyse, bitkinin taze yapraklarından elde edilen, yapışkan ve az akışkan (musilaj benzeri) karakterdeki renksiz jeli. Bitki özsuyu özellikle antrakinon bakımından, Aloe jeliyse polisakkarit, vitamin, mineral, amino asitler, saponin ve salisilik asit (aspirinin de ana maddesi olan ağrı kesici kimyasal) bakımından zengin.

Bitkinin cilt üzerindeki iyileştirici etkisi hakkındaki ilk bilimsel makale, C. E. Collins isimli araştırmacı tarafından, 1934 yılında yayımlanmış. Bu tarihten sonra, bitki içeriğindeki maddeler ve bunların etkileri üzerine çok sayıda çalışma yer alıyor. Bunların arasında en göze çarpanlarıysa, R. Y. Gottschall'ın 1950 yılında yaptığı, Aloe yapraklarından elde edilen özsuyun tüberküloz etkeni olan bakteri üzerindeki olumsuz etkisine yönelik çalışması ve doktor H. Reg McDaniel'in 1987 yılında Aloe özütünün HIV virüsüne karşı kullanılan AZT isimli kimyasalı taklit ederek, hastalığın gelişim sürecini durdurduğuna yönelik çalışması. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), bu çalışma sonrasında, özütün HIV'e karşı insanlar üzerinde denenmesi için 1994 yılında onay vermişti.

Uzmanların çoğu, bitkinin iyileştirici gücünün yalnızca tek bir bileşenden kaynaklanmadığı konusunda hemfikir. Ancak, bünyesindeki kimyasalların her birinin, birbirinden önemli etkileri olduğu da bir gerçek.

Aloe vera İçeriğinde Neler Var?

Amino asitler: Vücutta protein yapımı için vazgeçilmez olan aminoasitlerden, 7 tanesi esansiyel (vücut için dışarıdan alınması zorunlu) olmak üzere, 20 adedi bitki tarafından sentezleniyor.

Enzimler: Bitki bünyesinden elde edilen enzimler arasında alkalin fosfataz, amilaz, karboksi peptidaz, katalaz, selülaz, lipaz ve peroksidaz bulunuyor. Bu enzimler, besinlerin yapıtaşlarına yıkılmasında ve bu yapıtaşlarının vücut tarafından emiliminde görev alıyor.

Hormonlar: Bitki büyüme hormonları olarak tanınan oksin ve giberellin, özellikle yara iyileştirici ve yangı giderici (antienflamatuar) özellikleriyle göze çarpıyor.



Vitaminler: Aloe özütünde, serbest radikallere karşı antioksidan özellikteki A, C ve E vitaminleri, alyuvar üretiminde önemli yer tutan B12 vitamini, kan hücrelerinin gelişimi için gerekli olan folik asit ve B grubundan diğer vitaminler bulunuyor.

Mineraller: Bitki özsuyunda, vücut sağlığı için gerekli olan ve dışarıdan alınması gereken 9 mineral bulunuyor. Bunların arasında kalsiyum, sodyum, potasyum, bakır, demir, magnezyum ve çinko da var.

Antrakinonlar: Düşük derişimde ağrı giderici (analjezik), antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellik gösteren, yüksek derişimdeyse zehir etkisi gösterebilen bu kimyasallar, bitki içeriğindeki en önemli maddeler arasında sayılıyor. Aloe özütünde, özellikle tıbbi önem taşıyan aloin ve barbaloin başta olmak üzere, aloetik asit, emodin, krisofanik asit, antrasin ve resistannol gibi antrakinonlar (toplam 12 adet) bulunuyor. Bitki özütünde bulunan diğer bir antrakinon olan aloe-emodin de, farelerle yapılan deneylerde kan kanserine (lösemi) karşı başarılı bir aktivite göstermesi nedeniyle umut vaadediyor. Antrakinonlar, yaprak özsuyunda bol miktarda bulunurken, Aloe jelinde hemen hiç bulunmuyor. Antrakinonların ayrıca laksatif (müshil) etkisinden de yararlanılıyor.

Steroller: *Aloe vera*, yangı giderici (antienflamatuar) özellikteki kimyasallar olan sterollerin 4 farklı tipini içeriyor: kolesterol, lupeol, b-sitosterol ve kampesterol. Bunlardan lupeol, mikrop gelişimini önleyici (antiseptik) ve ağrı dindirici (analjezik) özellik gösterirken, b-sitosterol da iyi huylu prostat hiperplazisinde (hücrelerin aşırı büyümesinde) tedavi amaçlı olarak kullanılıyor.

Bitki içeriğinde bulunan diğer maddelerin arasında, ağrı kesici özellikteki önemli bir bileşik olan salisilik asit, temizleyici ve antiseptik özellikteki saponinler, çeşitli bileşiklerin taşınmasına ve emilimine yardımcı olan lignin, ve bağışıklık sistemini düzenleyici şekerler de sayılıyor.

Deniz Candaş

Konu danışmanı: Prof. Dr. M. Koray Sakar

Kaynaklar:

Aloe vera facts and fiction, www.gnicommerce.com/info/pdf/52_aloe_facts_fiction_10.pdf

Aloe Vera, "Seçilmiş Tıbbi Bitkiler Üzerine WHO Monografları", http://www.who.int/medicines/library/trm/medicinalplants/pdf/043to049.pdf

Bir Buz Dağı mı?



Görünen o ki, bir anda kozmetik piyasasında görülen *Aloe vera* patlaması, buzdağının yalnızca suyun üzerindeki kısmı. Konu hakkında biraz daha ayrıntılı bilgi edinebilmemiz için, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim dalı Başkanı Prof. Dr. M. Koray Sakar, sorularımızı yanıtladı.

B.T.D.: Aloe vera bitkisi yurdumuzda da doğal olarak yetişiyor mu?

M. Koray Sakar: Bitkinin Kuzeydoğu Afrika kökenli olmasına karşın, yurdumuzda Güneybatı sahillerinde kayalık alanlarda ve viranelerde yabani olarak yetişiyor. Bitkinin buraya, Romalılar döneminde dışarıdan getirilip kültüre alındığı da biliniyor. Burada yaşayan halk, bitkiyi "zehirli" olarak tanıyor. Bunun nedeni de, bitki içeriğinde "antrakinon" adıyla bilinen ve yüksek dozda zehir etkisi yapan kimyasalların bulunması. Ancak aynı bileşikler, düşük dozda alındıklarında bağırsak yumuşatıcı özellik de gösteriyor. Bu yüzden, halk ilacı olarak uzun yıllardan beri özellikle kabızlığa karşı ve ufak tefek yaraların, yanıkların tedavisinde kullanılıyor.

B.T.D.: Bitkinin diğer kullanım alanları ve etkileri neler?

M.K.S.: Özellikle kozmetikte, nemlendirici kremlerin ve şampuanların, cilt bakım ürünlerinin içeriğinde Aloe vera'nın taze yapraklarından elde edilen Aloe jeli kullanılıyor. Jelin yara iyileştirici etkisi, epidermal büyüme faktörlerini ve fibroblast hücrelerinin etkinliklerinin artışını uyaran amino asitler, glikoproteinler, giberellin ve oksin gibi hormonlar, polisakkaritler ve çinko gibi mineralleri içermesinden ileri geliyor. Bu nedenle de, küçük yanıklarda, kesiklerde, deri ülserinde, sedef hastalığında (psoriasis), pamukçuk (aft) ve genital uçukta hızlı bir iyileştirme etkisi gösteriyor.

Ancak, bunun dışında, bitki özütündeki kimyasalların çok daha önemli etkileri var. Örneğin bitki içeriğinde bulunan uzun zincirli polisakkaritlerin (glukomannanların), vücudumuzun doğal savaşçıları olan makrofajları uyarması nedeniyle, çeşitli hastalık etkenlerine karşı vücudun bağışıklık sistemini güçlendirici ve ayarlayıcı (modulatör) etkileri var. Bitki özsuyunda bulunan bu maddelerin, tümör oluşumunu durdurucu etkisi de tıbbi açıdan büyük önem taşıyor.

Protein emilimini artırarak, istenmeyen maya ve bakterilerin oluşumunu önleyerek ve dışkının su içeriğini artırarak, mide-bağırsak kanalı etkinliğini iyileştirici etkisi de var.

Birçok deneyde, bitkideki sterollerin ve glikoprotein benzeri maddelerin, tıpkı kortizonlar gibi yangı oluşumunu önledikleri görülmüş ve hiçbir yan etkisi de ortaya çıkmamış. Eklem yangısındaki (artrit) ağrı kesici etkisi de, bu yangı giderici (antienflamatuar) etkisinden ileri geliyor.

Son olarak da, insüline bağlı olmayan şeker hastalarında, kan şekerini ve yağ oranını düşürücü etkisi bulunuyor.

B.T.D.: 1987 yılında yapılan bir çalışmada, bitki özütü AIDS hastaları üzerinde denenmiş ve hastalık gelişimini gerçekten de yüksek miktarda yavaşlattığı görülmüş. Bütün dünya bu hastalığa karşı çare arayışındayken, niçin doktorlar AIDS hastaları üzerinde *Aloe vera* kullanmıyorlar?

M.K.S.: Türkiye'de sağlık alanında eczacılık dışında fitoterapi eğitimi yetersiz. Bu konuda Avrupa Birliği ülkeleri bizden daha hassas. Bu nedenle de, tıbbi bitkiler ve etkileri yeteri kadar bilinmiyor. Ancak, yurt dışında bu tarz çalışmalar devam ediyor. Bu maddelere ve etkilerine de her yıl yenileri ekleniyor. Belki de bu çalışmalar daha sık duyulmaya başladığında ya da bilgilendirme daha geniş bir kesime ulaşabildiğinde, bir anlamda "alternatif tedavi yöntemleri" kapsamında da incelenebilecek olan bu bitkilerin etkilerine daha çok önem verilecek.

B.T.D.: Ulusal Aloe Bilimi Konseyi (NASC), 1983 yılında ABD Gıda ve İlaç Dairesi'ne (FDA) Aloe için bir standart önerdi, ancak reddedildi. Acaba bu standart neden onaylanmadı?

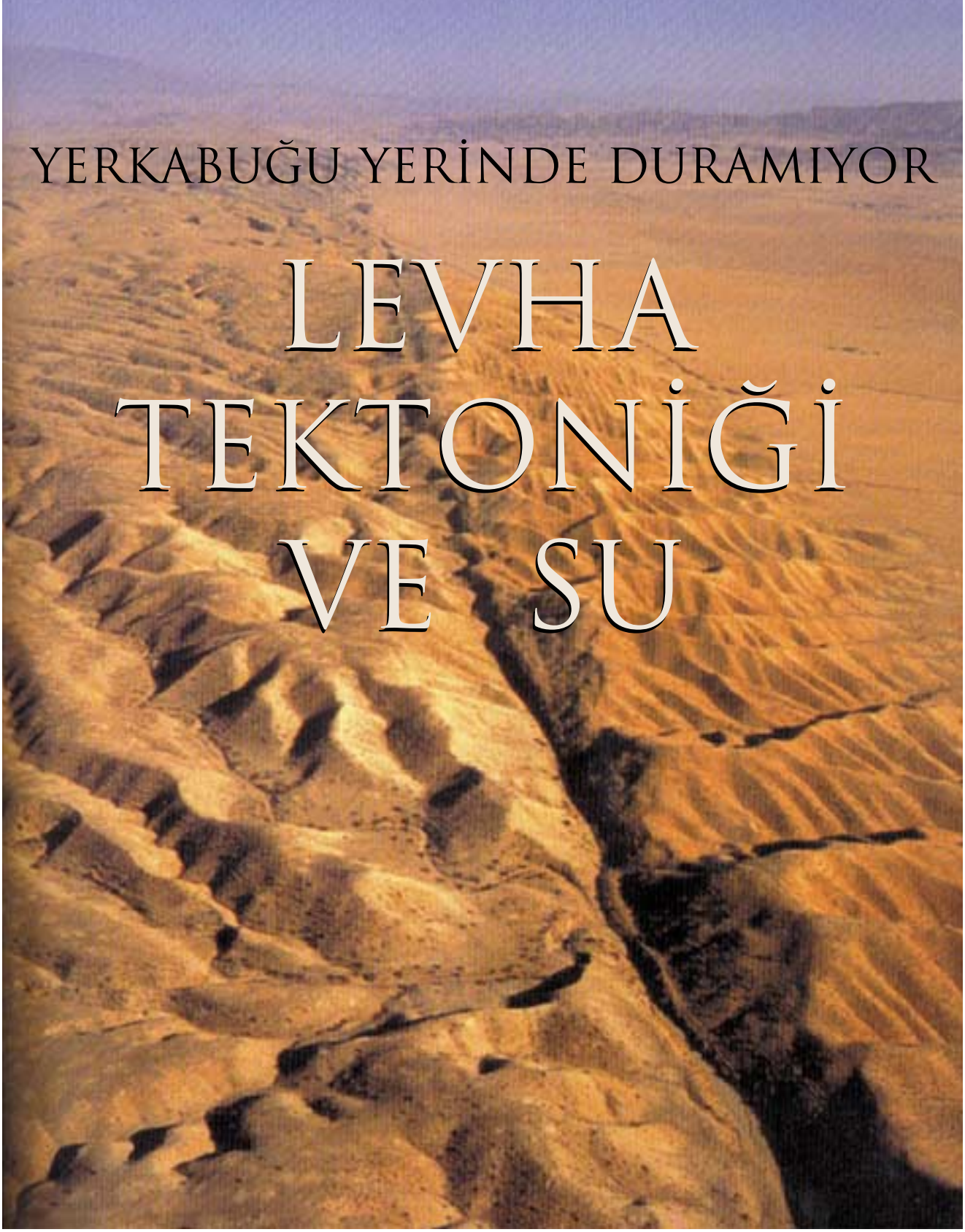
M.K.S.: Bu tip kabullerde, çeşitli koşullar göz önünde bulunduruluyor. Örneğin söz konusu etkinin belirli bir süre içinde görülmesi gerekliliğine karşın, bitkisel kaynaklı maddelerin uzun vadede etki göstermesi, onaylanmamış olmasının nedeni olabilir. Ek olarak, standardın önerildiği yılda bütün etken maddeleri ve bu maddelerin etkileri tam olarak ortaya çıkarılmamış da olabilir. Tabii ki, yapılan bilimsel çalışmaların yeterli sayıda olmaması da bir olasılık. *Aloe vera*, literatürde "tıbbi bir bitki" olarak geçiyor. Henüz onay görmemiş olmaması, hiçbir zaman onay görmeyeceği anlamına gelmiyor.

B.T.D.: Türkiye'de *Aloe vera* üzerinde çalışmalar yapılıyor mu?

M.K.S.: Yurdumuzda özellikle antrakinonlar üzerinde araştırma yapılıyor. Ülkemizde yetişen bu bitkinin yapraklarında %0,32 oranında antrakinon ve antrol türevleri bulunduğu saptandı.

B.T.D.: Son olarak, piyasada satılan ve içeriğinde *Aloe vera* bulunduğu söylenen ürünler için güvenilirlik sınırları nedir?

M.K.S.: Bu tip ürünler ruhsatlı olmadığı için, güvenilirlik sorunu her zaman var. Kozmetik ürünlerin içinde "şu yüzde oranında *Aloe vera* jeli bulunur" diye yazılmamış olanları da var. Yani, ülkemizde satılan ilaçların ya da kozmetik ürünlerin belli standartlarda olması için mutlaka ruhsatlı olmaları gerekiyor.



YERKABUĞU YERİNDE DURAMIYOR

LEVHA TEKTONİĞİ VE SU

Depremlerin, yanardağların, yeni okyanusların, sıradağların, volkanik adaların ve okyanus çukurlarının oluşması... bunların hiçbiri faili meçhul olaylar değil, hepsinin sorumlusu temelde aynı; bir türlü yerinde duramayan haylaz litosfer (taşküre). Litosferin bu hareketli yapısı nedeniyle Dünya sürekli yenileniyor, "imaj tazeliyor". Eğer, Dünya'nın günümüzden 200 milyon yıl kadar önce bir vesikalığı çekilmiş olsaydı, bu fotoğraftan Dünya'yı tanımamız mümkün olmazdı. Benzer biçimde, uzak bir gelecekte Dünya bugünkünden de farklı bir görünümde olacak. Belki de bugün birbirinden ayrı olan kimi kıtalar birleşecek, yeni okyanuslar, sıradağlar oluşacak. Ya da bazılarının söylediği gibi litosfer durulacak, Dünya "Venüsleşecek".

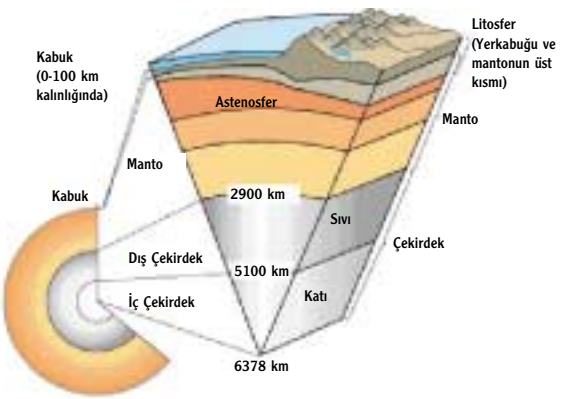


Her şey bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce başladı. Çünkü, Dünya o zamanlar soğumaya ve farklı katmanlara ayrılmaya başladı. Yerküre çekirdek, manto ve kabuk olmak üzere başlıca üç ana katmandan oluşmakla birlikte, bu katmanlar da kendi içlerinde çeşitli bölümlere ayrılıyor ya da kimi yerlerde birleşebiliyorlar. Örneğin, en dıştaki katman yerkabuğu ve onun hemen altında yer alan mantonun üst kısmı birlikte litosferi oluşturuyorlar. Litosfer, tüm Dünya'yı kaplayan tek parça bir yapıda değil; kimi yerlerde kırılması nedeniyle biçimleri düzgün olmayan katı halde 12 büyük ve çok sayıda küçük levhadan oluşuyor. Bu levhalar, üstünde bulundukları magmanın etkisiyle sürekli hareket ediyorlar. Biz bu hareketi hissedemeyiz elbette; ama, bu hareketlerin neden olduğu deprem gibi kimi doğa olaylarını hissedebiliriz. Levhalar birbirleriyle temas halinde olduklarından, birindeki bir hareket zincirleme olarak diğerlerini de etkiliyor. Milyarlarca yıldır süren bu sürece levha tektoniği de deniyor. Okyanusal ya da kıtasal olan bu levhaların büyüklüğü birkaç yüz km'den binlerce km'ye kadar değişebiliyor. Pasifik ve Antarktika levhaları en geniş olanlar. Genişlikleri gibi levhaların kalınlıkları da farklı; genç okyanusal litosferde kalınlık 15 km'den az olabilirken, yaşlı kıtasal litosferde, Kuzey ve Güney Amerika'nın iç kısımlarında olduğu gibi, 200 km'ye kadar çıkabiliyor. Elbette, bu devasa büyüklükte ve katı haldeki levhaların ağırlıklarına karşın nasıl hareket ettikleri de merak konusu. Sorunun yanıtı, kıtasal kabuğun kuvars ve feldispat gibi görece hafif mineraller içeren granit kaya yapısına sahip olmasında yatıyor. Okyanusal kabuksa, çok daha ağır ve yoğun olan bazaltik kayalardan oluşuyor. Kıtasal ve okyanusal levhaların hareketleri üç farklı biçimde gerçekleşiyor. Levhalar birbirlerinden uzaklaşabiliyor, birbirlerine yaklaşabiliyor ya da birbirlerine yatay olarak sürtünebiliyorlar.

Levhaların birbirinden uzaklaşması, litosferde meydana gelen kırılmayla gerçekleşiyor. Bu kırılmayla ikiye ayrılan levhanın parçalarının birbirlerinden uzaklaşmaya başladıkları noktada bir yarık oluşuyor ve astenosferdeki magma yukarı çıkarak burada soğuyor ve yeni bir kabuk oluşturuyor. Magma soğuyup katılaştıkça, levhaları iyice iterek birbirinden uzaklaştırıyor. Bu sürece deniz tabanı yayılma süreci, bu olayın görüldüğü yerlere de yayılma sırtı deniyor. Levhaların birbirlerinden uzaklaşmaları, volkanik sıradağların ya da yeni okyanusların oluşmasına neden olabiliyor. Örneğin Atlas Okyanusu, günümüzden 250 milyon yıl kadar önce Kuzey Amerika'nın, Avrupa ve Kuzey Afrika levhalarından ayrılmasıyla oluşmuş ve günümüzde de yılda 5 cm kadar genişleyen bir okyanus.

Yakınlaşan levhaların da hareketleri farklı oluşumlara yol açıyor. Eğer birbirine yakınlaşan levhalardan biri diğerinden daha ağırsa, bu levha diğerinin altına doğru giriyor. Aslında litosferin, astenosferin (ateşküre) içine doğru girdiği bu noktaya "dalma-batma noktası" deniyor. Bu olay daha çok iki okyanusal levha ya da biri okyanusal diğeri kıtasal olan iki levha karşılaştığında gerçekleşiyor. Dalma-batma hareketi sonucunda, bu noktaya yakın yerlerde büyük hendekler, yanardağlar ve volkanik adalar oluşuyor. 10.916 m derinliğindeki Dünya'nın en derin çukuru olan Mariana Çukuru da Pasifik Levhası ile Filipinler Levhası'nın yakınlaşması sonucu oluşan hendeklerden. İki kıtasal levhanın yakınlaşmasındaysa, her iki levha da okyanusal levhalar gibi ağır ve yoğun olmadıklarından dalma-batma hareketi gerçekleşmiyor. Bunların birbirlerine uyguladıkları basınç nedeniyle sıkışan levha sınırındaki kabuk kırılıyor ve üst üste binerek yükseliyor ve zamanla sıradağlar oluşuyor. Örneğin, Himalayalar ve Tibet Platosu 45 milyon yıl kadar önce iki kıtasal levhanın yakınlaşmasıyla oluşmuş.

Birbirlerine yatay olarak sürtünen levhalar aynı anda, zıt yönlü ve değişik hızlarda hareket edebiliyorlar. Bu sürtünme sınırları, litosferde kırılmalara ve büyük fayların oluşmasına yol açabiliyor. Bu faylar da depremlere neden olabiliyor. Yakından tanıdığımız Kuzey Anadolu Fayı ve California'daki San Andreas Fayı bu hareketler sonucu oluşan faylardan.



Ya Hareket Etmezse?

Bu kırılmalar ya da dalma-batma hareketi gibi levhaların birbirlerine uyguladıkları basıncın boşalmasını sağlayan olaylar olmasaydı, levhalar çok uzun bir zaman önce birbirlerine kenetlenecek ve küresel bir yapı oluşturup, yerlerinden kımıldamayacaklardı. Bunu bir makinenin dişli parçalarının hareketine benzetebiliriz; eğer yerkabuğu kırılmaya uğramasaydı, levhalar da makinenin dişli parçaları gibi çarpışır, sıkışır ve kenetlenirlerdi. Böylece makine ya da levha tektoniği de dururdu. Ancak, levhaların hareketi milyarlarca yıldır devam ediyor ve duracağa da pek benzemiyor.

Bu hareketlilik, Güneş Sistemimiz'deki başka hiçbir gezegende yok; hatta Dünya'nın ikizi de denilen ve kütlesi gezegenimize en yakın olan Venüs'te bile levha tektoniği gerçekleşmiyor. Bu durum akıllara "Dünya'yı böyle hareketli kılan ne acaba?" sorusunu getiriyor. Ayrıca, kabuğu ya da bu devasa kayaları kırmaya yeterli gücü üreten ne?

Bu konuda ortaya atılan ve son yıllarda iyice büyüyen kuşkulardan biri, Dünya'nın mantosunda bulunan su. Ne de olsa oldukça sulak bir gezegenimiz var. Yine de birkaç damla suyun katı gezegenimizi bu şekilde etkilemesini anlayabilmek güç. Her şeyden önce, bir kayayı üzerine su serpiştirerek ya da tükürerek kırmak pek olası değil!

Araştırmacılar, yerkürenin içinde bulunan bu kadar az miktardaki nemin, nasıl bu kadar büyük etkiler doğurabildiğini adım adım çözmeye başladılar. Avustralya'nın önde gelen araştırma merkezlerinden CSIRO'dan (Commonwealth Scientific § Industrial Organisation) Klaus Regenauer-Lieb ve meslektaşlarının kuramı, yalnızca Dün-

Türkiye'nin Levha Tektoniği

Okyanuslarda oldukça dar alanlarda oluşan depremler, okyanus içi dağlar (Orta-Atlantik, Pasifik Sırtı gibi) ve derinliğin çok daha fazla olduğu okyanus çukurlukları (Japon, Marianna, Peru-Şili, Alaska-Kamçatka, Ege-Girit hendekleri gibi) ile aynı bölgelere rastlıyor. Depremler, kıtasal bölgelerde –okyanusal bölgelerin aksine– geniş zonlar içinde oluşuyorlar. Okyanus ortalarında sığ, okyanus çukurları civarında çok derin, kıtalardaysa, değişik derinliklerde oluşan depremlerin bu özellikleri rastlantısal değil; küresel ölçekte Levha Tektoniği Kuramı kapsamında gelişen jeolojik-jeofizik ve jeodinamik olayların bir sonucu olarak ortaya çıkıyorlar. Levha Tektoniği Kuramı'na göre litosfer (taşküre) olarak adlandırılan yerin üst kısmı (kabuk+üst manto), kıtasal ölçekte irili-ufaklı bir dizi levha parçacığına bölünmüş durumda (Avrasya, Afrika, Arabistan, Anadolu, Pasifik, Kuzey-Güney Amerika Levhaları vb.). Levhaların birbirlerine göre bağıl hareketlerinin temel nedeni, yer içindeki ısı kaynağı olan radyoaktif elementler nedeniyle manto içinde oluşan ısısal devinim (konveksiyon) hareketleri. Yerküre içinde ısınan manto malzemesi yükseldikçe soğur, yoğunluğu artar, kırılganlaşır ve jeodinamik olayların gelişimine paralel olarak tekrar yerin içine doğru batar (dalma-batma zonları).

Ülkemizin de içinde yer aldığı ve Adriatik'ten Hazar'a kadar uzanan geniş bir alanı kaplayan Doğu Akdeniz bölgesi yerbilimleri açısından dünyadaki en önemli inceleme alanlarından biridir. Levha Tektoniği Kuramı olarak adlandırılan ve üzerinde yaşadığımız parçalanmış (faylar, okyanus ortası açılma merkezleri vb. yapılarla) katı yerkürenin davranışını tanımlayan tüm olaylar bu bölge içinde görülebilir. Bu olayların temel nedeni Avrasya, Afrika ve Arabistan levhalarının birbirlerine göre olan bağıl hareketleridir. Her ne kadar yer içindeki magma üzerinde hareket etse de, çevresindeki levhalara göre çok büyük ve oldukça yavaş hareket eden Avrasya Levhası yerbilimciler tarafından hareketsiz varsayılır. Bu varsayım diğer levhaların hareketlerini açıklarken kolaylık sağlar. Meydana gelen depremlerin incelenmesi ve günlük hayatımıza dahi giren GPS (Küresel Konumlama Sistemi) gözlemleri Afrika ve Arabistan levhalarının sırasıyla ~10 mm/yıl ve ~20 mm/yıl hızla kuzeye hareket ettiklerini göstermekte. Bu hız farkı, Kızıldeniz'den başlayıp Hatay'a kadar uzanan Ölü Deniz Fayı'nı oluşturdu. Arabistan ile Avrasya arasında sıkışan Anadolu Bloğu ise hem yükselmiş hem de batıya doğru kaçmaya başladı. Anadolu'nun batıya hareketi nedeniyle Kuzey Anadolu (KAF) ve Doğu Anadolu (DAF) faylarını meydana geldi. Bölgedeki en büyük yanal atımlı fay olan Kuzey Anadolu Fayı, Bingöl-Karlıova'dan başlar Karadeniz Dağları'nı güneyden sınırlayarak Marmara Denizi içine girer. Gelibolu Yarımadası'nı keserek Ege Denizi içinden Atina yakınlarına ulaşır. Yaklaşık uzunluğu 1500 km olan bu fay zonu, dünyadaki diğer benzer fayların yapılarının anlaşılması için çok önemli bir gözlem alanıdır. Anadolu'nun hareket hızı doğuda ~20 mm/yıl iken batıda ~30 mm/yıl ölçülmekte. Diğer yandan, Afrika'nın önünde bulunan ve Akdenizi oluşturan okyanusal malzeme de kuzeye doğru hareket etmekte. Ancak hemen önündeki Ege bölgesi kıtasal bir ortamdır ve yoğunluğu okyanusal malzemeye göre çok daha azdır. Bu nedenle daha yoğun olan Akdeniz'in bu kesimdeki parçası Ege Denizi altına dalmakta. Yaklaşık ~100 km kalınlığındaki litosfer (taşküre) parçası 200 km derinliğe kadar uzanır ve bu kesim Helen (Ege) Yayı olarak adlandırılır. Anadolu'da batıya olan hareket Ege'de güneybatıya doğrudur. Avrasya'nın sabit olması ve Ege Bölgesi'nin güneydoğuya hareketi bölgede hem yanal atımlı fayları (Ege Denizi içinde) hem de açılma sistemini temsil eden normal fayları (örneğin Gediz, Büyük Menderes grabenleri) oluşturmuştur. Doğu'ya baktığımızda ise çok daha farklı yapılar görülmekte. Arabistan Levhası ile Anadolu arasında sınırı oluşturan ve Bitlis Bindirmesi olarak adlandırılan ters faylanma zonu İran'ın güneyine kadar uzanır. Arabistan Levhası üzerinde yeryüzü şekillerinin çok düz, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeyse çok dağlık olmasının nedeni bölgedeki bu çarpışmadır. Çarpışma nedeniyle Türkiye batıya hareket ederken İran da güney doğuya doğru kaçmakta. Diğer yandan sıkışma nedeniyle daha kuzeydeki Kafkasya dağ sırası oluşmuştur. Kuzey-güney sıkışma, batıya ve doğuya kaçma hareketleri büyük depremler üreten Kuzey Doğu Anadolu (KDAF), Kağızman (KF), Çaldıran (ÇF) gibi yanal atımlı bir çok fayı oluşturmuştur.

Prof. Dr.Tuncay Taymaz,
Arş.Gr.Onur Tan
Arş.Gr.Seda Yolsal

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü



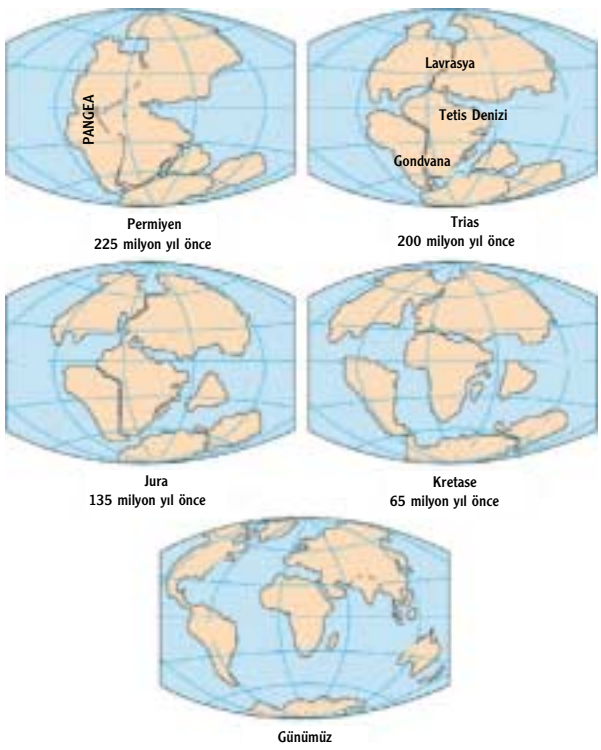
ya'nın bu kendine özgü hareketini açıklamaya çalışmakla kalmıyor, birtakım çarpıcı öngörülerde bulunmalarını da sağlıyor. Eğer öngörülerinde haklı çıkarlarsa, 1 milyon yıldan kısa bir süre içinde Kuzey Amerika'nın doğu kıyıları çok büyük bir depremle sarsılacak. Daha sonra, Newfoundland'dan Florida'ya uzanan sıradağlar yükselecek ve püsküren yanardağlar yüzünden Kuzey Amerika göklerine lavlar, yakıcı gazlar ve piroklastlar fışkıracak.

Bu tür dramatik olaylar dizisinin çok şaşırtıcı bir olay olan levha tektoniğinin durmasının ardından geleceğini söylüyorlar. Levha tektoniğinin sürmesi için, yeni kabukların doğduğu ve eskilerinin yok olduğu kimi yerler olmalı elbette. Yayılma sırtları ya da dalma-batma bölgeleri de işte böyle yerler. Ancak, bilimadamları dalma-batma bölgelerinde yok olanın her zaman okyanusal kabuklar olmasının ve kıtasal kabukların hafif oldukları için dalma-batma hareketi yapamamalarının bizi kimi sorunlarla karşı karşıya bırakacağını söylüyorlar. Dalma-batma bölgeleri, önlerine dalma hareketi yapmayacak bir başka kıta ya da adalar zinciri çıkana kadar, okyanusal kabuk boyunca yollarına kolayca devam ederler. Sonra, aniden dalma-batma hareketi sona erer. California Teknoloji Enstitüsü'nden jeolog Chad Hall, dalma-batma bölgelerinin dalmayan bir şey tarafından engellendiğinde öldüğünü söylüyor. Örneğin, 40 milyon yıl önce, Hindistan Levhası Kuzey Asya'ya doğru hareket ediyordu ve sonunda iki levha karşılaştı. Bu yakınlaşma sonucunda Himalayalar oluştu. İki kıtasal levha arasındaki okyanussa, bugün orada bulunmayan eski bir dalma-batma bölgesi tarafından yutuldu.

Eğer öykü bu şekilde bitseydi, birkaç yüz milyon yıl içinde Dünya'da hiç dalma-batma bölgesi kalmazdı diyebilirdik. Ancak, bu bizim için kötü haber olurdu; çünkü, yanardağların püskürteceği kükürt ve karbondioksit gibi kimyasalları mantoya geri taşıyarak çökeltilerin altına hapsetmek için dalma-batma bölgelerine gereksinimimiz var. Bilimadamları bu atık-düzenleme mekanizması olmazsa, gezegenimizin sonunun da Venüs'ünki gibi sıcak, ince ve boğucu bir atmosferin elinden olacağını söylüyorlar.



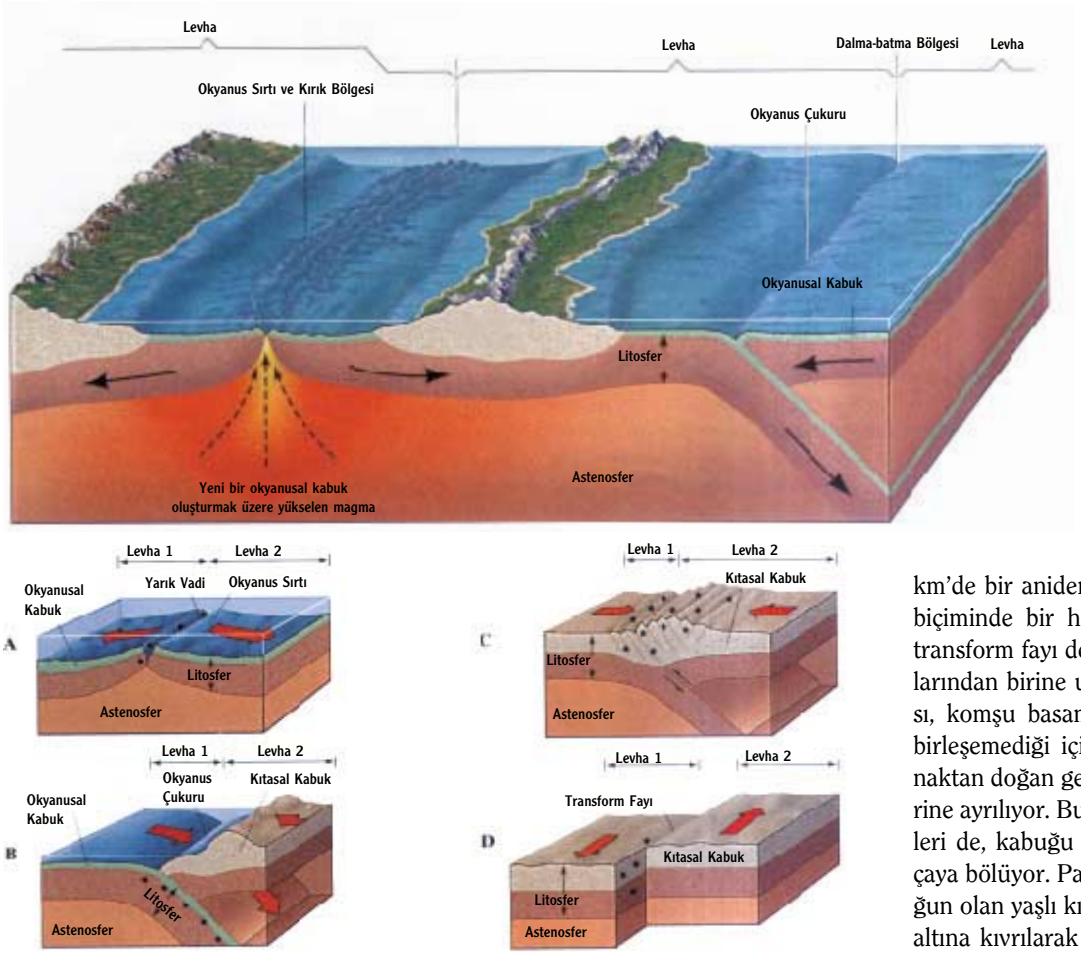
Neyse ki, geçtiğimiz 4 milyar yıl içinde yeni dalma-batma bölgeleri oluştu. Ancak, merak edilen şey, hangi kuvvetin tektonik bir levhayı en az 70 km kalınlığında ve 1000 km boyunca kırarak mantonun altına dalmasına neden olacak biçimde kıvrılma hareketi yaptırabiliyor olduğu. Basit hesaplamalara göre, levhaların birbirlerini itmesinden kaynaklanan kuvvetler ya da kıtaların kenarlarında yığılmış olan çökeltilerin ağırlığı, levhayı kırmak için çok hafif kalıyor.



Bu giz, 1990'da uzay aracı Magellan'ın Venüs'ten aldığı radar görüntüleri geri döndüğünde daha da derinleşti. Venüs'ün atmosferi bizimkinden faklı; çapı bizimkinin çapından % 5 daha küçük ve hemen hemen hep aynı maddeden oluşuyor. Birçok gezegenbilimci Venüs'te de levha tektoniği olduğunu düşünüyordu. Ancak, Magellan bunun tersini gösterdi. Venüs'ün tek, sabit bir yüzeyi var ve krater biçimleri tüm yüzeyin 500 milyon yaşında olduğunu gösteriyor. Bilimadamları şimdi, Venüs'ün tüm gezegen yüzeyinin yeniden yapılanmasına neden olan ani yanardağ felaketleriyle son bulan, uzunca bir sakin dönem geçirdiğini düşünüyorlar.

Gezegenbilimciler bu ikizler (Dünya ve Venüs) arasındaki farkın suda yattığından kuşkulanmaya başladılar. Acaba su, litosferin katı ve soğuk kayalarını yumuşatmış olabilir miydi? Bunun yanıtını bulabilmek için, jeofizikçilerin yerin kilometrelerce altındaki basınçlı ortamda suyun kayalara nasıl bir etkide bulunduğunu bilmeleri gerekiyor.

2000 yılında Minnesota Üniversitesi'nden Shenghua Mei ve David Kohlstedt birtakım deneyler yaptılar. Üst mantodaki kayaların % 50'sinden fazlasını oluşturan ve büyük oranda kayaların dayanıklılığını sağlayan olivin adlı bir mineralle deneylerini yürüttüler. Deneylerinde, küçük parmak büyüklüğünde bir olivin parçasını yüksek basınçlı gazla sıkıştırıp ısıtmışlar. Mei ve Kohlstedt, su ilave et-



tiklerinde örneklerinin çok daha yumuşak hale geldiğini görmüşler. Yerin 40 km altındakine eşdeğer sıcaklık ve basınç altında yaş olivin, kuru olivine göre 10 kat daha fazla şekil bozukluğuna uğruyormuş. En önemlisi, olivinin çok da yaş olmasının gerekmemesi. Yalnızca 20 ppm su ilavesi, mineralin kolayca sızabilir hale gelmesine yetiyor. Sudan gelen birkaç hidrojen iyonunun varlığı, olivinin kristal yapısına etki ediyor ve mineral zayıflıyor.

Diğer araştırmacılarla birlikte, Regenauer-Lieb bunu bulmacanın olası yanıtlarından biri olarak gördü. Suyun dalma-batmayı nasıl olası kılabildiğini bilgisayar simülasyonlarıyla gösterebilmek için Minnesota Üniversitesi'nden David Yuen ile birlikte çalışmaya başladı.

Renegauer-Lieb ve Yuen, kıtasal ve okyanusal kabukların arasındaki birleşmelere bakmışlar. Burada çökeltiler katman katman yığılıyor ve levhayı basınç altında bırakıyor. Önceki simülasyonlarda, 10-15 km kalınlığındaki çökelti yığını bile, levhaya yeterli kuvveti uygulayamıyordu. Ancak, Mei ve Kohlstedt'in verileri kullanılarak geliştirilen yeni modelde, levhaya çok az su ilavesi bile sonucu değiştiriyor. Simülasyon, yaş levhanın kırılabildiğini gösteriyor. Basınç binince, fay litosfer boyunca kayıyor; aynı anda kabuk ve katı üst manto kırılıyor. Bir kere ayrılınca da, levhanın okyanusal kısmı çökeltinin ağırlığıyla kıvrılıyor ve mantonun içine doğru dalmaya başlıyor.

Eğer bu model doğruysa, bir sonraki adım Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında gerçekleşeceği söylenen felakete yönelik deneyler olacak. Burada, üzerinde litosferi eğmiş olan 15 km kalınlığında çökelti yığını barındıran dünyanın en yaşlı okyanusal kabuğu bulunuyor. Bu kabuk "bel vermeye" başlarsa, 1 milyon yıldan daha kısa bir sürede Atlantik okyanus kabuğu Amerika'nın altına kaymaya başlayacak. Sahra'nın Atlantik kıyısı en ağır ikinci çökelti yüküne sahip olduğu için Afrika'yı da doğrudan bir sonraki sıraya taşıyor. Atlantik kapanmaya başladığı için de, Avrupa ve Amerika sonunda bir araya gelecekler.

Bu Renegauer-Lieb'in yorumu ama, diğer jeologlar da başka modeller geliştiriyorlar. Caltech'ten jeolog Michael Gurnis, levhaların yaşlı fay doğrultuları üzerinde kırılmaya daha elverişli olduklarını düşünüyor. Levhaların birbirlerinden ayrılmasıyla, okyanus sırtlarında yeni kabuk oluştuğunu biliyoruz. Bu sırtlar sürekli bir hat boyunca ilerlemiyorlar. Daha çok birkaç yüz km'de bir aniden yana kayan basamak biçiminde bir hat izliyorlar. Buna da transform fayı deniyor. Sırtın basamaklarından birine uzanan levhanın parçası, komşu basamaktan gelen parçayla birleşemediği için böyle bir kırık kaynaktan doğan genç levha, kırık bölgelerine ayrılıyor. Bu zayıflamış kırık bölgeleri de, kabuğu farklı yaşlarda iki parçaya bölüyor. Parçalardan soğuk ve yoğun olan yaşlı kısım, acaba genç olanın altına kıvrılarak ve kayarak dalma-batma hareketi başlatabilir mi?

Temmuz ayında Gurnis, bir grup meslektaşıyla birlikte bunun nasıl gerçekleştiğini gösterdi. Yaşlı kırık bölgesi her iki taraftan hareket eden levhalarca sıkıştırıldığında, levhanın yaşlı kısmı genç olanın altına doğru itiliyor ve yine bir dalma gerçekleşiyor. Bu modelde de tektonik makine yine suya bağlı. Çünkü, simülasyonlarda kırık bölgelerinde sürtünmenin sıfır olduğu var sayılıyor. Yüksek basınçlı su, yağ etkisi olan bir madde gibi davranıyor. Gurnis'in ekibinden Hall, bu güçsüz yapının tek nedeninin gözeneklerden yükselen su basıncı olabileceğini söylüyor. Gurnis de suyun, kırık bölgelerinde olivini daha zayıf bir mineral olan serpantine dönüştürdüğünü ekliyor.

Renegauer-Lieb bu modelin gerçeklere uymadığını düşünüyor. Eğer, dalma-batma transform fayda başlarsa, dalma-batma bölgelerinin, kabuktaki sabit yaş hatları olan eşyaş eğrilerine (izokron) dik doğrultuda ilerleyeceklerini belirtiyor. Ancak, dalma-batma bölgeleri daha çok eşyaş eğrilerine paralel; bu da, kabuğun daha çok aynı yaş-

taki bölgede yitirilmesi anlamına geliyor. Renegauer-Lieb'in modelinde önce yaşlı okyanusal kabuk alçalıyor. Çünkü, çökelti toplayan kıtanın hemen yanında bulunuyor. Gurnis, eşyaş eğrilerine paralel olmaktan uzak dalma-batma bölgelerinin varlığına işaret ederek buna karşı çıkıyor ve "Her durumda, levhalar hareket eder ve yön değiştirir, böylece şu andaki dalma-batma ve eşyaş eğrilerinin doğrultuları, dalma-batma başladığındaki doğrultuları yansıtmaz" diyor.

Kimin haklı olduğuna karar vermek güç; çünkü, dalma-batma bütün kanıtları yok ediyor. Bir zamanlar günümüz dalma-batma bölgeleri etrafında olan kayalar çok uzun zaman önce mantonun içinde erimeye başladılar bile. California Üniversitesi'nde Dünya ve Venüs arasındaki tektonik farklılıklar konusunda çalışan Gerald Schubert, dalma-batma olayının başlangıcının çözülmemiş bir problem olduğunu söylüyor ve ekliyor "Modeller model olarak çalışıyor ama, Dünya'nın modellerdeki gibi davranıp davranmadığı hâlâ açık değil!"

Tektonik Yağ

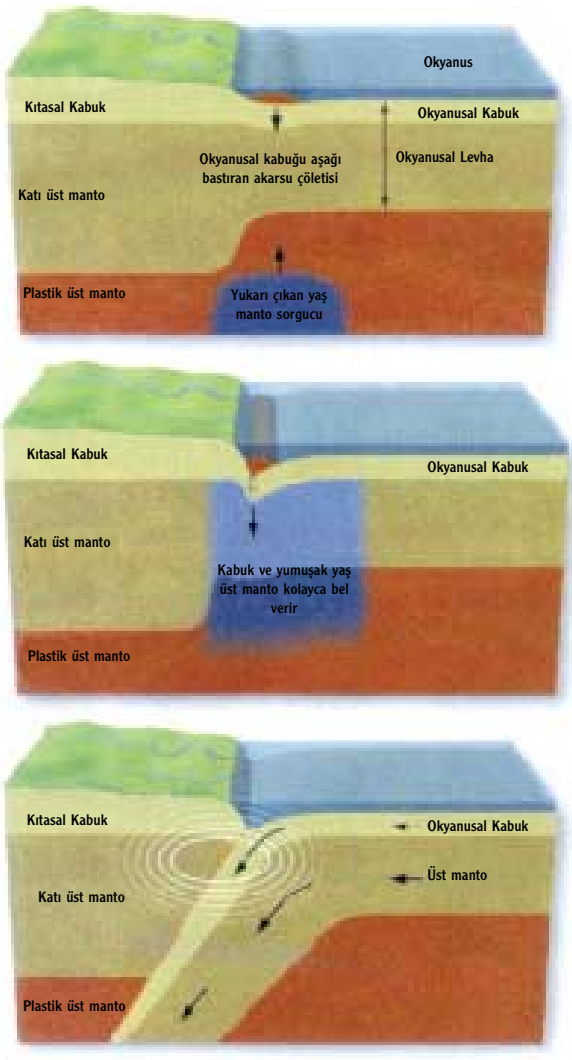
Aslında her iki kuramın da karşı karşıya olduğu büyük bir sorun var. Okyanusal levhalar oluştuklarında çok kuruydular, çünkü neredeyse bütün su, magma katılaşıp litosferi oluştururken atılmış. Bilimadamları, eğer su pistonların silindir içinde rahatça kaymasını sağlayan motor yağıyla aynı işlevi görüyorsa, onu kırık bölgelerini nemlendirdiği ya da mantoyu yeterince yumuşattığı levhanın içine geri göndermenin de bir yolu olmalı diye düşünüyorlar.

Gurnis, suyun okyanuslardan sızdığını ve derin hidrotermal sistemlerdeki kayaların çatlaklarında dolaştığını söylüyor. Ancak, kabuğun birkaç km altında basınç, suyun geçebileceği boşlukların oluşmasına izin vermeyecek kadar artıyor. Regenauer-Lieb aşağıdan taze suyun gelmesi gerekliliği yerine, bunun mantonun kendisinden kaynaklandığını düşünüyor. Manto çok yavaşça kendi içinde yer değiştirme hareketi yapacak kadar plastik kıvamlı (eğilip bükülebilir) bir yapıda. Regenauer-Lieb ve arkadaşları, mantodan kopan parçanın, etrafındaki kayalardan daha sıcak ve ıslak olduğunu, böylece de yükselerek yavaşça, 10 milyon yıldan daha uzun bir sürede, kendisinin okyanusal levhanın içine girdiği düşüncesini ileri sürüyorlar. Bunun Dünya'nın oluşumundan beri var olan ilksel su olduğu ya da bir önceki dalma-batmayla aşağı geldiği düşünülüyor.

Islak manto sorgucunun, doğruca dev çökelti yükünün altına gelmesi sanki rastlantısal gibi geliyor; ama bunun olabileceğine ilişkin ipuçları var. Northwestern Üniversitesi'nden Susan van der Lee, Kuzey Amerika levhası okyanusu altında yaş kayaların varlığının kanıtını arayan sismometre verilerini analiz etmiş. Levha etrafındaki depremlerden kaynaklanan deprem dalgaları, daha yaş ve daha yumuşak kaya bölgelerince engelleniyor ve bu da, ABD'nin doğu kıyılarının 150 km altında yaş kayalar olabileceğinin ipuçlarını veriyor. Bununla birlikte, veriler bunların sorguç olup olmadığını anlamak için yetersiz. Van der Lee, bunların Atlantik'in atası olan Iapetus Okyanusu adı verilen ve 400 milyon yıl önce dalmış olan eski bir denizin kalıntıları olabileceğini düşünüyor.

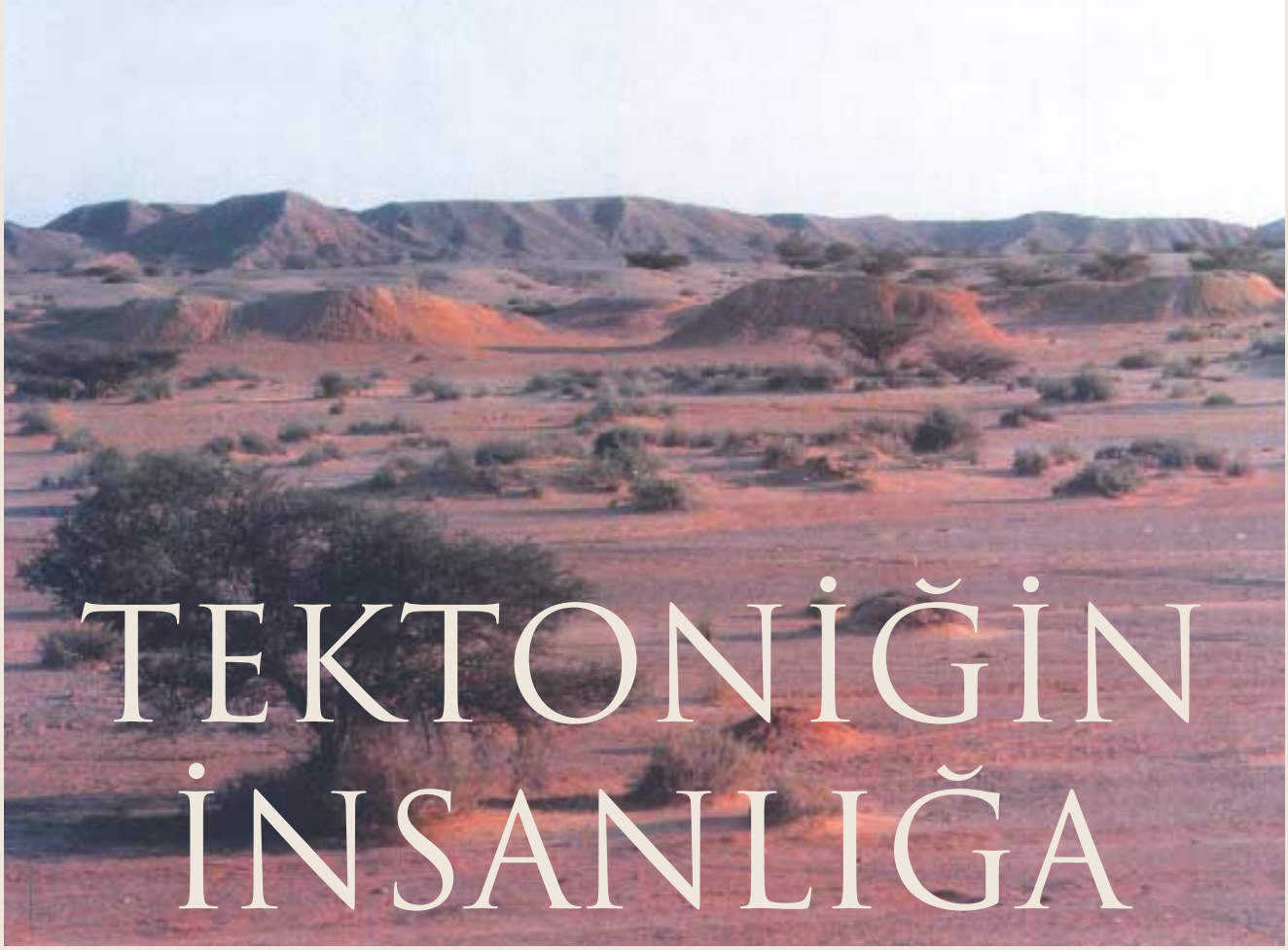
Daha iyi veriler elde etmek, sismometreleri Atlantik Okyanusu'nun tabanına bırakmak anlamına geliyor ve şimdilik bundan net bir sonuç alma olasılığı zayıf. Var olan sismik ağın, levha uzaklaşmaya başladığında oluşacak olan depremlerin sinyallerini de toplaması gerekli. En sonunda da kanıtların itiraz kabul etmez hale geleceği düşünülüyor. Regenauer-Lieb, en açık ipucunun ABD'nin Atlantik kıyısında yükselecek yanardağlar olacağını söylüyor.

Hangi kuramın tarafını tutarsanız tutun, tüm farklılığı yaratan birazcık su. Uzak bir gelecekte gezegenimizin suyunu yitireceği ve bütünüyle kenetlenmiş bir yapıda olacağı olasılığı da buradan çıkıyor. Venüs'te de belki bir zamanlar Dünya'daki gibi levha tektoniği gerçekleşiyordu. Belki, dizginden boşanmış sera etkisi, bulutların Güneş'ten gelen radyasyonun su moleküllerini bozduğu atmosferin üst katmanlarına yükselmesine neden olmuştur. Hidrojen çok hafifleyip, uzaya sızmış olabilir. Yavaş yavaş okyanuslar kurumuş ve manto tüm suyunu kaybetmiştir. Ve belki de, kurumuş litosfer kırılmayacak kadar katı hale gelmiş ve bu yüzden de bir daha dalma-batma hareketi, hatta levha tektoniği olmamıştır. Aynı şey yaşadığımız gezegende de olabilir mi? Regenauer-Lieb'in yanıtı: "Evet, Venüsleşiyoruz!" Bir başka deyişle, volkanik gaz döngüsünü sağlayan levha tektoniği olmadan, Dünya kükürten karla kaplı, demir piritten (sülfürlü demir) dağları olan bir gezegen olarak son nefesini verecek!



Elif Yılmaz

Kaynaklar
Skinner B.J., Porter S.C., "The Dynamic Earth", John Wiley § Sons, ABD, 2000
Battersby S., "Eat Your Crust", New Scientist, 30 Ağustos 2003
http://pubs.usgs.gov/publications/text/tectonic.html
www.biltek.tubitak.gov.tr/yerkure/01.swf



TEKTONİĞİN İNSANLIĞA AÇTIĞI YOL

Birkaç milyon yıl önce tektonik kuvvetler, ilk insanların Afrika'dan Kuzey Batıya doğru geçmesini sağlayan bir geçit açmaya başladı...

On yıllarca sürmüş siyasi çekişmelerle parçalanmış bir bölgenin içinde, İsrail'le Ürdün sınırında, derin, sessiz, kimsesiz, hayli tuzlu bir deniz: Ölü Deniz (Lut Gölü). Hemen hemen içinde yaşam barındırmayan ve sessizlikle soğurulan bir antikayı çağrıştıran Ölü Deniz, aslında jeoloji dilinde oldukça genç; yalnızca birkaç milyon yıl yaşında. Hem denizin kendisi, hem de içinde bulunduğu vadi, iki tektonik levhanın, yani yerkürenin iki kabuk parçası arasındaki sınırda oluşan kuzey-güney hareketinin bir sonucu.

Kıtalar, çok dayanıklı gibi görünürler; ancak tektonik kuvvetler bir yerkabuğu parçasını farklı yönlerde çekerse, sonuçta kıtalar bile parçalanabilir. 20-30 milyon yıl öncesine kadar, Afrika ve Arabistan levhaları gezegenimizin litosferinin tek bir parçasıydı. Fakat sonra, ileride Kızıldeniz haline gelecek olan bölge, Arabistan levhasını Avrasya'ya doğru kuzey-kuzeydoğu yönünde fırlatarak ve küçük Sina alt levhasını Afrika levhasından ayırarak dağılmaya başladı.

Günümüzde Arabistan levhası, Sina alt levhasından yılda 4 milimetrelik bir hızla uzaklaşıyor. Bu hız jeolojik standartlara göre bile oldukça yavaş (hatta insan tırnağının büyüme hızından on kez daha yavaş). Ancak, yeterince zaman verildiğinde, önemsiz fakat sürekli olan tektonik levha hareketi bile amansız ve şaşılacak değişimlere neden olabilir. Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kaydı. Bu gelişimler, Yakın Doğu Koridoruna uzanan, uzun, göze çarpan bir yol olan Ölü Deniz vadisini açmak için yeterli oldu. O uzak zamanlardan, jeolojik dilde düne kadar, Ölü Deniz vadisi hem bitkiler hem de hayvanlar için Afrika'dan başlıca çıkış rotası haline geldi. Bunların arasında elbette insanların ilk ataları da vardı. Yakın Doğu koridorunun jeolojik geçmişi gündeme geldiğinde, şaşırtıcı bir hikaye ortaya çıktı: belki de ilk kez, araştırmacılar uzun ölçekli jeolojik işlemlerin insan tarihi-



Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kaydı.

nin şekillenmesinde yardımcı olduğunu gösterdiler.

Doğada tıpkı pek çok şeyde olduğu gibi, dünyanın topografisi de düz çizgilerden sakınır. Yalnızca uydu fotoğraflarıyla ayırt edilebilen, gizli topografik bir eğilimden kaynaklı düz bir özellik geliştiğinde, jeologların deneyimli gözleri depremlerin sürekli yinelenmesine neden olan etkin bir fay görür. Ancak, Ölü Deniz fay bölgesini görmek için jeolog olmaya gerek yok. Yüksekten bakıldığında, Akdeniz'in doğusundaki düz görünüm, bölgenin jeolojik özelliğinin çarpıcı bir göstergesi.

Arabistan levhası ve Sina alt levhası üzerindeki tektonik kuvvetler, bu levhaları farklı yönlerde ve farklı hızlarda sürükleyerek, transform fay meydana getiriyorlar. Bu fay, Ölü Deniz'in güneyinden Kızıldeniz'e, ve kuzeyden Ürdün nehri boyunca Lübnan'a uzanıp Türkiye'nin güneyinde sonlanıyor. Tabanından 2.500 m yükseklikteki duvarlarıyla, Ölü Deniz fayı tarafından oluşturulan bu yarık vadi, dünya üzerindeki en derin ve en keskin çöküntülerden biri.

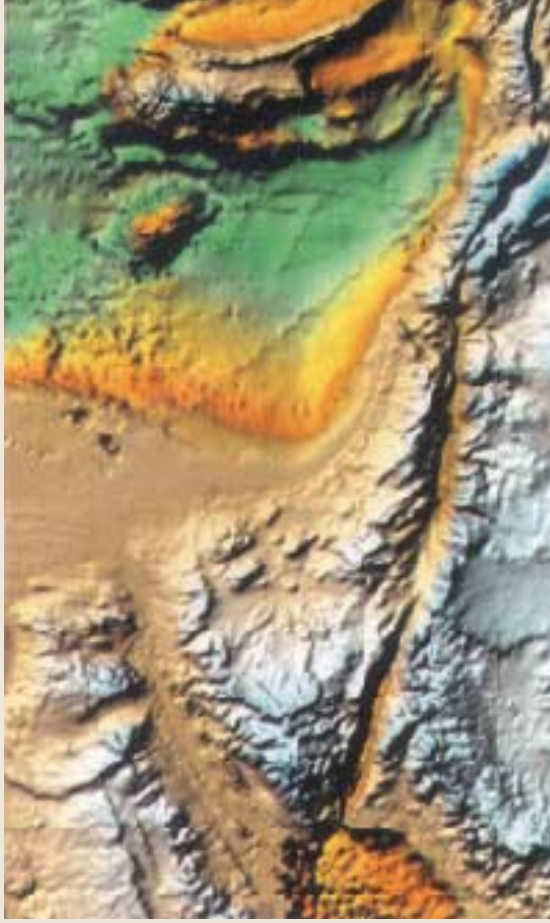
Araştırmacılar için, geçmişin kanıtlarını ortaya çıkarmak için Ürdün nehrini çevreleyen antropolojik ve arkeolojik açıdan önemli bölgedeki yıkıcı depremlerin işaretleri yeterince belirgin. MS 1. yüzyılda yaşamış Yahudi tarihçi Flavius Josephus, MÖ 31'deki yıkıcı depremi şöyle anlatıyor: "Böylesi bir deprem daha önce hiç görülmedi ve pek çok sığırın ölümüne neden oldu. Ve yaklaşık 30.000 insan, evlerinin yıkıntıları altında yok oldu." Eriha (Jericho) ve civarındaki yıkıntılar arasında bulunan eski sütun parçaları da sözü edilen depremin kanıtları. Ve Ölü Deniz tabanındaki çöküntüler de geçmiş 70.000 yıl süresindeki felaketli Sismik olaylara tanıklık ediyor.

Ancak şimdi, Ölü Deniz yarığı, jeologlara kıtasal parçalanmayı "canlı yayın" gibi görmek ve incelemek için eşsiz bir fırsat sunuyor. Doğa olayları burada hiçbir engel olmaksızın incelenebilir; çünkü bölge yerleşimden uzak ve büyük oranda bitki örtüsünden arınmış durumda. Ölü Deniz'in kıyıları, Dünya üzerinde en alçaktaki kuru alan. Bir de, deniz seviyesinin yüzlerce metre alçakta olmasına karşın su altında olmaması nedeniyle duvarlarındaki kaya oluşumları çok belirgin.

Onlarca milyon yıl önce, Arabistan levhası Avrasya yolculuğuna başlamadan önce Akdeniz bu gün olduğundan çok daha büyüktü ve Akdeniz'in doğu kıyılarının büyük bir kısmını örtüyordu. Sina alt levhası ve Arabistan levhası sınırında daha sonra meydana gelen etkinlikler, suyatağında çalkantılı oluşumlara yol açtı; iki levha arasındaki kabuk parçası batarak graben (yarık) olarak bilinen bir vadi oluşturdu. Dev, tuzlu Akdeniz buharlaşıp çekilince, bu yarık, suyun bir kısmını tuttu. Sonunda, Ölü Deniz vadisinin büyük bir kısmını tutan tuzlu su yatağı, buharlaşma nedeniyle kurudu. Sonradan yarık vadide birçok göl oluştu ve yok oldu; iki alt havzaya sahip olan bugünkü Ölü Deniz 10.000 yıl önceden kalma. Ölü Deniz'in kuzey alt havzası çok daha derin; şu anda 300 m'nin altında suya sahip ve tabanı deniz seviyesinin 720 m altında. Çok daha sığ olan güney havzasıysa bugün kurumuş durumda.

Jeologlar, geçmişteki tektonik levha hareketlerini anlamak için akıllıca yöntemler geliştirdiler. Önemli ipuçlarından biri tortunun depolanma süresinin hesaplanması. Araştırmacılar, Ölü Deniz vadisinin sonradan oluşmuş üst tortu katmanlarının, alt katmanlardan daha hızlı oluştuğunu buldular. Öyleyse, yüksekteki karadan düz vadi tabanına tortu taşıyan su, binyıllar geçtikçe daha hızlı akmış olmalı. Bu, arazinin giderek daha dağlık hale geldiğini gösterir. Buna göre, jeologlar, 5 milyon yıl önce Ölü Deniz fay bölgesinin daha düz olduğu, ancak geçmiş 2-3 milyon yılda hızlanan tektonik hareketlerin bölgenin kenarlarının önemli ölçüde yükselmesine neden olduğu sonucuna varıyorlar.

Ölü Deniz'in güneyinden Akabe körfezine ulaşan Araba vadisinde de hızlı değişimler olduğunu gösteren kanıtlar var. Geçmiş 2 milyon yılda, komşu Necef bölgesi batıya ve Ürdün platosu da doğuya yükselip eğilirken, Araba Vadisi açıldı. Diğer yerlerde olduğu gibi burada da, görünüşte yavaş yavaş gelişen bu jeolojik hareketler uç uca eklenerek çarpıcı değişimlere neden oldular. Jeolojik ölçülerde "göz açıp kapayınca-



Kabartmalı topografik modelde, Arabistan levhasıyla Sina levhası arasındaki Ölü Deniz transform fayı açık biçimde görülüyor.



2-3 milyon yıl önce fay üzerinde gerçekleşen hareket, derin, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir vadi açtı.



Ölü Denizin su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

ya" kadar geçen bir süre içinde, Ölü Deniz transform fayı, arazide Necef çölündeki nehir akış tablosunu yeniden biçimlendirmeye yetecek kadar derin oyuklar açtı. Sonuç olarak, geçmiş 2-3 milyon yılda Araba Vadisi'nde yeni oluşan çöküntülerde büyükçe tatlı su gölleri oluştu.

Büyük ölçüde kuru bir bölgede birden geniş su kütlelerinin belirmesi, daha nemli ve ılıman bir yerel iklimin ortaya çıkmasına yol açar. Göllerdeki buharlaşmadan dolayı hava daha nemli hale gelir ve büyük su kütleleri de aşırı sıcak ve soğuğu dengelemeye başlar, bölgeyi kara canlıları için daha çekici ve yaşamaya elverişli hale getirir.

Doğu Akdeniz'in güneyinde oluşan bu yeni göller de benzer şekilde bitkileri ve hayvanları davet etmiş olmalı; tıpkı çok daha yakın zamanlarda Kuzey Amerika'da, 1905 yılında, mühendislik hatası ve Kolorado nehrinin taşmasının birleşimi sonucu ortaya çıkan güneydoğu California Salton Denizi'nin etrafında bitiveren karavanlar gibi. Elbette pliyosen ve pleistosen dönemlerinde karavan araçlara rastlamak mümkün değil. Ancak, ilk modern insanla birlikte Afrika'nın göçen canlıları da, Ölü Deniz vadisinin oluşan gölleri kenarında yavaş yavaş kendi yaşamsal düzenlemelerini yaptılar. Böylece, Ölü Deniz fayı, Afrika'dan çıkış yolunu açmış oldu: Kenarı kayalarla yükseltilmiş, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir koridor.

Biz *Homo sapiens*'ler, ilk olarak 5 milyon yıl önce Afrika'da ortaya çıkan hominid ataların soyundan geliyoruz. Bunların kalıntıları, bugün Etiyopya, Kenya ve Tanzanya olan Doğu Afrika kazılarında bulundu. Taş alet yapımı kültürünün bir parçası olarak kabul edilen ilk aletler de bu bölgede bulundu. Bunlar, Aşölyen (Acheulean) kültürüyle bağlantılı el baltaları. Bir ucu avuç içine uyacak şekilde yuvarlatılmış, öteki ucu kırılıp yontularak keskinleştirilmiş bu baltalar, taş devrine ait icatlar.

Yaklaşık 1,4 milyon yıllık olan ilk Aşölyen el baltaları, Louis ve Mary Leaky isimli arkeologların buluntularıyla meşhur olan Tanzanya'da Olduvai Vadisi'nde bulundu. Afrika'nın dışında bulunan ilk el baltaları da, Aşölyen kültürüne ait ve yaklaşık 1.4 milyon yıl yaşındaydı. Bunlar, Ölü Deniz'in yaklaşık 100 km kuzeyinde, bir zamanlar güneyi İncil'de Celile Denizi olarak geçen, ancak şu anda Taberiye Gölü olarak bilinen el-Ubeydiye'nin uzantısında bulunan Ölü Deniz vadisinde çıkarıldı.

El-Ubeydiye'de yapılan kazılar, insanların ilk atalarının göçlerini gösteren en güçlü kanıtları açığa çıkarıyor. 1960'dan beri pek çok farklı dönemdeki uğraşları gösteren 30 arkeolojik tabaka ortaya çıkarıldı. Araştırmacılar, kaya katmanlarının manyetik özellikleri, tortulaşmada meydana gelen değişimler, çiçek tozlarından yansıyan ekolojik değişimler ve kemik, fosil ve alet gibi birbirine yakınsak birkaç çeşit kanıta dayanarak bu uğraşların tarihlendirmesini güvenilir şekilde yapabiliyorlar. Ölü Deniz fay hattındaki geç oluşumlar, insan ve atalarının etkinliklerini gösteren ilave kanıtları da barındırıyor içinde; örneğin, kırılmamış sert kabuklu şamfıstığı, meşe palamudu, su kestanesi ve beraberinde taştan oyulmuş çekiç ve örsler. İlginç olan başka bir şey de, çöl ortasındaki bu tek sulak bölgeye güneybatıdan gelen Sudan kökenli ağaçlar.

Bir milyon yıl önce, Pleistosen (Buzul çağı) zamanlarında tatlı su bugün olduğundan çok daha fazlayken, Ölü Deniz vadisi canlı, verimli ve yerel hayvanların beslenebileceği zengin besinlerle dolu olmalı. Zaten paleontolojik kayıtlar da 2-3 milyon yıl kadar önce açılan bu yeni koridorun kuş, memeli, omurgasız, bitkiler gibi pek çok canlıyı çektiğini gösteriyor. Doğu Afrika bitki örtüsüyle birlikte buraya ulaşanlar Doğu Afrika savanasının ceylan, dev geyik, suaygırı, gergedan ve yaban domuzu gibi canlıları oldu. Yani, bir zamanlar tektonik hareketlerin bölgedeki kabuk parçasını ayırması ve yana yatırarak dağları oluşturmasıyla yaşam bölgeye ulaştı ve canlandı.

Ne yazık ki bu gün, eski zamanlardaki bolluk kalmadı. Bir zamanlar Araba vadisini dolduran tatlı su gölleri kurudu. Ölü Deniz artık neredeyse "ölü". Su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. 1929 yılında hidrologlar kayıt tutmaya başladığından beri, Ölü Deniz'in su seviyesinde 20 m'den fazla düşüş gözlendi. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

Jeolojik kuvvetler, insanlığın ilk atalarının Afrika'dan dünyanın geri kalan kısmına ilk adımlarını atması için bu koridoru açtı. Bu çıkış büyük bir olasılıkla kaçınılmazdı, ancak göçün zamanlaması ve yönü levha tektonikleriyle belirlendi. Belki de, şimdi gezegeni çarpıcı ve feci şekilde şekillendirmeye hazırlanan bu hareketler, türümüzün temelde gezegenin bizi nasıl şekillendirdiğini fark etmesi için gereklidir.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Ben-Avraham, Z., Hough, S., Promised Land, Natural History, Ekim 2003



DÜNYANIN SANAL KABUĞU WWW

Geçtiğimiz birkaç yıldan bu yana, İnternet'teki kullanıcı sayısı ve trafiğinin inanılmaz derecede arttığına tanık oluyoruz. Öyle ki, her gün yaklaşık bir milyon yeni Ağ sayfası ekleniyor. Bu sayfalar ve kullanıcıları birbirine bağlayan sanal ağın gelişimi, bilim adamlarının bile çözmekte zorlandıkları bir bilmece haline gelmiş durumda. Daha da şaşırtıcı olan, Ağ'ın gelişimi, doğadaki birçok karmaşık yapının gelişimiyle benzerlik gösteriyor.

İnternet'in en kısa tanımı, "şebekelerin şebekesi" olarak yapılabilir. İnternet, dünyanın en yaygın sistemidir. Buna karşın, ne bir merkezden yönetiliyor, ne de kullanıcıların kimseden izin alması gerekiyor. Bir kullanıcı, bir Dünya Çapında Ağ (World Wide Web, WWW) ya da kısaca "Ağ" sayfasına İnternet üzerinde baktığında, şebeke üzerinde birçok hareket olur. Herhangi bir sayfanın evdeki ya da işyerindeki kullanıcıdan çıkan bir veri paketi, küçük paketlere bölünür. Veri paketleri öncelikle kullanıcının İnternet servis sağlayıcısından (ISP) geçer. Bir Ağ sayfasına ulaşabilmek için, kullanıcının ISP'si, veri paketlerini bir başka ISP'ye gönderir. Veri paketleri, gideceği yere bağlı olarak birkaç ISP'den geçebilir. Ya da bir ISP'ye ulaşmak için, bir Değişim Noktası'ndan (IX), Ulusal Erişim Noktası'ndan, ya da Yerel Erişim Noktası'ndan geçebilir. Veri paketleri bu sırada yerdeki fiber optik kablolardan, yörüngedeki uydulardan, denizaltındaki kablolardan ya da radyo bağlantılarından geçebilir. İnternet Protokolü'yse (IP) tüm bu bağlantıları birbirine bağlar ve bu şekilde verilerin iletilmesi mümkün olur. Kullanıcının İnternet bağlantısındaki sorunlar, genelde kendi ISP'sinden kaynaklanır. Eğer kullanıcının bağlı olduğu ISP çalışmıyorsa, kullanıcı İnternet'e bağlanamaz. Bu, İnternet'in çalışmadığı anlamını taşımaz; sadece küçük bir parçası çalışmaz.

Veri paketleri, bir Ağ sunucusu aracılığıyla gerekli yere ulaştığında, geri dönen veriler benzer bir yoldan geri döner. Yol üzerindeki İnternet sağlayıcılarından biri ya da birkaçı sorunlu olduğunda, Ağ sunucusu yanıt vermiyor ya da yavaş olabilir. Ancak, bağlantının tümüyle kesilmesi için, Ağ sunucusunun çalışmıyor olması gerekir. Bu nedenle bir kullanıcı bağlantılardaki sorunlar nedeniyle bir siteye hiç bağlanamazken ya da yavaş bağlanırken, bir başka kullanıcı normal bir biçimde bağlanabilir. Eğer karşıdaki Ağ sunucusu çalışıyorsa ve aradaki problemler yüzünden bağlantı kesikse, İnternet sağlayıcıları kullanıcıyı bu siteye bağlayacak başka yollar bulmaya çalışır.

İnternet'teki bu yönlendirme, çoğunlukla otomatik olarak, yani kendiliğinden gerçekleşir. İnternet trafiğinin en büyük yükünü, bazı büyük ISP'ler taşır. Bunlar, İnternet'in omurgası kabul edilir ve geniş coğrafi bölgeler bu şekilde birbirine bağlanır. Bu tür ISP'lerdeki sorunlar ya da onları birbirine bağlayan hatlardaki kopmalar, çok sayıda İnternet kullanıcısını etkiler. Ancak, İnternet'teki en büyük sorunlar bile genellikle birkaç saat içinde giderilebilir.

İnternet üzerinde bağlantılar kurulurken, uç noktaları alan adı sunucularına bağlıdır. Alan adları, bir alan adı sunucusu tarafından İnternet Protokolü (IP) Adresi olarak adlandırılan sayısal değerlere dönüştürülür. Bu sayısal adresler sayesinde, veriler İnternet'i oluşturan fiziksel ağ üzerinde taşınır. Örneğin, İnternet tarayıcınızın adres bölümüne www.biltek.tubitak.gov.tr yazdığınızda, bu alan adı, alan adı sunucusu tarafından 193.140.80.105 olarak değiştirilir.

İnternet =/ WWW

İnternet'in sahip olduğu en önemli özelliklerden biri, tek merkezli olmayışı. Bu sayede bir bağlantıda sorun yaşandığında, bu sorun çok az kullanıcıyı etkiliyor. İnternet'in bu kadar hızlı ve güvenilir bir biçimde genişlemesindeki en önemli etken, onun büyük oranda bağımsız ve sürekli gelişen bir yapıda olması.

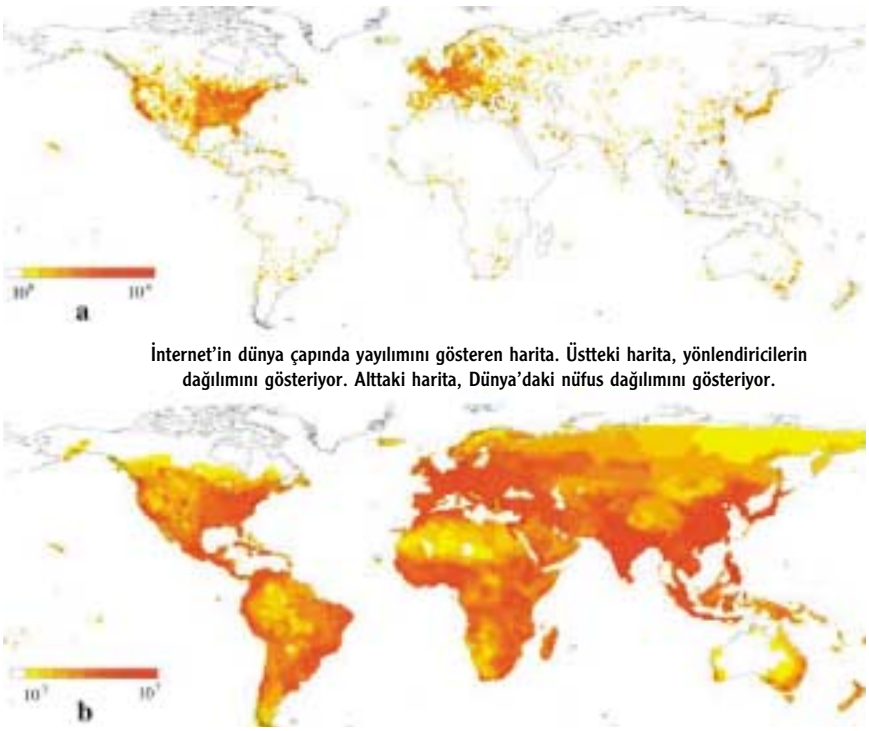
İnternet bağlantıları, fiziksel bir yapıya sahip. Yönlendiriciler, verilerin bir bilgisayardan başka bir bilgisayara aktarılmasını sağlarken, gruplar oluşturan bilgisayarlar ve yönlendiriciler bulunuyor. Düğüm noktalarını birbirine bağlayan bağlantılar, optik kablolar ya da telefon hatları gibi fiziksel bağlantılar. Bağlantıların fiziksel yapısına karşın, bu şebeke, Ağ'dan farklı çalışıyor. İnternet, fiziksel bir yapıda olmasına karşın, onun birbirine bağladığı bilgisayarlar arasında gidip gelen veriler, Ağ'ı oluşturuyor. Çok uzaktaki herhangi bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak, yan odadaki bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak kadar kolaydır.

Özellikle 1995 yılından bu yana tüm Dünya'ya yayılan Ağ, kendi kendine ge-

lişen bir canlı gibi davranıyor. Tümüyle insan tasarımı olmasına karşın, gelişimini sürdüren şebeke, daha çok bir hücre ya da bir ekolojik sisteme benziyor. Her biri değişik işleve sahip olan bileşenler, bu inanılmaz hızdaki değişime katkıda bulunuyor. Ağ'ın bu yapısını anlamak için, bilgisayarlardan ve bağlantılardan anlamak yetmiyor. Bunun için, büyük ve karmaşık ağ sistemlerini başlı başına incelemek gerekiyor.

Şebeke ve grafikler, uzun zamandır matematiğin ilgi alanlarından birini oluşturuyor. Yakın zamana kadar, büyük ve karmaşık sistemlerin yapısı hakkında yeterli bilgi yoktu ve noktaları birleştiren ağ yapısının rasgele bir biçimde oluştuğu varsayılıyordu. 1960'da iki Macar matematikçi, Paul Erdös ve Alfred Renyi, bu rasgele grafik modelini ayrıntılı biçimde ele aldılar. Buna göre, her bir bağlantı noktasının bir başkasına bağlanması, bir olasılıkla ifade ediliyordu. Erdos ve Renyi'nin rasgele bağlantılardan oluştuğunu düşündükleri şebeke sistemleri, "grafik kuramı" olarak adlandırıldı ve matematikçilerin araştırmalarını rasgele şebekeler üzerine yoğunlaştırmalarına önayak oldu.

40 yıldan uzun bir süredir, beyindeki sinir hücreleri, hücrelerin içindeki moleküllerin oluşturduğu bağlar ve toplumlarda kişilerin birbiriyle ilişkileri ve toplumların birbirleriyle bağlantıları, hep rasgele şebekeler olarak kabul ediliyordu. İnternet, elektrik güç şebekeleri ve taşıma şebekelerinin de bunlar gibi benzer yapıda olduğu düşünüldü. Ancak, yapılan yeni araştırmalar, durumun böyle olmadığını gösterdi. Üstelik, bu durum, hücreyi oluşturan moleküllerin yapısından, Ağ'a kadar benzer özellikler taşıyor.



İnternet'in dünya çapında yayılımını gösteren harita. Üstteki harita, yönlendiricilerin dağılımını gösteriyor. Alttaki harita, Dünya'daki nüfus dağılımını gösteriyor.

İnternet ve Ağ, çok hızlı gelişmesi ve yapısal olarak da doğadaki öteki şebeke sistemlerini çağrıştırması nedeniyle, bilim adamları için oldukça çekici bir araştırma konusu oldu. Ağ şebekesindeki bağlantılar gerçekten rasgele olabilir miydi? Bu, o zamanlar kabul edilen bir yaklaşım olsa da, daha sonraları bilim adamları bu varsayıma kuşkuyla bakmaya başladılar. Her bir bilgisayar bir başkasına rasgele bağlanıyor olsaydı, kesintisiz ve hızlı bir bağlantı gerçekleştirmek olası mıydı? Elbette, bu açıdan yaklaşınca, bu soruların yanıtı açık bir biçimde "Hayır" oluyor. Sistem her ne kadar karmaşık görünse de üzerine kurulu olduğu rasgele olmayan, sağlam bir yapısı olmalı. Ancak, bunu çözmek isteyen bilim adamlarının işi de oldukça zor oldu. Çünkü, milyonlarca bağlantıdan oluşan karmaşanın içinde bu yapıyı bulmak kolay değildi.

Karmaşık Şebekeler

Ağ'ın yapısını ortaya çıkarmak için, ABD'deki NEC Araştırma Enstitüsü'nden Steve Lawrence ve Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden Lee Giles, 1999 yılında bir çalışma başlattılar. O sırada, İnternet yaklaşık bir milyar doküman içeriyordu. Günümüzde bu sayının 3 milyar civarında olduğu tahmin ediliyor. Her bir doküman, karmaşık şebekenin uç noktalarını oluşturuyor ve bu dokümanlar birlerine URL Uniform Resource Locator (Birörnek Kaynak Bulucu) adı verilen yer belirleyicilerle bağlanıyor.

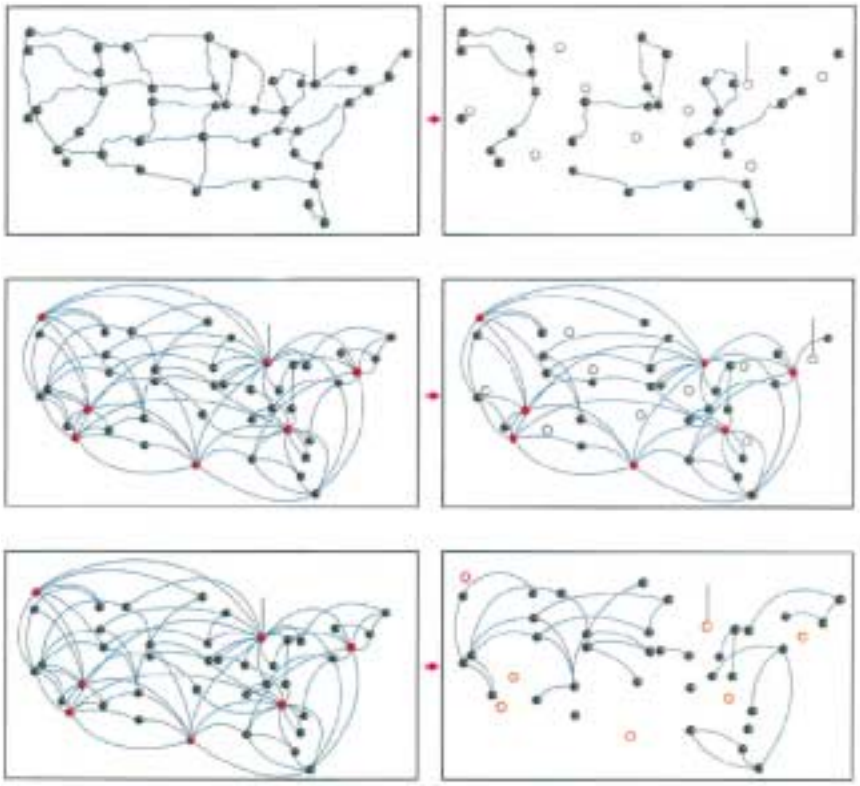
Ağın yapısını keşfetmeye çalışan araştırmacılar, sayfaların birbiriyle nasıl bağlantı kurduğunu gösteren bir haritaya gereksinim duyuyorlar. Bu bilginin benzeri, aslında Google ve AltaVista gibi arama motorlarıyla sürekli olarak toplanıyor. Ancak, arama hizmeti veren şirketler, genellikle kendi yöntemlerini keşfettiklerinden ve bu bilgiyi paylaş-

19 Sıçrayışta Dünyanın Öteki Ucuna

1967'de, ABD'deki Harvard Üniversitesi'nde sosyolog olan Stanley Milgram, ilginç bir varsayımla dünyayı şaşırttı. Milgram, çalışmaları sonucunda, yeryüzündeki herhangi bir kişinin bir başkasına altı dereceden uzak olduğunu hesapladı. Bunu, yazdığı çok sayıda adressiz mektubun ortalama kaç kez el değiştirerek sahibini bulduğunu hesaplayarak buldu. Bu araştırma, her ne kadar altı milyar kişiye ev sahipliği yapıyor olsa da Dünya'nın çok "küçük" olduğunu gösterdi. Milgram'ın deneyinin sonuçlarını yanlış aktardığını savunanlar olsa da, yapılan başka deneyler de benzer sonuçlar veriyor. Ayrıca, sosyologlar, düğüm noktalarının (bu deneyde insanların) sosyal şebekede küçük kümeler halinde gruplaştıklarını, her kişinin ailesini, arkadaşlarını ya da başka tanıdıklarını içeren ve birbiriyle kesişen kümeler oluşturduğunun altını çiziyorlar. Sosyal sistemin araştırılmasıyla ortaya çıkan bu sonuç, doğada başka yerlerde de karşımıza çıkıyor. Peki, bu yaklaşım İnternet'in yapısını çözmede de işe yarayabilir mi?

Bunu hemen yanıtlayabilmek için, Ağ'ın tam bir haritası gerekiyor. Ne var ki, en kapsamlı arama motorları bile, ancak %16'lık bölümünü kapsıyor. Burada, istatistik önem kazanıyor. Sınırlı bir örnek üzerinde yapılan çalışma, böylece tüm Ağ'a uygulanabiliyor. Notre Dame Üniversitesi'nde çalışmanın sonuçlarından biri de iki Ağ sayfası arasındaki en kısa yolun kaç atlama gerektirdiğini ortaya koymasıydı. Çalışmanın sonucu atlamaların sayısının 19 olduğunu gösterdi.

Bunun yanında IBM, Compaq ve AltaVista'nın 200 milyon sayfa üzerinde yaptığı deneyde, iki sayfa arasındaki en kısa yolun 16 atlama içerdiği bulundu. Buna göre, iki yönlendirici arasındaki uzaklık ise dokuz atlama kadar. Bir başka deyişle bir veri paketi 10 sıçrayışta bir yönlendiriciden ötekine ulaşıyor. Bu çalışmalar, Dünya'nın elektronik kabuğu İnternet'in ve onun içinde yaşamını sürdüren Dünya Çapında Ağ'ın yüksek derecede kümeleştiğini gösteriyor.



İki farklı Ağ modelinde, bazı bağlantı noktalarının çalışmaması durumunda ortaya çıkabilecek sorunlar. "Rasgele Şebeke" modelinde, bağlantı noktalarından birkaçının çalışmaması durumunda, şebeke parçalanırken, Ölçeksiz Ağ modelinde böyle bir sorunla karşılaşılmıyor. Ölçeksiz Ağ modelinde, ancak çok bağlantının bulunduğu büyük sitelerin devre dışı kalması durumunda ağ parçalı hale gelebiliyor.

makta isteksiz olduklarından, araştırmalarda bu bilgiden pek yararlanılamıyor. Ayrıca, araştırmacıları kendi modellerini oluşturmada kendi yöntemlerini daha kullanışlı buluyorlar. Ancak arama motorları da kendi araştırmalarını yaparak sonuçlarını paylaşıyorlar.

ABD'deki Notre Dame Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, bir sayfadan başlayan, tüm dış bağlantıları toplayan ve toplanan tüm bağlantıları izleyip ulaşılan tüm bağlantıları da toplayan bir tür "Ağ Sürüngeni" programı yazdılar. Bu program, bir Ağ sayfasından ötekine geçerek tüm bağlantıları topladı. Böylece, Ağ'ın sadece %0,05'ini kapsayan, kendilerine ait bir harita oluşturdular. Araştırmacılar, elde edecekleri sonucun rasgele bağlantılardan oluşan şebeke kuramını destekleyeceğini düşünürken, beklenmedik bir sonuç çıktı. Ağ'ı bir arada tutan şebekenin çok bağlanılan siteler olduğu anlaşıldı.

Rasgele bağlantılardan oluşan modeli, bildiğimiz karayolları şebekesine benzetebiliriz. Kentleri uç noktaları olarak düşünürsek, onları birbirine bağlayan yolları bağlantılar olarak kabul edilebiliriz. Birçok kent, yolların kesişme noktasında yer alır. Bu durumda, bir Ağ sayfasından ötekine bağlanırken, başka kavşak noktalarından geçmek gerekir. Bu modelde, web sayfalarından bir bölümü çalışmazsa, Ağ bir çok parçaya bölünür ve bu parçalar arasında herhangi bir bağlantı kurulamazdı. Bu model geçerli olsaydı, herhangi bir kullanıcı, Ağ'ın yaklaşık %95'ine ulaşamazdı.

Eğer bir havayolu şirketinin tanıtım dergilerindeki haritalara baktıysanız, uçuş seferleri haritada kentler arasına çizilen çizgilerle gösterildiğini görmüşsünüzdür. Örneğin, İstanbul gibi büyük bir kentten, Dünya'nın birçok büyük kentine sefer vardır. Bunun tersi de geçerlidir. Bu, büyük bir İnternet sitesinden, başka büyük sitelere çok sayıda doğrudan bağlantı olmasına benzer. Küçük kentlereyse, genellikle yakındaki büyük kentler üzerinden aktarma yapılır. Küçük kentlerdeki havaalanları gibi, küçük İnternet sitelerinde de genellikle az sayıda bağlantı bulunur; ancak bunlar genellikle yakınlarındaki büyük kentlerle bağlantılıdır. Küçük hava alanları kapatılırsa, öteki kentlerin birbiriyle bağlantısı kesilmez. Yine, az sayıda büyük kentin hava alanı kapatılırsa, birkaç küçük kent hariç çoğu kent arasındaki bağlantı yine kesilmemiş olur. Yolunuz uzasa da bir büyük kentten ötekine hava yoluyla bir şekilde gidebilirsiniz. Büyük kentlerdeki hava alanlarından çoğunu kapatırsanız, kentlerin küçük bir bölümünün birbiriyle bağlantısı kesilecektir. Ancak, Ağ üzerindeki çok ziyaret edilen sayfalar tamamen kapatılırsa, bazı sayfaların ötekilerle bağlantıları kesilir ve Ağ işlevini kısmen sürdürmekle birlikte birkaç parçaya ayrılabilir.

Fiziksel bir şebeke olan İnternet ve sanal bir şebeke olan Ağ'ın nasıl olup da benzer yapıda şebekeler oluşturduğu ayrı bir tartışma konusu. Ağ, yeni sayfaların eklenmesiyle sürekli olarak genişliyor. Bununla birlikte, İnternet de yeni yönlendiriciler ve bağlantı hatlarının eklenmesiyle büyüyor. Ayrıca, rasgele grafik modelleri bağlantıların rasgele dağılmış olduğunu söylese de, gerçekte şebekede ayrıcalıklı bir durum var. Bazı bağlantıların ziyaret edilme olasılığı, ötekilere göre daha fazladır. Örneğin, kendi Web sayfamıza koyacağımız bağlantıların Web'deki popüler dokümanlardan olma olasılığı daha fazladır.

İnternet'in yaratıcıları, büyük olasılıkla, onun bu kadar gelişebileceğini öngörmemişlerdi. İnternet ve onunla birlikte gelişen Ağ, bir organizma gibi, çok karmaşık bir yapıya ulaştı. Dünya'nın birçok yerinde çeşitli bilim adamları, kendi kendine gelişen bu yapıyıçalışıyorlar. Bunda ne kadar başarılı oldukları tartışılır. Ancak, Ağ'ın bu karmaşık yollarında aradığımız bilgiye bizi götüren arama motorlarının da bu yapıyı bilerek ilerlemesi gerekiyor. Ağ'ın küçük bir bölümünü kapsasalar da Google gibi arama motorları bu yolları başarıyla kat ediyorlar.

Ağ sistemleri, ister doğadaki canlılar gibi karmaşık sistemler olsun ya da İnternet gibi insanın yarattığı şebekeler, bilgi işlemcilerin ilgi alanından çok, fizikçilerin, hücre biyologlarının ve bu tür karmaşık yapıları inceleyen matematikçilerin ilgi alanına giriyor. Aslında İnternet, ağ yapıları üzerinde çalışan tüm araştırmacılar için mükemmel bir örnek oluşturuyor. İnsanoğlunun doğadaki karmaşık yapıları çözebilmesi için, öncelikle kendi yarattığı karmaşık sistemleri çözmesi gerekiyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Barabasi A.L., The Physics Of Web, Physics World, Temmuz 2001

Barabasi A.L., Bonebeau E., Scale-Free Networks, Scientific American, Mayıs 2003

Kleinberg J., Lawrence S., The Structure of Web, Science, 30 Kasım 2001

Matlis, J., Scale-Free Networks, ComputerWorld, 4 Kasım 2002

http://www.mids.org/works.html

http://www9.org/w9cdrom/160/160.html

http://www.fractalgenomics.com/technology/

Y KROMOZOMUNUN GİZEMLİ GEÇMİŞİ

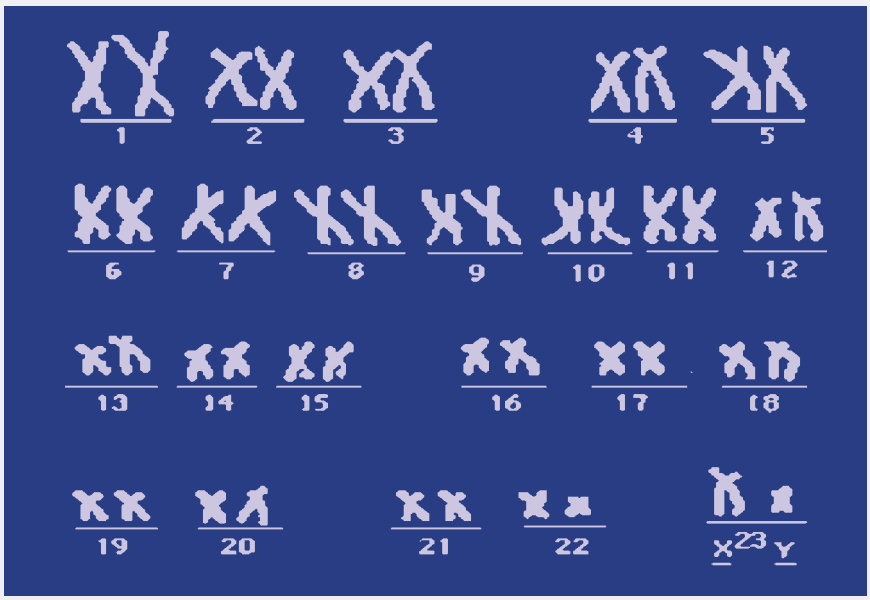
İnsanda dişiliği belirleyen X kromozomu, dış görünüş olarak otozomal (insanın üremeyle ilgili olmayan özelliklerini belirleyen) kromozomlara benzer, fakat erkekliği belirleyen Y kromozomu, otozomal kromozomlardan tamamen farklı bir yapı gösterir. X ve Y kromozomları yapısal olarak tuhaf bir ikili oluşturuyorlar. Hücrelerimizde bulunan diğer 22 çift otozomal kromozomsa, şekil olarak birbirleriyle iyi uyum sağlamış çiftlerden (homolog) oluşuyorlar. Her homolog kromozomdan biri anneden, diğeri babadan geliyor. Fakat ikisi de, normal koşullarda aynı boyutlarda ve aynı genleri taşıyorlar. Ancak Y kromozomu X'den çok daha küçük ve X'in taşıdığı varsayılan 2000 ile 3000 genden çok daha az sayıda gen taşıyor. Y'nin taşıdığı genlerin sayısı, birkaç düzineden fazla değil. Y üzerinde bulunan genlerin belli bir kısmının, X üzerinde homologları (benzerleri ya da akrabaları) yok. Ayrıca, Y kromozomunu oluşturan DNA'nın çok yüksek oranda kullanılmayan DNA'dan oluşması, Y kromozomunu daha da gizemli hale getiriyor. Biyologlar, son zamanlara kadar Y kromozomunun nasıl bu hale geldiğini açıklamakta güçlük çektiler. Bu konuda çok çeşitli kuramlar bulunmakla beraber bunları test edecek yöntemlerin sayısı az. İnsan genom projesi ve bununla ilişkili çabalar sayesinde, bugün artık bu durum değişti. Yaşayan hayvanların ve fosillerin iskeletlerini inceleyerek bir türün evrimini izleyen paleontologları taklit eden moleküler biyologlar, DNA dizilerini inceleyerek genlerin ve kromozomların evrimini izlemeyi öğrendiler. Yeni bulgular, cinsiyet kromozomları tarihinin oldukça dinamik olduğunu göstermekte. Bunun kanıtı olarak, Y kromozomu üzerinde meydana gelen büyük ölçekli yıkımlara ve X kromozomu üzerinde, bu yıkımları telafi edecek değişimlere işaret ediliyor. Bu karşılıklı değişimler kuşkusuz bugün de devam etmekte. Y kromozomu uzun süre, erkekleşme programını başlatmanın ötesinde, çok az şeyi yapabilen bir kromozom olarak düşünüldü.

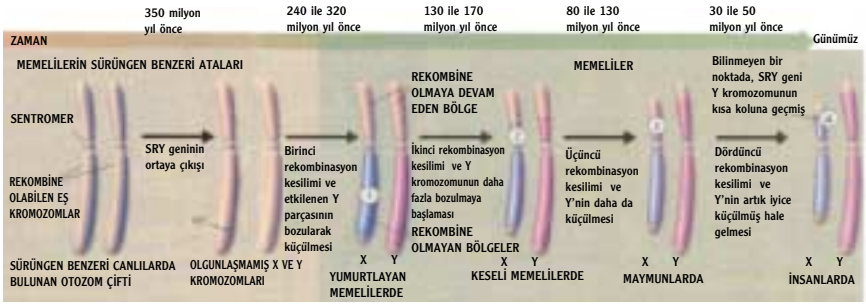
Y kromozomu



Fakat daha sonraları bu kromozomun, pek çok biyologun düşündüğünden daha fazla şeyi yaptığı ortaya çıktı. Y kromozomu 300 milyon yıllık bir süreçte, erkekliği devam ettirmek açısından önemli olan çok az sayıda geni korumayı başarırken; dölleyebilme yeteneği için gerek duyulan başka genleri de kazanmış. Görünüşünden yola çıkarak, pek dikkate değer bulunmayan bu kromozomun, üstün bir güce sahip olduğu ortaya çıkınca, zaten merak konusu olan insan cinsiyet kromozomları konusunda çalışma yapmak, bilimadamları için iyice cazip hale geldi. Zamanla, erkekte kısırlığın açıklanma ve geriye döndürülmesi çabaları da Y kromozomu üzerine çalışma yapılmasını teşvik etti. Üretkenlik gücünü etkileyen Y genlerinin bulunması, bu genleri eksik olan veya bu genlerin kusurlu versiyonlarını taşıyan erkekler için yeni tedavilerin uygulanabilmesini sağladı.

20. yüzyıl öncesinde, biyologlar modern sürüngenlerde olduğu gibi, insan ve diğer memelilerde de cinsiyetin çevre tarafından belirlendiğini düşünüyorlardı. (Sürüngenlerde erkek veya dişiliğin oluşumunda, gelişimin erken bir dönemindeki embriyonal ısının baskın bir etken olduğu düşünülüyor.) 1900'lü yılların başlarında araştırıcılar, belirli türlerde cinsiyetin kromozomlar tarafından belirlendiğinin farkına vardılar. Yaklaşık 20 yıl sonra, memelilerde de, cinsiyetin embriyonik gelişim sırasında kromozomlar tarafından belirlendiği gösterildi. Daha sonraki yıllardaysa, Y kromozomunun, erkekliği belirleyici özelliğe sahip olduğu ortaya çıkarıl-





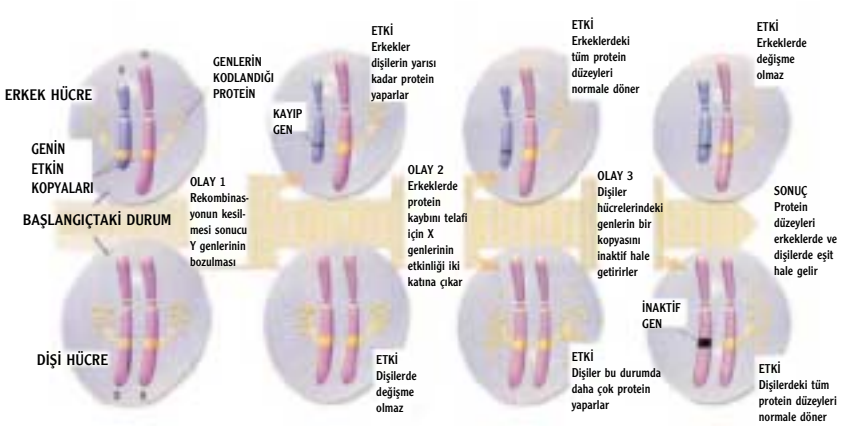
Y kromozomunun bozunması 300 milyon yıl önce başladı ve dört ayrı basamak kapsamında gerçekleşti. Bozulma sürüngen benzeri bir memeli atasının bir otozomal kromozomunda, yeni bir SRY geninin ortaya çıkmasıyla başladı. Her basamak Y kromozomuna ait bir parçanın, X ile rekombine olma yeteneğini kaybetmesiyle karakterize. Rekombinasyon kesildiğinde, etkilenen bölgedeki genler çalışmayı durdururlar ve bozulmaya başlarlar. Şekilde gösterilen dizi oldukça basitleştirilmiştir.

dı. Yine bu yıllarda X ve Y'nin, geçmişteki tek bir atadan köken alan ve birbirleriyle uyumlu olan bir çift otozomdan evrimleştikleri ileri sürüldü. Memelilerin ortaya çıktığı sıralarda (sonradan Y kromozomu olarak adlandıracağımız) bir otozomun küçük bir parçasında meydana gelen rastlantısal bir mutasyonun, bu otozomu taşıyan embriyonun erkeklik karakteri kazanmasına neden olduğu düşünülüyor. Böylece, iki X kromozomu taşıyan embriyolar, dişi olma özelliği kazandılar.

Genetikçiler 1990 yılında erkeklik karakterini belirleyen Y kromozomu üzerindeki bölgeyi belirlediler ve bu bölgeye SRY (Sex Determining Region / Cinsiyeti Belirleyen Bölge) ismi verildi. SRY tarafından kodlanan proteinler, çeşitli kromozomlar üzerindeki genleri etkinleştirerek testislerin oluşmasını başlatırlar. Bundan sonra testislerde üretilen testosteron (erkeklikle ilgili karakterlerin ortaya çıkmasını sağlayan hormon) ve diğer maddeler, erkekliğin şekillenmesi için devreye girerler. Bilim adamları X ve Y kromozom uçlarının ikili yapı oluşturacak şekilde kaldığını ve rekombinasyon (kromozomların eşler teşkil edecek şekilde yeniden bir araya gelmeleri) kapsamında birbirleriyle iletişime geçebildiklerini gördükten sonra, insan cinsiyet kromozomlarının, yaşama birbirleriyle uyumlu bir çift halinde başladıkları sonucuna vardılar. Mayoz sırasında birbirleriyle eşleşen kromozomlar yan yana dizilirler ve parça değişimi olur. Bundan sonra her otozomun birer kopyası ve bir cinsiyet kromozomu, düzenli bir şekilde üreme hücrelerine dağılırlar. Y kromozomu, X kromozomuyla çok az bir benzerlik gösterse de, bu iki kromozomun uç kısımları (erkeklerde) mayoz sırasında, yan yana gelir ve sanki tam eş yapılarmış gibi parça değişimi yaparlar. (Bu yan yana geliş, kromozomların spermlere uygun dağılımları açısından oldukça önemli.) X ve Y kromozomlarının geçmişte benzer olduklarıyla ilgili diğer bir kanıt da, Y kromozomunun X ile rekombine olmayan bölgesine saçılmış pek çok genin, X kromozomu üzerindeki eşlerinin hâlâ bulunuyor olması durumu. Bu rekombine olmayan ve Y kromozomunun % 95'ini oluşturan bölgenin varlığı, kromozomun nasıl kendi orijinal yapısının bir gölgesi haline geldiğini göstermesi açısından oldukça önemli. Rekombinasyonun, hem doğada hem de laboratuvarda kromozom bütünlüğünün korunmasına yardımcı olduğu ve rekombinasyonun olmaması durumunun da, rekombine olmayan bölgelerdeki genlerin yıkıcı mutasyonlara maruz kalmasına, bozulmasına ve sonradan ortadan kaybolmasına neden olduğu düşünülüyor. Bu nedenle, birşeyin X ve Y kromozomlarının büyük parçaları arasında DNA değişiminin kesilmesine neden olduğu ve bundan sonra Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesindeki genlerin yıkılmış olduğu, akla uygun görünüyor. Ancak, Y kromozomu ortaya çıktıktan sonra, rekombinasyonun nasıl ve ne zaman durduğu, yıllarca belirsiz kaldı.

Son altı yılda yapılan çalışmalarla, Y kromozomunun zamanla nasıl şekillendiği açıklığa kavuşmuş bulunuyor. 1999 yılında yapılan bir çalışmayla, Y kromozomunun X kromozomuyla DNA değiştokuşu yapma yeteneğini kaybettiği ortaya çıktı. Çalışmayı yürüten araştırmacılar, bu iki kromozom arasında DNA alışverişinin azalmasının, zamanla dereceli bir şekilde meydana geldiğini; önce SRY geni çevresindeki bir DNA bölümünün bu yeteneğini kaybettiğini, daha sonra bu durumun farklı DNA bloklarına yayıldığını ve zamanla kromozomun çok büyük bir kısmının bu yeteneğini kaybettiğini ileri sürdüler. X ve Y kromozomlarının rekombine olma özelliklerini kaybetmelerine karşın, yalnızca Y kromozomunun bozularak gerilediği, X kromozomununsa bozulmadan yoluna devam ettiği anlaşılıyor. Çünkü, dişi bireylerde mayoz sırasında X kromozomunun iki kopyası bir araya gelerek rekombine oluyor ve böylece kromozomun bütünlüğü korunabiliyor. Burada sorulması gereken soru şu: X ve Y kromozomları arasındaki rekombinasyonun kesilmesinin nedeni ne? Bugünkü memelilerin ilk atalarının bazılarında bulunan ilkel X ve Y kromozomları, mayoz sırasında aralarında parça değişimi yapmaya çalışırlarken, Y kromozomu üzerindeki bir DNA parçasının olasılıkla inversiyona (bir DNA parçasının, koptuğu kromozoma ters dönerek yapışması) uğradığı, bu nedenle eskiden birbirleriyle eşleşebilen X ve Y kromozom bölgelerinin bundan sonraki etkileşimlerinin baskılandığı düşünülüyor. X ve Y kromozomlarının her ikisinin de rekombine olmayan bölgelerinde bulunan 19 genin nükleotid dizileri incelendiğinde, rekombinasyonun birbirinden ayrı olaylar kapsamında kesilmiş olduğu görülmüş. (Y kromozomunun üzerinde bulunan kopyalardan bazıları, şu anda işlevsel değil.) Eğer genlerin çiftleşebilen kopyaları, çiftleşmekten alıkonulurlarsa; zamanla, bu gen dizileri artan bir şekilde farklılaşacaklardır. Farklılıkların, az sayıda olması, rekombinasyonun oldukça yakın bir zamanda durduğu anlamını taşırken; çok sayıda olması da, rekombinasyonun uzun süre önce kesildiğini göstermekte.

X-Y kromozom çiftlerinin çoğu, dört farklı aşamadan birine dahil. Her aşamanın kapsamına giren X-Y kromozom çiftleri, hemen hemen aynı oranda farklılaşmış ve aralarındaki rekombinasyon hemen hemen aynı zamanda durmuş oluyor. Aşağı yukarı SRY geninin ortaya çıktığı dönemde, X üzerindeki eşlerinden farklılaşmaya başlayan Y genleri, en çok farklılaşmış gen grubunu oluşturmuşlar. İlerleyen zamanla, X ve Y kromozomları üzerinde bulunan diğer gen kopyalarının farklılaşmasında bir azalma gözlenmiş. Biyologlar, türler arasında DNA dizilerini karşılaştırarak, daha önceleri birbirle-



X kromozomunun inaktivasyonuyla ilgili gelişim süreci

riyle eşleşen genlerin kendi yollarına ne zaman sapmaya başladıklarını kaba bir şekilde hesaplayabilirler. Bu yöntemle, memelilerin dallanmasından önce yaşayan sürüngenlerde bulunan X ve Y kromozomlarının, otozomal öncülerinin orijinal hallerine benzer olarak ya da orijinal hallerinde bulundukları ortaya çıkarıldı. Ancak, Yumurtlayan Memeliler takımından platypus (gagalımemeli) ve echidna (gagalıkirpi) hem SRY genini, hem de bitişiğinde bulunan ve rekombine olmayan bir bölgeyi taşırlar. Bu farklılıklar, SRY geninin ortaya çıktığı zamanın (hemen hemen rekombinasyonun durduğu zaman) memeli hayvanların ortaya çıkmaya başladığı döneme yakın bir dönem olduğunu gösteriyor. Bu da bizi, yaklaşık olarak 300 milyon yıllık bir geçmişe götürüyor.

Moleküler saat analizi yaparak, zamanlama hakkında daha fazla bilgi edinebiliriz. Biyologlar, DNA dizilerinin değişmesi için gerekli olan zamanı yaklaşık olarak tahmin edebilirler. Buna göre, rekombinasyonu durduran ilk inversiyonun 240 ile 320 milyon yıl arasında değişebilen bir zaman diliminde meydana gelmiş olabileceği sonucunu çıkarabiliyoruz. Bir sonraki inversiyonunsa, 130 ile 170 milyon yıl önce meydana geldiği ve bu zaman diliminin de Marsupiallerin (keseli memelilerin) dallanmasına yakın bir zamana rastladığı tahmin ediliyor. Üçüncüncü değişimin 80 ile 130 milyon yıl önce meydana geldiği, bu zamanın da plesentalı memelilerin farklılaşmasından önceki döneme rastladığı görülüyor. Y kromozomunda oluşan son inversiyonun gerçekleştiği 30 ile 50 milyon yıl öncesiyse, hominidlerin dallanmasından önceki döneme rastlıyor. Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesinde bulunan bazı genler, X'teki eşleri tarafından kodlanan proteinlerden oldukça az farklılaşmış proteinleri kodlarlar. Bu da söz konusu genlerin, inversiyona en erken uğramış bölgelerde bulunsalar bile, X-Y kromozom çiftleri arasındaki tüm süreci atladıkları anlamına geliyor. Bunların korunmuş olması, olasılıkla basit bir evrimsel ilkeyle açıklanabilir. Eğer sözkonusu gen, yaşamın devamı için gerekliyse, bunun korunması eğilimi olacaktır. Aslında en az değişime uğrayan Y genleri, evin korumalığını ya da kahyalığını yapan genler. Bunlar, vücuttaki hemen tüm hücrelerin bütünlüğü için çok önemli.

Mantık gereği olmasının yanında, yapılan çok sayıda araştırma da, X ve Y kromozomları arasında rekombinasyonun meydana gelmemesi sonucu pek çok Y geninin bozulma sürecine girmesini, üçüncü bir işlemin takip etmiş olduğunu gösteriyor. Bu da, Y kromozomunda meydana gelen bozulmanın telafi edilmesi işlemi. Aynı hücredeki genlerin tümü etkin durumda değiller. Ancak, herhangi bir hücre, bir proteine ihtiyaç duyduğunda, bu proteini anneden gelen veya babadan gelen gen kopyaları üzerinde üretir. Her kopyadan üretilecek protein miktarı, optimal gelişmeye ve organizmanın günlük çalışma durumuna bağlı olarak, iyi bir şekilde ayarlanır. Bundan dolayı Y kromozomu üzerindeki genler kaybolmaya başlarken, eğer söz konusu olan tür, kaybolan genlerini düzenlemek için herhangi bir yola sapmazsa, o türün erkeklerinde kaybolan genlerle ilişkili proteinlerin üretimi, yıkıcı bir şekilde yarıya inmiş olacaktır.

Meyve sineği gibi pek çok hayvanın erkek bireyleri, bu dengesizliği gidermek için kayıp Y genlerinin X versiyonlarının etkinliğini iki katına çıkarırlar. Diğer hayvanlarsa daha karmaşık bir yol izlerler. Bu hayvanlarda, ilk aşamada hem erkek ve hem de dişi bireylerde X genlerinin etkinliği artar. Bu artış, erkek bireylerde Y genlerinin bozulmasıyla oluşan boşluğu doldurarak protein miktarının aynı düzeyde kalmasını sağlarken, dişi bireylerde aşırı protein üretimine neden olur. Nematod kurtçukları gibi bazı hayvanların dişilerinde daha sonra X genlerinin etkinliği yarıya iner. Memeliler de dahil olmak üzere diğer hayvanların dişi bireyleri, erken embriyo döneminde iki X kromozomlarından birinin üzerindeki genlerinin çoğunu kapatırlar ve bizim "X inaktivasyonu" olarak tanımladığımız bir sürece girerler. Komşu hücrelerde X kromozomunun farklı kopyalarının (anneden ya da babadan gelen) inaktivasyonu görülebilir. Fakat herhangi bir hücreden oluşan tüm oğul hücrelerde, aynı X kromozomunun kopyasının inaktif olduğu görülecektir. Yani, inaktivasyon kalıtsaldır.

Uzun bir süre, X inaktivasyonunun, Y genlerinin bozulmasına bir cevap olduğu düşünülmüşse de, bu görüşü destekleyen kanıtlar az. Eğer Y genlerinin bozulması X'in etkinliğini kaybetmesi sonucunu doğuruyorsa, Y'nin rekombine olmayan bölgesinde işlevsel eşlere sahip X genlerinin, dişi bireylerde çalışmaya devam etmeleri beklenir ki, bu şekilde dişilerdeki protein düzeyleri erkeklerdeki protein düzeyleriyle eşit kalsın.

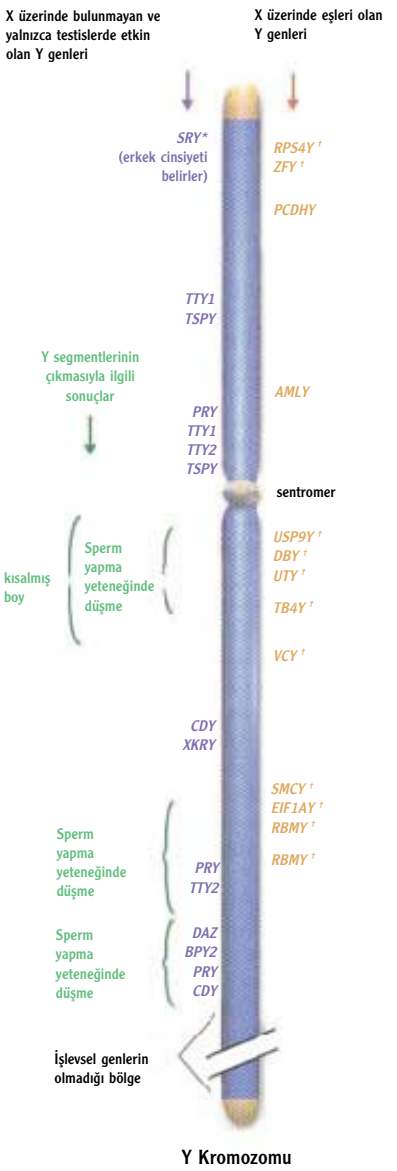
İki düzine memeli türündeki X-Y kromozom çiftlerinin etkinlik düzeylerinin incelendiği çalışmalarda, etkin Y genlerinin X'teki kopyalarının, inaktivasyon sürecine girdiği bulgusuna ulaşılmış. Ayrıca, bu çalışmalar X kromozomu inaktivasyonun, bir defada meydana gelmediğini; aşamalı olarak gerçekleştiğini de ortaya koymuş durumda.

Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesi, X'te de eşleri bulunan değerli birçok geni barındırmakla kalmayıp; aynı zamanda erkeklerde dölleme yeteneğini teşvik eden bir düzine gen daha barındırıyor. Bu genler, yalnızca testislerde yapılan proteinleri kodluyorlar ve olasılıkla sperm üretiminde de yer alıyorlar. Bu genlerden bazıları, otozomal kromozomlardan Y'ye sıçra-

mış gibi görünüyor. Geriye kalan diğer genlerse başlangıçtan beri Y kromozomu üzerinde olmakla birlikte, önceleri farklı işlevlere sahipken, zamanla yeni işlevler kazanmış durumdalar. Bozulma, Y kromozomunun evriminde öncü bir olay. Son yıllara kadar az bilinen diğer bir konuysa, Y kromozomunun dölleme yeteneği kazandıran genleri taşır hale gelmesi olayı. Kuramcılar arasında, Y kromozomunu bu genler için çekici hale getiren kuvvetler hakkında fikir birliği yok. Türler bir bütün olarak erkeğe özgü genlerin oluşumundan yararlanabilirler. Ancak, bu genler ya dişi bireylere zarar verirler ya da dişi bireylere hiç bir katkı yapmazlar. Erkek fertilite genlerinin Y kromozomu üzerinde bulunmaları ve bu şekilde yalnızca erkek bir bireyden başka bir erkek bireye aktarılmış olmaları, dolayısıyla dişi bireyler kanalıyla başka bir yola sapmamış olmaları, bu genlerin korunmasına yardımcı olmuş olabilir. Eğer bu genler başka bir kromozomla dişi bireylere de aktarılmış olsalardı, en azından dişi bireyin hücrelerinde inaktif durumda olmak zorunda kalacaklardı ve bu durumun dişi bireylere doğrudan bir etkisi de olmazdı.

Bu olayla ilişkili bir gizem de, fertilite genlerinin, rekombinasyonun yokluğunda nasıl böyle iyi korunduklarıyla ilgili. Çünkü rekombine olmayan bölgedeki diğer Y genlerinin çoğu, değişikliğe uğramış durumdalar. Bu sorunun yanıtı, Y kromozomundaki tüm fertilite genlerinin çok sayıda kopyasının bulunmasıyla ilgili. Bu genlerin çoğul kopyalar halinde bulunmaları, her seferinde yalnızca bir genin bir kopyasını etkileyecek yıkıcı mutasyonlara karşı tampon durumunun oluşmasına neden olmuş olabilir. Örneğin, bir genin bir veya birkaç kopyasında mutasyon meydana gelebilir ve sonuçta bu gen kopyaları devre dışı kalabilirler. Bu durumda, geriye kalan gen kopyaları kendi kendilerini çoğaltarak, kaynak görevi görürler ve böylece erkeklerin üreme yetenekleri korunmuş olur.

İnsanlarda cinsiyet kromozomlarının evrimi üzerinde, çok kapsamlı olarak çalışıldı. Fakat türler arası karşılaştırma çalışmaları sayesinde, cinsiyet kromozomlarına sahip diğer canlılarda da genel çalışma ilkeleri ortaya çıkarıldı. Bu hayvanlardan bazıları, örneğin kuşlar ve kelebekler, cinsiyet belirlenmesinde W-Z sistemini kullanırlar. Belirli bir kromozomun tek bir kopyasının erkek oluşumuna yol açtığı durumlarda, bu kromozoma Y, bunun eşine de X adı verilir. Bir kromozomun bir kopyasının dişi oluşumuna yol açtığı durumlardaysa bu kromozoma W, eşine de Z denir. Diğer bir ilke de, cinsiyet kromozomlarının otozomlardan türemesiyle ilgili. Yalnız burada üzerinde durulması gereken bir konu da, değişime uğrayarak cinsiyet kromozomlarına dönüşen otozomlardaki çeşitlilik. Örneğin, kuşlarda değişerek W ve Z'ye dönüşen otozomlarla memelilerde X ve Y kromozomlarına dönüşen otozomlar farklı. Eşeyli olarak üreyen türlerde önce cinsiyet kromozomları ortaya çıkar. Sonra bu kromozomlar üç veya daha fazla aşamadan geçerek artan bir şekilde farklılaşırlar. Bu basamaklar, sırasıyla rekombinasyonun baskılanması, cinsiyet kromozomlarının rekombine olmayan parçalarının bozulması ve sonuç olarak bozulmuş bölgelerin diğer eş kromozom tarafından telafi edilmeleridir.



Normal bir erkeğin kromozomlarından 22 çifti, otozomal kromozomlardır. Bundan başka erkeklerde X ve Y kromozomları da bulunur. Çiftleri oluşturan kromozomlardan biri anneden, diğeri babadan gelir. Y'nin rekombine olmayan bölgesinde bulunan genler, (şekilde mavi ile gösterilmiş) X ve Y kromozomlarının tarihinin açıklanmasına yardımcı olmuşlardır.
Şekilde hâlâ aktif olan genlerin bir listesi de verilmiş. Bu genlerin yaklaşık yarısının X kromozomu üzerinde eşleri vardır (kırmızı). Bu genlerin bir kısmı, yaşam için mutlaka gerekli olan genlerdir. Rekombine olmayan bölgedeki genlerin bir kısmı yalnızca testislerde etkindirler (mor) ve bunlar dölleme yeteneği açısından önemlidirler.

Kendi türümüz söz konusu olduğunda geleceğin ne getireceğini merak etmek oldukça mantıklı. Farklılaşma, X ve Y kromozomları arasındaki rekombinasyonu tümüyle sona erdirecek şekilde devam edebilecek ve binlerce ya da milyonlarca yıl sonra Y tamamen ortadan kalkacak mı? Yeni bulgular, erkeklerin yaşamak ve fertil olmalak için gerekli olan Y genlerini koruyabileceklerini gösteriyor. Dolayısıyla Y kromozomunun tümüyle ortadan kalkması kuramsal bir olasılık olmakla kalıyor.

Genlerle ilgili araştırmalar, sıklıkla insan hastalıklarını anlamak ve tedavi etmek amacıyla yapılmakta. Y kromozomuyla ilgili bazı araştırmalar da böyle bir hedefe yönelik olarak başladı. Burada amaç, erkek cinsiyetin gelişimini anlamak ve kısırlık sorunlarına çözüm bulmak. Tıbbi araştırmalar ve sistematik dizinlendirme çalışmaları sayesinde X ve Y kromozomları üzerindeki pek çok gen tanımlanırken, doğabilimcileri şu soruyu kaçınılmaz olarak soruyorlar: Bu genler, birbirleriyle iyi uyum gösteremeyen X ve Y kromozomlarının uzak geçmişleri hakkında yeni şeyler söylüyorlar mı? Sonuç olarak, genlerin bize anlatacak çok şeyleri var gibi görünüyor.

Biyolog Erdal Tunç,
Doç. Dr. Osman Demirhan
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı

Kaynaklar
1. Jegalian K, Lahn BT. Why the Y. Scientific American, February sayfa 56-61, 2001
2. Bruce T.Lahn and David C.Page Functional Coherence of the Human Y Chromosome. Science, Vol. 278, sayfa 675-680; October24,1997
3. Bruce T.Lahn and David C. Page. Four Evolutionary Strata on the Human X Chromosome. Science, Vol.286, sayfa 964-967; October 29,1997

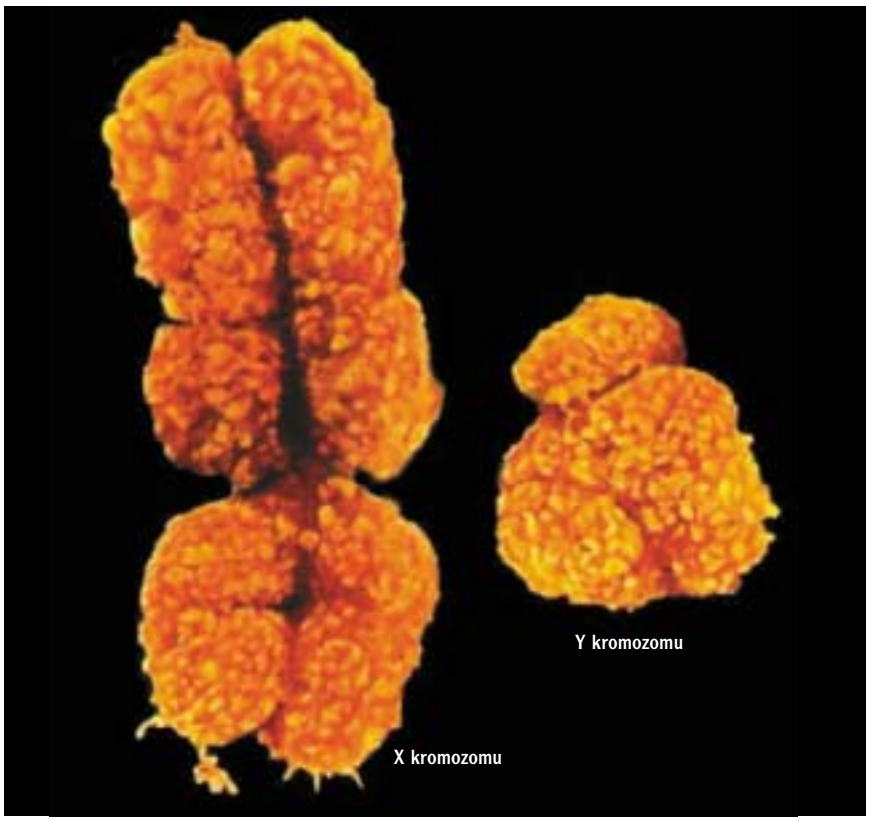
İKİ X KROMOZOMUNUN BEDELİ...

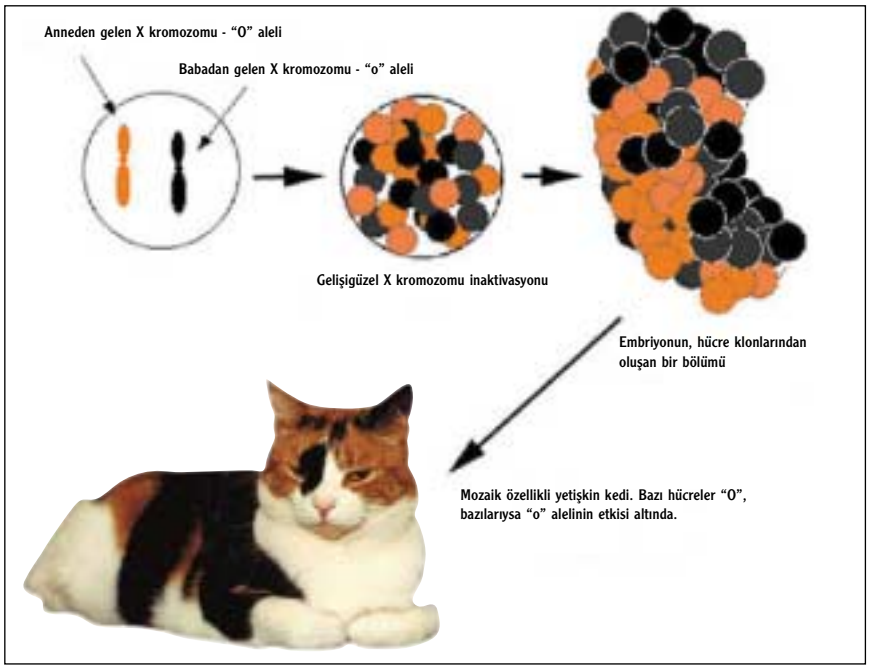


KADINLARIN İKİLİ YAŞAMI

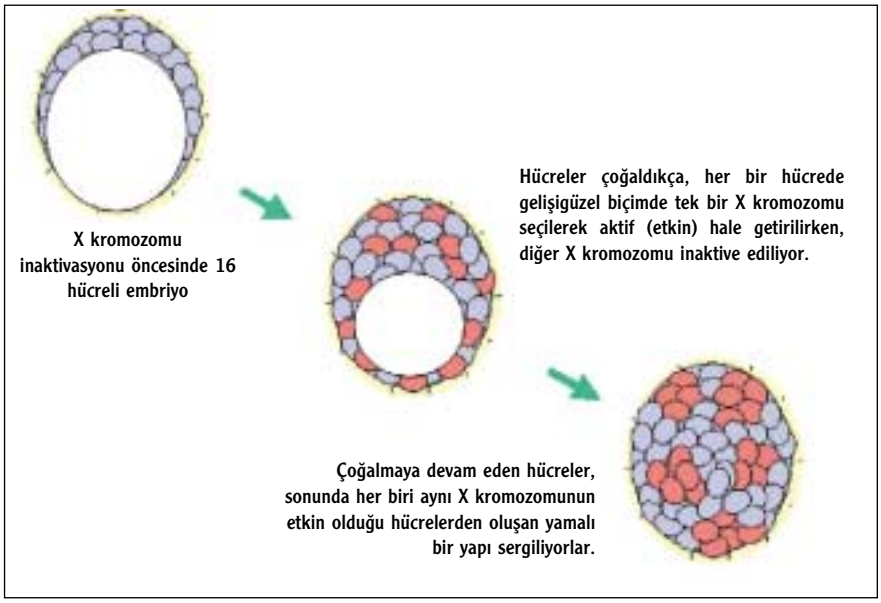
Kim daha zeki? Kim daha üstün? Kim daha .... ? Kadın mı, erkek mi? Birileri ortaya çıkıp söylese, kanıtlarını da tartışmasız şekilde sunsa da hepimiz artık rahat bir nefes alıp arkalarımıza yaslansak. Ancak işin içine, başedilebileceğinden fazla sayıda ve karmaşıklıkta kavramın girdiği bu 'savaş' alanında, böyle birşey büyük olasılıkla asla gerçekleşmeyecek. Olsa olsa erkeklerin kadınlara göre daha üstün gibi görünen yön bulma becerilerinin, beynin falanca bölgesindeki hücrelerin etkinliğinden kaynaklandığı, ya da yakın zamanlarda ortaya atıldığı gibi, kadın beynindeki sinir hücreleri arasındaki bağlantı sayısının erkeklerdekinden çok daha fazla olduğu söylenebilecek. Ama cinsiyet savaşları bir yana, çok daha aşağılarda ve çok farklı bir düzeyde, cinsiyet kromozomları arasında da bir çekişme sürmekte. Hem birbirleriyle, hem kendi içlerinde. 'Erkeği erkek yapan' Y kromozomu, belki de yok olma yoluna girmiş (*Bilim ve Teknik*, Kasım 2002, s. 39) ve "Erkeklik daha ölmedi!" diyerek (*Bilim ve Teknik*, Temmuz 2003, s. 18) kendine alternatif yaşam yolları bulmaya çalışırken, kadındaki fazladan X kromozomu da, ona bahşettiği karmaşık 'ikili' yaşamın etkilerini gidermeye çalışıyor.

İnsanda sperm ve yumurta hücreleri dışındaki bütün hücreler 23 çift kromozom taşıyor. Her çiftteki bir kromozomun kaynağı anne, diğerininki baba. Bu 23 çiftin 22'si içindeki ikililer, birbirleriyle üç aşağı beş yukarı uyum içinde yaşayıp gidiyorlar. Çünkü yapıları birbirine benziyor ve birinin içerdiği bir genin karşılığı, diğerinde var. Kabaca ifade etmek gerekirse, genlerden birinin belirlediği özellik baskınsa, karşı kromozomdaki gen susuyor; o kromozom da kendi taşıdığı bir baskın özellik için, yeri geldiğinde borusunu öttürebiliyor. Kısacası, anlaşmalı bir baskınlık değiştokuşu sözkonusu. Gelgelelim, aynı eşgüdüm, 23. çift kromozom, yani "cinsiyet kromozomları" için geçerli değil. Kadında XX, erkekteyse XY olarak gösterilen bu çiftin üyeleri, yani X ve Y kromozomları, yapı ve şekil bakımından taşıdıkları farklılık bir yana, içerdikleri genler ve gen sayısı bakımından da farklılar. Y kromozomu, en azından şimdiki bilgiler ışığında, testislerin gelişimi ve erkekliğe ilişkin başka bazı özellikleri belirleyen *SRY* geni dışında pek dişe dokunur birşey taşımıyor. Buna karşılık, X kromozomunun taşıdığı genlerin büyük çoğunluğunun cinsiyet özellikleriyle fazla bir ilgisi yok; bunlar daha çok önemli bedensel işlevlerle ilgili. Sonuçta, 23. çift kromozomu XY olan erkekler, taşıdıkları tek X kromozomuna güvenmek durumundalar; çünkü bu kromozomda oluşabilecek herhangi bir bozukluğu ya da hasarı telafi edebilecek ikinci bir X kromozomları yok. Kadınlarsa, taşıdıkları ikinci X kromozomuna bağlı olarak, biraz daha güvence altındalar. İşe düz mantıkla bakacak olursak, X kromozomunun görkemine karşılık Y kromozomunun fazla birşey içermesi de beklenmemeli; çünkü kadınlar onsuz yaşamak zorunda. Benzeri bir mantıkla şunu da söylemek mümkün: X, özellikle güçlü ve yetkin bir kromozom olmalı ki, erkekler bir tanesiyle idare edebilsin!





Peki ama, erkekler tek bir X kromozomuyla idare edebiliyorken, kadınlar o fazladan X'in ağırlığı altında ezilmiyorlar mı? Az sayıda kromozom taşımak ne kadar ölümcül olabiliyorsa, kromozom fazlalığı da aynı sonuca yol açabilir. Öyleyse X kromozomu bir ayrıcalık olsa gerek. Genetik bilimini onyıllar boyunca meşgul eden bu bilmece kadınların, tüm vücut hücrelerindeki X kromozomlarından bir tanesini 'kilitledikleri', bu şekilde etkisiz hale getirilen, yani inaktive edilen X kromozomunun da, şimdi "Barr cisimciği" olarak bilinen minicik bir pakete dönüştüğünün keşfiyle, büyük ölçüde çözüldü. Daha da önemlisi, tüm vücut hücrelerinin bu inaktivasyon işlemini embriyonik dönemde ve tümüyle gelişigüzel biçimde gerçekleştirmeleri. Bunun anlamı, bazı hücrelerin X kromozomlarından birini, bazılarınınsa diğerini kullandıkları. Mitoz bölünmeyle çoğalan her bir hücrenin oluşturduğu yavru hücrelerde etkin olan X kromozomu da, başlangıçta ana hücrede etkin olan X kromozomunun aynısı. Sonuçta vücutta, aynı X kromozomunun etkin olduğu hücre yamaları gelişiyor. Tüm bu sürecin çarpıcı sonucuysa, kadınların aslında iki farklı hücre tipinin bir karışımı oldukları; vücutlarının bazı bölgelerinin annele-



rinden, bazılarınınsa babalarından aldıkları X kromozomunu kullandığı! Bu mozaik yapılanmanın, özellikle de başka durumlar için tıp terminolojisinde aldığı isim de aynı: mozaisizm. (Bilim ve Teknik, Temmuz 2002, "Çifte Kimlikliler") İşte, çift X kromozomu taşıyan kadınların, tek X kromozomlu erkeklere kıyasla kazandıkları görece güvencenin bedeli de bu: bir tür ikili yaşam, ikili kimlik... X kromozomunun, genetik malzemenin kabaca % 5'ini taşıdığı düşünülürse de, kadın vücudunun bu iki 'yarımı' arasında genetik olarak büyük farklar olabileceği, kendiliğinden ortaya çıkan bir gerçek.

Bu mozaik yapının, özel bir durum sözkonusu değilse göze görünür olması ya da anlaşılması biraz zor. Gizem konusunda kadınlardan hiç de aşağı kalır yanı olmayan dişi kedilerse, bu konuda bize epeyi görsel malzeme sunmuş durumdalar. Dişi kedileri bakışlarından ve davranışlarından tanımayı bilmeyenler için, en azından bir kısmını belirleyebilecekleri bir ipucu: Bir kedi, sözgelimi siyah ve sarı renkleri aynı anda taşıyorsa dişidir. Çünkü kedilerde tüy rengini belirleyen genlerden biri, X kromozomu üzerinde taşınır. Anne ve babası farklı renklerde olan bir erkek kedi, renklerden ya birini ya da diğerini alacakken, dişi kedi, deri hücrelerinin tümüyle gelişigüzel biçimde hangi X kromozomunu etkinleştirmiş olduğuna bağlı olarak, iki renkten de gelişigüzel yamalar taşıyabilir.

Kadınlar derilerinde böyle rengarenk yamalar taşımasalar da, zaman zaman buna benzer ilginç bir özellik gösterebiliyorlar. X kromozomunda taşınan genlerden birindeki bir hatayla ortaya çıkan bir hastalıkta, derideki ter bezlerinin sayısında önemli bir azalma sözkonusu. Deri hücrelerinin hangi X kromozomunu kullandığına bağlı olarak, bu hastalığı taşıyan kadınlar terlemelerini gerektiren bir durumda, terleyen ve terlemeyen deri bölgelerinden oluşan, yaklaşık birer santimetrekare alanında yamalar sergiliyorlar.

Bu çok önemli bir sorun gibi görünmeyebilir; ancak genetikçiler, bu iki hücre populasyonunun tek bir vücutta bir arada varlık göstermelerinin ne kadar zor olabileceğini göstermeye başladılar. Öyle görünüyor ki bu ikili yaşamın etkileri, renk ya da ter yamalarından çok daha derinlere gidiyor.

İkiz, İkiz Olmaktan Çıkarsa

Tek yumurta ikizleri, genetikçiler için büyük heyecan kaynağı. Ancak bu heyecanın nedenleri farklı. Genetik olarak birbirlerinin aynısı kabul edilen tek yumurta ikizleri, önemli bir grup araştırıcı için, genetik ve çevre etkilerinin bireyi biçimlendirmedeki göreli katkılarını ortaya çıkarıcı eşsiz birer araç. Ancak başka bir grup araştırmacıysa, tek yumurta ikizlerini, tümüyle tersi bir amaçla gündemlerine almışlar. Genetik bakımdan neden asla tümüyle aynı olmadıklarını keşfetmek için! Bunun birkaç nedeni var; ancak en temel olanı, bu mozaik yapılanma. Cinsiyeti dişi olan bir embriyo ikiye bölündüğünde oluşacak ikizlerin, birbirine büyük ölçüde benzer genetik malzeme içereceği doğru. Ancak iki embriyoda X inaktivasyonu gelişigüzel olacağı için, bazı özelliklerin farklılık göstermesi de kaçınılmaz. Tek yumurta ikizi kızların, erkeklere göre birbirleriyle daha az benzer özellik taşımalarının nedeni bu. Dahası, farklılıklar öyle bir boyuta varabiliyor ki, ikizlerden biri genetik bir hastalığa yakalanırken, aynı hastalık diğerinde ortaya bile çıkmayabiliyor.

Bu durumun en çarpıcı örneklerinden biri, 1980'lerde rapor edilen ve üyelerinden biri profesyonel sporcuyken, diğeri "Duchenne kas distrofisi (erimesi)" olarak adlandırılan genetik hastalığa yakalanmış (ve tekerlekli sandalyeye mahkum) tek yumurta ikizleri. Aynı kromozomları miras alan ikizler arasındaki bu büyük uçurumun nedeni ne olabilir? Yanıt yine X kromozomunda. Sözkonusu hastalık, X kromozomunda taşınan bir gendeki bozukluktan kaynaklanıyor. Kızlarda yedek bir X kromozomu olması nedeniyle, hastalığın etkilediği grup, çoğunlukla erkekler. Ancak, öyle görünüyor ki ikizlerden sağlıklı olanı, sağlam X kromozomunu kullanırken, hasta ikizi de bir nedenle hasarlı olanını kullanıyor. Bu ikizler, durumun tek istisnaları değil. Birinin renk körü olup diğerinin olmadığı, birinin hemofili hastası olup diğerinin olmadığı (renk körlüğü ve hemofili denilen kan hastalığı, X kromozomunda bulunan bazı genlerdeki hasarlardan kaynaklanıyor) ikizler gibi, birbiriyle 'uyumsuz' tek yumurta ikizlerine ilişkin örnekler zaman içinde çoğalmakta.

X kromozomlarından birinin gelişigüzel biçimde etkisiz hale getirilmesi süreciyle ikizlik arasındaki ilişki üzerine, yakın zamanlarda ortaya oldukça ilginç bir varsayım atıldı: X kromozomu inaktivasyonu ikizliğe yol açabilir miydi? Dişi embriyoların bölünmesi, kimi zaman da farklı hücrelerin birbirlerini 'itiyor' olmasından kaynaklanabilir miydi?

Bu varsayımın doğru olabileceğini düşündüren verilerden biri, embriyo bölünmesiyle X inaktivasyonunun yaklaşık aynı zamanda, gelişimin ilk iki

haftasında gerçekleşiyor olması. Bir başka veriyse, özellikle de embriyonun daha geç bölünebildiği bazı ikizliklerin, kızlarda erkeklere göre daha büyük sıklıkla ortaya çıkması. Bunlara bir örnek olan yapışık ikizlik durumu, embriyonun oldukça geç bir aşamada bölünmesi sonucu ortaya çıkıyor ve kızlarda görülme sıklığı, erkeklerdekinin üç katı. Tabii bu varsayımların kesinlik kazanması, yine de birilerinin ikna edici mekanizmalar önermesine bağlı. Ancak, şu da bir gerçek ki, tek yumurta ikizlerinin bireyleri arasında, X kromozomuna bağlı genetik hastalıklar açısından görülen büyük farklar, gözardı edilebilecek bir sıklığın ötesinde ortaya çıkıyor.

Vücudum Bana Saldırıyor!

İnsan vücudunun, kendisiyle kıyasıya savaştığı ve bağışıklık biliminin çok ilginç konularından biri olan bir hastalık var: oto-immün hastalık. Hastalık, bağışıklık sisteminin, vücudun masum dokularını düşman belleyip onlara saldırması sonucu gelişiyor. Yıllardır süren araştırmalarsa, örneklerin çoğunu açıklamakta yeçtersiz kalmış bulunuyor. Ancak yakın geçmişte ortaya atılan ilginç bir varsayım da, çoğunlukla kadınlarda görülen bu hastalıkla X kromozomu inaktivasyonu arasında olası bir bağın varlığına işaret ediyor.

Hastalık, birçok yönüyle açıklığa kavuşmamış ve mekanizması da şimdilik bir giz olarak kalmış durumdaysa da tahminler, bir grup bağışıklık hücresinin, vücudun bir bölümünü "ben" olarak algılamada beceriksiz kaldığı yönünde. Hastalığın birçok türünden neredeyse hepsinde, hastalığa yakalanma konusunda kadınlar erkeklere büyük fark atıyorlar. Öyleyse kadın vücudunda barınan ve onu kendi kendisini yok etmeye bu kadar eğilimli yapan şey ne? (Oto-immün hastalığa gelene kadar, bir erkekle evlenmeyi seçmiş kadınlar için de aynı soru sorulabilir!)

Princeton Üniversitesi'nden Jeffrey Stewart'ın ortaya attığı ve oldukça da fazla sayıda taraftar bulan görece yeni tahmin, sorumlunun bu ikili mozaik yapılanma olduğu noktasında ağırlık kazanıyor. Neyin "ben"e ait, neyin "yabancı" olduğunu bağışıklık sistemi hücrelerine öğretmeye adanmış ve göğüs duvarının ön bölgesindeki sternum kemiğinin hemen arkasını yuva yapmış, şekli belli belirsiz, tuhaf bir yumru taşıyoruz: timus bezi. Varoluşlarının ilk aşamalarında, önemli bir grup bağışıklık hücresi olan T-lenfositler timusa doğru göçedip, bu adanmış öğretmen tarafından eğitime tabi tutuluyorlar. Eğitim süreciyse büyük ölçüde, vücut içindeki gelecek yolculuklarında karşılaşabilecekleri her türlü molekülle tanıştırılmayı içeriyor. Bu, oldukça acımasız bir eğitim ve olur da lenfositin yüzey almacı (reseptörü), timus içinde herhangi birşeye bağlan-



ma basiretsizliğini gösterirse, o lenfosit derhal yok ediliyor. Böylece verilen tek mezunlar, "ben"e yapışmamayı öğrenmiş lenfositler. Ancak, mezunlar öyle bir yetki kazanıyorlar ki, iş hayatına atıldıklarında bağlandıkları her molekül, yabancı kabul edilerek tüm bağışıklık sistemi tarafından linçe mahkum oluyor. Acımasız öğretmene fazla kızmamak gerek; çünkü barındığı vücudun yaşam ya da ölümü, büyük ölçüde onun sorumluluğu altında ve omuzlarındaki yük çok büyük. İçerdiği hücreler, "ben"e ait moleküllerden herhangi birini lenfositlere göstermekte başarısız olursa, sonuç felaket olabilir. Ya da oto-immün hastalık.

Stewart'ın kuramı, mozaik yapılı olmaları nedeniyle kadınlarda bu "timus eğitimi"nin, erkeklerdeki kadar kapsamlı olamayacağını önermesi bakımından oldukça ilginç. Bir lenfosit, birden fazla (tahminen 15-20) timus hücresi tarafından eğitiliyor. Bu hücreler de, X inaktivasyonu sırasında var olan görece küçük sayıdaki öncü hücreden türüyorlar. Aynı öncü hücrelerden türeyen başka hücrelerinse X kromozomu kullanımına ilişkin seçimlerinde büyük farklılıklar olduğu gösterilmiş durumda. O zaman, böylesine kesin yargılı bir timus okulunda eğitim alan lenfositler, mezuniyet sonrasında diğer X kromozomunu kullanan hücrelerle karşılaştıklarında, hücre ürünlerini yabancı olarak algılayıp onlara saldırıyor olamazlar mı? Varsayım lehine önemli kanıtlar sunan bir grup, XXY kromozom bileşimiyle doğup, Y kromozomu taşıdıkları için erkek özellikleri gösterip, X inaktivasyonundan geçtikleri için de mozaik yapılanma sergileyen Klinefelter sendromlu kişiler. Bu kişilerin de oto-immün hastalığa oldukça yatkın oldukları ortaya çıkmış. Cinsiyet hormonları, hatta gebelik gibi gelişimsel nedenleri temel alan başka kuramlarsa, hastalığa kadınların çok daha sık yakalandıkları gerçeğini açıklamaktan henüz oldukça uzaklar. Sonuçta oto-immün hastalığın, bir kadını oluşturan iki 'bölüm' arasındaki bir içsavaş olduğu görüşü, giderek daha fazla yandaş toplamakta.

Şurası kesin ki, kadınların bu ikili doğası, cinsiyetlerin birbirinin tersi, hatta tamamlayıcıları olduğu hakkındaki geleneksel fikirlere sıkı bir darbe indirebilecek güçte. Üstelik, bu doğanın ortaya çıkmış olduğu kadarı, yalnızca gözlenebilen ve görülebilen kısmı. İçeride olup bitenlerin bu kadarla kalmadığı konusunda da kuşku yok. Bu doğayı bir avantaj ya da dezavantaj, veya cinsiyetler arasındaki 'savaşta' bir üstünlük olarak göstermek yanlış olsa da, en azından bilim camiası kadınların erkeklerden çok daha karmaşık yaratıklar olduklarının artık kabul edilmesi gerektiği konusunda, neredeyse tümüyle fikir birliği içinde. Bilim açısından asıl sorun, bu karmaşıklığın nasıl olup da bir embriyoyu böldüğü, ya da yetişkin bir kadını 'paramparça' etme yetisini nasıl kazandığını anlamakta.

Zeynep Tozar

Kaynaklar

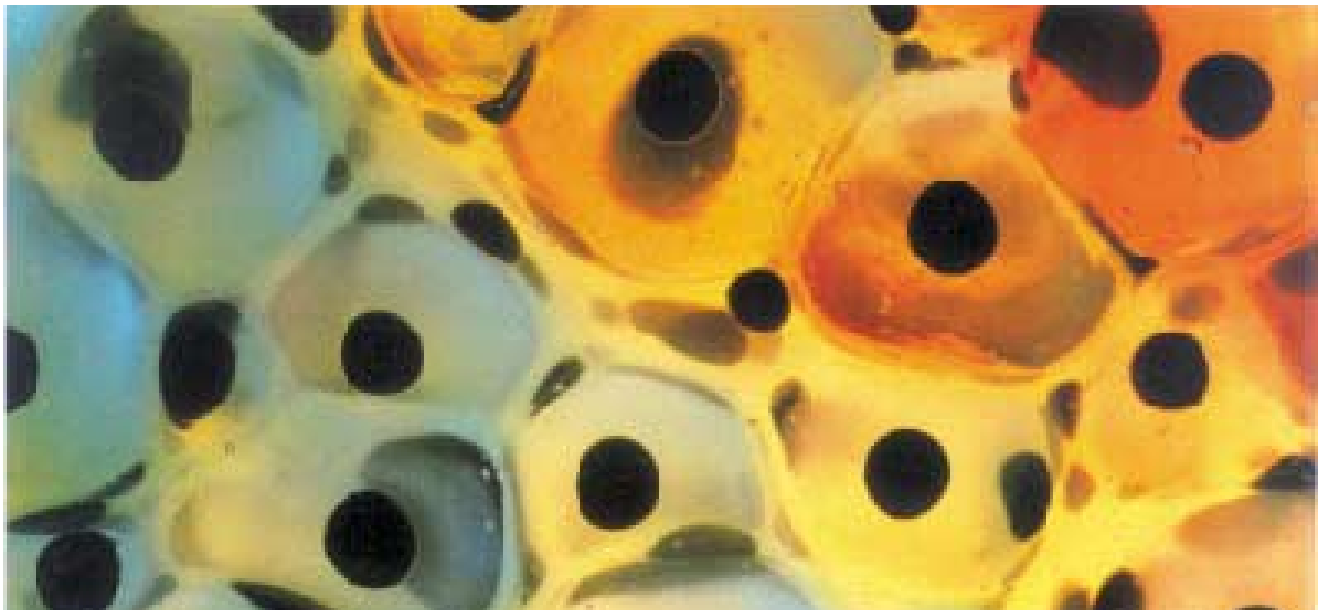
Bainbridge, D. "The Double Life of Women" New Scientist, 10 Mayıs 2003

"Mosaicism and Chimerism" http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/genetics/medgen/chromo/mosaics.html

"The Sex Chromosomes" http://www.gender.org.uk/about/03gene/34asxchr.html

"X Chromosome Genetics" http://www.diseasedir.org.uk/glossary/xchrom.htm

HAYVAN HÜCRELERİYLE İNSAN KÖK HÜCRESİ



Yasaklar ve üzerinde çalışılabilecek insan embriyosu sayısının kıtlığı, embriyonik kök hücreler üzerinde yapılan araştırmaları sekteye uğratırken, araştırmacıları da başka kulvarlara sürüklüyor: insan-hayvan melezi embriyolar. Çünkü, bir hastadan alınan hücreleri klonlayarak embriyo üretmek, red olasılığı bulunmayan, genetik olarak özdeş embriyonik kök hücreler sağlayabilir.

Araştırmalarda ve eninde sonunda tıbbi uygulamalarda kullanmak üzere embriyonik kök hücreler için yeni kaynak yaratma çabaları, bir yandan alkışlanırken, diğer yandan tartışmalara ve endişelere neden oluyor. Şu an için embriyonik kök hücreler yalnızca insan embriyolarından elde edilebiliyor. Bu da, ya düşük sonucu kaybedilen ceninlerden ya da tüpte döllenme uygulamalarındaki fazlalıklardan olabiliyor. Ancak bu, kimilerine göre kabul edilemez bir durum. Birçok araştırmacıya göreyse, embriyonik kök hücrelerin şeker, Alzheimer gibi çeşitli hastalıkları tedavi edebilme potansiyeli, bu tür düşüncelere daha üstün geliyor. Embriyonik kök hücrelerin üzerinde bu kadar durulmasının nedeni de bu zaten. Çünkü, henüz uzmanlaşmamış olan bu hücreler, çeşitli farklı dokulara dönüşebiliyorlar. Bu özellikleri, onları doku yenilenmesi gerektiren hastalıkların tedavisi için mükemmel bir nakil malzemesi yapıyor.

Yasaklardan ve kamuoyu baskısında daha önemli olan sorun, ana kaynaklar yalnızca düşük ve tüpte döllenme artıkları olduğundan, araştırmalara yetecek kadar embriyonik kök hücrenin bulunamaması. Oysa, tıpta yaygın bir şekilde kullanım alanı bulabilmesi için, embriyonik kök hücrelerin çok sayıda üretilmesi gerekiyor. Bu sayıya insan embriyolarından ulaşmak zor olduğundan çözüm hayvan yumurtalarında yatıyor gibi görünüyor. Yani, türler arası klonlamanın çekiciliği, insan yumurtası kıtlığının üstesinden gelmesinde. Farklı türlerden klonlanan embriyoların gelişip tümüyle farklı bir organizmaya dönüşme olasılığıysa zayıf. Bu durumda, insan yaşamı için potansiyel bir tehlike yok gibi görünüyor.

Kurbağa Yumurtaları

Bir hücre geliştikçe, DNA'sına kimyasal işaretleyiciler eklenir ve kalıcı olarak bazı genler açılırken bazıları kapanır. Örneğin bir deri hücresi, bir kas hücresinden çok farklı bir genetik programa sahiptir. Ancak, yetişkin bir hücrenin çekirdeği, klonlama sırasında bir yumurtanın içine yerleştirildiğinde, yumurtanın içindeki bazı faktör ya da faktörler hücrenin programını embriyonik duruma döndürebiliyor. Bu durum, herhangi bir hücre tipinin gelişmesine olanak veriyor. Biyologlar bu zamana kadar bu faktörleri belirlemeyi başaramadılar. Bazı kök hücre araştırmacıları, böyle bir çalışmanın memeli yumurtalarıyla yapılamayacağını söylüyor. Çünkü, fare ve insan yumurtaları çok küçük olduğundan, bunların içindeki yeniden programlama moleküllerini araştırmak oldukça zor. İnsan yumurtalarıysa, bildiğimiz gibi çok az bulunabiliyor.

İngiltere'deki bir enstitü bu amaçla kurbağa yumurtalarına yönelmiş. Araştırmacılar, kurbağa yumurtaları-

nın, yetişkin insan hücresi çekirdeğini emriyonik kök hücre haline döndürebildiğini keşfetmişler. Çalışmada, yetişkin fare ve insan hücreleri, kurbağa yumurtalarının çekirdeğine enjekte edilmiş. Her iki hücre türünde de, embriyonik kök hücre durumu için en iyi belirleyici faktör olarak kabul edilen *Oct-4* geni açılmış. İnsan hücrelerindeki *Oct-4* geni ifadesinin düzeyi, embriyonik kök hücrelerindeki kadar yüksek olmuş. Aynı zamanda, hücrenin kimliğinin değiştiğini gösteren bir başka durumsa, yetişkin bir hücrenin işaretçisi genlerin kapanması olmuş. Kurbağa yumurtalarını elde etmek ve onlarla çalışmak çok kolay olduğundan, bu keşif araştırmalara büyük yarar sağlayabilir.

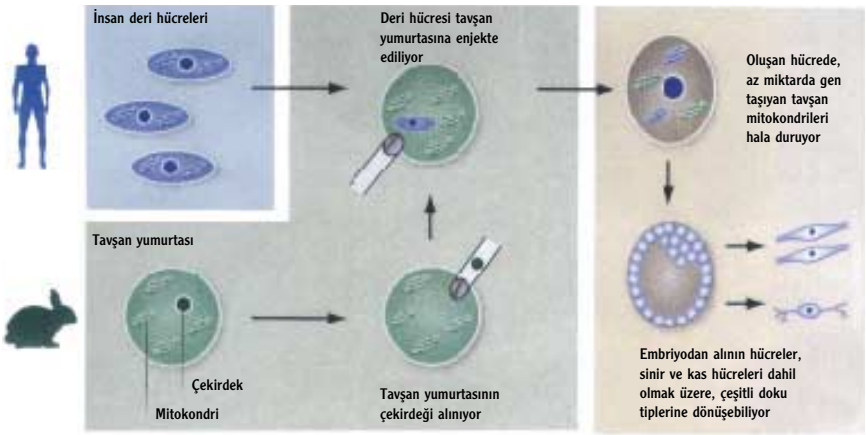
Daha fazla çalışma yapmadan, yetişkin hücrelerin kendi kaderlerini gerçekten tersine döndürüp döndürmedikleri kesin olarak bilinemeyecek. Ancak, bu değişiklik olabiliyorsa, kurbağa yumurtaları yeniden programlama çalışmaları için anahtar rol oynayabilir. Tek bir kurbağa, yaklaşık 20,000 yumurtaya sahip. Yani, kurbağa oositi, yeniden programlama yapmak için kullanılmak üzere büyük miktarlarda bulunuyor. Araştırmacılar, anlaşılması zor faktörleri tanımlamak için yumurtaların içindeki kimyasalları görüntüleyebilir. Anahtar moleküller teşhis edildikten sonra, insanlardaki karşılıklarını bulmak da daha kolay bir hale gelebilir.

Bu yöntemin bir başka avantajıysa, kurbağa yumurtalarına enjekte edilen insan hücrelerinin bölünmemesi. Böylece, ortada insan embriyosu yaratma riski olmuyor. Klonlama gerçekleşmeden, klonlamanın ilk aşamaları üzerinde çalışılabiliyor. Bu açıdan, klonlama çalışmalarının kısıtlandığı ülkeler için çok yararlı bir seçenek. Yetişkin hücreleri yeniden programlamak, aynı zamanda bir insan embriyosuna zarar vermeden embriyonik kök hücreler elde etme kazancı da getirebilir.

Tavşan İnsan

Embriyonik kök hücre elde etme amaçlı ilgi çekici başka bir çalışma Çin'de yapılmış. Şangay İkinci Tıp Üniversitesi'nden Hui Zhen Sheng ve ekibi, yetişkin insan hücrelerini çekirdeği çıkarılmış tavşan hücreleriyle birleştirerek, yani bir şekilde klonlama yaparak, insan embriyonik kök hücreleri elde ettiklerini söylüyorlar. Daha da önemlisi, sonuçta ortaya çıkan hücrelerin, kas ve sinir hücreleri gibi çeşitli insan dokuları oluşturabileceğini iddia ediyorlar ve bu yolla insan yumurtası kıtlığının üstesinden gelinebileceğini belirtiyorlar. Yöntem bir embriyoyu, yani potansiyel bir insanı tahrip etmenin etik sakıncalarını da ortadan kaldırıyor. Çünkü, bilimadamları arasında türler arasındaki nakillerin, gelişme sürecini yaşayabilir bir embriyo aşamasına taşıyabileceğine inanan hemen hemen yok gibi.

Türlerarası Klonlama İnsan hücreleri çekirdeği çıkartılmış tavşan yumurtasına aktarılıyor



ABD'de yapılan benzer bir çalışmada, insan-inek ve insan-tavşan embriyolarından, kök hücreler elde edilememiş. Embriyolar genelde birkaç bölünmeden sonra, yani henüz embriyonik kök hücre elde edemeden ölmüşler. Aynı ekibin, tehlikedeki türleri kurtarmak amacıyla yaptığı türler arası klonlama denemeleriyse yine başarısızlıkla sonuçlanmış. Yalnızca, birbiriyle yakın akraba olan iki tür kullanılarak yapılan klonlamalarda yaşayabilecek durumda embriyolar elde edilebilmiş. Örneğin, inek yumurtaları kullanarak vahşi bir öküz cinsini klonlama girişiminde olduğu gibi. Ancak, böyle yakın bir eşleşmede bile, klonlanan öküz, doğumundan iki gün sonra ölmüş.

Dolayısıyla insan ve tavşan gibi çok farklı türlerden bir "insan-tavşan melezi" ortaya çıkma olasılığı bulunmadığını kesine yakın bir güvenle söyleyebiliriz. Nitekim haberlerin bazı bulvar gazetelerinde tavşan kulaklı insan biçimli montaj görüntüler tetiklemesine karşın, ancak bazı embriyolarda, hücreye kimyasal enerji sağlayan mitokondri içinde çok küçük ölçeklerde tavşan DNA'sı görülmüş.

Şangay ekibinin çalışması, oldukça farklı tepkiler alsa da, yine de önemli bir gelişme olarak nitelendiriliyor. Çalışmada, beş yaşındaki bir çocuğun ve iki yetişkinin sünnet derilerinden ve bir kadının yüzünden alınan deri hücreleri, çekirdekleri çıkartılmış tavşan yumurtalarına aktarılmış. Sonuçta oluşan embriyolardan da, çeşitli doku tiplerine dönüşme yeteneğine sahip hücreler toplanmış.

Sheng'in ekibi, çalışmalarında rakiplerinden bir adım önde gibi görünse de, ABD'li ekip, bu tür deneylerin çok temel biyolojik nedenlerle kötü sonuçlanabileceğini belirtmeden edemiyor. Örneğin, mitokondrinin, uzaktan akraba olan türlerin çekirdeğiyle iyi iletişim kuramadığı, bu yüzden herhangi bir türlerarası embriyo ve bundan üretilmiş herhangi bir dokunun, enerji eksikliği duyabileceği gibi.

Çalışmaya kuşkuyla bakan bir başka bilim çevresine göreyse, çalışmanın bazı kusurları var. Gerçek embriyonik kök hücreler sınırsız üreme kapasitelerine sahiptirler. Oysa, Çinli ekip, üretilen hücrelerin bu özelliği taşıdıklarını kanıtlamaya yetecek süre büyümelerine izin vermemiş. Bilim dünyası bu hücrelerin embriyonik kök hücre olduğuna tümüyle ikna olmamış olsa da, çeşitli dokulara dönüşebilme yetenekleri dikkate değer bulunuyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
S.P.Wsetphal, "Hunt is on for Cell's Master Switch", NewScientist, 26 Temmuz 2003
P.Cohen, "Rabbit-Human Stem Cell Claims Provoke Controversy and Doubt", NewScientist, 23 Ağustos 2003

LEVENT TOPPARE

Enzim tutuklaması, gaz ayırma membranları, elektrokromik aletler, algılayıcılar (sensörler) ve doldurulabilir pillerdeki kullanımlarıyla iletken polimerler günümüzde büyük önem kazanan malzemeler. ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Levent Toppare, bu konulardaki üstün nitelikli çalışmalarıyla 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Polimerler, monomer adı verilen küçük moleküllerin art arda dizilmesiyle oluşan uzun zincirli yapılar. Bu yapılar naylon poşetlerden, araba lastiklerine kadar pek çok alanda kullanılmakta. Halkın plastik malzemeler olarak adlandırdığı polimerler, oldukça yalıtkanlar; ama polimerler elektrikçe iletken hale de getirildiler. İletken polimerler olarak tanımlanan bu malzemeler, elektriği bakır kadar iyi iletebiliyor.

İletken polimerler, 1979'lu yıllardan beri bilinen ve uygulamaları olan malzemeler. Bu malzemeler, askeri amaçlarla kullanıldıkları gibi, sağlık bilimleri, elektronik, bilgisayar teknolojisi gibi pek çok alanda kullanım buldular. 2000 yılında da, California Üniversitesi'nden Alan Heeger, Pennsylvania Üniversitesi'nden Alan MacDiarmid ve Tsukuba Üniversitesi'nden Hideki Shirakowa, polimerlerin hangi koşullarda akım geçirdiklerini belirleyen çalışmalarıyla Nobel Kimya Ödülü'nü aldılar.

1970'li yıllarda, Shirakowa rastlantısal olarak poliasetileni üretti. Daha sonra, Heeger ve MacDiarmid bu polimeri bir biçimde oksitlemeyi, yani "dop etmeyi" akıl ettiler. Böylece, birdenbire bu yalıtkan malzemenin iletken hale gelebildiği ortaya çıktı. Sonraları poliasetilenle yapılan çalışmalar, yerini, doğrudan sentez sonucunda iletken hale gelebilecek malzemelere bıraktı. 1979'da polipinol denen malzemenin, elektrolitik yöntemlerle elektrod üzerinde üretildiğinde kendiliğinden iletken hale geldiği saptandı. Bir süre sonra da pirol ve tiyofen adı verilen malzemelerin türevlerinden iletken maddelerin sentezlenmesi gerçekleştirildi. Bu polimerler, bazı özel uygulamalar için, örneğin, ikincil pillerin üretiminde kullanılıyordu. İkincil pillerde polimeri elektrod olarak kullanmak, gaz ya da kimyasal algılayıcılar (sensörler) yapmak, ışığı dışarı yayan cihazlar üretmek olasıydı. Örneğin, iletken polimerler, çok düşük akımlar üretmeleri ve çok uzun ömürlü olmaları nedeniyle kalp pillerinde elektrod olarak kullanıldılar. Yine bu malzemelerin elektromanyetik kalkanlamada kullanılabileceği anlaşıldı. Radyo frekansı ya da kızılötesi dalgalar, gönderilen bütün radyasyonu emdikleri için bu polimerler radar dalgalarına karşı görünmez cihazların yapımında kullanıldı. İletken polimerlerin bir diğer kullanım alanı da "akıllı pencereler"in üretimi oldu. Belirli bir kalınlığın altında üretilen iletken polimerlerde, polimere uygulanan gerilime göre malzeme renk değiştirebiliyor; dolayısıyla camın ışık geçirgenliği güneşe göre ayarlanabiliyor. Yani cam, aldığı gerilimle saydam olabildiği gibi, siyahlaşıyor, renkleniyor, böylece bazı

iletken polimerlerin elektrokromik özellikleri, bu polimerlerin yazın, güneş ışığı altında kararan akıllı pencerelerde kullanımına olanak sağlıyor.

Özetle anlatmaya çalıştığımız iletken polimerler konusunda, 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr Levent Toppare'nin de önemli çalışmaları var.

Toppare, iletken polimerlerden kompozitler üretmek amacıyla 1987'de çalışmalarına başladı. Amacı, iki ya da daha fazla malzemenin iyi özelliklerini bir araya toplayıp ya da ortaya yeni bir özellik çıkarıp, makro ya da mikro seviyedeki karışımlardan oluşan kompozit malzemeler üretmekti. O yıla kadar toz ya da elektrokimyasal olarak film halinde üretilen bu malzemelerin kullanım alanını böylece genişletmiş olacaktı. Çünkü üretilen malzemeleri, sonrasında herhangi bir işlemden geçirmek olası değildi. Adları polimerdi ama, mekanik ve fiziksel özellikleri çok kötüydü. Oysa kompozitler sayesinde yorulmayan, aşınmayan, korozyona, yüksek sıcaklıklara dayanıklı, ısı, elektrik, ses iletkenlikleri olan, ucuz ve estetik özelliklere sahip bileşikler ortaya çıkarmak olasıydı. Toppare de, bir metal elektrodu bir yalıtkan polimerle kaplayıp, sonrasında bu plastik elektrodu bir başka polimerleştirme işleminde kullanabileceğini düşündü. Beklentisi, homojen kompozitler; tek tür birimlerden oluşan polimer zincirler üretebilmekti. Bu beklentisi bazı malzemeler için gerçekleşti, ama denediği bazı malzemeler, iki ya da daha fazla monomer içeren polimerleri, yani kopolimerlesonuçlandı. "İki monomeri birbiriyle tepkimeye sokarak kopolimerlerini üretebilirsiniz. Bu çok doğal. Ama bizim çalışmalarımız sırasında hayretle gördüğümüz şey şu oldu: Karbonil grubu taşıyan bazı özel fonksiyonel gruplu yalıtkan polimerlerin birbiriyle tepkimeye girerek özel malzemeler ürettiklerini fark ettik." Bu farkındalık, Toppare'yi bir başka alana yönlendirdi. Dünyada ilk kez, yalıtkan ve iletken zincirlerin birbirleriyle birlikte bulunduğu kopolimerler üretmek üzere çalışmalarına başladı. Böylece, mekanik ve fiziksel özellikleri açısından polimer, ve bir metal gibi iletken malzemeler üretti.

Bu çalışmaların ardından, ürettiği malzemelerin kullanım alanlarını araştırmaya başlayan Levent Toppare, uygulamaya girdiğinde çok çeşitlilik gösteren iletken polimerleri üç gruba ayırarak incelemeye başladı. Birinci grup araştırmaları, kimya endüstrisinde oldukça önemli sayılan gaz ayırımı konusunda oldu ve çalışmalarını gaz seçici membranlar üzerinde yaptı. Yalıtkan ve iletken polimer karışımlarıyla gaz seçiciliği nasıl artırılır sorusuna yanıt aradı. Sonuçta da, oksijen-azot, karbondioksitmetan, ya da hidrojen-karbon seçiciliğinde kullanılan membranlar üretti. "Bu konudaki çalışmalarımız yeterli değil, hâlâ araştırmalarımızı sürdürüyoruz. Ama elimizdeki membranların bu gaz çiftlerinin seçiciliğinde aşamalar sağlayabileceğini gördük. Diyelim ki oksijen-azot ayırımında membran seçiciliği dört katsa, biz bunu çalışmalarımız sonucunda daha da artırmış durumdayız."

Toppare'nin ikinci grup çalışmaları, enzim tutuklanması konusunda. İletken polimerlerin enzim tutuklama matrisi olarak kullanımları, özellikle son yıllarda yaygınlık kazanan çalışmalardan. Enzimler, gerek katalitik aktivitelerinin kalıcı olabilmeleri, gerekse defalarca kullanılabilmeleri için polimer matrislerinde fiziksel ya da kimyasal yöntemlerle tutuklanıyorlar. Bir çözeltide monomerin oksidasyonu sonucunda elektrokimyasal olarak gerçekleştirilen polimerleşme sırasında, enzimin tutuklanması sağlanıyor. Toppare, ureaz, glukoz oksidaz, kolesterol oksidaz, polifenol oksidaz gibi enzimlerin, yapıları bilinen kopolimer matrislerinde elektrokimyasal yöntemle tutuklanmalarını ve ardından da bu sistemlerin algılayıcı olarak tasarımlarını sağladı. "Enzimler, organik katalizörler. Bir kimyasal tepkimede bir reaktöre çok az miktarlarda bu enzimlerden atarsanız, enzimler beklediğiniz katalizör işlevini yerine getirirler. Fakat bu enzimler, o reaktörün içerisinde bırakılmayacak kadar değerli malzemeler. Dolayısıyla geri kazanımları gerekiyor. Çalışmalarımızla birtakım enzimlerin geri kazanımlarını başardık. Tutuklanan bu enzimlerden geliştirilen algılayıcılar özellikle klinik amaçlarla kullanılıyor."

Camın değerini artırmak, camın alışılmış geçirme ve yansıtma özelliğini kullanılış alanına uygun olarak istenilen ölçüde geçirici ve yansıtıcı hale getirmek, bu özellikleri kontrol edebilmek anlamına geliyor. Özelliklerini ya dış etkilere göre değiştiren ya da optik özellikleri kontrol edilebilen, değiştirilen camlara "aktif camlar", "akıllı camlar" ya da "kromojenik" camlar" deniyor. Levent Toppare'nin üçüncü grup çalışmaları da işte bu akıllı camlar üzerinde. "Akıllı camların üretimi konusunda son iki yıldır çalışıyoruz ve epey bir aşama kaydettik. Elektrolitik yöntemlerle ürettiğimiz iletken camlar, çok düşük gerilim uygulandığında şeffafa yakın sarı renkteyken, bir başka gerilim uygulandığında mavi, kırmızı ya da başka bir renge dönüşüm oluyor. Bunu da polimer zincirler üzerinde iletkenliği sağlayan mobil elektrodlar yaratarak gerçekleştirdik. Amacımız ürettiğimiz bu camları, örneğin otomotiv endüstrisinde kullanıma sokmak."

Gülgûn Akbaba

Bilimle Dopdolu Bir Yaşam...



Dr. Levent Toppare 1954'te İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini TED Ankara Koleji'nde tamamladı. 1971-1975 yılları arasında ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nde okudu. 1977'de, aynı bölümde yüksek lisans çalışmalarını tamamladı. British Council bursuyla 1979-1980 yılları arasında Londra Üniversitesi'nde doktora çalışmalarının bir bölümünü gerçekleştirerek, 1982'de ODTÜ Kimya Bölümü'nden doktora derecesini aldı. 1984'te doçentlik ünvanını alan Toppare, 1985'te yardımcı doçentlik, 1987'de de doçentlik kadrolarına atandı. 1988-1989 yılları arasında Fullbright bursiyeri olarak Güney Florida Üniversitesi'nde, 1989-1990 yılları arasında Alexander von Humboldt Fellow olarak Hannover Üniversitesi'nde araştırmalar yaptı. 1990'da profesörlüğe atanan Toppare, 1991'de TÜBİTAK Teşvik Ödülü'nü aldı. 1994'te Türkiye Bilimler Akademisi'ne assosiye üye ve 1997'de asil üye seçildi. 145 kadar basılı eseri bulunan Dr. Toppare'nin 2002 yılı itibarıyla 120 makalesine 1200 atıfta bulunuldu. Levent Toppare evli ve iki çocuk babası.



İNCE UZUN BİR BAKIŞ

PANORAMİK



©Adnan Polat

"BULUNDUĞUM yerde, nereye döneceğimi şaşırmış, olağanüstü güzellikteki manzarayı seyrediyordum. Bir yanda güneş batmaya yüz tutmuş, diğer yanda ay gökyüzünde sararmaya başlamıştı. Bu güzelliği kaçırmamak için hemen fotoğraf makinemdeki filmin son karesiyle fotoğraf çektim. Ne yazık ki, görebildiklerimin minik bir bölümünü görüntüleyebildim. Keşke, bu güzel manzarayı fotoğraflamanın bir yolu olsaydı."

Bu tür yakınmaları fotoğrafla yeterince uğraşanlardan ender olarak duyarsınız; böylesi görüntüleri elde etmek onlar için zor olmaz; ya yeterince film ya da daha az yorulmak için panaromik fotoğraf makinesi de bulundururlar.

Bildik fotoğraf makineleri, tek gözün görme yeteneklerinden yola çıkarak tasarlanırlar. Bildik bir makinenin görme açısı, kullanılan objektifin açısına bağlı olarak 5° - 180° arasında değişir. Oysa insanın, yatayda iki gözünün dış uçları arasında yaklaşık 180°, düşeydeyse yaklaşık 135° olan, başka bir deyişle yatayda uzun, düşeyde daha dar bir görme açısı var. İşte, özellikle geniş alanlarda, ufka bakıldığında daha açığa çıkan bu uzun - ince görünüşü, hatta 360°'lik bir görünüşü fotoğraflamayı beceren makineleri panoramik, bu makinelerle çekilmiş fotoğraflara da panoramik fotoğraf denmekte.

Panoramik sözcüğü, sözlükte, "yüksek bir yerden bakılınca göz önüne serilen geniş görünüş" olarak verilmekte. Resimde uygulanan ve çok ilgi gören, söz konusu geniş görünüşe dayalı, görsel bir sunum biçiminin de ifadesi. Panoramik fotoğraf için, bir anı yakalamaktan daha çok, kısa bir zaman diliminde yapılan bir tarama demek yanlış olmaz. İnsan ya da olay görüntülemek yerine, şehircilik, mimarlık, çevre düzenlemesi, haritacılık ve reklamcılık gibi alanlarda, profesyonel amaçlar için kullanılır. Görüntü sunumunda, yatay düzenlemeler çok yaygın olmakla birlikte, zaman zaman yüksek binaların görüntülenmesinde düşey düzenlemeler de yapılabilir.

Panoramik Makineler

Bir objektif yardımıyla, enine geniş bir alanı tarayıp, dar ve uzun bir alana görüntü kaydını sağlayacak şekilde tasarımlanan panoramik makineler, görüntüyü, geleneksel makinelerden farklı olarak daha uzun bir film yüzeyine kaydederler. 120° – 180°'lik, hatta döner objektifli olanlarla 360°'lik görüş açılarında, bir kez deklanşöre basarak çekim yapmaya olanak verirler. Filmin yerleşimi de geleneksel makinelerden farklı olarak, tek bir çekimde daha çok görüntüyü kaydetmek üzere eğri biçiminde olabilir. Filmi motor yardımıyla döndürerek, dönüş sırasında film üzerine kayıt yapan modelleri de bulunur. Bazılarının objektifleri hareketsizken, bazılarının objektifleri kendi ekseni çevresinde dönerler. Bu dönüş yatay düzlemde daha geniş bir alanın, perspektif bozukluğu yaratmadan görüntülenmesini sağlar. Daha basit olanlarda kullanılan hareketsiz geniş açı objektiflerle, ince uzun bir alanda daha çok görüntünün kaydedilmesi sağlanır. Ancak bu tür makinelerle elde edilen bir görüntüde bozulmalar görece artar. Bu basit makinelerin kullanımı çoğunlukla dış çekimlerle ve yatay bakış açılarıyla sınırlıdır. Ancak bazı özel durumlarda, örneğin, bir gökdelenin çekiminde, ya da bir portre çekiminde, artabilecek bozulma oranına karşın düşey olarak da kullanılabilirler.

Panoramik bir makinenin temel işleyişi, önceden belirlenen bir örtücü hızında ve objektif merkezine koşut bir düzlemde, objektifin ve filmin dönüşü sırasında görüntünün kaydedilmesinden



FOTOĞRAF



ibaret. Karmaşık görünen bu işleyiş, makine iç yapısının da daha karmaşık bir tasarım gerektirmesi yüzünden, panoramik makineleri, görece pahalı ürünlere dönüştürür.

Eğer panoramik fotoğrafla uğraşmak istiyorsanız ve bir makineniz yoksa, ilk adım ne tür bir makine edineceğinize karar vermek olmalı. Makine seçimi günümüzdeki en zor işlerden biri. Kendinize soracağınız ilk soru, seçeceğiniz makinenin sayısal mı yoksa geleneksel, yani film kullanabilen bir makine mi olacağı. Hem sayısal hem de geleneksel panoramik makineler piyasada bulunmakta. Bazıları 360°lik bir görüş açısını, bir tek çekimle yapmaya olanak tanıyan ve makineye eklenerek kullanılan parabolik aynalı özellikte. Yine de makine seçimi yapmadan önce makine karşılaştırmalarına göz atmak yararlı olabilir.

Olmazsa Olmaz mı?

"Panoramik fotoğraf makinem yok ama panoramik fotoğraf çekmek istiyorum" diyenler, hemen koşup kendilerine panoramik bir makine edinmeye çalışmasınlar. Bazı ayrıntılara dikkat ederek ve bazı önlemler alarak, sıradan fotoğraf makineleriyle, hatta kullanılıp atılan makinelerle bile panoramik fotoğraflar çekmek olası. Ama hemen anımsatalım ki, bildik bir makine kullanmaya karar verdiyseniz, panoramik bir makine kullanarak yapacağınız işin çok daha fazlasını yapmaya da karar vermişsiniz demektir.

Böyle bir kararın sonucunda, fotoğraf makinesi dışında gereksinim duyabileceğiniz malzemelere bir göz atalım: Panoramik kafa, makinenin tepesine yerleştirebileceğiniz ek bir donanımdır. Makinenin konumunun değişmesini önleyerek, makinenin objektifin temel noktalarından olan düğüm noktalarından bir tanesinin etrafında dönmesini sağlar. Bu özellik çekimler sırasında oluşabilecek paralaks (gözün gördüğüyle, objektifin gördüğünün farklı olmasından kaynaklanan bir hata) sorunlarını kendiliğinden giderir. Genellikle profesyonel fotoğrafçılarca kullanılan panoramik kafa, çok daha sistematik bir işleyişle, kolayca ve neredeyse kusursuz panoramik görüntüler elde edilmesini sağlar; başka bir deyişle çekim sonrasında fotoğrafları birleştirme süreci de çok kısalır.

Makinenizde ne tür bir objektif kullandığınızın önemi olmaksızın, belirli bir sayıda fotoğraf çekip, birleştirerek 360°'lik panoramik görüntü yaratabilirsiniz. Ancak, geniş açı objektif kullanmanın, daha az sayıda fotoğraf çekerek aynı görüntüye ulaşmak; ya da, görüntünün düşey alanına giren miktarını artırarak ince bir dilim gibi algılanmasını engellemek gibi bazı olumlu yanları var. Buna karşılık, bazı durumlarda, özellikle kenarlarda oluşan bozulmalar nedeniyle, çok sayıdaki fotoğrafın birleştirilmesini güçleştirmek gibi olumsuz yanları da var. Çekilecek konuya bağlı olarak normal ya da dar açılı objektiflerin de kullanımı da olası. Her zaman olduğu gibi, ne tür bir görüntüye ulaşılmak istendiği, objektif seçiminin belirleyicisi.

Tripod, özellikle de üzerinde su terazisi bulunan modelleri, sabit bir noktadan ve aynı düzeyde çekim yapılmasını sağlar. Uzun ışıklamalar sırasında, odak ve keskinlik denetimini artırarak, çekimleri çok kolaylaştırır. Ancak tripod ayarları da dikkatle yapılmalı; özellikle ağır makinelerin kullanımında gevşek bırakılmış bir sıkıştırma anahtarı, görüntü düzeyinin kaymasına, makinenin ya da makineye bağlı panoramik kafanın düşmesine neden olabilir. Elbette tripod kullanmak zorunda değilsiniz ama, panoramik görüntüyü oluşturacak fotoğrafların tek tek çekimi sırasında oluşacak kaymalar, birleştirme sırasında da

kaymalara neden olacaktır; bu da tüm uğraşınızı boşa çıkarabilir. Fotoğraflar alttan üsten kesilerek, arasıra kaymaların üstesinden gelinse de, her zaman iyi sonuçlar elde edemeyebilirsiniz.

Genellikle uzun ışıklama gerektiren çekimler yapıyorsanız, çekim sırasında elinizin titremesi, çekmekte olduğunuz görüntünün kalitesini bozabilir. Bu nedenle elinizi deklanşöre değdirmeden deklanşöre basarak çekim yapmanızı sağlayan kablolu ya da kızıl ötesi denetimli deklanşörleri kullanmak yararlıdır.

Karşılaştırmalı Olarak Makineler ve Özel Donanımlar

Donanım Türü	Olumlu Yanları	Olumsuz Yanları
Film kullanan	• Sayısala göre daha yüksek çözünürlük • Yüksek çözünürlüklü sayısal makinelerden daha ucuz • Objektif seçimi uygunluğu ve kalite daha iyi.	• Görüntü elde etme süreçleri sayısaldan daha uzun • Renk düzeltme ve tozlanma varsa gidermek için sayısal ortama aktarılma gereksinimi.
Sayısal	• Çekilen görüntüyü hemen görebilme ve hata yaptıysanız yeniden çekebilme • Hızlı işleme süreci • Renk düzeltme ya da toz gidermek için tarama yapmaya gerek olmaması • İyi bir sonuca ulaşmayı daha kısa zamanda öğrenebilme olanağı.	• Filmden daha düşük bir çözünürlük • Pahalı hafıza gereksinimi-çok sayıda kaliteli çekim yapmak için bilgisayra taşımak zorunluluğu • İyi sayısal makineler iyi film makinelerinden çok daha pahalı
Panoramik	• Bir kez deklanşöre basarak panoramik görüntü elde edebilme • 360°'den küçük görüş açılı panoramik görüntüler için birleştirme gereksinimi yok. • 360° ya da daha üstü açılarda tek bir bağlantı yapabilme olanağı.	• Sayısal ya da değil satandart tüm kameralardan çok pahalı • Özel büyük format filmleri işleme maliyeti daha yüksek • Yalnızca panoramik fotoğrafçılıkta kullanılabilir olması.
Parabolik Ayna	• Tek çekimde 360° lik mükemmel görüntü elde edebilme • Birleştirme yok • Hareketli nesneler sorun yaratmaz. • Başka özel donanımlara gereksinim duyulmaz • Kullanımı çok kolay	• Yalnızca bazı makinelere uyumlu • Küresel panoramalar çekemez • Görüntünün panoramik görüntüye dönüştürülmesi sayısal işleme süreçlerinde yapılır (yazılımlar ayna üreticileri tarafından verilmekte) • Son görüntünün maksimum çözünürlüğü sayısal kameranın maksimum çözünürlüğüne bağlı.

Fotoğraf Çekimi

Panoramik fotoğraf çekerken, eğer panoramik makine kullanmıyorsanız, makinenizi sabit bir yerde ve sabit düzeyde tutarak sırayla ve her çekimde, bir önceki ve bir sonraki görüntünün belirli bir oranının, çekilmekte olan görüntünün içinde olacak şekilde, makineyi döndürerek, ardışık çekim yapmak en temel yöntem. Çekilen her bir fotoğrafın, sağdan-soldan %25'ini üstüste bindirmek yoluyla birleştirme yapılması önerilse de, birleştirme oranı miktarı fotoğrafçının tercine bağlı. Bu oran, toplamda % 30-50 arasında değişebilir. Gerçekte, her fotoğrafta ne kadar bir oranın üstüste bindirileceği değişim gösterir; ama oranı geniş tutmak hata yapma olasılığını azaltır. Örneğin, 12 adet fotoğrafı birleştirerek elde edeceğiniz bir görüntüyle, 11 fotoğraftan oluşan görüntü arasında gözle görülür önemli bir fark olmaması beklenir. 360°lik bir görüntüyü birleştirerek kullanmak isterseniz, son fotoğrafın ilk fotoğrafla birleştirileceğini göz önünde tutarak çekim yapmalısınız.

Çekim sırasında tripod kullanmıyorsanız, ayaklarınızı tek bir noktada ve makinenizi aynı düzlemde tutmaya çalışmalısınız; makinenin vücudunuza olabildiğince yakın olması daha az hata yapmayı sağlar. Çekimler arasında ileri hareket etmek, bütün düzenlemenizi bozabilir. Vücudunuzu döndürmek yerine makinenizi döndürmeye çalışmak, daha akılcı bir seçim olabilir. Ancak bu tür hatalardan kaçınmak için tripodun yanısıra panoramik kafa da kullanılabilir.

İster yatay ister düşey olsun her durumda en uzun odak uzunluğunda elde edilen en büyük alan derinliğini kullanmak, görüntünün başarıyla elde edilmesini sağlar. Çekim sırasında alan derinliğini etkileyerek değişmesine yol açan unsurları değiştirmekten kaçının. Yani aynı diyafram değerinde, aynı objektifle çalışmak yararlı olur.

Sayısal bir makine kullanıyorsanız, renk dengesi sorunuyla karşılaşabilirsiniz. Örneğin, bir iç mekan çekiminde tungsten ve floresan karışık aydınlanma varsa, sayısal makinenizin renk dengesini denetleyen konumunu "kendiliğinden (automatic)" konumunda tutmaktan kaçının. Aksi takdirde birleştirmek üzere yaptığınız çekimlerin sonunda tek tek çekilmiş fotoğraflar arasında oluşacak renk ve ton farklılıkları emeğinizi boşa çıkarabilir. Bu nedenle, görüntüler arasındaki en uygun renk uyumunu sağlayacak renk dengesi seçeneğini uygulayın.

Çekimden Sonra

Çekimi tamamlandıktan sonra, görüntüleri birleştirmek için kullanılacak en uygun ortam sayısal ortam. Sayısal bir makine ile çalıştıysanız, görüntülerinizi bilgisayara aktarmak zaten çok kolay. Film kullanan bir makineyle çalıştıysanız, banyo ya da baskı sonrasında görüntülerinizi tarama yoluyla bir bilgisayara aktarabilirsiniz. Sonra uygun bir fotoeditör yardımıyla görüntülerinizi birleştirmek, bu yöntemle üretilen panoramik fotoğrafın en eğlenceli yanı.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
http://memory.loc.gov/ammem/pnhtml/pnhist1.html
http://www.kameraarkasi.org/fotograf/makineler/fm_panoramik.htm
http://www.sci.fi/~animato
http://sozluk.sourtimes.org/show.asp?t=panoramik
http://www.panoguide.com/technique/



©Adnan Polat



©Bekir Ada

GENÇLERİMİZİN PARLADIĞI SPOR

VOLEYBOL

Güç, hız, koordinasyon, uyum, sıçramak, sert zemine düşmek, risk almak, sürekli patlayıcı güçte kalmak, topa sürekli sert vurmak ve takım olabilmek. Tüm bunları en yüksek güçte yapmak modern voleybolun gereği. Ayrıca maç süresinin belli olmamasından dolayı tüm gücünüzü maçın bitimine kadar yaymak, işin bir başka zorluğu. Bunlarla bitmiyor, fiziksel özelliğin ve kondisyonun yeterli olmadığı, psikolojik dayanıklılığında gerektirdiği bir spor. Avrupa Şampiyonası'ndaki başarısından dolayı voleybolu yeniden gündeme sokan Bayan Millilerimizle 1-15 Kasım 2003'te Japonya'da yapılacak Dünya Kupası öncesi konuştuk.

BTD: Voleybolcuda ne gibi fiziksel özellik aranıyor?

Reşat Yazıcıoğulları: Uzun boylu olmak avantaj. Bunun yanında, oyuncunun fiziksel kondisyonu da çok önemli. Ayrıca iyi sıçrama yeteneği de olmalı. Voleybol yalnız uzun oyuncularla oynanmıyor. Pasörde, savunma oyuncularında boydan çok daha farklı özellikler (hız, çeviklilik gibi) aranıyor. Savunma oyuncuları ayrıca daha rahat plonjon yapabiliyorlar. Bugün Çinliler, Koreliler ve Japonlar uzun değiller ama oyunu çok hızlı oynadıklarından dolayı dünya voleybolunda belli bir yerdeler.

BTD: Kaç yaşında başlamak gerekiyor?

RY: 10-11 yaş voleybola başlamak için en uygun dönem. 14 yaşında yıldız milli takıma girilebiliyor. Sonra genç, daha sonra da A milli takım diye devam ediyor. Bizim oyuncularımızın çoğu, zaten bu milli takımlardan geliyor. Ayrıca oyuncuya, küçük yaşlardan itibaren bir beslenme programı uygulanırsa çok daha yüksek verim alınır.

BTD: Genel olarak antrenmanlar nasıl geçiyor?

RY: Şu anda yaptığımız çalışmalar turnuvalara yönelik, fiziksel kondisyonu artırıcı çalışmalar. Turnuva oynamak, özellikle üçüncü günden sonra dayanıklılığa, fiziksel güce, çabuk kuvvetin devamlılığına bağlı. Önümüzde 15 günde 11 maç oynayıp 2000 km yolculuk yapacağımız bir turnuva var. Bu çok zor. Çalışmalar daha çok fizik güç ve dayanıklılık üzerine. Zaten oturmuş bir oyun planımız var. Oyun planımızdan vazgeçmiyoruz. Ama top çalışmalarıyla küçük değişiklikler yapıyoruz. Kamp döneminden önce kondisyoner ve teknik ekip bir araya gelerek bir plan yapıyoruz. Halter ve atletizmle, dayanıklılık ve güç geliştirici antrenmanları planlıyoruz. Bunları gün aşırı yaparak maç gününe kadar depoluyoruz. Çabuk güç, dayanıklılık, atletizm, ağırlık, kuvvet antrenmanları tüm bunları kondisyonerle planlayo-



ruz, herkesin maksimumlarını alıp oyuncuya göre yeni programı oluşturuyoruz. Herkesin neresi zayıfsa, o bölgeyi geliştirici antrenmanlar yapıyoruz. Bu teknik, oyun için de geçerli. Günde net olarak 3 saat kadar çalışıyoruz. Ama antrenman süresi 4-5 saat kadar oluyor. Çünkü aralarda molalar, dinlenmeler vs oluyor.

BTD: Smaç servis kullanmanın avantajı ve dezavantajı neler? Niçin bizde tek kişi smaç servis kullanıyor?

RY: Smaç servis etkili bir servis olup, karşı tarafın kolay oyun kurmasını önler; doğrudan sayı da olabilir. Ama kullanması zordur ve kaçırma riski yüksektir. Smaç servis, aslında bizim ligimizin bir problemi. Hem teknik hem de fiziksel özellik gerektiren bir şey. Bizde bir tek Neslihan kullanıyor. Bunda fiziksel uygunluğunun yanında, voleybola başladığından yana buna çalışması, her geçen üzerine gidip bunu geliştirmesi ve fiziksel olarak hazır olmasından kaynaklanıyor. Diğer oyuncuların da alt yapıdan başlayarak doğal yetenekleri ve doğal fizik güçleri varsa, smaç servisin üzerine de gitmişlerse kullanabilirler. Şu anda aday kadroda bulunan Gökçen de smaç servis atıyor. Neslihan, sürekli oyunda kalıyor, smaç vuruyor, blok yapıyor ve servise gidiyor. Tekrar patlayıcı bir güçle bunu atması gerekiyor. Bu da doğal olarak çok fazla bir fizik güç istiyor.

BTD: Smaç servisi kullanan sporcunun fiziksel özelliği dışında ne gibi özelliği var?

RY: Kendine güvenen, stresten fazla etkilenmeyen bir yapıda olması gerekir. Şöyle düşünün maçın çok kritik bir anında servis sırası size geldi. Bu insanda bir tereddüt yaratabilir ama, smaç servisin getirisine hazırlıklı olmakla, "kaybettiğimde ne olurum"un arasında olmak lazım. Bunun arası çok ince bir çizgi. Üst düzey bir milli maçta çok basit bir servis attığınızda, karşı taraf bunu % 90 sizin sahanızda öldürecektir. O zaman risk almak gerekiyor. Risk almadan bir getiri olacağına ben inanmıyorum. Bunlar yaşanıyor. Rusya maçında 24-21 gerideydik ve Neslihan servise geldi. İlk iki servisi normal kullandı. Sayıyı alınca kendine güveni geldi. Molada konuştuk ona at artık dedim, Yapacağımız birşey yok. Orada risk aldık ve kazandık, kaybedebilirdik de. O ince çizginin üzerinde gidiyorsunuz. Orada artık oyuncuya güvenmek lazım. Oyuncu kendine güvenildiğini, inanıldığını anladığı anda daha fazla motive oluyor. Bu, özellikle bizim ülkemiz için geçerli.

BTD: Sporcularda en çok ne gibi sakatlanmalar görülüyor? Bunları önlemek için ne gibi önlemler alıyorsunuz?

RY: Voleybolun biyomekaniğinde diz, el, ayak bileği, omuz ve dirsek çok önemli. Bizde en çok ayak bileğinde burkulmalar oluyor; ama bunlar çok önemli değil. Ancak; dizlerde ve omuzlarda problemler oluyor. Omuzun arkasındaki kas grupların yeterli çalışmamaktan dolayı problem çıkarabiliyor. Bunu fazladan ağırlık çalışmalarıyla önlemeye çalışıyoruz. Antrenman sonrasında oyuncunun sorunlu bölgesine buz tedavisi uygulayarak, masaj yaparak, jakuziye, saunaya sokarak önlemeye çalışıyoruz. Beslenme için her kamp başında oldukça geniş bir idrar ve kan testi yapılıyor. Eksiklik varsa burada gidermek için ek önlemler alınıyor.

BTD: Solak olmanın bir avantajı var mı?

RY: Karşı bloğun dengesini bozmak bir avantaj. Özellikle pasör solak oyuncuyu iyi kullanabilirse, karşı tarafın zamanlamasını bozabilirsiniz. Neslihan bizim solağımız ve ondan çok yararlanıyoruz.



BTD: Finalde kendi evimizde oynamak oyuncular üzerinde bir stres yarattı mı?

RY: Turnuva oynayabilmek ayrı bir yetenek gerektirir. 40 yıllık geçmişimizde bu ilk finalimiz. Finalde kaybettiğimiz Polonya'nın da beşinci finali. Turnuvadan önce ilk 4'de girelim, sonra finali düşünürüz diyorduk. Final, şüphesiz ayrı bir stres. Biz final oynamanın ne olduğunu yavaş yavaş öğreneğiz. Ayrıca bizim ülkemizde beklentiler çok ani ve yüksek oluyor. Ama rakibi de düşünmek gerekiyor.

BTD: Liberonun tam olarak görevi neler? Niçin farklı bir formayla çıkıyor?

RY: Libero savunmada oynuyor. Hücum bölgesinden parmak pasla pas atamıyor ama savunma bölgesinden atabiliyor. Servis karşılayabilir. Asıl görevi oyuna savunma olarak bir tempo getirmek. Sürekli girip çıktığı hakemin bunu fark etmesi için farklı formayla çıkıyorlar. Libero şimdiki sistemde çok önemli. Savunmada verim alamadığınız bir oyuncunun yerine onu koyduğunuzda, çok kritik bir topu çıkarabilir, seti döndürebilir, arayı







açabilir. Her hata bir sayı olduğundan libero çok önemli. Gülden, Elçin bizim liberolar ve sorumlulukları çok ağır.

BTD: Maçlarda kendi oyununuzu mu uyguluyorsunuz, rakibe göre bir sistem mi belirliyorsunuz?

RY: Öncelikle kendi yapmak istediklerimizi bir bilelim, ondan sonra karşı tarafla ilgileniriz diye düşünüyoruz. Bir takımın kendi oyunu oynamadan, karşı taraf için önlem almaya çalışması biraz çelişen bir durum. Ankara'daki finallerde kendi oyunumuzu oturttuğumuzdan, karşı taraf için önlem alabildik. Ondan sonra da sonuç geldi zaten.

BTD: Maçlar öncesinde nasıl bir beslenme programı uygulanıyor?

RY: Kamplardan önce kan ve idrar testleri yapılıyor. Mineral eksikliğine bakılıyor. Buradaki eksiklik ya da fazlalıklara göre beslenme uzmanımızca onlara göre yemek hazırlanıyor. Program, kamp döneminde yapılan antrenmanlara göre düzenlenir. Maç yemekleri ayrıdır. Bunlar sürekli şekilde kontrol ediliyor.

BTD: Molalarda neler söylüyorsunuz?

RY: Molada bir şey öğretemezsiniz. Sadece karşı tarafı durdurmak, ve çok kritik bir şey varsa oyuncuya yalnızca onu yap ya da yapma şeklinde bir şeyler söylenir. Bazen hiçbir şey konuşmayız. Oyuncu dinlenir, suyunu içer, kendini dinler. Bazen oyuncu sinirli olabilir sakin olmasını söyleriz. Bu kısa bir nefes almadır. Bu kısa anı iyi bir zamanda kullanırsanız maça etki edebilirsiniz.

Bülent Gözcelioğlu

BTD: Kişisel hazırlığınız ve takımın genel durumu hakkında neler diyorsunuz?

Özlem Özçelik (kaptan): Kişisel olarak hazırlanırken, kendimi bu maçta çok iyi olacağım diye bir hazırlık yapmıyorum. Öyle yaparsam kendimi rahatsız ve psikolojik baskı altında hissediyorum. Mümkün olduğunca rahatlamaya çalışıyorum, kafamdan bir takım şeyleri atmaya çalışıyorum; Maçı çok fazla düşünmemeye çalışıyorum. Kafamı iyice boşaltmam gerekiyor. Tam anlamıyla bir takımız diyebilirim. Herkes birbirine yardımcı olmaya çalışıyor ve hepimiz çok özverili davranıyoruz.

BTD: Servis karşılarken arka tarafa doğru bazı işaretler yapıyorsunuz...

Özlem: Her takımın özel oyun taktikleri bulunuyor. Bahar arkaya geçince, parmakla çeşitli işaretler yaparak önceden hazırlandığımız oyunları uyguluyoruz. Tabanca şeklinde elimi tuttuğum zaman bu "kurşun pas" olduğunu gösteriyor. "tamam" işaretinde ben kısa pasa geçiyorum. "Kurşun pas"'ta pasör bana her zaman topu kaydırarak hızlı bir şekilde atıyor. O arada ben sıçramış oluyorum ve topu yukarıda yakalayıp vurmaya çalışıyorum.

BTD: Maç sırasında arkadaşlarına neler söylüyorsun ve takımın nelerinden sorumlusun?

Özlem: Moralleri bozuk olduğunda, oyundan koptukları zaman, bir hata yaptıklarında onları motive edici şeyler söylüyorum; devam edin, maç daha bitmedi, yaptığınız hatayı unutun, daha iyi konsantre olun gibi şeyler söylüyorum. Herkes kendi sorumluluğunu çok iyi biliyor, herkes çok saygılı ve işimi hiç zorlaştırmıyorlar. Zaten biz de bu sayede takım olabiliyoruz. Oyuncular kendilerini kişisel olarak çok iyi hazırladıkları için, kimseyi uyarmama gerek kalmıyor. Hırslıyız ve çalışmayı çok seviyoruz.

BTD: Milli takım ne gibi bir oyun anlayışına sahip?

Özlem: Açıkçası karşı takımın oyunu bizi hiç ilgilendirmiyor. Biz kendi oyunumuzu oynadığımız sürece, oyundan kopmadığımız, disiplinli ve hırslı oynadığımız sürece karşımızdaki takım nasıl oynarsa oynasın çok önemli değil. Dünya Kupası'ndaki maçlarımız çok daha zor geçecek. Oraya dünyanın en iyileri geliyor. Bizim buna hem kafa hem de vücut olarak çok iyi hazırlanmamız gerekiyor. İnsanlar bizi Avrupa Şampiyonası'nda hırslı, disiplinli mücadeleci şekilde gördüler ve akıllarda öyle kaldı. Biz bunu devam ettirmek istiyoruz.

BTD: Kişisel olarak nasıl hazırlanıyorsun?

Pelin Çelik: 1997'den bu yana milli takımlarda görev alıyorum. 90 kez milli formayı giydim. Şu aralar çalışmalar çok yoğun ve biz durmadan kamp yapıyoruz. Dünya Kupası bizim için çok yeni bir platform; ama bizim bundan sonra sürekli olmak isteğimiz bir platform. Şimdi gücümüzü deneyeceğiz.

BTD: Milli takım için neler söyleyeceksin?

Natalia Hanikoğlu: 5 ay gibi çok uzun bir çalışma dönemi geçirdik. Avrupa Şampiyonası'nda başarılı olduk. Şimdi de Dünya Kupası'na gidiyoruz. Orada da başarılı olacağız. Bizim için çok iyi tecrübe olacak. Biliyorsunuz oraya dünyanın en iyi takımları geliyor. Orada da başarılı olup ilk üçe girmek istiyoruz.

BTD: Maçlara kendini nasıl hazırlıyorsun?

Mesude Kuyan: Çok önemli maçlardan Bir gece önce maçta yapacaklarını düşünüyorsun. Taktikleri kafamda canlandırıyorum. Herşeyin olumlu tarafını düşünüyorum. Top öldürürken, blok yaparken falan. Yapılan taktik çalışması olsun, fizik kondisyon olsun, iyi bir çalışma yapılıyorsa maçların da iyi geçeceğine inanıyorum ben. Maça çıkınca ilk sayıdan sonra o heyecan kalmıyor. Dünya Kupası'na gelince, bu bizim için bir ilk. Çok iyi tecrübe kazanacağız. Çok farklı ve dünyanın en iyileriyle oynayacağız.

BTD: Dünya Kupası için neler söyleyeceksin?

Elçin Şenyurt: Ben Milli Takım'dan bir süre ayrı kalmak zorunda kaldım. Mayıs'ta dizimden bir sakatlık geçirdim ve Avrupa Şampiyonasında oynayamadım. Bunun üzüntüsü elbette oldu; ama başarı gelince arkadaşlarımla çok sevindim. Biz birçok aşama kaydettik. Dünya kupası bizim için çok farklı bir tecrübe olacak. Buradaki oyunumuzu orada da devam ettirirsek başarının geleceğine inanıyorum

Smaç Servis

Seyir zevki en yüksek olan smaç servis tekniği, voleybolun en zor kısmı. Bu servis hem zor hem de riskli. Voleybolda artık her hata bir sayı olduğundan smaç servisle doğrudan arka arkaya sayı alınabilir. Alınamasa bile karşı tarafın rahat oyun kurmasını önler, uyumunu bozar, psikolojik olarak yıpratır. Bunların yanında top fileye çok rahat takılabilir ya da çizgi dışına düşebilir. Yani sayının kaçma ihtimali de yüksek. Smaç servisi genelde uzun boylu sıçraması iyi olan ve fizik gücü çok yüksek oyuncular kullanıyor. Ama bu özelliklerin yanında, asıl önemli olan smaç servisi atan oyuncunun psikolojik yapısı. Soğukkanlı ve kendine güvenen oyuncular smaç servis kullanabiliyor.

BTD: Smaç servisi nasıl kullanıyorsun?

Neslihan Demir: Küçük takımdan bu yana smaç servis atıyorum. Doğal bir yetenek herhalde. Ama bu servis için özel olarak ve çok fazla çalışıyorum. O da yukarıda tutuyor servisi bende en iyi şekilde değerlendiriyorum. Soğukkanlı birisiyim, maçın heyecanına kendimi kaptırmıyorum. Bunun da getirmiş olduğu rahatlık var. Atarken servis çizgisinin 2.5 adım gerisinde duruyorum. Karşı tarafın sahasında boş yerlere bakıyorum ya da kenardan gelen taktiğe göre atacağım yeri belirliyorum. Topu ileri doğru yükseltip çizgiye yakın bir yerde vuruyorum.

MERAK ETTİKLERİNİZ

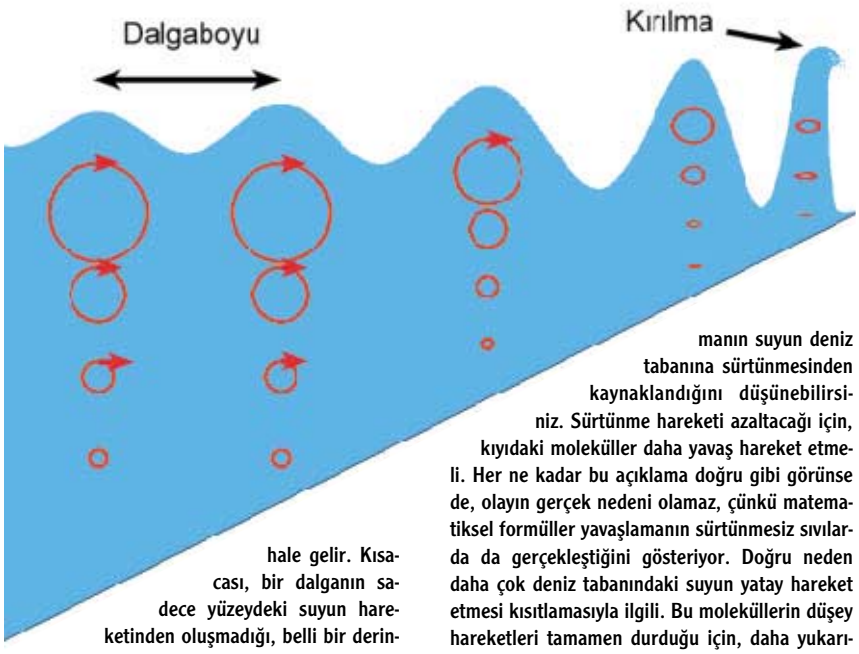
Sadi Turgut

Dalgalar neden sığ yerlerde yavaş, derin yerlerde hızlı hareket ederler? Bizi aydınlatırsanız seviniriz.
Murat Eren

Bu önemli bir soru, çünkü bu olay denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştıklarında neden kırıldıklarını da açıklıyor (bu konuya en sonda döneceğim). Ne yazık ki, soruyu net bir şekilde cevaplamak olanaksız. "Denklemler öyle diyor" demenin dışında tek yapabileceğimiz, suyun derinliğinin dalga üzerine nasıl bir etkisi olduğunu açıklamak, sonra da dalganın hızının bu ilişki nedeniyle değiştiğini iddia etmek. Genel olarak, sudaki yüzey dalgaları konusu çok karmaşık bir konu. Örneğin, hız dalganın iki tepesi arasındaki uzaklığa da (dalgaboyu) bağlı; dalgaboyu daha büyük olan dalgalar daha hızlı hareket ederler. Bunu açıklamak çok daha zor. Denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştığında yavaşlamasında her iki etki de rol alır. Dalganın tepeleri sığ yerlerde yavaşladığından, tepeleri arasındaki uzaklık yani dalgaboyu azalır, bu da hızın bir miktar daha azalmasına neden olur. Burada sadece derinlikle hız arasındaki bağlantıya bakacağız.

İşe önce dalgaların anatomisinden başlayalım. Bir dalganın geçtiği bölgedeki tek bir su molekülüne odaklandığınızda, dairesel bir hareket yaptığını görürsünüz. Dalganın tepesi o molekül civarından geçerken, molekül yükselerek ileriye doğru (dalganın gittiği yöne doğru) hareket eder. Tepe geçip, dalganın çukuru geldiğinde de alçalıp geriye doğru gider. Sonuçta, yani dalga bir dalgaboyu kadar ilerlediğinde molekül en baştaki konumuna geri döner. Özetle, dalga hareketinde moleküllerin taşınması gibi bir şey söz konusu değil. Su molekülleri sadece dalganın enerjisini geçici bir süre taşıyıp, bunu daha ilerideki moleküllere aktarma işlevi görüyor. Dalgalar geçip gittiğinde, en başta neredeyse, yine oraya dönüyor. Yani "dalga" dediğimizde suyu harekete geçiren ve bu yolla uzaklara taşınan belli bir enerjiden söz ediyoruz aslında. Bunun böyle olduğunu, ne kadar dalgalı olursa olsun denizdeki bir cismin aynı yerde kaldığını bir çoğunuz gözlemlemişsinizdir.

Önemli olan bir nokta, aynı dairesel hareketi sadece yüzeye yakın moleküllerin değil, derinlerdekilerin de yapması. Tek fark, daha derindeki moleküllerin, dalgadan az etkilendikleri için, daha yavaş hareket ederek daha küçük bir daire çizmeleri. Derine indikçe bu dairelerin çapları büyük oranda küçülür; çok derinlerde de önemsiz hale gelir. Kısacası, bir dalganın sadece yüzeydeki suyun hareketinden oluşmadığı, belli bir derinliğinin de olduğunu söylüyoruz aslında. "Ne kadar derin?" diye sorarsanız, bunun yanıtı kabaca bir dalgaboyu kadar. Bunu "denklemler söylüyor", ama biraz düşünürseniz oldukça mantıklı olduğunu görebilirsiniz. Örneğin, elinizle oluşturabileceğiniz dalgaboyu 50 cm civarında dalgalar, 5 metre derinde ciddi bir harekete neden olamaz. Buna karşın dalgaboyu 5 metre kadar olan dalgalar, bu derinlikte ciddi bir harekete neden olacaktır.



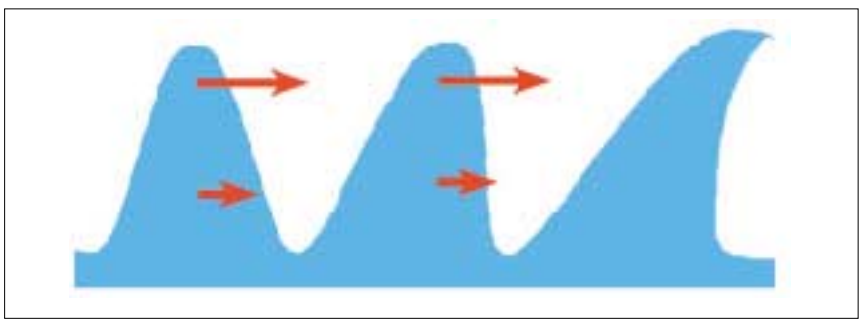
Yukarıdaki paragraftan çıkaracağımız ilk sonuç şu: Dalgaboyu suyun derinliğine göre küçükse, dalganın hızı derinlikten bağımsızdır. Yani, eğer dalganın neden olduğu hareket deniz tabanına ulaşamıyorsa, tabanın ne kadar derinde olduğunun önemi yoktur.

Şimdi bir dalga treninin kıyıya doğru yaklaştığını düşünelim. Derinlik, dalgaboyu civarına kadar azaldığında, dalga deniz tabanında ciddi hareketlenmelere neden olur. Bunun moleküllerin izledikleri yol üzerine bir etkisi, bu şekilleri daireden basık bir elipse dönüştürmeleri. Bunun nedeni, deniz tabanındaki suyun yukarı aşağı hareket edemeyip, sadece yatay yönde hareket etme zorunluluğu. Daha yukarıdaki moleküller de bu kısıtlamadan bir şekilde etkilenerek elipse benzer bir yörünge izlerler.

Deniz tabanının yakınlığının ikinci etkisiyse moleküllerin hareketinin yavaşlaması. Yavaşlamanın suyun deniz tabanına sürtünmesinden kaynaklandığını düşünebilirsiniz. Sürtünme hareketi azaltacağı için, kıyıdaki moleküller daha yavaş hareket etmeli. Her ne kadar bu açıklama doğru gibi görünse de, olayın gerçek nedeni olamaz, çünkü matematiksel formüller yavaşlamanın sürtünmesiz sıvılarda da gerçekleştiğini gösteriyor. Doğru neden daha çok deniz tabanındaki suyun yatay hareket etmesi kısıtlamasıyla ilgili. Bu moleküllerin düşey hareketleri tamamen durduğu için, daha yukarıdaki moleküllerin hem dikey hem de yatay hareketleri bir miktar yavaşlıyor. Dalganın hızı, dalga tepelerindeki moleküllerin hızıyla aynı olduğu için de, dalga yavaşlıyor.

Yavaşlama, dalganın tepeleri arasındaki uzaklığın azalmasına yol açtığı için, ilginç bir başka olaya, tepelerin giderek yükselmesine de neden olur. Yani her tepe yatay yönde sıkışırken, dikey yönde uzar. Bu olay dalganın taşıdığı enerjinin korunmasıyla ilgili. Bu enerji iki kısımdan oluşur: Birincisi suyun hareketi formundaki "kinetik" enerji, ikincisi de suyun normal deniz seviyesinin üzerine çıkmasıyla oluşan "potansiyel" enerji. Dalga yatay yönde sıkıştığı için, aynı potansiyel enerjiyi taşımak için suyu daha yükseğe çıkarması gerekiyor. Buna ek olarak, yavaşlamadan dolayı kinetik enerji azaldığından, bir miktar kinetik enerji de potansiyele dönüşmek zorunda. Tüm bu etkiler, dalga tepelerinin giderek yükselmesine yol açıyor. Son olarak, bir tepenin en yukarısındaki suyun hızı aşağıdakilerden fazla olduğu için (sığ yerlerde hız küçülür kuralı) tepe ön taraftan dikleşmeye başlar. Bu sürecin kaçınılmaz sonucu olarak belli bir noktada tepe öne doğru yıkılır (kırılır).

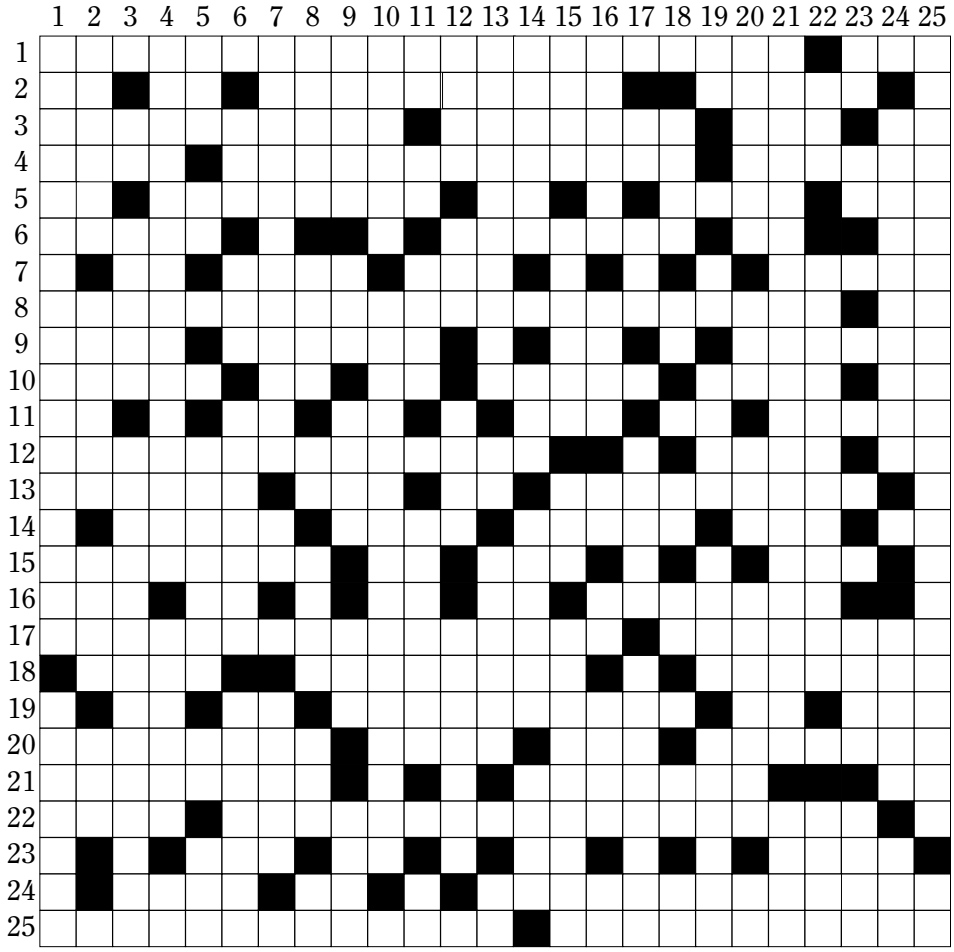
Tsunamiler bu olayın en ciddi örneği. Bu dalgalar depremler gibi büyük olaylar sonucu oluşur. Açık okyanusta bu dalgaların dalgaboyu 500 kilometreyi bulabilir. Buna karşın genlikleri, yani dalga tepelerinin normal deniz seviyesinden yükseklikleri bir metreden daha azdır. Bu nedenle, açık denizlerdeki gemiler tsunamilerden etkilenmezler. Hatta açık denizlerdeki tsunamileri ne denizden ne de havadan fark etmek olanaksızdır. Her şey, tsunami bir kıyıya yöneldiğinde değişir. Dalga yavaşladıkça, dalga tepelerinin yükselir ve tüm enerji (oldukça büyük bir enerjiden bahsediyoruz) metrelerce yükseklikte bir tepecikte yoğunlaşır. Dolayısıyla burada bahsettiğimiz, sığ yerlerde dalgaların yavaşlaması olayı, tsunamileri bir afete dönüştüren temel mekanizmayı oluşturuyor.





Bulmaca

Deniz Candaş



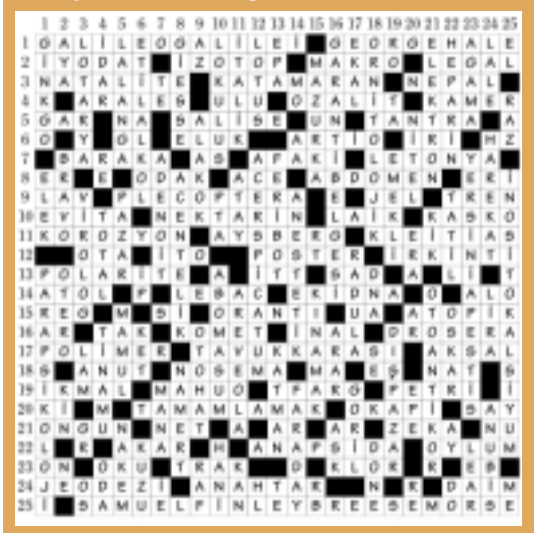
Soldan Sağa:

1. 1939'da Nobel Ödülü alan Amerikalı fizikçi / Birleştirme maddelerinin etkisini artıran, suyla birlikte kullanılan aktif madde. 2. Rusça "evet" / Tersi, yabancı / Giuseppe ..., İtalyan mimar / Olefin. 3. İspanya'da il / Bir yılda toplanan tarım ürünü / Hollanda'da il / Argon'un simgesi. 4. Adanılan şey / Amonyak gazının asetona etkimesiyle elde edilen bir baz / İspanya'da il. 5. Endonezya'nın plaka işareti / Üç dalda yapılan atletizm yarışması / Matematikte sabit bir sayı / Avrupa'da yarımada / Tersi, ilişkin. 6. Çemberin içindeki düzlem / Sona erme (esk.) / Tersi, bir binek hayvanı / Türk malı. 7. Tersi, ilkel bir silah / Elektron kazanmış ya da yitirmiş atom / Tersi, ansızın / Dış ticarette izin belgesi. 8. Kas seğirmesi, damar ve ruh bozukluklarının bir arada görüldüğü hastalık / Bir sayı. 9. Doymuş hidrokarbonlu bir gaz / Elbise / Anonim Ortaklık / "Sayı" anlamına gelen önek. 10. Tersi, Antalya'da bir tatil beldesi / Jüpiter'in uydusu / Posta Kutusu / İki dağ arasındaki sırt / Tersi, çehre / İskambilde birli. 11. Madagaskar'ın plaka işareti / Çok karşıtı / Bir ünlem / Telli bir çalgı / Beyaz / İsrail'in ünlü vadisi. 12. İhtiyozorlara yakın, fosil sürüngen / Atom numarası 53 olan element / Tersi, Lityum'un simgesi. 13. Tersi, Yunan mitolojisinde, Demeter ve Poseidon'un birleşmesinden doğan at / Finlandiya halkından olan / Rütbesiz asker / Hidratlı doğal kalsiyum borat. 14. Ferenc ..., Macar besteci / Arasına yağ sürülerek ya da bir şeyler koyularak kızartılmış ekmek dilimi / Beyaz nilüfer / Gümüş / Bir sayının kaçıncı kuvvete yükseltildiğini gösteren rakam. 15. Yararlanma / Türk Telekom / Irk / Membran. 16. ... Pei, Tayvan adasında il / Tersi, tarih öncesinde varolduğu sanılan kayıp kıta / Bir nota / Kripton'un simgesi / Boksta aşağıdan yukarıya doğru atılan yumruk. 17. Ortak sargı bölümleri bulunan elektrik akımı dönüştürücüsü / Luigi Ferdinando ..., İtalyan coğrafya ve doğa bilgini. 18. Batı Samoa Adaları'nın başkenti / Miskkedisi ailesinden bir etçil / İnsan beyni modelli elektronik beyin üzerinde çalışan bilim. 19. "Evet" anlamında bir ünlem / Bir harfin kalın okunuşu / Bir kedibalığı türü / Tersi, Osmiyum'un simgesi / Üye. 20. İtalya'da turistik bölge / Tersi, bir tür başlık / Üzüntü / Tersi, silinme izi. 21. Sarhoş etmek / Üst kanatları orak biçiminde bir kelebek / Nikel'in simgesi. 22. Yansıma / Triyas katmanlarında bulunan suyosunu. 23. Tersi, bir göz rengi / Bir sayı / "İki" anlamında yabancı önek / Kurtulma (esk.). 24. "Karşıt" anlamında yabancı önek / Dünya'nın uydusu / Görüntüleri film üzerine kaydetme. 25. Triyas katmanlarında bulunan zırhlı başlı ikiyaşamlı / Yerçekim alanının şiddetiyle ilgili olan.

Yukarıdan Aşağıya:

1. İtalyan parazitolog / Talk mineralinin pekişik türü. 2. Gardenya'ya benzeyen bir bitki / Müzikte, esas tempoya dönüleceğini belirten terim / Tersi, Analog Test Erişim Sistemi / Bazı mantarlarda sporların içinde oluştuğu kese. 3. Uzaklık anlatır / Sunma / Kılıçbalıklarının dahil olduğu kemikli balıklar ailesi. 4. Kafatasına elektrik akımı verilerek yapılan anestezi / İspinozlar ailesinden bir kuş / Tersi, manganezin simgesi. 5. İkinci tekil şahıs / Bir nota / Avustralya kuzeyinde bir deniz / Megaton / Ced. 6. Uluslararası Tiyatro Enstitüsü / Sahip / A.B.D.'de bir eyalet / Hidratlı doğal alüminyum silikat. 7. Psikolojide, gözlenebilir davranışları önemseyen yaklaşım / Ateş / Gemilerde türlü işlerde kullanılan madeni halka. 8. Burun iltihabı / "Sekiz" anlamında yabancı önek / Rize'nin ilçesi / Boynun arkası / Tersi, yapma (esk.) / Arsenik'in simgesi. 9. Ölüme neden olan / Tersi, alüminyum nitrat (kıs.) / Turnusolün mavi rengini kırmızıya çevirme özelliğindeki madde / Sabit Birim Oranı / Francisco ..., İspanyol ressam. 10. John ..., İzlanda'ya matbaayı getiren şair / Eski Bizans'ta öksüzler yurdu. 11. Nanometre / Genişlik / İnmiş / İngiltere'nin para birimi / Yunanistan'ın plaka işareti. 12. Bir nişan tahtasına küçük oklar atılarak oynanan oyun / Tersi, "tek" anlamında yabancı önek/ Tersi, baharlı bir bitki / Kadınlarda gebe kalma yeteneğinin sona erdiği dönem. 13. Ağaçtavukları ailesinden iri bir kuş / Tümör / Yoğunlaşmış borik asitten türeyen sodyum tuzu / Sınırlı Sorumlu. 14. Bir çeşit beyaz mermer / Elektron Taşıma Sistemi / Tersi, bir fosil yakıt / Akarsuyun bir yerinden saniyede geçen su miktarı. 15. Celebes adasına özgü bufalo / Tropik bölgelerde yaşayan bir sürüngen cinsi / Küçük körfez / Anders ..., İsveçli şair. 16. Furnley Maurice Frank ..., Avustralyalı şair / Fransa'da ırmak / Kısa bitkilerin genel adı / Utanma duygusu / Başlangıcı belli olmayan zaman / Erken. 17. Boru sesi / Rütbece küçük olan / Tersi, Sao ..., Brezilya'da kent / Çok iri bir kemikli tatlısu balığı. 18. Tersi, dişin taç kısmını kaplayan sert doku / Vilayet / Notada durak / Amerikyum'un simgesi / Bir haber ajansı / Şikar. 19. Sodyum'un simgesi / Latince "eser" (kıs.) / Tersi, evrenpulu / Tersi, bir bölgedeki avukatların bağlı olduğu meslek kuruluşu / İnleme sesi. 20. Jean François ..., Fransız kimyacı / Mikroskop camı / Matem / Billur / Kemiklerin yuvarlak ucu. 21. Karınzarı boşluğundan bir organın ya da bir bölgenin çıkarılması ameliyatı / Fransa'da ırmak. 22. Tutsaklık (esk.) / Roma hukukunda, her yurttaşın yararlandığı saygı hakkı / Katı. 23. Tersi, Neodim'in simgesi / Bir besin maddesi / Tersi, İzlanda'daki en büyük buzul / Hattatların kağıt cilalamakta kullandığı karışım. 24. Rakam ve hareketleri sayma hastalığı / Bir aminoasit / Gösteriş. 25. Verem tedavisinde kullanılan bir ilaç / Tersi, ilgi eki.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Genetik Bilimi Reçetelerimize Girme Yolunda

Genetik, genetik dedik. Şu hastalığın tanısı şöyle kolaylaşacak dedik. Genetik, bu hastalığa böyle çare getirecek dedik. Dedik, dedik de, hep gelecekten bahsettik. Yirmi yılı aştı genlerimiz ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi irdelemeye başladığımız. Bilim ve Teknik de dahil olmak üzere pek çok yayında genetik biliminin tıpta nasıl bir çığır açacağını okuduk. Ama şimdiye kadar, hamilelik döneminde yapılan tanı amaçlı testler dışında, genetik biliminin hastalığımızın tedavisinde nasıl bir etkisi olacağına dair bir fikrimiz olamadı. Genetik bilimi sanki bilimsel makalelere hapsolmuş, kullanılmayı bekliyor. Bunun nedenlerinden biri, genetik biliminin henüz sağlık hizmetlerinde kendine bir yer edinememiş olması.

Hangi laboratuvarda, hangi eleman gerçekleştirecek genetik testleri? Hangi hastalıklara ve hangi hastalara öncelik verilecek? Testlerle elde edilen kişisel genetik bilgiler nerede nasıl saklanacak, nasıl kullanılacak? Sorular zinciri uzayıp gidiyor. İşin aslı, gelişmiş ülkeler de dahil hiç kimse genetiği sağlık hizmetlerinin bir parçası haline nasıl getirebileceğimizi bilmiyor. İngiltere'de geçtiğimiz yaz iki önemli girişim gerçekleşti bu yolda. Bunlardan ilki yaz başında Ulusal Sağlık Servisi, NHS'ce yayımlanan "Mirasımız, Geleceğimiz - NHS'de Genetiğin Potansiyelinin Farkına Varmak" başlıklı bir rapor oldu. Rapor, NHS'in genetik biliminin tanı ve tedavi yöntemi olarak nasıl kullanılacağına dair planlarını açıklıyordu. Buna 50 milyon İngiliz Sterlini değerindeki bir paket de iliştirilmişti. İkinci önemli girişimse Nuffield Council on Bioethics adlı organizasyonun geçtiğimiz ay yayımladığı rapor oldu. Raporun kapsamı, genetik bilgimizden yararlanarak, halen kullandığımız ilaçların uygun hastalara, uygun dozda reçetelendirilmesine yardımcı olacak farmakogenetiğe ilişkin. Rapor "Farmakogenetik ve Etik Düşünceler" adını taşıyor.

Ulusal Sağlik Servisi NHS'in 'genetikleştirilmesi' planları arasında, bireylerin genlerini anne karnından başlayarak, doğum anı ve yaşamları süresince izlemek, var olan laboratuvarları bu yeni 'genetik nesile' hazırlamak yer alıyor. Ayrıca başta kistik fibrozis olmak üzere birtakım genetik hastalıklar için gen tedavisi araştırmalarını desteklemek de planlar arasında. Ancak raporda öne sürülen ayakları yere basar en etkin öneri farmakogenetik alanındaki araştırmaları desteklemek. Bir üniversiteye bağlı, yeni kurulacak bir farmakogenetik anabilim dalıyla ilaçların farmakolojik etkisiyle hastaların genetik yapıları arasında bir ilişki kurulmaya çalışılacak. İlk aşamada ele alınacak ilaçlar arasında yüksek tansiyon tedavisinde kullanılanlar gibi yaygın kullanıma sahip ilaçlar, pahalı ilaçlar ve doğum kontrol hapları gibi sağlıklı kişilerin kullandığı ilaçlar yer alıyor.

Bireylerin aynı ilaçtan farklı biçimlerde etkilendiğini çok uzun zamandır biliyoruz. Bir ilaç, sözgelimi bir kişinin ağrısını sızısını keserken, aynı ilaç bir başkası üzerinde ölüme kadar varabilen şiddetli bir alerjiye yol açabiliyor. Bazı durumlarda, bu etkiyle kişilerin genetik yapısı arasında kuvvetli bir ilişki olabiliyor. Şöyle bir benzetmeyle başlayalım farmakogenetiği anlamaya. Yeni bir gömleğe gereksinimiz var diyelim. Çarşıya çıkıp, satış elemanının da yardımıyla, birbirinin benzeri gömleklerden size uyacağını düşündüğünüz birini alıp, denemeden eve geldiniz. Aynı senaryoyu bir de şöyle düşünelim: Satış elemanı renkleri size uyacak kumaşlardan seçerek önünüze getirdi. Aynada renklerin size uygunluğuna bakıp, satış elemanının da yardımıyla bir seçim yaptınız. Sonra onu, ölçülerinizi alan, gömlekler konusunda uzman bir terzinin eline bıraktınız. Ertesi günü terziye gittiğinizde, yukarıdaki senaryonun aksine, modeli zevkinize, renkleri renklerinize ve büyüklüğü bedeninize uygun bir gömlek sahibi oldunuz.



Giyeceklerden bahsetmek değil bu yazıdaki amacım. Yukarıdaki iki senaryoyu vermemin nedeni, sizi reçetelerin bugün nasıl yazıldığına, farmakogenetiğin ileride nasıl değişikliklere yol açabileceğine dair düşünmeye yönlendirmekti. Diyelim ki doktor, size pıhtılaşmayı önleyen bir ilaç olan varfarini önerilen dozda yazdı. Eve gittiniz ve ilacınızı doktorun yazdığı dozda aldınız. İlacı aldığınızda dozu size yüksek geldi, bu kez kanınızın pıhtılaşmamasına bağlı bir sorun yaşadınız ve acil olarak hastaneye kaldırıldınız. Neredeyse ölümden döndünüz. Aynı senaryoyu bir de şöyle düşünelim: yukarıdaki gibi kendinizi iyi hissetmediğiniz için ve ailenizde kalp hastalığı geçmişi var olduğu için doktora gittiniz. Doktor size, vücudunuzun varfarine nasıl tepki gösterdiği hakkında bilgi edindiği bir test yaptı. Bu testin sonucunda sizin varfarini vücudunda uzun süre tutan toplumun %5'lik kesiminde olduğunuzu öğrendi. Bu bilgiye dayanarak size %95'lik kesim için önerilenden çok daha düşük dozda varfarin yazdı. Yukarıdaki gibi herhangi bir pıhtılaşma sorunuyla karşılaşmadınız. Aldığınız varfarin düzeyi sizin için biçilmiş bir gömlek gibi 'üstünüze' uydu. İşte NHS'in genetikleştirilmesi planları içinde bunun gibi başka ilaçlarla ilgili senaryolar bulmak ve bireylere yalnızca onların genetik yapılarına uygun ilacı, uygun dozda yazarak ilaçların olası yan etkilerini azaltmak.

Farmakogenetiğin kullanıldığı bir başka durumsa hastalığa özgü ilaçları geliştirip, onları etkili biçimde kullanabilmek. Sözgelimi, 1987'de, vücudun değişik yerlerine kolaylıkla 'sıçrayabilen' ve meme kanserine yol açan kanser hücrelerinin HER-2 adı verilen bir proteini yüksek oranda ürettikleri bulunmuş. Bu kanser hücrelerinin HER-2'yi fazla miktarda üretmesi, genetik yapılarındaki bir değişikliğe bağlı. Meme kanserine yakalanmış hastaların %25-30'unda bu protein yüksek oranda bulunuyor - yani bu kişilerde kanserli hücrelerin diğer organlara ve dokulara 'sıçraması' olasılığı yüksek. Üstelik kanser ilaçları bu tür kanserli hücreleri kontrol etmede başarılı değil. Bu alt-grup hastalar için geliştirilen bir ilaç bu hücrelerin HER-2'yi üretmelerini engelleyerek kanserin vücutta yayılmasını önlüyor. İşte bundan sonraki aşama farmakogenetiğe bakıyor: Meme kanserli hastalara HER-2 düzeylerini belirleyen testler yaparak, HER-2 düzeyi yüksek çıkan hastalarda, bu proteinin üretimini engelleyen tedaviyi uygulamak. Bahsettiğim ilaç, bir firma tarafından geliştirilmiş ve ilaca lişans verilmiş bile. Bundan sonraki hedef bu tur örneklerin çoğaltılması.

Her yenilik gibi genetiğin sağlık hizmetlerinde yer edinme çabasına bir sürü soru da eşlik ediyor. İlaçlar geliştirilirken klinik araştırmalarda farmakogenetiğe de yer verilmesi mi gerek? Ya böyle bir süreç sonucunda az sayıda insanı etkileyen hastalıklara yakalananlar ilaçsız, tadavisiz kalırsa? Hangi dereceye kadar hastalıkları sınıflandırıp, alt hastalık sınıfları yaratmak lazım? Sağlık personelini bu bağlamda nasıl eğitmek gerekiyor? Peki farmakogenetik testlerin hepsi, genetik yapıları farklı olan farklı ırktan insanlar için geçerli olacak mı? Ya sonuçta araştırma-geliştirme çalışmalarının yapıldığı Batı ülkelerindekilere uygun; fakat sözgelimi, Afrika'da ya da Yeni Zelanda'daki insanlara uygun olmayan testler ve ilaçlar üretilmeye başlanırsa? Farmakogenetik - Etik Düşünceler adlı rapor tüm bu sorulara ilişkin önerilerde bulunuyor.

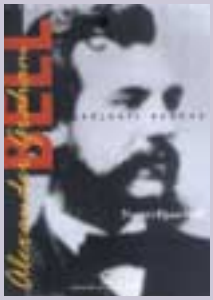
Raporda yer alan önerileriden birer birer bahsetmeyeceğim burada. Bunlardan en önemli bulduğum ikisine değineceğim. Birincisi rapor üniversite ve endüstri işbirliğinin zorunlu olduğunu ileri sürüyor. İkinci olarak ayrıntılarıyla her duruma uygun kurallar bulmak yerine, farmakogenetiği yeni örnekler ortaya çıktıkça bunları yalnızca klinik değil, etik bakımdan da değerlendirip sağlık hizmetlerinin içine almak. NHS'in elindeki ödenek gerekli altyapıyı kuracak. Elbette bu yeni bilgiler ve teknoloji diğer ülkelere transfer edilecek. Kim bilir, belki çocuklarınız, belki de torunlarınız bu yeni teknolojiden payına düşeni alacak.

Bu yazıda adı geçen raporları aşağıdaki adreslerden bulabilirsiniz:
Mirasımız, Geleceğimiz - NHS'de Genetiğin Potensiyelinin Farkına Varmak
http://www.doh.gov.uk/genetics/pdfs/genetics_whitepaper.pdf
Farmakogenetik ve Etik Düşünceler
http://www.nuffieldbioethics.org

Gökhan Tok

Alexander Graham Bell

Bağlantı Kurmak

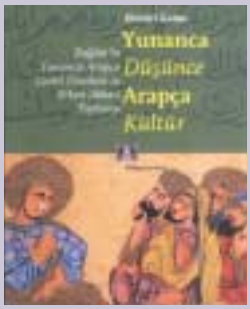


Naomi Pasachoff
Çeviren: Leyla Uslu
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Çağımız iletişim çağı. Günümüzde artık kimse telefonsuz bir hayatı düşünemiyor bile. Telefon dendiğinde akla gelen ilk isimse kuşkusuz telefonu bulan Alexander Graham Bell. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, yaşamöyküsü dizisinde bu kez karşımıza Alexander Graham Bell'in yaşamöyküsüyle çıkıyor. Sağırlara konuşmayı öğretmeye yarayan bir alet üzerinde çalışmalarını sürdürürken, rastlantıların da yardımıyla telefonu icat etmesi ve ardından yaşanan gelişmeleri bu kitapta bulmak mümkün. Bunlar Bell'le ilgili bilinen tarihsel gerçekler. Öte yandan kitapta Graham Bell'in pek bilinmeyen bir yönü daha anlatılıyor: Havacılığa olan merakı.

"Bell, uçan makinelerle ilgili fikirlerini 1891 yılındadeneylere aktarmaya başladı. Daha da önemlisi, aynı yıl Bell, Samuel Langley'in Ulusal Bilimler Akademisi'nde yaptığı havacılık konusundaki konuşmayı dinlemişti. 1888 yılından beri Smithsonian Enstitüsü'nün genel sekreteri olan gökbilimci ve fizikçi Langley, Bell'i çok etkiledi ve yakın arkadaş oldular. Bell, Langley'e havadan ağır makinelerle ilgili deneylerini sürdürmesi için gereksinim duyduğu mali ve kişisel desteği verdi."

Yunanca Düşünce, Arapça Kültür



Dimitri Gutas
Çeviri: Lütfü Şimşek
Kitap Yayınevi

Yunanca-Arapça çeviri hareketi Arap Abbasi hanedanının iktidara gelmesi ve ardından Bağdat'ın kuruluşuyla (MS 762) başladı. İki yüzyılda astroloji, simya, fizik matematik, tıp ve felsefe gibi çeşitli konuları kapsayan dindışı bilimsel ve felsefi eserlerin neredeyse tamamı Arapça'ya çevrildi. İnsanlık tarihinde yeni bir çağ başlatan bu hareket, Perikles Atina'sı, İtalyan Rönesansı ya da 16.-17. yüzyıl bilimsel devrimleriyle aynı kategoride yer alır ve insanlık tarihi için çok önemlidir. "Yunanca Düşünce, Arapça Kültür", bu çeviri hareketindeki toplumsal, siyasal ve ideolojik etkenleri araştırıyor. Arap bilim ve felsefe geleneğinin önemli rolünü inceliyor ve 9. yüzyıl Bizans uyanışıyla doğrudan bir bağlantı olduğu savıyla, İslam ülkelerinde ve dışında bu mirasın izlerini sürüyor.

Bilimin izlediği yolda, batıdan doğuya ve yeniden batıya giderken neler olduğunu anlamak için bu kitap önemli bir eser. Abbasilerin başlattığı bu çeviri hareketi günümüze dek gelen bir bilimsel uyanışın miladı olarak kabul edilebilir. Bilimin tarihsel gelişimini merak edenler için kaçırılmaması gereken bir kitap.

Yenilik İktisadı

Chris Freeman
Luc Soete
Çeviren:
Ergun Türkcan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Modern toplumsal refahın ve iktisadi gelişmenin en önemli faktörlerinden birisinin teknolojik yenilikler olduğunda kuşku yok. Yenilikler devlet yönetiminden şirket yönetimine değin her düzeyde önem kazanmış, sadece kendine özgü bilim teknoloji politikalar alanında değil, yeniliğin ya da teknoloji değişmesinin ortaya çıktığı, insanları ve toplumları etkilediği her yerde, yüzlerce sorunun sorulmasına neden olmakta. Yenilik ne? İcat ne? Her icat yenilik mi? Modern yenilikler nasıl doğar? Eski icat ve yeniliklerden farkı nedir? Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin rolü ve etkisi nasıl ölçülebilir? Firma düzeyinde araştıma ve geliştirme faaliyetleriyle devletlerin bilim ve teknoloji politikaları nasıl olmalıdır? Bu soruların yanıtları, bu alanın en büyük otoritelerinden Chris Freeman ve Luc Soete tarafından yaklaşık 30 yılda geliştirilmi bu baş yapıtta bulunabilir. Bu eser yalnızca meraklıların değil, konuya profesyonel yaklaşmak isteyenlerin de ellerinden bırakamayacağı bir referans kitabı niteliğinde.



Dünya Büyülü Bir Yer
David Almond
Çeviri: Mine Kazmaoğlu
Günışığı Kitaplığı



Bilim Konuşmaları
TÜBİTAK Bilgi Dizisi



Adım Adım Microsoft ADO.NET
Rebecca M. Riordan
Çeviri: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



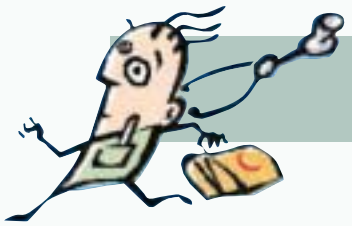
21. Yüzyılda Bilim İnsanı Yetiştirme Üzerine Öneriler
Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları



Fizikte Felsefi Kavramlar 1
James T. Cushing
Çeviri: B. Özgür Sarıoğlu
Sabancı Üniversitesi Yayınları



Java
Numan Pekgöz
Pusula Yayınları



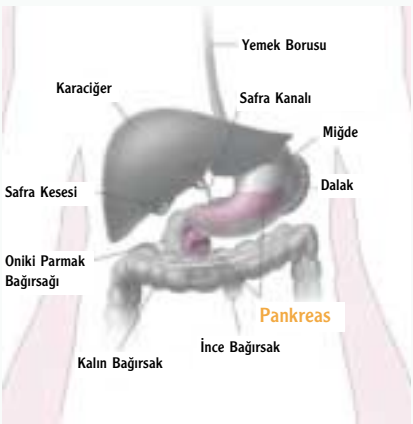
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Kan Şekeri Kontrolünde Otomasyon



Pankreas bezinde üretilen ve kan şekerinin normalden fazla yükselmesini önleyen insülin hormonunun yetersiz salgılandığı durumlarda tip 1 şeker hastalığı meydana geliyor. Halen bu hastalığı en yaygın tedavi şekli her gün cilt altına enjekte edilen insülin hormonu. Bu hastaların kan şekerinin yakından takip edilmesi gerekiyor. Verilecek insülin dozu bu sonuçlara göre belirleniyor. Kan şekeri düzeyi, genellikle damardan ya da parmak ucunu delerek alınan kandan bakılıyor. Ancak bu tür tayinler genellikle haftada ya da günde bir kaç kere yapılıyor. Kan şekerinin çok sık aralıklarla ölçülmesi gereken hastalarda ya da çocuklarda sürekli kan almak oldukça zor olabiliyor. Yeni geliştirilen bir kan şekeri ölçme sistemi, hiç kan almadan gün boyunca sürekli olarak kan şekerini ölçebiliyor. Karın bölgesinde cilt altına yerleştirilen özel bir algılayıcı sayesinde kan şekeri 10 saniyede bir ölçülüyor. Kan şekeri algılayıcısı kişide 1-3 gün kalabiliyor. Ölçülen kan şeker düzeyleri 5 dakikada bir bilgisayarın hafızasına atılarak depolanıyor. Toplam 14 gün boyunca bilgiler hafızada depolanabiliyor. Daha sonra bu değerler doktorlar tarafından incelenerek gerekli insülin dozu ayarlanıyor. Gün boyunca 300'e yakın ölçüm yapabilen bu cihaz kişinin günlük aktivitelerini yapmasını da etkilemiyor. Bu yöntemle ölçülen şeker düzeyleri kan şekeriyle çok az farklılık gösteriyor.

Halen üzerinde çalışılan konuysa bu cihazlarla koordine çalışacak olan insülin pompaları. İnsülin pompaları bir bakıma suni pankreas görevini üstleniyor. Vücudun üretemediği insülin hormonunu vücut dışarısından vücuda pompalıyor. Bu pompalamayı belirli aralıklarla önceden programlanmış dozlarda yapıyor ya da parmaktan ölçülen şeker düzeyine göre kişinin kendisi ayarlıyor. Geliştirilme aşamasında olan yeni pompa sistemlerindeyse buna gerek kalmıyor. Yeni pompa, şeker düzeyini sürekli ölçen algılayıcıya bağlı. Kendisine gelen bilgilere göre anlık insülin dozunu hesaplayıp vücuda veriyor. Böylece, kişinin şeker düzeyini ölçme, buna göre insülin dozunu ayarlama gibi bir derdi olmuyor. Bütün bunlar, kişi farkında olmadan otomatik olarak yapılıyor. Böylece şeker hastalarının günlük aktivitesini kısıtlayabilen ve zamanını alan kan alma, insülin enjekte etme gibi işler, kısacası kan şekerinin düzenlenmesinde tam anlamıyla otomasyon sağlanıyor.



Böbreğin İçine Bakmak

Tüm gelişmiş radyolojik tanı yöntemlerine karşın organın içerisini gözle görmek, bir çok hastalığın kesin teşhisinin konulmasına yardımcı oluyor. Organları göstermek için kullanılan bu aletler, fiber optik görüntüleme sistemine dayanıyor. İçerisinde ince bir teleskop bulunan bu alet ışık kaynağına bağlandığında, vücudun içerisini dışarıdaki bir ekrana yansıtıyor. Örneğin, nefes borusundan girerek akciğerlerdeki hava yollarını, ya da yemek borusundan girip mide ve bağırsakların içini bu alet yardımıyla görmek, kanser gibi önemli hastalıkların teşhisinde oldukça yararlı. Nefes borusuna kaçan yabancı maddelerin çıkartılmasında, idrar kesesindeki ya da kalın bağırsaktaki tümörlerin tedavisinde de "endoskop" denilen bu aletler kullanılabiliyor.

Dış idrar kanalından yerleştirilen endoskopik cihazlar, uzun yıllardır idrar kesesi, yani mesanenin içine bakmak ya da kapalı prostat ameliyatları yapmak için kullanılıyor. Bu aletlerin çapı son yıllarda oldukça inceltildi. Kullanılan teknolojinin ilerlemesi, görüşü sağlayan optiklerin küçülmesi sayesinde artık dış idrar kanalından çok daha ince olan iç idrar kanallarını görmek mümkün. Böbreklerden mesaneye idrar taşıyan ve üreter denilen iç idrar kanallarının çapı 2-3 mm kadar. Son yıllarda bu ince kanalların dahi içerisine girebilecek cihazlar geliştirildi. Bu cihazlar sayesinde iç idrar kanallarının, yani üreterlerin içerisine girilerek böbreğe kadar gidilebiliyor. Böylece hem kanalları hem de böbreğin içerisini görmek mümkün. Bu yöntem bazı tümörlerin teşhisinde ve tedavisinde kullanılıyor. "Rigid ureteroscope" denilen bu cihazların içerisinden geçirilen ince kablolar sayesinde lazer ışınları kullanılarak tümörler yok edilebiliyor. İdrar kanalında takılmış olan taşların tedavisinde de rigid ureteroscope kullanılıyor. Kendiliğinden düşmeyen ya da taş kırma cihazıyla vücut dışarısından verilen şok dalgaları ile kırılamayan taşların tedavisinde oldukça etkili bir yöntem. Dış idrar kanalı yoluyla ilk önce idrar kesesine giriliyor. Burada üreterlerin giriş delikleri görülüyor ve alet buradan içeri yerleştiriliyor. Kanal içerisindeki taş görüldükten sonra cihazın içerisinden geçirilen bir katater sayesinde taş kırılarak çıkartılıyor. Hiç bir kesiye gerek olmadan yapılan bu kansız işlem sonrasında hastalar genellikle aynı gün hastaneden çıkabiliyorlar.



Vizite Ücretsizdir!..

Bazı insanların neden toz ve polen gibi uçuşan maddelere allerjileri vardır?

Toz ya da polenler birer yabancı maddedir. Hava yoluyla oldukça kolay yayılabilen ve vücuda girebilen bu maddeler bazı kişilerde reaksiyona yol açabilmektedir. İnsanların genetik yapılarındaki ve buna bağlı olarak da bağışıklık sistemindeki farklılıklar nedeniyle bazı insanlarda yabancı olarak algılanan bu maddelere karşı bağışıklık sistemi hareketeye geçerek bir savaş başlatır. Bu reaksiyonun temelinde kişiler arasındaki hücresel farklılıklar yatmaktadır.

Sivilceye neden olan faktörler ve ortadan kaldıracak faktörler nelerdir biraz açıklarmısınız?

Hemen her yaşta görülebilen bir sorun olan sivilcenin oluşumunda ciltteki yağ bezlerinin işlevinin bozulması önemli rol oynuyor. Ailede sivilce öyküsü olması, çocuklarda görülme sıklığını artırıyor. Yağlı ya da aşırı terleyen ciltler, adet düzensizliği ve bazı hormon bozuklukları da sivilce oluşumunda rol oynayan etkenler arasında. Özellikle ergenlik döneminde yiyeceklere dikkat etmek gerekiyor. Örneğin, yağlı, baharatlı, şekerli gıdaları çok tüketmek sivilcelerin sayısını artırıyor.Yalnızca yüzde değil, ayrıca göğüs sırt gibi bölgelerde de görülebilen sivilce, uzun süreli tedavilere mutlaka yanıt veriyor. Sivilceler genellikle yüzeyel tedavilere ya da antibiyotiklere cevap veriyor. Ancak bu tedaviler 3 ay kadar sürebiliyor. Sivilce tedavisinin mutlaka bir deri hastalıkları uzmanı tarafından yapılması gerekiyor.

Vitiligo hastalığı hakkında bilgi verebilir misiniz? 1995 yılında dudağımın kenarında bir beyazlık oluştu. Gittiğim doktor mantar teşhisi koydu ve tedavi cevap vermedi. Başka bir doktor vitiligo dedi. Çevremdeki bazı kişilerde de bu hastalık var ancak sürekli ileriliyor. Benimse aynı noktada ve çok az kaşımın yan tarafında deride beyazlık var. 8 yıla hiç bir ilerleme olmadı. Vitiligo genetik bir hastalık mıdır yoksa psikolojik midir? Beni aydınlatırsanız sevinirim.

Vitiligo, normal deri görünümünde, ancak renk kaybına uğramış beyaz bölgelerin görüldüğü, genelde ilerleyici bir deri hastalığıdır. Vitiligo alanlarında deri beyaz görünürken çevresindeki bölgeler normal renktedir. Vitiligo, cilde rengini veren melanosit denilen hücrelerdeki hasar nedeniyle oluşur. En sık etkilenen bölgeler arasında yüz, dudak, boyun, göğüs, penis, diz, dirsek ve el sırtları sayılabilir. Vücutta görülen her beyaz leke vitiligo anlamına gelmez. Vitiligonun teşhisi uzman doktor muayenesi ve wood lambası diye adlandırılan özel bir ışıkla inceleme gerektirir. Vitiligo olan bölgelerin güneş ışığından korunması gerekir. Vitiligonun tedavisinde belirli bir dalga boyu aralığındaki (320-400nm) ultraviyole ışınları kullanılmaktadır. Işınlar kısa tedavi aralıklarıyla özel kabinlerde cilde verilir.Haftada 2-3 seanslık düzenli uygulamalarla oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Vitiligonun genetik bir temele dayandığı bilinmekle beraber tek bir genle ilişkili olmadığı ve çevresel faktörlere de bağlı olduğu düşünülmektedir.



Tekno Tezgah

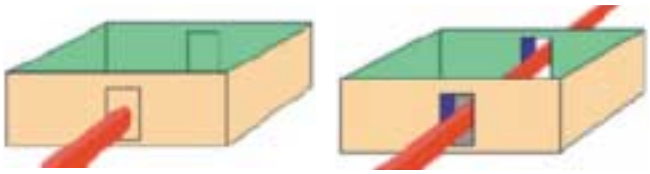
Hacer Erar

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın.

Geçen ay dijital elektronik projeleri tasarlamanız için gerekli altyapının ana başlıkları verilmişti. Hala çekinik duranlarınız olabilir. Umarım gerekli malzemeleri almışsınızdır. Bu sayımızda VE kapısı (AND gate) tanıtılıyor

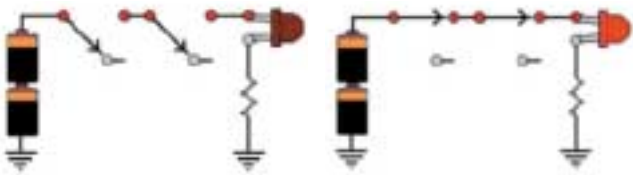
VE Kapısı (AND Gate)

Kapılar dijital elektroniğin temel yapı taşlarındandır. Şekil 1' de sembolize edildiği gibi, odanın dışındaki bilgi ancak iki kapının da açık (1) olması durumunda geçebilir.



Şekil 1

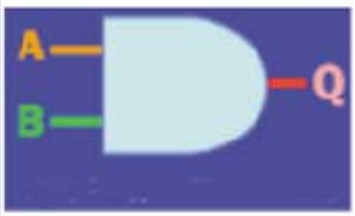
VE kapısı birbirine seri bağlı iki açma-kapama anahtarı olarak da düşünülebilir (Şekil 2). İki anahtar da iletimde ise (1) LED yanacaktır.



Şekil 2

VE kapısının en az iki girişi (giriş sayısı daha fazla olabilir) ve tek bir çıkışı vardır (Şekil 3). Hemen yanında verilen doğruluk tablosunda görüldüğü gibi, ancak iki giriş (A ve B) 1 ise çıkış (Q) 1 olmaktadır (Doğruluk tablosu Boole cebiri kurallarına göre hazırlanır)

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



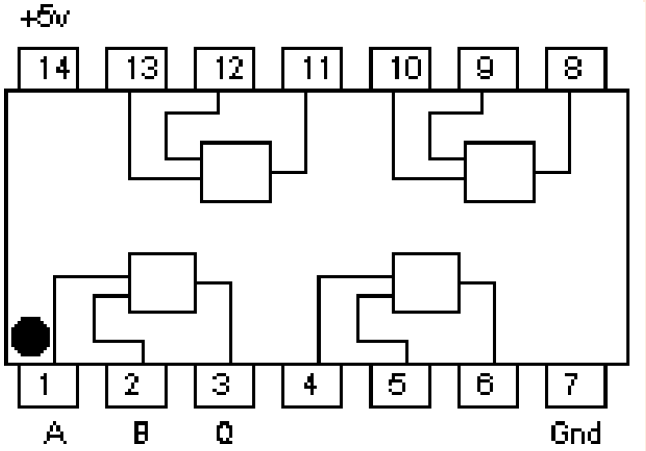
Şekil 3

Uygulama İçin Gerekli Malzemeler

- 74LS08 entegre devresi ve soketi
- Deney tablası (breadboard)
- LED ve 330 Ohm'luk direnç
- 5 Volt çıkışı olan dc güç kaynağı

(Tahmini Maliyet: Entegre devre ve soketi 500.000 TL, LED 30.000 TL)

TTL ailesinden seçilen VE kapısının (7408) iç yapısı Şekil 4'de görülmektedir. (Entegre devrenin üstten görünüşü). İçinde 4 adet VE kapısı vardır. 14 numaralı bacak +5 Volt'luk besleme voltajına, 7 numaralı bacak toprağa bağlanır.



Şekil 4

VE kapısını önce deney tablasına kurun (Şekil 5). Kırmızı kablo 14 numaralı (+5 Volt), siyah kablo 7 numaralı (Toprak) bacağa bağlıdır. Sadece girişleri +5 Volt'a bağladığınızda (1, High) çıkıştaki LED'in yandığını görün.



Şekil 5

Bulmaca Sorulmuyor:
VE kapısının çalışma mantığını anladıktan sonra, proje tasarlamaya başlayabilirsiniz. Örneğin daha önce yaptığınız projelere VE kapısını eklemeyi deneyin. VE kapısının iki girişine, farklı iki projenin çıkışı bağlanabilir. VE kapısının çıkışı ise, başka bir projenin başlatılması için kullanılabilir. Projelerinizi bekliyoruz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/)

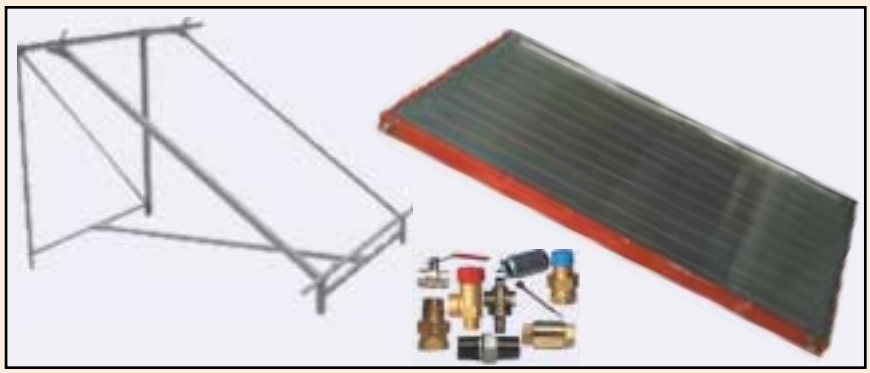
e-posta : hacererar@yahoo.com



Birol Kılkış

Güneş Enerjisinden Kendimiz Yararlanalım

Güneş enerjisiyle yakından tanışmak ve kullanmak istermisiniz?

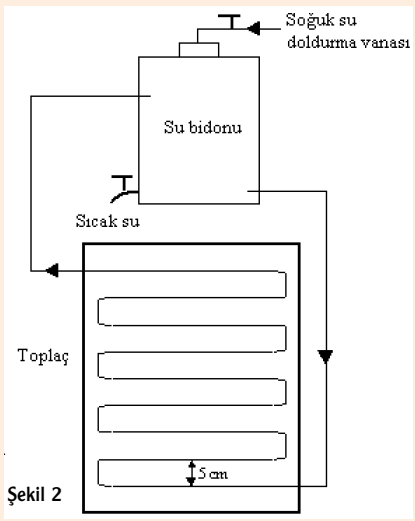


Cevabınız evetse kendi güneş toplacımızı birlikte yapabiliriz. Ülkemizde üstün kaliteli ve yüksek verimli güneş toplaçları uzun yıllardan beri üretilmekle birlikte kendi basit toplacımızla bu tükenmez enerji kaynağıyla daha bilinçli ve pratik bir ortamda bizzat tanışabilir, sıcak suyumuzu ufak çapta da olsa üretebiliriz. Şekil 1 de gösterilen basit düzenek için fazla masrafa da gerek yok. Tüm malzeme giderlerinin 75 Milyon TL civarında tutulabileceğini hedefleyebilirsiniz. Bu küçük toplacı çatıya koymak yerine balkona ya da bahçeye koymakta yarar var, çünkü bu toplaç otomatik bir düzene sahip değil. Tabii kışın da toplacın suyunu boşaltmamız gerekiyor. Aksi taktirde sistemdeki su donar.

Bu toplacın ana malzemeleri:

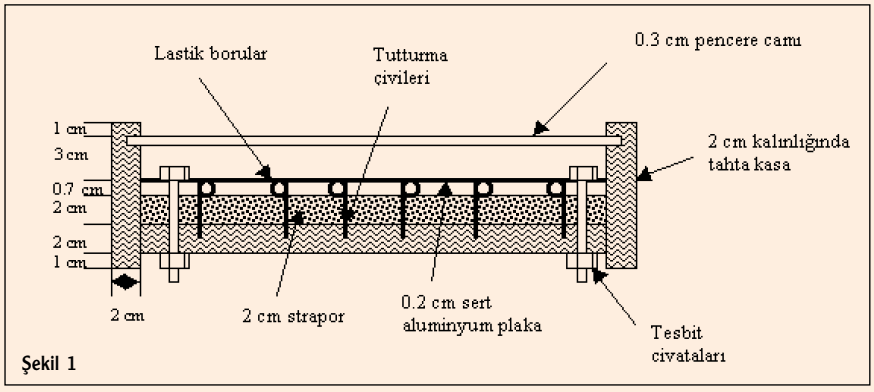
- dış etkilere dayanıklı sunta,
- tahta profil kasa,
- pencere camı,
- bükülebilir lastik boru,
- musluklu su bidonu,
- aluminyum levha,
- strafor,
- cam yünü şilte,
- bir kaç musluk ve vana.

Toplacın boyutları yaklaşık 50x100 cm. Şekil 1 de izlendiği üzere önce tahta kasayı hazırlayıp üç kenarını taban suntasına çakarız. Daha sonra 2 cm kalınlığındaki yüksek yoğunluklu straforu kasanın içersine gelmek üzere suntaya kola tutkalla yapıştırarak yerleştiririz. 0,7 cm ya da 1 cm kadar iç çaplı ve kolaylıkla bükülebilir lastik boruyu kasada Şekil 2 de gösterilen konumlarda matkapla açacağımız deliklerden alt konumdakinden geçirerek strafor üzerinde 5 cm kadar bir aralıkla gezdiririz.



Şekil 2

Borunun ucunu üst konumdaki delikten geçirip kasa dışına çıkarırız. Kasaya giriş ve kasadan çıkış deliklerinde kalan aralıkları mastikle kapatırız. Kasa içinde strafor üzerine yerleştirdiğimiz lastik boruları taban suntasına çakacağımız ufak çivilerle boruları delmeyecek ve zedelemeyecek şekilde kenarlarından tuttururuz. 0.2 cm lik sert aluminyum levhayı boruları hafifçe ezecek biçimde civatalarla gene taban suntasına tuttururuz. Aluminyum levhanın üst yüzeyini mat siyah boyayla, tercihan sprey boyayla boyarız. Son olarak 0.3 cm kalınlığındaki pencere camını kasa içersinde önceden açtığımız kanal yuvaya, açık bıraktığımız dördüncü kasa kenarından yerleştiririz. Camla aluminyum levha arasında Şekil 2 görüldüğü üzere belirli bir mesafe bulunması gerekir. Sonra dördüncü kasa kenarını yerine çakarak, toplacı tamamlarız. 40 ya da 50 litrelik plastik su bidonuna gerekli bağlantılar Şekil 2 de gösterilmiştir. Toplacı, bulunduğunuz yörenin enleminden 10° çıkarttıktan sonra geriye kalan bir açıda (yer düzleminden itibaren) ve güneye bakacak şekilde bir hafif konstrüksyonla sabitleriz. Örneğin enlem 40° ise toplacımız yer düzlemine oranla 30° lik bir açıda olmalıdır. Eğer yörede kışın da iklim oldukça ılıksa ve don tehlikesi yoksa, kış aylarında sıcak su eldesi için bu açı 40° +10° olarak değiştirilir. Böyle bir yörede her mevsim toplaç açısını değiştirmek istemiyorsak bu açıyı enlem derecesine eşit bir açıda sabit tutabiliriz. Su bidonuysa toplaçtan 75 cm kadar daha yüksekte olmalıdır. Bidonun kenarlarını cam yünü şilteyle sarıp yalıtabilirsiniz. Bidona su doldurduktan sonra bidondaki su doğal dolaşımla toplaçta ısınarak bidona geri gelecektir. Gerekli miktardaki sıcak suyu bidondaki musluktan alabilir ve yerine üst musluktan su takviyesini yapabilirsiniz. Eğer bidondaki su ısınmıyorsa borulardaki havayı uygun bir tahliye musluğundan boşaltmanız gerekebilir.



Şekil 1

Türkan Yöney

Nükleer Tıp Nasıl Çalışır?

İnsan bedenine ilişkin tanı ve tedavide en önemli eksiklik bedenin saydam olmaması ve içerde olup bitenleri göremiyor olmamız. Nükleer tıp teknikleri bilgisayarlar, detektörler ve radyoaktif maddelerin kullanımını birleştirerek, doktorlara insan bedeninin içini görebilme fırsatı verir. Bu teknikleri sıralamak gerekirse:

- Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)
- Tek Foton Yayan Bilgisayarlı Tomografi (SPECT)
- Kardio-vasküler Görüntüleme
- Kemik Taraması

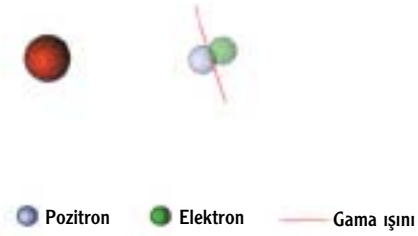
Nükleer tıp yardımıyla saptanabilen hastalıklarıysa şöyle sıralayabiliriz:

- Urlar
- Aneürizm (Kan damarı duvarlarındaki zayıf noktalar)
- Çeşitli dokulara düzensiz ya da eksik kan akışı
- Kan hücresi bozuklukları, tiroit ya da akciğer işlev bozuklukları gibi organların yetersiz çalışması durumları
- Guatr ve tiroit bezinin diğer hastalıkları
- Kemik ve eklem hastalıkları
- Safra yolu tıkanması

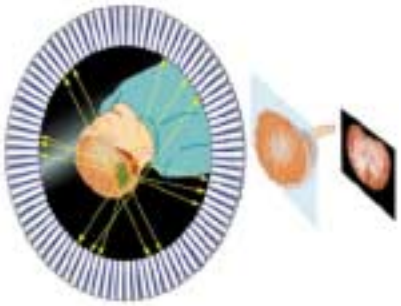
Hangi testin ya da ne gibi birleştirilmiş testlerin kullanılacağı, hastadaki belirtilere ve tanısı konulmakta olan hastalığına bağlı.

Pozitron Emisyon tomografisi (PET)

PET, radyoaktif maddelerin yaydığı radyasyon yardımıyla bedeni görüntülemeye çalışır. Bu maddeler bedene enjekte edilir ve genellikle de bir radyoaktif atoma sahip Karbon-11, Florin-18, Oksijen-15, ya da Nitrojen-13 gibi bozunma zamanı son derece kısa olan maddeler kullanılır. Bu radyoaktif atomlar, nötronlarla normal kimyasalları bombardıman edip kısa-süreli radyoaktif izotoplar yaratarak oluşurlar. PET, radyoaktif maddenin yaydığı pozitronla dokudaki elektronun çarpışmasından ortaya çıkan gama ışınlarını saptar. (Şekil 1)



PET taramada, hastaya radyoaktif bir madde enjekte edilir ve bir masa üzerine yatırılır. Bu masanın etrafına monte edilmiş yuvarlak bir kasanın içinde gama ışınlarını saptayan dairesel bir detektör dizini bulunur. Üzerinde, her biri bir foton-çoğaltıcı tüpe bağlı, yansıtıcı kristaller bulunan bu detektör dizini kademeli olarak döner. (Şekil 2) Kristaller, hastadan yayılan gama ışınlarını fotonlara dönüştürür, foton-çoğaltıcı tüp de bunları büyüterek elektrik sinyallerine dönüştürür. Bu elektrik sinyalleri bir bilgisayar tarafından işlenerek görüntüye dönüştürülür. Daha sonra masa hareket ettirilerek bu süreç tekrarlanır. Kuşku duyulan organın (örneğin beyin, karaciğer, gö-



ğüs vs.) bulunduğu bölge üzerinde bedenin ince bir dilim halinde görüntüsü alınmış olur. Bu üst üste alınan ince dilim görüntüler daha sonra hastanın bedeninin üç boyutlu bir görünümünü elde etmeye yarar.

PET, radyoaktif olarak tanımlanan molekül tipine bağlı olarak, kan akışı, ya da diğer biyokimyasal fonksiyonların görüntülenmesini sağlar. Örneğin PET ile beyindeki glikoz metabolizmasının, ya da bedenin çeşitli bölgelerindeki etkinliklerin ani değişimini görüntülemek mümkün. Ancak bu tür merkezler, kısa-yaşamlı radyoizotopların kullanıldığı parça hızlandırıcı aygıtların bulunduğu yerlere yakın olmak zorunda oldukları içindir ki, PET merkezleri daha henüz yaygınlaşamamış.

Tek Foton Yayan Bilgisayarlı Tomografi (SPECT)

SPECT, PET'e çok benzer bir teknik. Ancak SPECT'te kullanılan Xenon-133, Teknetyum-99, İyodin-123 gibi radyoaktif maddeler, PET'te kullanılanlara oranla daha uzun bozunma süresine sahip, ve ikili gama ışını yerine tek gama ışını yayıyorlar. SPECT ile kan akışı, ve vücuttaki radyoaktif maddelerin dağılımı hakkında bilgi edinilebiliyor. Elde edilen görüntüler daha az hassas ve daha ayrıntısız, ancak SPECT tekniğinin PET tekniğinden daha ucuza mal olduğunu söylemek mümkün. SPECT merkezleri PET merkezleri gibi parça hızlandırıcı aygıtların bulunduğu yerlerin yakınında bulunmak zorunda da değiller. Bu özellikleriyle daha yaygın ve daha çok hastaya hizmet verecek şekilde kullanılabiliyorlar.

Kardio-vasküler Görüntüleme

Kardio-vasküler görüntüleme tekniklerinde, kalbin ve kan damarlarının içindeki kan akışının haritasını çıkarmak üzere radyoaktif maddeler kullanılır. Kardio-vasküler görüntüleme tekniğine bir örnek olarak eforlu talyum testi verilebilir. Bu testte, hastaya radyoaktif talyum bileşiği enjekte edilir ve hasta yürüme bandında yürütülür, bu arada gama ışınlı kamerayla görüntülenir. Bir dinlenme süresinden sonra, aynı görüntüleme yürüme bandı olmaksızın tekrarlanır. Eforlu ve eforsuz görüntüler arasındaki farklılıklar saptanarak çalışan kalpteki kan akışı değişiklikleri ortaya çıkarılır. Bu teknikle kan damarlarındaki ve diğer dokulardaki tıkanıklıklar saptanabiliyor.

Kemik Tarama

Kemik tarama testinde vücuda enjekte edilen teknetiyum-pp metildi fosfat gibi radyoaktif bir maddenin, kemik dokularında birikerek yaydığı radyasyon taranır. Kemik dokularının, fosforlu bileşikleri depolamakta diğer dokulara oranla üstün oldukları biliniyor. Dolayısıyla enjekte edilen radyoaktif madde gidip metabolik hareketliliğin yüksek olduğu yerlerde birikir. Böylelikle görüntülerde yüksek hareketliliğin olduğu yerler parlak noktalarla, düşük hareketliliğin olduğu yerlerse parlak olmayan noktalarla ortaya çıkar. Kemik tarama tekniği, genellikle yüksek metabolik hareketlilik sergileyen urların saptanmasında son derece yararlı.

Nükleer Tıpla Tedavi

Nükleer tıpta, kana enjekte edilen radyoaktif maddelerle iz sürülerek elde edilen görüntüler karşılaştırılarak tanı koyulmaya çalışılır. Bu tür bir iz sürücü, kanda ilerleyerek kan damarlarının yapısı hakkında fikir verecek görüntülerin alınmasına yarar. Bu tür bir gözlem, damarlardaki anormalliklerin kolayca saptanabilmesine yarar. Ayrıca vücudumuzdaki bazı organların belirli tipte kimyasalları biriktirme özelliğine sahip oldukları biliniyor, örneğin tiroit bezi iyot biriktiriyor, dolayısıyla radyoaktif iyot hap ya da sıvı olarak alındığında, tiroit urları kolaylıkla saptanabiliyor ve tedavisine geçilebiliyor. Benzer biçimde kanserli urlar fosfatları biriktiriyor. Dolayısıyla radyoaktif fosfor-32 izotopu kana enjekte edildiğinde, radyoaktiviteleri artan urları saptamak kolaylaşıyor.

Nükleer tıpta, görüntüleme teknikleri ve testleri sırasında kana enjekte edilen ya da çeşitli biçimlerde vücuda verilen radyoaktif maddeler zararlı değil. Nükleer tıpta kullanılan radyoizotoplar, dakika ya da saat gibi çok kısa sürelerde bozundukları için, tipik röntgen ya da CT taraması gibi tehlikeli değiller ve daha düşük radyasyona sahipler. İdrarla ya da dışkıyla vücuttan atılırlar.

Öte yandan, nükleer tedaviden çok farklı olan radyasyon terapisindeyse, iyonize olan radyasyondan –alfa, beta, gama ve x-ışınları– fazlasıyla etkilenmiş bazı hücrelerin varlığından yararlanılır. Hücreler farklı oranlarda çoğalırlar, ve hızlı çoğalan hücrelerin standart hücrelerden daha şiddetli bir biçimde radyasyondan etkilenmeleri şu iki özelliğe dayanıyor:

- Hücrelerde, zarar görmüş DNA'yı onaran bir mekanizma bulunur.
- Bölünürken, DNA'sının hasar gördüğünü saptayan bir hücre, kendi kendini yok eder.

Hızla çoğalan hücreler, DNA hatalarını saptama ve tamir etme mekanizmasını harekete geçirecek zamanı bulamazlar, dolayısıyla bu kendi kendini yok etme işlemi ancak nükleer radyasyonla bozulduklarında devreye girer.

Pek çok kanser türünde, hızla çoğalan hücrelerin belirleyici rol oynadıkları bilindiğine göre, bazen radyasyon terapisiyle tedavi yoluna gidilebilir. Bu işlemde urların yakınına ya da çevresine radyoaktif teller ya da radyoaktif maddeyle dolu tüpler yerleştirilir. Derin tümörlerde, ya da ameliyat edilmesi zor olan yerlerde bulunan tümörlerdeyse, tümörün üstüne yüksek dozda x-ışını uygulanır.

Bu tür uygulamalardaki sorunlardan biri, hızlı çoğalan normal hücrelerin de hastalıklı hücrelerle birlikte etkilenmeleri olasılığının olması. Örneğin saç hücreleri, mide ve bağırsağın iç çeperlerini kaplayan hücreler, deri hücreleri ve kan hücreleri hızlı çoğalan hücrelerdendir. Dolayısıyla radyasyon tedavisinden en fazla etkilenen normal hücrelerin bunlar olması kaçınılmaz. Bu nedenle radyasyon tedavisi gören kanser hastalarının neden saçlarının döküldüğü ve mide rahatsızlıkları çektikleri anlaşılabilir.

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com



MIT'nin sanal kampüsünde, çok sayıda konu başlığı altında toplanmış 500 farklı dersi takip edebilirsiniz

MIT'den Sanal Kampüs

MIT, ya da uzun adıyla Massachusetts Institute of Technology, şüphesiz dünyanın en prestijli üniversitelerinden biri. Bu üniversitede öğrenim görmek büyük bir çaba, sağlam bir bütçe ve elbette ki çok çalışmayı gerektiriyor. Bu üçünü aynı anda bir araya getirmek de takdir edersiniz ki her babayiğidin harcı değil. Ancak MIT, geçtiğimiz sene duyurusunu yaptığı OpenCourseWare projesi sayesinde dünyanın dört bir yanından kendisine ulaşamayan topluluklara kendisi ulaşmaya başladı. Nasıl mı? Farklı branşlarda ve konularda, ders notlarından video anlatımlara kadar bünyesinde anlatılan yüzlerce konuyu http://ocw.mit.edu/OcwWeb/index.htm adresine taşıyarak. Site bugün için içeriğinde farklı branşlara ait 500 farklı konuya dair dersleri barındırıyor. Temelleri geçtiğimiz sene 17 departmandan 32 dersle atılan site (http://www.wired.com/news/school/0,1383,55507,00.html), bugün içeriğinde antropolojiden fiziğe, matematikten tarihe onlarca departmandan video ve slayt anlatımlı içerikler de dahil olmak üzere 500 farklı ders barındırıyor. Üstelik önümüzdeki dönemde ders sayısının 2000'e kadar çıkarılması hedefleniyor. Dünya çapında büyük takdir gören bu çalışmanın en büyük amacı, dünyanın dört bir yanından bu konulara ilgi duyan kişileri ücretsiz ders notları ve sınavlar aracılığıyla bilgilendirmek ve ilgi duydukları alanda kendilerini geliştirme imkanı sunmak. Site ana sayfasında da vurgulandığı üzere MIT için bir giriş kapısı veya sertifikayla ödüllendirilen bir kurs programı değil. Giriş için herhangi bir kayıt işlemi gerektirmeyen, ancak içeriği İngilizce olan siteye http://ocw.mit.edu/OcwWeb/index.htm adresinden ulaşabilirsiniz.

İnternet Üzerinde Yeni Hız Rekoru

Bu konu da İnternet üzerinden kara hatları aracılığıyla veri aktarımında kırılan yeni rekorla ilgili. 15 Ekim Çarşamba günü, dünyanın iki önemli bilimsel araştırma merkezi olan İsviçre-Fransa sınırında, Cenevre yakınlarındaki European Organization for Nuclear Research (CERN) ile, Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde yer alan California Institute of Technology (Caltech) arasında 1 Ekim tarihinde kurulan yaklaşık 30 dakikalık bağlantı sırasında, İnternet üzerinden veri aktarımında yeni bir rekorun kırıldığı açıklandı. Birbirine 7000 kilometre uzaklıkta bulunan bu iki araştırma merkezini bağlayan ağ üzerinde 1.1 terabyte verinin aktarılması sırasında gerçekleşen 5.44 Gbps'lik rekor hız, aynı ağ üzerinden komple bir DVD filmin 7 saniyede veya ağzına kadar dolu bir CD'nin 1 saniyenin altında karşı tarafa ulaştırılabilmesi anlamına geliyor. Bundan önceki hız rekoru, bu yılın Şubat ayında CERN, Caltech, Los Alamos National Laboratory ve Kaliforniya Stanford'daki Linear Accelerator Center adlı kurumları bir araya getiren ortak çalışmalar sırasında 2.38 Gbps olarak ölçülmüştü. Sadece sekiz ayda, bu hızın iki katından daha üst bir noktaya çıkılmış olması gerçekten şaşırtıcı. Haberle ilgili detayları http://info.web.cern.ch/info/Press/PressReleases/Releases2003/PR15.03ESpeedrecord.html adresinde bulabilirsiniz.

Salon İçin PC

Dizüstü PC'lerin satışındaki hızlı artış, üreticilerin masaüstü PC'lere işlevsellik ve zarafet odaklı farklı bakış açılarıyla yaklaşmaları sonucunu doğurdu. Son zamanların yeni eğilimi, PC'yi yavaş yavaş çalışma odalarının soğuk köşelerinden çıkarıp salon aksesuarlarının vazgeçilmez parçalarından biri haline getirmek. Bu amaçla küçük boyutu ve salonunuzdaki müzik sistemi gibi bileşenlerle uyum içinde olacak biçimde şık tasarlanmış cihazlar yavaş yavaş piyasayı doldurmaya başladı. Tabii firmalar bu işe soyunurlarken, PC'lerin günümüzde kazandığı multimedya yeteneklerini alabildiğine kullandırmayı da ihmal etmiyorlar. Örneğin bu tarz dizayn edilmiş bazı PC'leri, kasanın önünde yer alan panel sayesinde monitör veya klavye bağlantısına gerek kalmadan MP3 gibi formatları destekleyen bir müzikçalar olarak bile kullanabiliyorsunuz. İşte Asus firmasının Digimatrix adlı yeni ürünü de bu yeni yaklaşımı temsil eden son örneklerden. Dış görünüm olarak bir Hi-Fi bileşenini veya ev tipi DVD oynatma cihazlarını andıran ürün, aslında salon için düşünülmüş sessiz ve tam donanımlı bir PC. Bu aletle normal bir PC'nin tüm işlevlerini gerçekleştirebildiğiniz gibi, üzerinde bulunan TV kartı sayesinde bir dijital TV kaydedici olarak kullanabiliyor, DVD filmleri seyredebiliyor, Audio CD, MP3 veya radyo dinleyebiliyor ve en güzeli de tüm bu işlevleri bir uzaktan kumanda yardımıyla kontrol edebiliyorsunuz.



Asus'un yeni Digimatrix sistemi, son zamanlarda yayılan salon tipi multimedya PC tasarımlarına çok güzel bir örnek.



Yaşam

Sargun A. Tont

Seligman'ın Yarı Dolu Bardağı, Petek Dinçöz'ün Şarkıları...

Reklam deyip te geçmeyin, bazı TV reklamları programlardan çok daha kaliteli ve eğlendirici. Benim en çok beğendiğim, gençlik yıllarımda ABD'de seyrettiğim, bir finans şirketinin reklamıydı. Şirketin logosu önünde ayakta duran bir aktör, elindeki bardağa bir miktar su doldurduktan sonra seyirciye dönüp: "Size göre bu bardak yarı boş olabilir ama bize göre yarı doludur diyordu." Artık ülkemizde de sık sık duymaya başladığımız bu cümleden daha iyi bir kişilik testi olabilir mi?

Bilimsel bir anket yapmadık; ama sanırız son yıllarda ülkemizde bardağı yarı boş görenlerın sayısı oldukça fazla. Bazı siyasi olaylar ve ekonomik krizlerin, her ülkede olabileceği gibi bizde de bir kısım vatandaşı karamsarlığa sürüklemesi normaldir; ama beni rahatsız edenler, bardağın dörtte üçü dolu olsa bile yine de boş olduğunu iddia edenler. Tipi siz de tanırsınız ama yine de anımsatalım. Enflasyon düşmeye başlar ama ona göre "golf topunun (ya da sopasının, hiç farketmez) fiyatını da hesaba katarsan tabii ki düşük gözükür." (Peki ama enflasyon yükseldiği zaman neden golf topunun fiyatına dikkati çekmedin?) Bir kızımız 1500 metrede dünya ikincisi olur; Illinois üniversitesinde okuyan bir öğrencimizin birinci yazar olduğu makale dünyanın en ünlü bilim dergisi Science'te kapak konusu olur, genç bir satranççımız dünya şampiyonu Kasparov'la berabere kalır; ama bizimki hemen burun kıvırıp "böyle kaç kişi var ki?" diye sorar. Bundan 50 yıl kadar önce uçurtma kağıdını bulamadığınız ülkede bugün uydu yapıldığını gündeme getirdiğiniz zaman yanıtı hemen hazırdır: "Kel başa şimşir tarak".

Biraz da genlerimizde olsa gerek, karamsarlığın dozunu fazla kaçırıyoruz. Örneğin, TV kliplerini seyretmek isterseniz yanınızda birkaç kutu kağıt mendil bulundurmanızı öneririm. Yahu şu koskoca ülkede mutlu bir çift yok mu? (Orada da ilerlemeler yok değil, eski kliplerde ayrılırken kadına bir de güzel tokat atılırdı, herhalde Avrupa Birliği'nin etkisinden olacak, artık tokadın yerini sert bakışlar alıyor; ama kadının göz yaşları yine saatte 10 santimetre küp hızla akmaya devam ediyor.) Görebildiğim kadar, bir iki istisnadan biri de Petek Dinçöz hanım. Bu güzeller güzeli bayanı dinlerken hem gözümüz hem de içimiz açılıyor. Hele bir de içinde kuşlar, çağlayanlar, ağaçlar olan bir klip yaparsa, onun bir metre boyundaki posterini ekoloji sınıfının tahtasına bizzat kendim asarım.



Peki, Avrupa aydınlık çağında yaşarken biz bu Ağlama Çağından nasıl kurtulacağız? Ekonomik krize girince ne yaptık? ABD'den Sayın Derviş'i çağırdık. Sanırım bu acil durumda yine ABD'ye dönüp bu kez Martin Seligman'ı getirmemiz gerekecek. Önce ufak bir açıklama yapmamız gerekiyor.

Her ne kadar bazı akademik psikologlar aynı fizik ve kimyacılar gibi laboratuvarda deney yapıp sonuçları rakamlara dökseler de, kimi fen bilimlerinden fazla hoşlanmadığı, kiminin çalıştığı konu ölçmeye elverişli olmadığı için (şuur altını teraziye koyup tartamazsınız) psikoloji, aynı sosyoloji gibi "yumuşak bilimler" kategorisine sokulur. Başka bir talihsizlik de (gerçi hiç bir bilimde her konuda hemfikirlik sağlanamaz ama) psikolojide birbirine 180 derece zıt fikirler savunan ekollerin sayısının Doğu Anadolu'daki aşiret sayısından fazla olması. Kan davaları da daha az şiddetli değildir. Örneğin davranışbilimciler (Behaviorist) ve psikoanlistlerin pek ortak yönü olmadığı gibi, psikoanalistler de kendi arallarında Freud'cular, Jung'cular, Adler'ciler diye değişik gruplara ayrılır. Sonra Gestaltcılar ve son yıllarda çok popüler olan evrimsel psikologlar ve daha birçok ekoller var. Bütün bu ayrılıklara karşın halk arasında psikoloji denince akla delilik gelir. Şimdi bu yazıda fikirlerini sizlerle paylaşmak istediğimiz Seligman'ın yapmak istediği bu: Psikolojinin bu olumsuz imajını değiştirmek.

"Pisikolojik araştırmalar" diyor Seligman, "son yarım asrı yalnızlığın, kötü dav-

ranmanın, hastalığın, savaşın, fakirliğin, ayrımcılığın, yetim kalmanın, ölümün ve boşanmanın etkilerini belgelemekle geçirdi... (Fakat) yardım etmek, cesaret, dürüstlük, vazife, neşe, sıhhat, sorumluluk ve eğlence gibi insanlığın kuvvetli yönleri gözardı edildi." Tabii, diyor Seligman, savaş tehdidi, fakirlik, sosyal kargaşalık, kıtlık esnasında iyimser olunmaz. Ve bu durumlarda psikologlar, ürettikleri tedavi yöntemleriyle gerçekten başarılı oldular; ama bu başarılar beraberinde bir de fatura getirdi: "Kazazede mentalitesi." Yani "Bana olanlar hep başkaları yüzünden oluyor. Burada benim hiç bir suçum yok." Seligman ise, savaş gibi büyük felaketlerin dışında, kişilerin kendi kendilerini sorgulamalarını, başlarına gelenlerden asıl suçu kendilerinde aramalarını öneriyor. Böylelikle insanlar, hasta, pasif birer yaratık olmak yerine, kaderlerini kendilerinin çizdiği aktif birer kişiliğe kavuşuyorlar. Seligman ve arkadaşları bu tür yaklaşımları "Olumlu (pozitif) Psikoloji" diye tanımlıyor ve tedavi felsefelerini şu sözlerle formüle ediyorlar: "En kötüyü tedavi et ama en iyisini de teşvik et".

Seligman'ın bu başarılara imza atması 1960'lı yıllarda yüksek lisans öğrencisiyken yaptığı bir deneyle başlıyor. Bağlı bir köpeğe hafif bir elektrik şoku verdiğiniz zaman beklenen tepki, hayvanın kaçmaya çalışması; ama ipinden kurtulamadığı için yerinde kalmasıdır. Eğer boynundaki ipi çözer ve hayvana tekrar bir şok verirseniz ummadığınız bir sonuçla karşılaşırsınız: hayvan serbest olduğu halde şoku yedikten sonra kaçmıyor. Bu "Ben ne yaparsam yapayım, bir şey değişmez" düşüncesinin insanlar arasında da çok yaygın olduğunun farkına varan Seligman, bütün zihinsel enerjisini bu alandaki çalışmalara yönlendiriyor. (Hayvanseverler merak etmesin, verilen şok hayvanı incitecek şiddette değil!) .

Psikolojiyi hasta tedavi etmenin çok daha ötesinde bir bilim dalı olarak gören Olumlu'lar büyük uygarlıkların, örneğin, 5. yüzyılda Atina, İngiltere'de Kraliçe Viktorya dönemi, 15. yüzyıl İtalya Rönasansı döneminde yaşayan insanların, olumsuzları düzeltmekten çok, yaşamım en güzel (olumlu) yanlarını teşvik etmelerinden kaynaklandığını vurguluyorlar. Peki zamanımızda bu boyutta bir uygarlık nasıl gerçekleşebilir sorusuna Olumlular'ın yanıtı, aynı fizikcilerin İkinci Dünya Savaşı'nda atom bombası yapmak için oluşturdukları Manhatten projesine benzer bir proje geliştirerek, bu kez yok etmek yerine faziletli, iyimser, dürüst ve azimli insanlar üretmek. Burada hemen ekleyelim, aynı mimarlar gibi, Olumlular'ın bütün projeleri bu kadar devasa değil. Tek tek hastalara da tedavi uyguluyorlar, ama amaç aynı: kişinin olaylara daha iyimser bir gözle bakmasını sağlamak. Olumlular'ın şu günlerde çalıştıkları projeler arasında şunlar göze çarpıyor:"Medyada kötü haber neden iyi haberden daha fazla ilgi görüyor?" ve "Seçim öncesi yıkıcı kampanyalar neden yapıcı kampanyalara nazaran daha fazla oy getiriyor?"

Seligman "en kötüyü tedavi et ama en iyisini de teşvik et" kuralına uyarak el attığı konulardan biri de, çok yetenekli gençlerin yeteri kadar teşvik ve yardım görmemeleri. "Onlar nasıl olsa başlarının çaresine bakar" düşüncesinin yanlış olduğunu savunan Seligman ve arkadaşları, bu konuda mütevazi de olsa önemli bir



adım atmışlar. Her yaz, gelecek için büyük ümit vaad eden gençlerden oluşan bir grup, alanlarında ün yapmış kişilerle bir araya getirilip fikir alış verişinde bulunuluyor. Hocalar arasında Harvard'lı fizikci Arthur Jaffe, müzisyen Beatrice Afron, yazar Faye Kellerman, genetikçi ve Rockefeller Üniversitesi eski rektörü Joshua Lederberg, televizyon prodüktörü Philip Scheffler ve tabii Seligman da var. Programda yer alan lise öğrencileri arasında 5 yaşındayken kendi icat ettiği nota sistemiyle beste yapan Julia; ilk romanını 8 yaşındayken yazan Rachel ve Matematik Olimpiyatları'nda gümüş madalya kazanan Po-Ru Loh var. Organizatörler sanal bir üniversite kurup bu tür ilişkileri daha yaygınlaştırmayı düşünüyorlarmış. Olumlu psikologların devamlı olarak üzerinde çalıştıkları konulardan en önemlisi Jefferson, Eleanor Roosevelt, Churchill gibi insanların büyük güçlüklere rağmen nasıl başarılı olabildiklerini incelemek.

Seligman'ın teorilerinin meslekdaşları arasında kabul gördüğü, Amerikan Psikoloji derneğine başkan seçilmesinden ve en prestijli dergilerde yayınlanan 150'ye yakın makalesinden anlaşılıyor. Birçok pisikoloji derneğinden onur madalyası almış olan Seligman'ın, çoğu halk için yazılmış 15 kitabı ve iki onursal doktorası var. New York Times, Time ve Newsweek gibi popüler basında da teorileri geniş halk kitlelerine tanıtılan bu sempatik insan, günümüzün belki de en tanınmış psikologu. Michigan Üniversitesi'nden Prof. Laura King, "psikolojiyi kökünden sarsan kişi" diye tanımladığı Seligman'ın başarısını, bilgisinin yanı sıra biraz da fiziksel gücüne, bitmez tükenmez enerjisine ve hatta gürleyen ses tonuna bağlıyor.

İşler o kadar basit değil tabii. İnsan vucudunun ne kadar anlaşılması zor, ne kadar karışık bir makine olduğunu tekrar etmeye gerek yok; ama hiç olmazsa elimizde hücrenin en ücra köşeşini bile görebilecek aletlerimiz var. Bu açıdan bakarsak psikologların işi biyologlara nazaran çok daha zor. Seligman'ın tedavi yöntemini ben asprin içmeye benzetiyorum. Bu harika ilaç gerçekten sizi çok rahatlatır, ama ağrı beyninizdeki tümörden kaynaklanıyorsa, onu ancak bir cerrah çıkartabilir. Ayni şekilde kendine ve çevresine zarar verebilecek bir ruh hastasının yapacağı en doğru hareket, Seligman'ı okumak yerine en yakın akıl hastahanesine başvurmaktır. Ama ben yine de Seligman'a milletçe bir davetiye göndermeye taraftarım. Çünkü bizler için yapabileceği çok şeyler var. Örneğin bisikletle dolaşırken ODTÜ'de bazen bir iki bisiklet görürüm; ama yokuşlar başlar başlamaz en güzel havalarda bile o canım patikalarda kimseyi göremezsiniz. Aynı şey Bilkent ve Hacettepe'nin Beytepe kampüsünde de geçerli. (Gerçi Bilkent'te ders saatleri dışında bisikletli veya bisikletsiz, öğrenciye pek rastlamazsınız). İşte Seligman'ın "kazazede" sendromunun en güzel örneği: "Ben ne kadar pedal çevirirsem çevireyim, bu yokuşları çıkamam!" Seligman "Ben ne yaparsam yapayım, sevgilim kıçıma tekmeyi zaten vuracak" zihniyetinde olan klipçileri de tedavi edebilir. Eğer tedavi sırasında morali bozulursa, o da bizim gibi Petek hanımın klibini seyrederek moral toplayabilir. Ama Seligman'ın tedavisine en çok ihtiyacı olanlar, o "Biz adam olmayız" diye ağlayan zavallılar.

Aybar Karaçay

HAZNEDAROĞLU, DÜNYA ŞAMPİYONASI'NDA

2003 Türkiye Şampiyonu Kıvanç Haznedaroğlu, İstanbul'da yapılan Dünya Şampiyonası Türkiye Seçmesini de kazanarak yıl sonunda yapılacak olan Dünya Şampiyonası'na katılmaya hak kazanan tek Türk satranççı oldu. *(tsf.org.tr/haberler/2003ekim/dunyasampiyonasindakivanc.htm)*

Erturan,Y - Haznedaroğlu,K [B33] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6 7.Fg5 a6 8.Aa3 b5 9.Ff6 gf6 10.Ad5 Fg7 11.Fd3 Ae7 12.Ae7 Ve7 13.c3 f5 14.Ac2 0–0 15.Vh5 f4 16.g3 Fb7 17.0–0–0 f5 18.Khe1 fg3 19.hg3 fe4 20.Ke4 h6 21.Kg4 Kf6 22.f4 Kaf8 23.Ke1 e4 24.Ff1 Ve6 25.Şb1 d5 26.Fh3 Vd6 27.f5? [27.Kd1] **27...b4! 28.Ab4 d4! 29.Kd1 d3! 30.Fg2 Kf5 31.Vh1 Kf2?** [31...e3 32.Fb7 e2 33.Kf4 Kf4 34.gf4 Kf4! 35.Kg1 *(35.Ff3 Kb4!)* 35...Vg6!!; 31...d2 32.Ac2 *(32.Fe4; 32.Vg1; 32.Şc2; 32.Kh4)* 32...Kf2 33.Ad4 *(33.Kf4 K8f4; 33.a3 Şh8; 33.a4 Şh8; 33.Fh3 h5 34.Kh4 e3; 33.Kh4 Vd3)* 33...Vd7 **A)** 34.Kg6 Kg2 35.Vg2 e3; **B)** 34.Ke4 Vd6 35.Vh3 Vg6 36.Ve6 Ve6 37.Ae6 Kg2 38.Kg4 Kf7; **C)** 34.Kg7 Şg7 35.b3 Ke8; **D)** 34.Kh4 Fd4 35.cd4 e3 36.Fb7 *(36.Kh6 Vf5 37.Şa1 e2)* 36...e2 *(36...Kf1!?)* 37.Fd5 Şg7; **E)** 34.Vh3 Fc8; **F)** 34.Kf4 34...K8f4 35.gf4 Fd4 36.cd4 e3 *(36...Vf5; 36...Vg4)*] **32.Fe4? diyagram** [32.Ad3! **A)** 32...ed3 33.Fb7 Kb2 *(33...Şh8)* 34.Şb2 Kf2 35.Şb1 *(35.Şb3 Vb6 36.Kb4 Kb2 37.Şc4 Kb4 38.cb4 Vd4 39.Şb3 Vb2 40.Şc4 Vd4; 35.Şa1 Va3 36.Vd5 Şh8 37.Vd8 Kf8 38.Vf8 Ff8 39.Kc4 Fe7 40.Şb1 Va5 41.Şa1 Vb5 42.Kc7 Fd6 43.Kb1 Va5 44.Kc8 Şg7 45.Ff3 Vf5)* 35...Vb6 36.Kb4 Vb4 37.cb4 Kb2 38.Şc1 Kc2 39.Şb1 Kb2; **B)** 32...Kg2 33.Vg2 Vd7 *(33...Kf3 34.Af2 Kf2 35.Kd6 Kg2 36.Kd7; 33...ed3 34.Vb7)* **B1)** 34.Af2 Vc8 **B1a)** 35.Ke4 Kf2 *(35...Vf5 36.Şa1)* 36.Ke8 *(36.Vf2 Fe4 37.Şa1 Fg6)* 36...Ve8 37.Vf2 Fd5; **B1b)** 35.Kg7 Şg7 36.Vg1 Kf3; **B1c)** 35.Vg1 35...e3 36.Kg7 *(36.Kf4 Kf4 37.gf4 ef2 38.Vf2 Vc4)* 36...Şg7 37.Ad3 Kf3; **B2)** 34.Ve2 ed3 35.Kd3 Vc8; **B3)** 34.Kg7 Şg7 35.Af2 Vb5 *(35...Vf7; 35...Vc8; 35...Ve7; 35...Vf5)* ; **B4)** 34.Ke4 34...Vd5 35.Af2 Vf5 36.Şa1 Vf2 37.Vf2 Kf2; **C)** 32...Vd3! 33.Kd3 ed3 34.Vh6 *(34.Fd5? Şh8)* 34...Kf1 35.Ff1 Kf1 36.Vc1 Fg2; 32.Şa1 a5 33.Ad3 *(33.Fe4 Fe4 34.Ke4 ab4 35.Kb4 Vb4 36.cb4 Kb2)* 33...Vd3 34.Kd3 ed3 35.Fd5 Şh8 36.Kf4 K8f4 37.gf4 Fd5] **32...Kb2! 33.Şa1 Kb4 34.Kg7 Şg7 35.Fb7 Vc7 0–1**


Kasparov

Girit'te yapılan Avrupa Klüpler Kupası'nı Fransa'nın Rus, İngiliz, İspanyol ve Fransız oyunculardan kurulu NAO Chess Club ekibi kazanırken, ilk masasında Kasparov'un bulunduğu Ladya Kazan dereceye giremedi. Şampiyona'da Türkiye'yi 2002 Lig Şampiyonu Ankara TED Kolejliler temsil etti: Can Arduman, Turhan Yılmaz, Ali İpek, Teoman Ulucan, Özgür Solakoğlu, Özgür Akman *(venizelia.gr/ecc2003)*

Huzman,A *(Beer-Sheva Chess Club, ISR)* - Kasparov,G *(Ladya Kazan, RUS)* [D45] 1.Af3 d5 2.d4 Af6 3.c4 c6 4.Ac3 e6 5.e3 a6 6.b3 Fb4 7.Fd2 0–0 8.Fd3 Abd7 9.Vc2 Fd6 10.Ae2 c5 [10...e5 11.cd5 **A)**


NAO ödul töreni



11...ed4 12.dc6 **A1)** 12...Ac5 13.Aed4 Vc7 *(13...bc6 14.Ff5 Vc7 15.0–0; 13...Ad3 14.Vd3 Ke8 15.Kc1)* 14.cb7 Ad3 15.Vd3 Fb7 16.Kc1; **A2)** 12...bc6 **A2a)** 13.Aed4 Ac5 *(13...c5 14.Af5 Ae5 15.Ae5 Fe5 16.Kd1 g6 17.Ag3 Fg4 18.f3; 13...Fb7 14.Af5 Ae5 15.Ae5 Fe5 16.Fc3)* 14.Ff5; **A2b)** 13.ed4 13...Vc7 *(13...Fb7 14.0–0)* 14.0–0; **A3)** 12...Ae5 13.Ae5 Fe5 14.ed4 Fd4 15.Ad4 Vd4 16.0–0 bc6 17.Fc3 Vh4 18.Ff6 Vf6 19.Fh7 Şh8 20.Fe4 Fb7 21.Vc5; **A4)** 12...de3 13.Fe3 **A4a)** 13...Ae5 14.Ae5 Fe5 15.Kc1 *(15.Kd1 Va5 16.Fd2 Vb6 17.0–0)* 15...bc6 16.0–0 Ke8 *(16...Fb7 17.Fc5 Ke8 18.Kcd1)* ; **A4b)** 13...Fb4 14.Şf1 *(14.Fd2 Ac5)* 14...bc6 15.a3 Fe7 16.h4!? Ke8 17.Af4; **A4c)** 13...bc6 14.0–0 *(14.Vc6 Fb4 15.Şf1 Kb8 16.Vc4 Ve7)* 14...Vc7 15.Ag3; **B)** 11...e4 12.Fe4 Ae4 13.Ve4 Af6 14.Vh4 cd5 15.Af4 *(15.0–0 Fg4)* 15...Fe7; **C)** 11...cd5 12.de5 Ae5 13.Ae5 Fe5 **C1)** 14.Kc1 Fg4 *(14...Ke8 15.0–0; 14...Fd7 15.Fc3)* 15.f3; **C2)** 14.Kd1 Fd7 *(14...Ke8 15.Fc3)* 15.Vb1 *(15.0–0 Kc8 16.Vb1 Ke8)* 15...Ke8 *(15...Vb6)* ; **C3)** 14.Ad4 Fd4 15.ed4 Ke8 16.Fe3 Va5; **C4)** 14.Fc3 14...Vd6 15.Fe5 Ve5 16.Ad4 *(16.0–0 Fd7)* 16...Fd7; 10...Ke8 11.0–0 *(11.c5 Fc7; 11.Ag5 h6; 11.Ag3 e5)* 11...e5] **11.0–0 b6 12.cd5 ed5 13.Ag3 Fb7 14.Af5 Fc7 15.dc5 bc5 16.b4 c4 17.Fe2 Ae4 18.Fc3 Ac3 19.Vc3 Af6 20.Kfd1 Fc8??** [20...Vd7; 20...Ke8; 20...Ve8; 20...Kc8; 20...Şh8; 20...g6] **21.Kd5! Ve8** [21...Vd5 22.Ae7; 21...Fd7 22.Kad1; 21...Ff5 22.Kd8 Kfd8 23.Fc4; 21...Ad5 22.Vg7] **22.Fc4 1–0**

Arduman,C *(Ankara TED Kolejliler, TUR)* - Acs,P *(GKSz Polfa Groddzisk Mazowiecki, POL)* [E63] 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 0–0 5.Ac3 d6 6.Af3 Ac6 7.0–0 a6 8.b3 Kb8 9.Ad5 Ah5 10.Fb2 e6 11.Ac3 b5 12.cb5 ab5 13.Vd2 Af6 14.Kfc1 Ae7 15.Vd3 Ad7 16.e4 Fb7 17.b4! c5! 18.bc5 [18.dc5 dc5 19.Kab1 cb4 *(19...c4 20.Vc2)* 20.Ab5 Af6?! *(20...Fb2! 21.Kb2 Af6; 20...Fe4 21.Ve4 Fb2 22.Kb2 Kb5 23.Ff1 Af6 24.Ve1)* 21.Vd8 Kfd8 22.Fe5 *(22.Ad6?! Fe4 23.Ff6 Fb1 24.Fe7 Fa2 25.Fd8 Kd8 26.Ab7 Ka8 27.Ad2 b3)* 22...Fe4 23.Fb8 Fb1 24.Fc7 Kd5 25.Kb1 Kb5 26.Ad4 Kc5 27.Fd6 Kc4 28.Fe7 Kd4 29.Fb4] **18...dc5 19.Ab5 Fe4 20.Ve4 Kb5 21.Kab1!** [21.Fc3 Ad5 22.Fd2 cd4 *(22...Ve7 23.Ke1 Ke8 24.Vd3)* 23.Ad4 Ac5 24.Ve2 Kb2 25.Af3 Ac3 26.Ve3 A3e4 *(26...Kd2 27.Vd2 Vd2 28.Ad2 Ad3 29.Kc3 Fc3 30.Kd1 Ab4 31.a3 Kd8 32.ab4 Fb4)* ; 21.Fa3 Va8; 21.Ve2 Vb6; 21.Kc2 Vb6; 21.Kcb1 Af5] **21...Ad5** [21...Va5 22.Fc3 Kb1 23.Vb1; 21...Vc7 22.Fa3; 21...Af5 22.g4 Ad4 23.Ad4 cd4 24.Fd4 Af6 *(24...Kb1 25.Kb1 Af6 26.Ff6 Vf6)* 25.Ff6 Kb1 26.Fd8?! *(26.Kb1* transpoze olur*; 26.Vb1 Vf6)* 26...Kc1 27.Ff1 Kd8 28.Şg2 Kd4 29.Va8 Ff8 30.h3 Kc2 31.a4 Şg7] **22.Fa1 Kb4** [22...Kb1 23.Vb1] **23.a3** [23.Vc2] **23...Ka4 24.Vc2** [24.Fb2] **24...Ka5** [24...Ka3 25.dc5 Fa1 *(25...Ac3 26.c6 Ab1 27.Fg7 Şg7 28.cd7 Ac3 29.Vb2 Va5 30.Ff1)* 26.Ka1 Kc3 27.Vd2 Ac5 28.Vh6 *(28.Ad4 Kd3; 28.Kc3 Ae4)* 28...Kf3 29.Ff3 Ab3] **25.dc5 Fa1 26.Ka1 Kc5 27.Vd2 Vf6 28.Kc5 Ac5 29.Vd4 Vd4 30.Ad4 Ka8 31.Ac2 _**

Zehra Topel'den Gümüş Madalya: Beyrut'ta düzenlenen ve 13 ülkeden 40 satranççının katıldığı 1. Akdeniz Bayanlar Satranç Şampiyonası'nda genç oyuncumuz Zehra Topel 7,5/9 puanla ikinci oldu. *(tsf.org.tr)*


Zehra Topel

TÜRKİYE ZEKA VAKFI
TÜRKİYE 8. ZEKA OYUNLARI YARIŞMASI "OYUN 2003" ELEME SINAVI

Adı, Soyadı:		E-posta:
Doğum Yeri:	Doğum Tarihi:	Cinsiyeti:
Öğrenim Durumu:	Meslek:	Telefon:
Adres:		

1. BİR, DÖRT, BEŞ, SEKİZ, DOKUZ, YİRMİBİR, YİRMİÜÇ, ?

Yanıt:

2. Yeni geliştirilen bir bilgisayar, dünyamızda yaşamış tüm insanların her hangi bir yılda kaç yaşında olduğunu bulabilmektedir. Bay X'in yaşamı ele alındığında 1626 yılında 30 yaşında, 1636 yılında ise 20 yaşında olduğu ortaya çıkar. Bu durumu açıklayınız.

Yanıt:

3. Her sayıyı en fazla bir kez kullanmak koşulu ile bir sayı turu yapacaksınız. Dilediğiniz bir kareden başlayarak sağ, sol, aşağı ya da yukarı kareye hareket edebilirsiniz. Turu başladığınız karede bitireceksiniz. Bu kapalı tur en fazla kaç sayıdan oluşabilir?

13	1	16	20	20	1	9	11
4	14	9	16	20	3	3	13
18	17	15	10	2	11	17	13
8	6	6	7	20	7	14	3
2	5	2	8	5	5	17	14
7	4	12	3	15	17	9	18
19	8	10	12	13	18	9	12
10	6	4	16	19	10	18	2

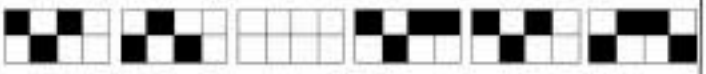
Kareleri işaretleyiniz ve yanıtınızı aşağıya yazınız.

Yanıt:

4. Sokağa çıktığınızda karşılaşacağınız ilk insanın dünya ortalamasının üstünde bir böbrek sayısına sahip olma olasılığı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a)Bir
b)Çok yüksek
c)Çok düşük
d)Sıfır

5. Boş kutuyu uygun biçimde doldurunuz.



6. Aşağıdaki harfleri birer kez kullanarak iki adet altı harfli, anlamlı sözcük elde ediniz.

A, B, D, E, I, İ, J, L, O, S, Ü, Y

Yanıt: _____, _____

7. Parçaları döndürerek ve uygun yerlerine koyarak ne yazıldığını bulunuz.



Yanıt:

8. Bu sorunun doğru yanıtının kaç harften oluştuğunu yazıyla yazarak giriniz.

Yanıt:

9. Bir matematikçinin arı defterinde şunlar yazılıdır: "Bugün ilginç bir gün. Geçen ayın son Pazar'ının (ayın kaçı olduğu) gelecek ayın ilk Çarşamba'sıyla toplamı bu yılın son iki rakamını veriyor. Toplamın ikiye bölümü ise hem bu yılın ilk iki rakamını hem de bugün ayın kaçı olduğunu gösteriyor. Bu toplamı söylersem ve üstte geçen bütün günlerin aynı yıl içinde olduğunu belirtirsem bugünün tarihi gün, ay ve yıl olarak kusursuz bir biçimde hesap edilebilir". Bu tarihi siz de hesap ediniz.

Yanıt (Gün: Ay: Yıl: ,

10. Bu yarışta başarılı olmak için boşlukları doldurun.

__AH , YA__ , __YE , R__S

Sorular Emrehan Halıcı tarafından hazırlanmıştır. Telif hakları Türkiye Zeka Vakfı'na aittir.

• Oyun 2003 (yaş, tahsil vb. sınırlamalar olmadan) dileyen herkese açıktır ve katılım ücretsizdir. • Soruları her hangi bir süre kısıtlaması olmadan tek başınıza çözünüz. • Cevaplarınızı vakfımıza en geç 7 Kasım 2003 tarihine kadar postayla, faksla, TZV web sitesi üzerinden veya elden teslim ediniz. • Eleme ve Yarı Final sınavlarında başarılı olan yarışmacılara sonuçlar İnternet ve posta yoluyla ulaştırılacaktır. • Final sınavına katılmaya hak kazanan yarışmacıların ulaşım masrafları vakfımız tarafından karşılanacaktır. • Yarışmada birinciye 15, ikinciye 10, üçüncüye 5, dördüncüye 3 ve beşinciye 2 Cumhuriyet altını, finalistlere şilt ve çeşitli ödüller verilecektir. • Yarı Final Sınavı 6 Aralık 2003, Final Sınavı ve Ödül Töreni 21 Aralık 2003 günleri Ankara'da yapılacaktır.

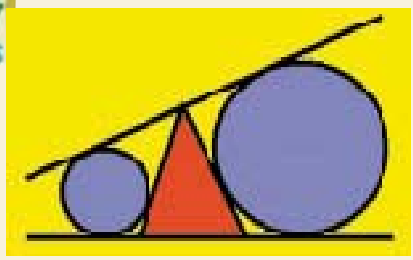
TZV • MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI • ODTÜ • TÜBİTAK

ODTÜ-HALICI Yazılımevi, Teknokent, ODTÜ 06531 ANKARA Tel:2101627 2106364 Faks:2106370 www.tzv.org.tr

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Arada Kalmak

İki çember ve bir ikizkenar üçgen şekildeki gibi doğrular arasına yerleştiriliyor. Eğer çemberlerin çapları toplamı 2 birim ise üçgenin taban kenarına inen yüksekliğinin uzunluğunu bulunuz.



Abaküsle Çalışmak

Bugünkü kadar karmaşık hesaplamaların olmadığı o eski zamanlarda bir matematikçinin en güvendiği aracı abaküsüydü. Ne var ki bu nostaljik araç zamanla yetersiz kaldı ve yerini o küçücük, her cebe sığan hesap makinelerine bıraktı. Bu soruda bir bakıma abaküsün öcünü alıyoruz ve hesap makinesi kullanılmasına izin vermiyoruz. Sadece kağıt ve kaleminizle $29^{200}.2^{151}$ sayısının mı yoksa $5^{279}.3^{300}$ sayısının mı daha büyük olduğunu bulabilir misiniz?

Sihirli Formül

İlginç bir şekilde, aşağıda yer alan formüldeki n yerine hangi tamsayıyı koyarsanız koyun yine bir tamsayı elde ediyorsunuz.

$$n^5/5 + n^3/3 + 7n/15$$

Bunun nasıl gerçekleştiğini ispatlayabilir misiniz?

Fibonacci ve 10 Basamaklı Sayılar

Terimleri 10 basamaklı sayılar olan ve aşağıdaki özelliklere sahip bir dizi düşünelim:

- Sayılar 2 ve 5 rakamlarından oluşuyor
- Sayıların hiç birisinde iki tane 2 rakamı yan yana gelmiyor.

Bu dizinin kaç farklı terimi olduğunu bulunuz. Çözüme geçmeden önce sorunun ismini bir daha okumanızı öneririm.

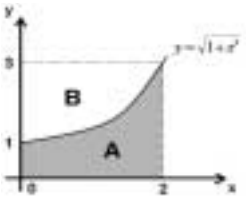
Geçen Ayın Çözümleri

Farklı Bakabilmek:

İntegraldeki toplamayı ikiye ayırabildiğimiz için önce

$$A=\int_0^2\left(\sqrt{1+x^3}\right)dx$$

integralini düşünelim. Soruda ipucu olarak integrale alan hesabı yöntemi olarak yaklaşmamız gerektiğini söylemiştik. Şekilde de görüldüğü gibi A integralimiz gri bölgenin alanına eşittir.



Sorudaki integralin ikinci parçasına geçmeden önce isterseniz gelin gri bölgenin üstünde kalan B alanını inceleyelim. Bu alanı da x-y dönüşümü kullanarak integral şeklinde yazarsak, dönüşümde

$$y=\sqrt{1+x^3}\Rightarrow x=\sqrt[3]{y^2-1}$$

olur ve B alanı aşağıdaki integrale dönüşür.

$$B=\int_{y=1}^{3}\left(\sqrt[3]{y^2-1}\right)dy$$

B integraline biraz dikkatli bakalım. Sizce de soruda-

$$\int_0^2\left(\sqrt[3]{x^2+2x}\right)dx$$

ki integraline benzemiyor mu? y = x+1 dönüşümünü uyguladığımızda daha iyi göreceksiniz.

$$\int_{y=1}^{3}\left(\sqrt[3]{y^2-1}\right)dy=\int_{x=0}^{2}\left(\sqrt[3]{(x+1)^2-1}\right)dx$$

$$=\int_0^2\left(\sqrt[3]{x^2+2x}\right)dx$$

Bu durumda sorudaki integral A+B alanının toplamına eşit olur. Geriye sadece dikdörtgenin alanını hesaplamak kalıyor. Sonuç: 3.2 = 6'dır.

Sayılardan Kule:

$y = x^8$ olarak alırsak $x = y^{1/8}$ olur. Bu durumda soru-

daki eşitlik $\left(y^{1/8}\right)^y=2$ şekline dönüşür. Bu da $y^{y/8} =$ 2 eşitliğine eşittir. Her iki tarafın da 8. dereceden kuvvetini alırsak $y^y = 2^8$ olur. Küçük bir deneme yanılma yapılarak $y^y = 2^8 = 4^4$ görülebilir. y'nin 4'e eşit olduğunu bulduk. $x = y^{1/8}$ olduğuna göre aradığımız $x = 4^{1/8} = 2^{1/4}$'tür.

Çarpanlara Ayırma:

Soruda öncelikle iki eşitliğin ayrı ayrı kaçar tane reel kökü olduğunu bulmak son derece faydalı olacak. Eğer iki fonksiyonun grafiğini çizerseniz ikisinin de x eksenini sadece 1 noktada kestiğini göreceksiniz. Yani her iki eşitliğin de sadece birer reel kökü var. Yerimizin kısıtlı olması nedeniyle bunu gösteremiyorum ama bana güvenebilirsiniz. Şimdi ise hiç beklenmeyen bir hamle yapacağız ve a = x + 2 yani x = a - 2 dönüşümünü uygulayacağız. x yerine (a-2) koyduğumuzda eşitliklerimiz aşağıdaki hale dönüşür:

$a^3 - 2a - 19 = 0$

$a^3 - 2a + 19 = 0$

Eşitlikte çift dereceli bir terim olmadığı için dikkat ederseniz birinci eşitliği sağlayan reel kök a_1 ise ikincisinin reel kökü $a_2 = (-a_1)$ olur. a_1 ve a_2 iki eşitliğin tek reel kökleridir. Bu durumda $a_1 + a_2 = 0$'dır. Çözümün başında yaptığımız dönüşümü tekrar tersine çevirelim. $(x_1 + 2) + (x_2 + 2) = 0$ ise $x_1 + x_2 = -4$ olur. Köklerin kendisini bulmadan sonuca olaşmış olduk. Sonuç = -4'tür.

Ne Kadar Arttı?

Toplam sembolünü kullanarak A sayısını

$$A=\sum_{n=1}^{71}n.(n+1)$$

şeklinde yazabiliriz. Bu da

$$\sum_{n=1}^{71}n^2+n$$

'ye eşit olur. Şimdi de toplamları ayrı ayrı hesaplayalım:

$$A=\sum_{n=1}^{71}n^2+\sum_{n=1}^{71}n$$

$$=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}\Big|_{n=71}+\frac{n(n+1)}{2}\Big|_{n=71}$$

Formüllerde n yerine 71 değerini koyduğumuzda

$$A=\frac{71.72.143}{6}+\frac{71.72}{2}$$

olur. Gerekli sadeleştirmeleri yaparsak A = 71(12.143 + 36) sayısını elde ederiz. Böylece güzel sayımızın 71'e bölündüğünde sıfır kalanını vereceğini ispatlamış olduk.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

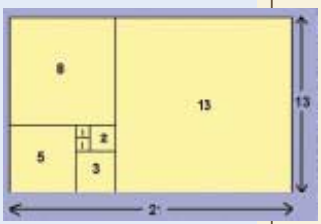
Fibonacci Sayıları

Elinizde bir papatya var ve siz de "seviyor, sevmiyor" yapmaya mı niyetleniyorsunuz? Bir matematikçiye soracak olursanız emin olun size "seviyor" ile başlamanızı öğütleyecektir çünkü sizin için son derece yararlı olacak bu öğüt, 13. yüzyılda yaşamış Leonardo Fibonacci'nin bulduğu Fibonacci sayılarıyla çok yakından ilişkilidir.

Leonardo Fibonacci, 1202 yılında yazdığı "Liber Abaci" adlı matematik kitabıyla her ne kadar Avrupa'nın Hint-Arap sayı sistemi (1,2,3....) ile tanışmasını sağlamış olsa da asıl ününü kitabında değindiği Fibonacci sayı dizisiyle kazanmıştır. Bir çoğumuz, bir çift tavşanla başlayıp giderek artan sayılarıyla ilgili problemlere rastlamıştır. Bu tip problemlerde genelde Fibonacci sayı dizisi kullanılır. Peki bu sayı dizisi nedir? Dizinin n. elemanını F_n olarak gösterirsek $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ 'ye eşit olur. Daha genel bir ifadeyle: $F_1 = 1$, $F_2 = 1$ ve $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ (n = 3,4,5...)

Bu durumda dizi şu sekilde ilerler: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... Dizimiz ne kadar sessiz ve sıradan gözükse de onu ilginç kılan doğanın da bu diziyi birçok işinde kullanmasıdır. Zambaktan yabani güle, ayçiçeğinden papatyaya kadar birçok çiçeğin taç yaprağı sayısı bir Fibonacci sayısıdır. Mesela bir papatyanın taç yaprak sayısı genelde Fibonacci ailesinden 21, 34 ("seviyor" ile başlamak için uygun değil!), 55 veya 89'dur.

Dizinin doğada bol bol görülmesi dışında matematiksel olarak da birçok ilginç özelliği var. Örneğin ardışık Fibonacci sayılarının birbirlerine oranlarını inceleyelim. $F_2/F_1 = 1$, $F_3/F_2 = 2$, $F_4/F_3 = 1.5$, $F_5/F_4 = 1.666...$, $F_6/F_5 = 1.6$, $F_7/F_6 = 1.625$, $F_8/F_7 = 1.615...$, $F_9/F_8 = 1.619...$ Dizi elemanlarını bu şekilde bölerek sonsuza kadar gittiğimizde sonucun bir irrasyonel sayıda limitlendiğini görürüz. Bu gizemli 1.618033989... irrasyonel sayısına "altın oran" denilmekte. Şimdi de altın oranı yaratan herhangi ardışık iki Fibonacci sayısını kullanarak bir dikdörtgen çizelim. Şu anda belki farkında değilsiniz ama çizdiğiniz dikdörtgen aslında sanat tarihi boyunca birçok sanatçının kullandığı ve adı da "altın dikdörtgen" olan bir şaheserdir. Nedeni psikloglarca tam anlaşılamamasına rağmen bir altın dikdörtgenin insan gözüne en hoş gelen dikdörtgen olduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Eski Yunan mimarisinin en güzel örneklerinden Parthenon Tapınağının ön cephesi tam anlamıyla bir altın dikgörtgendir. Bunun dışında bazı piramitlerde, Leonardo Da Vinci'nin bazı eserlerinde hatta bayraklarda, kibrit kutularında, gazete yaprak ebatlarında dahi altın dikdörtgenlere rastlanabilir. Altın dikdörtgenin en güzel özelliklerinden biri içinden kareyi çıkardığınız takdirde geride kalan dikdörtgenin yine bir altın dikdörtgen olmasıdır. Şekildeki 21x13'lük altın dikdörtgenden çıkarılan her karenin kenar uzunluğu görüldüğü gibi bir Fibonacci sayısı oluyor.



Önümüzdeki ay "Matematiğin Şaşırtan Yüzü"nde Fibonacci sayıları ve altın oranla ilgili birbirinden ilginç özellikleri aktarmaya devam edeceğiz.

Gökyüzü

Alp Akoğlu

Leonidler İki Kez Geliyor

Son yıllarda, kasım aylarının en önemli gök olayı haline gelen Leonid göktaşı yağmurunun etkinliğinin, bu yıl önemli ölçüde azalması bekleniyor. Buna karşın, Leonidler bu yıl bir sürprizle geliyor: Biri 13 Kasım, öteki 19 Kasım olmak üzere iki Leonid göktaşı yağmuru izleme şansımız olacak.

Leonidler, Tempel-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın yörüngesine bıraktığı taş ve toz parçacıklarının, gezegenimizin atmosferine girmesiyle oluşuyor. Dünya, kuyrukluyıldızın ardında bıraktığı bu kuşaklardan birinden geçtiğinde, göktaşı etkinliği artıyor. Tempel-Tuttle gibi kısa dönemli kuyrukluyıldızlar, sık sık Dünya'nın yörüngesinden geçtiklerinden, birden fazla kuşak fazla dağılmadan varlığını koruyor. Bu nedenle, Leonidler sırasında genellikle birden fazla etkinlik artışı oluyor. Bu olağan bir durum ancak, bu etkinlik artışlarının arasındaki zaman farkı genellikle birkaç saat oluyor. Bu yılsa, etkinlik artışı neredeyse bir hafta arayla gerçekleşiyor.

Göktaşı yağmurlarına neden olan kuşakların tam olarak ne kadar göktaşı içerdiğini saptamak çok zor. Bu nedenle, etkinlik artışı sırasında gözlenebilecek meteor sayısı ve etkinlik artışının kesin zamanı, ancak tahmin edilebiliyor. Bu tahminler de değişkenlik gösterebiliyor. 10 Ekim'de, NASA Marshall Uçuş Merkezi'nden yapılan açıklamaya göre, ilk yağmur, yerel saate göre 13 Kasım'da 20:17'de; ikinci yağmur 19 Kasım'da 10:28'de en yüksek etkinliğe ulaşacak. Gözlenebilecek göktaşı sayısıyla ilgili net bir bilgi olmamasına karşın, 13 Kasım'da saatte 50, 19 Kasım'da saatte 20 civarı meteor gözlenebileceği düşünülüyor.

Göktaşı yağmurlarını izlemek için en uygun zaman, gece yarısıyla günün ilk ışıklarının görünmeye başladığı an arası. Ancak, yeryüzündeki konumumuza bağlı olarak, bu yılki Leonidler'in etkinliğinin en yüksek olduğu saatler, bu aralığın dışında kalıyor. İlk yağmur için Uzakdoğu ülkeleri, ikinci yağmur için de Amerika Kıtası iyi konumda yer alıyorlar.

Ülkemizden göktaşı yağmurunu izlemek için, en uygun zaman 13-14 Kasım ve 18-19 Kasım geceleri, gece yarısından sonraları gibi görünüyor. Bu sırada, gözlenecek göktaşı sayısı göktaşı yağmurlarının en etkin olduğu andakinden daha düşük olacak. Başta da söylediğimiz gibi, bunlar erken tahminler. İlerleyen günlerde, Leonidlerle ilgili daha doğru bilgiler edinilebilir. Leonidlerle ilgili yeni haberlere İnternet sayfamızdan ulaşabilirsiniz.





1 Kasım saat 22:00; 15 Kasım saat 21:00;
30 Kasım 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Gezegenler

Mars, hava karardığında gökyüzünde ilk dikkati çeken gökcismi olma özelliğini koruyor. Ancak, ay boyunca, gezegenin parlaklığındaki azalma belirgin olacak. Mars'ın parlaklığı bu süre içinde –1,4 kadirden –0,4 kadire kadar düşecek.

Bir süredir sabah gökyüzünde bulunan **Venüs**, artık akşam gökyüzünde. Gezegen, akşam alacakaranlıkta kendini kısa bir süre gösteriyor. Güneş'ten yaklaşık bir saat sonra batan Venüs'ü, -4 kadire ulaşan parlaklığı sayesinde, güneybatı ufku üzerinde görebilirsiniz.

Merkür, ayın sonlarında, Venüs'ün sol altında, kolunuzu uzattığınızda gezegene bir yumruk genişliği kadar görünür uzaklıkta bulunuyor. –0,5 kadir parlaklıktaki Merkür'ü alacakaranlıkta görmek zor olabilir. Gezegeni daha iyi görmek için, Aralık ayının başlarını beklemek gerekecek.

Satürn, ayın başlarında akşam 20:00 civarında doğu ufkunda beliriyor. –0.2 kadir parlaklıktaki gezegen neredeyse tüm gece gözlenebiliyor; ancak teleskoplu gözlemlere uygun konuma gelmesi için gece yarısını beklemek gerekiyor. Her geçen gün, gezegen daha erken doğuyor olacak.

Jüpiter, Ayın başlarında 02:00 civarında doğuyor. Jüpiter de Satürn gibi, giderek daha erken doğacak ve ay sonunda gece yarısı doğu ufkunda belirmiş olacak. –0,9 kadir parlaklığıyla Jüpiter, sabah gökyüzünün en parlak gezegeni konumunda.

Ay, 8 Kasım'da dolunay, 17 Kasım'da sondördün, 23 Kasım'da yeniay, 30 Kasım'da ilkdördün evrelerinden geçecek.

Forum

Gülgün Akbaba

Sanat ve Bilim



Uçsuz bucaksız doğa, tepemizde parlayan Güneş, masmavi bir deniz, ilginç hayvanlar... Ya da yağmurun, karın yağışı, şaşılacak hızda esen rüzgâr, dün yeşil bügün sarı yapraklar. İlk bakışta göze ziyafet çektiren bir manzara gibi geliyor. Dayanamıyor insan, onu taklit edebilmek için, hatta daha güzelini oluşturmak için elinden geleni yapıyor. Müzikle rüzgârın sesini anlatmaya çalışıyor. Fırçasıyla resimliyor doğayı. Bir çiviyle, bir çekiçle taştan yaratıyor aklından geçenleri. Hep böyle kalsa keşke; ama çiçekler soluyor, nehirler kuruyor, Güneş dağların ardından kayboluyor. Peki bu denge, bu olağanüstü döngü nasıl sağlanıyor. İnsan beyni bu güzellikleri nasıl algılıyor. Bu soruların yanıtını bilim veriyor. İnsan merakının ürünü bilim devreye giriyor.

Gözardı edilemez bunca ilişkiye karşın bazı insanlar hala bilim ve sanatın hiçbir noktada kesişemeyeceğini düşünüyor. Elektrik, matematik, fizik, kimya, tıp vd. bilimleriyle ilgili olanlara, bu alanlardan meslek seçenlere akıllı, zeki insan gözüyle bakıp, edebiyatı, müziği, tiyatroyu, resimi, sinemayı, heykeli seven, bunlara ilgi duyanlara bu gibi insanlar "boş insan" gözüyle bakıyorlar. Oysa iyi bir bilimci sanatla da ilgilidir; iyi bir sanatçı da yarattığı eserin tekniğini bilimle elde etmiştir. Dahası da var: Hem bilginin, hem sanatçının temellerinde dil vardır. Dil olmadan ürün veremezler. Düşünelim bir kere: Hangimiz anlamadığımız sözcüklerle dolu, karmaşık bir anlatımla yazılmış bilimsel bir makaleyi okumak isteriz. Ya da, hangimiz güzel bir şiirin ahengini, anlamsız sıradan sözcüklerle dolu sözde şiirlere tercih ederiz.

Kısaca şunu demek istiyorum. Hepimiz şu çabada olalalım: Sanatı ve bilimi birbirinden ayırmayarak, hatta daha da kenetleyerek insanlığın hizmetine sunalım. Bu sayede, hep yakındığımız "giderek robotlaşıyoruz" tehlikesinden de kurtulmuş oluruz. Unutmayalım ki, sanatla bilim ancak birlikteyken gelişir ve insanlık aydınlık günlere bu iki unsurla taşınır.

Nurşah Sak
Nazilli Anadolu Lisesi öğrencisi
Aydın

Hızımızı Artırsak Diyorum



Ülkemizde gerçekten görev bilinciyle çalışan bir kurum olan TÜBİTAK ve Bilim ve Teknik dergisi ekibine gönülden teşekkürler. Ben, tekstil teknikeriyim. İşimi iyi biliyor ve her geçen gün geliştirmeye çalışıyorum. Ne var ki, ülkemiz insanlarında, özellikle de gençlerde bir ümitsizlik hali gözlemliyorum. Hareketimizi engelleyen, hızımızı yavaşlatan bir ümit eksikliği.

Küreselleşen bir dünyadayız. Bu dünya bir tür köye dönme eğiliminde. Bütün ülkelerin kendilerine göre sorunları var. Bizim de var. Hem de ciddi sorunlarımız var. Başa çıkma çarelerini biliyoruz. Çözme zamanı artık. Her gün biraz daha artırmalıyız çabalarımızı. Herkes tam sorumlu bilmeli kendini.

Tembellik, cahillik, çekişme ve ümitsizlik sözcükleri sözlüklerimizden çıkmalı artık. Çalışmaya, bilgiye, beraberliğe, ümide, Kurtuluş Savaşı günlerinde olduğu gibi yeniden sahip çıkmalıyız. Hızlanmalıyız artık. Işık hızına erişmiş bir Türkiye için inanalım ve koşalım.

Nihat Sevindi
Gaziantep

Serbest Kürsü

Öğrencileri Adına Seslenen Bir Öğretmen

Ağızboğaz Köyü İlköğretim Okulu'na ilk atama olarak bu yıl tayin oldum. Okulumuzun pek çok eksiği var. Ben 4.-5. sınıfları okutuyorum. Fen bilgisi dersiyle beraber eksikliklerimiz daha içinden çıkılamaz bir hâl aldı. Öğrencilerimin "Öğretmenim neden deney yapmıyoruz?" sorularını yanıtsız bırakmaya başlayınca, düşündüm ve eğitim için Nimet, Mustafa, Merve, Eyüp, Ayşegül için bu yazıyı dergimize yollamaya karar verdim.

Bilim Çocuk dergisine abone olup biraz olsun öğrencilerimi bilimden haberdar etmeye çalışıyorum. Bilim ve Teknik dergisi okurlarından istediğimse, dergi, popüler bilim çocuk kitapları, geçen yıldan kalan ünite dergileri, broşürler (sizce tuhaf belki, ama onlar için broşür bile çok önemli), deney yapmayı mümkün kılacak malzemeler, bir mikroskop, cd-disket türü teknolojik araçlar (okulumuza bir bilgisayar temin etmek üzereyiz); kısacası öğrencilerimin merakını doyuracak düzeyde yardım. Okul kitaplığında okunabilecek 8 kitap buldum. Onları da ev ödevi olarak verdim. Bir ay sonra öğrencilerime okumaları, bilgilenmeleri için ne vereceğim bilemiyorum. Burada insanlar azla yetinmeyi öğrenmişler; ben de onlardan öğrendiğimle diyorum ki; yepyeniye bile gerek yok, iş görsün yeter. Burada inanın eski bile yeni kıymetinde. Okulumuz çok virane değil, sırada daha pek çok köy okulu var. Şimdiden herkese teşekkürler.

Sema Sulak
Ağızboğaz Köyü İlköğretim Okulu
Ayrancı/Karaman
Cep: (536) 763 21 03

İncealan İlköğretim Okulu Kitaplarınızı Bekliyor

Van Çaldıran ilçesi İncealan köyünde öğretmenlik yapmaktayım. Bölgenin koşulları nedeniyle kitap bulmakta zorluk çekiyoruz. Siz değerli Bilim ve Teknik okurları sayesinde bir kitaplık kurabilirsek, karanlığı aydınlatacağız.

Feti Ağır
İncealan İÖO Çaldıran/Van
Tel: (543) 492 19 29

Bilim Adına





Bilim sözcüğünün anlamı bizce bilmekten geliyor. Çünkü bilmek için gözlem ve araştırma yapmak gerekiyor. O halde bilim, araştırma ve gözlemlerin bilgiye dönüşümüdür.

İnsan her anında bilime gereksinim duyar. Yaşamın her devresinde bilimi kullanır. Ama her zaman bu kullanımın farkında olmayabilir. (Bize bu farkındalığı sağlayan Bilim ve Teknik dergisine gönülden teşekkürler.) Bazı gençler bilimin önemini kavrayabilmiş değil. Çünkü bu insanlar kendilerine ve ülkelerine hiçbir yararı dokunmayacak uğraşlar içindeler. Örneğin, bir ünlünün bir davette giydiği elbisenin ne olduğunu merak ederken, insan yaşamını kökten etkileyen genlerin ne olduğu bu gibi insanları hiç ilgilendirmez. Umarız bu uykudan kısa zamanda uyanır bu insanlar.

Gözde Bayazit-Tuğçe Tayyar
Ankara Mobil Lisesi 9-B Sınıfı

Eğitim, Sorunları Kabul Etmez

Eğitime ilişkin sıkıntılar toplumun tümünü sıkmaktadır. Okullarımızın; nitelikli eğitime, nitelikli eğitim yöneticilerine, gereksinimi var. Çocuklarımız için bunu yapmalıyız. Bu yönde çaba göstermeliyiz. Bireyci, köşe dönücü, hırsı aklının önünde, uslamlama yapamayan, bilgi üretiminin ayırdında olmayan bir toplum bizi geleceğe taşıyamaz. Dolap beygiri örneği ulaşamayacakları yere konulmuş otun ardından gidedururlar.

Süleyman Yüzübenli
Mimar Kemalliler Derneği Başkanı
Ankara

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör Zihni ve Sinir

TREN SERVİSLİ ÇORBACI PROCESİ

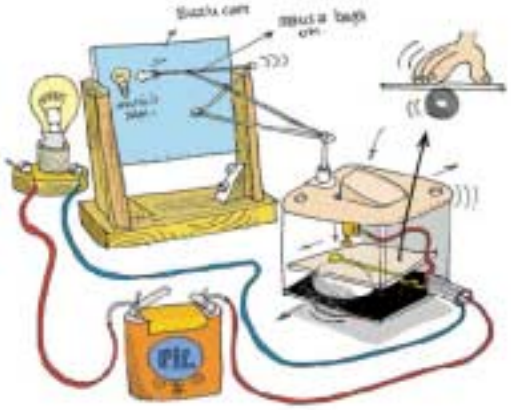
HEM BEYNİNİ EĞLENDİR HEM MİDENİ



HER ÇARPIŞMADAN SONRA GELENEKLERİMİZ GEREĞİ GİRİŞTİĞİMİZ KAVGA SAHNELERİNDEN DOLAYI BU SEFER DE ELİMİZDEN BİR KAZA ÇIKMASINI ENGELLEYEN BİR PROCE.



PRİMİTİF BİLGİSAYARLAR PROCESİ (2)

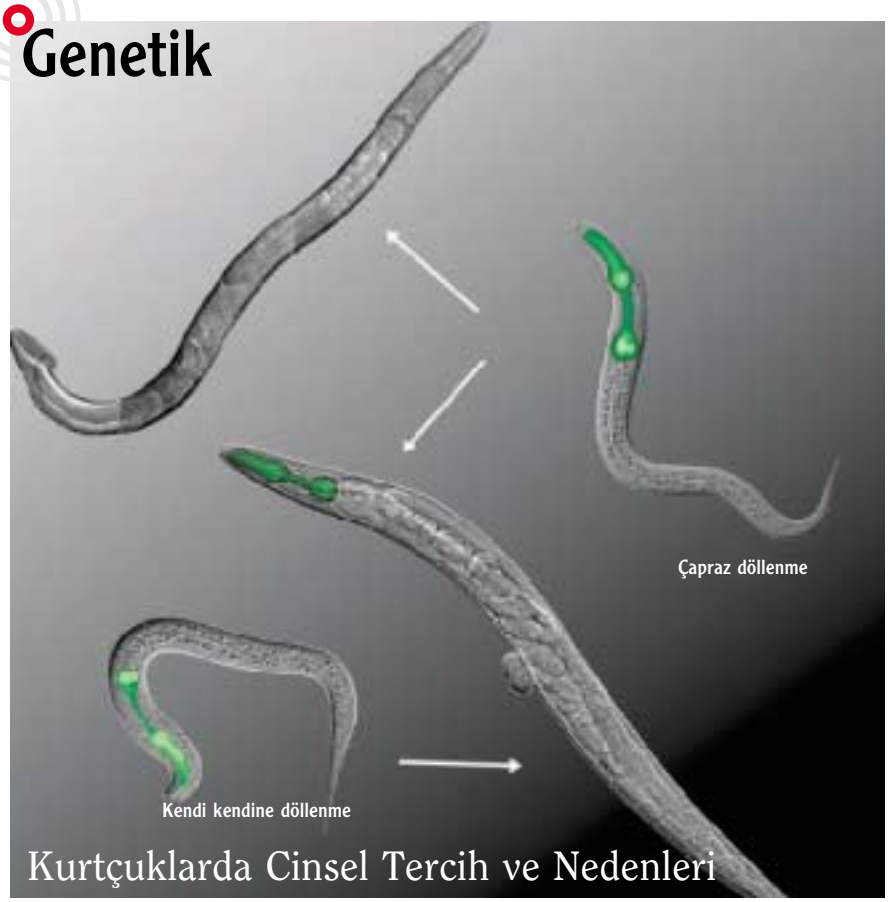


BİLGİSAYARLI TRAŞ MAKİNASI procesi



Raşit Gürdilek

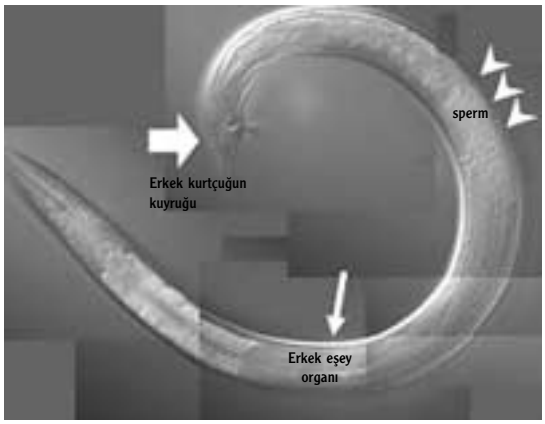
Genetik



Kurtçuklarda Cinsel Tercih ve Nedenleri

Genetik biliminin dev adımlarını borçlu olduğumuz cüce kurtçuk *Caenorhabditis elegans,* bitmez tükenmez sürprizlerinden birini daha ortaya koydu: Cinsiyet değiştirme yeteneği. Wisconsin Üniversitesi'nden Elizabeth B. Goodwin yönetiminde Amerikalı ve Kanadalı genetikçiler, çifte cinsiyetli (hermafrodit) olan bu kurtçukların olası bir adaptasyon sigortası olarak, erkekleri ve eşeyli üreme yeteneğini de koruduklarını belirlediler. *C. elegans* erkekleriyle, çiftcinsiyetlilerin eşeyli birleşmelerinin ürünü kurtçuklar da beslenme ortamına bağlı olarak hem çiftcinsiyetliye, hem de erkeğe dönüşebiliyorlar.

Aslında cinsiyetin doğada neden hâlâ var olduğu pek açık değil. Çünkü eşeysel üreyen populasyonlar, aseksüel (eşeysiz üreyen) olanların ancak yarı hızıyla çoğalabiliyorlar. Nedeni, dişilerin, kendiliklerinden çoğalan bireyler yerine erkek de üretmeleri. Durum böyle olunca da eşeysiz populasyonların, hızla eşeyli üreyenlerin yerini alması gerekiyor. Ama görüyoruz ki dişiler ve erkekler, dolayısıyla da eşeyli (seksüel) üreme hâlâ var. Bilimadamlarınca üzerinde karar kılınan neden, eşeyli üremenin ortama uyum sağlamaya yarayan yeni gen bileşimleri yaratma ya da zararlı mutasyonların birikmesini önleme avantajlarını taşıması. Ancak, bu avantajlar tüm populasyonların eşeyli üreme seçimine bağlı.



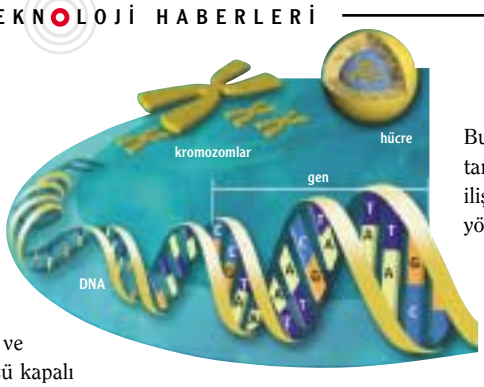
Bu durumda, eşeysiz üreme tercihini yapmış olan *C. elegans* populasyonunda çiftcinsiyetli (hermafrodit) kurtçukların, az da olsa erkek bireyler üretmeleri ve eşeyli üreme yeteneğindeki bu erkeklerin, dişilerle çiftleşmesi sonucu ortaya çıkan çiftcinsiyetli kurtçukların da bazı mikroplarla beslenince cinsiyet değiştirerek erkek olmaları şaşırtıcı. Çiftcinsiyetli canlılar, bedenlerindeki erkeklik ve dişilik organlarının etkileşmesi sonucu ürüyorlar. *C. elegans* kurtçuklarının kendi kendilerini dölleyen çiftcinsiyetli bireylerinin her biri de 300 kadar çiftcinsiyetli (iki X kromozomu bulunan) kurtçuk üretirken, binde 1 ya da 2 oranında da erkek (tek X kromozomu olan ve Y kromozomu bulunmayan) kurtçuk üretiyor. Bu türün çoğalması için erkek gerekmediğinden, *C. elegans* erkeklerinin ayrı erkek ve dişilerden oluşan bir ata soydan arta kalan kalıntılar olduğu düşünülüyor. Yine de, araştırmacılara göre doğal seçilim, erkek gelişimi için karmaşık genetik yolları korumuş. Bu da erkeklerin, ait oldukları türe henüz bilinmeyen bir avantaj sağlıyor olabileceğini düşündürüyor.

Erkek ve çiftcinsiyetli birleşmesinden üreyen kurtçuklar, beslenme ortamına dışarıdan müdahale olmadığında çoğunlukla çiftcinsiyetli oluyorlar. Bu çiftcinsiyetlilerden bazıları, özel beslenme koşulları yaratıldığında (örneğin, *E. coli* bakterisiyle beslendiklerinde) erkeğin fiziksel görünümünü kazanıyorlar, eşey organları gelişiyor ve X kromozomlarından birini yitiriyorlar. Ama, normal olarak erkek ve çiftcinsiyetli kurtçukların sayısının eşit olması gerekirken, çiftcinsiyetlilerin sayısal üstünlüğü, erkek larvaların bazılarının da çiftcinsiyetli hale dönüştüğünü gösteriyor. *C. elegans*'ın doğadaki geçmişi fazlaca bilinmiyor. Araştırmacılara göre, bu dönüşüm uyum amaçlı olabilir ve eşeyli birleşme ürünü kurtçuklara, beslenme ortamına göre cinsel gelişmelerini kontrol etme ve böylece farklı ekolojik avantajlardan yararlanma yeteneği sağlıyor olabilir. Goodwin ve ekibinin vardığı sonuç, eşeyli üremenin kısa dönemde bir getirisinin, yeni kuşağa daha yüksek derecede bir değişme becerisi (plastisite) sağlayarak evrimsel değişimi hızlandırdığı.

Science, 7 Kasım 2003

DNA'nın Tehlike Bölgeleri

California Üniversitesi'nden (San Diego) iki biyoenformatik araştırmacısı, mutasyonların DNA'larımızın değişik bölgelerinde rasgele ortaya çıktıkları yolundaki yaygın inanışı kökünden değiştirmeye aday bir bulguyu açıkladılar. Pavel Pevzner ve Glenn Tesler, geçenlerde gen dizilimi belirlenen fare genomuyla insan genomunu karşılaştırmışlar ve sık rastlanan bir genetik mutasyon tipi olan yeniden düzenlenmelerin nerede görüldüğünü incelemişler. İki memeli türünün milyonlarca yıllık bir sürede nasıl farklılaştığını ortaya koyan araştırma, kalıtım şifresinde beklenmedik kararlılık ve değişim bölgelerinin varlığını ortaya koymuş.



Pevzner, insan ve farelerin ortak atasını bir iskambil destesine benzetiyor. Birbirinin aynı iki deste varsa ve siz bunları gözü kapalı biçimde karıştırırsanız, birbirinden farklı iki dizilim görürsünüz. "Ama" diyor Pevzner, "maça yedilisi, sekizlisi ve dokuzlusunun daima bir seri olarak bir arada bulunduklarını, dokuzluyla onlu arasındaysa bir kopukluk olduğunu düşünün; işte bizim bulduğumuz da bu". Araştırmacıların bulduğu genetik yeniden düzenlenmelerin çok büyük bir bölümü, genomun %5'inden daha azını oluşturan 300 bölgede meydana geliyormuş.

Bulgu, biyologları türleri tanımlama ve evrimsel ilişkileri belirleme yöntemlerini yeniden gözden geçirmeye zorlayabilir. Bulgunun aynı amanda kanser tanısında da kullanılabileceği belirtiliyor. Nedeni, kanser türlerinin büyük çoğunluğunun, evrimin ivmelenmiş bir biçiminde seyir göstermesi. Hücrelerde genetik yeniden düzenlenmeler aniden ve çok sayıda ortaya çıkıyor. Yeniden düzenlenmelerin örüntüsünü gösteren bir gen haritası, doktorlara kanserin ne kadar ilerlemiş olduğunu daha güvenilir biçimde gösterebilir.

Discover, Kasım 2003

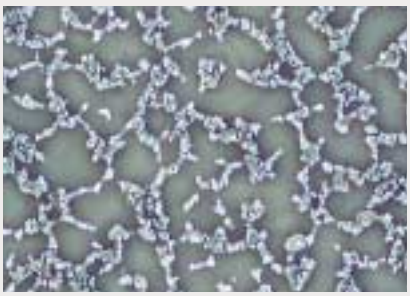
Yapay Amino Asitlerle Kalıtım Şifresini Genişletmek

Amerika'daki Scripps Araştırma Enstitüsü ile, buna bağlı Skaggs Kimyasal Biyoloji Enstitüsü'nden araştırmacıların geçtiğimiz Ağustos ayında bir ökaryot (çekirdekli) hücrenin genetik malzemesine doğal olmayan amino asitler ekleyerek, bilinen 20 yerine 21 amino asitten yapılmış kalıtım şifresi oluşturmaları, başta genetik ve tıp alanları olmak üzere bilimde yeni dev hamlelerin işaretini veriyor.

Daha önce aynı işi prokaryot (çekirdeksiz) hücrelerle de gerçekleştirmiş olan Profesör Peter G. Schultz başkanlığındaki ekip, bu kez bir ökaryot organizma olan *Saccharomyces cerevisae* adlı maya hücresine doğal olmayan 5 ayrı amino asit eklemeyi başardı. Böylece, maya gibi hızlı çoğalan organizmaların kalıtım şifrelerinde değişiklik yaparak, bu "hücre fabrikaları"na yapay amino asitler içeren proteinlerin seri üretimini yaptırmak olanaklı hale geldi. Bu da, sinyal iletimi, hücrede protein trafiği, protein katlanması ve proteinlerin birbirleriyle etkileşmesi gibi, modern biyofizik ve hücre biyolojisinin en heyecan verici dinamiklerine temel oluşturan biyolojik süreçlerin incelenmesi ve denetlenmesinin yolunu açıyor.

Schultz ve ekibinin yeni hedefleri, başka ökaryotik hücrelerin, hatta çok hücreli organizmaların genetik şifrelerine de yapay amino asitleri kabul ettirmek. Schultz, "maya, memeli hücrelerine açılan bir kapı" diyor. "Yapay amino asitleri proteinlere koyabilmek, inanılmaz derecede güçlü bir araç. Kimya ve biyolojide çeşitli kullanımları olan çok sayıda amino asiti hücrelere sokmayı başardık.

Kalıtım şifresini genişletmek neden bu kadar önemli? Bildiğimiz biçimiyle yaşam, moleküler düzeyde aynı temel yapıtaşlarından oluşuyor. Örneğin, dünyadaki tüm canlı türleri DNA oluşturmak için aynı dört nükleotidi (adenin, sitozin, guanin ve timin) kullanıyor. Ve bir iki istisnanın dışında yine tüm canlılar, aynı temel 20 amino asiti protein yapmakta kullanıyorlar.



Yaşamın neden yalnızca 20 amino asitte ve neden yalnızca bu 20'de durduğu sorusunun yanıtı şimdilik bilinmiyor. Ancak bu 20 sınırının da o kadar geçilmez olmadığı anlaşılıyor. Ender örneklerde bazı organizmalar, sistein ve lizin amino asitlerinin hafifçe değiştirilmiş türleri olan selenosistein ve pirolizin kullanma yeteneği geliştirmişler.

Bu istisnalar bir tarafa, bilimadamları sıradışı başka aminoasitler geliştirerek bunları proteinlere monte etmenin yollarını aramaktaydılar. Nedeni, bu teknolojilerin temel biyotıp araştırmaları için büyük yarar sağlamaları. Örneğin, geliştirilen bazı amino asitler floresan gruplar içeriyor. Bunlar, üzerlerindeki belirli bölgelere ışıldayan küçük işaretler konmasıyla, proteinlerin hareketlerinin canlı olarak izlenmesi olanağını sağlayabilir. Bu, insan genomunun çözülmüş olduğu ve araştırmacıların artık dikkatlerini genlerin hücre içinde ne yaptıkları sorusu üzerinde yoğunlaştırdıkları günümüzde, özellikle önemli.

Schultz ve arkadaşlarının maya genetik şifresine ekledikleri beş yapay amino asitten biri, benzofenon adlı bir amino asit. Bu, "çapraz bağlayıcı" (crosslinker) diye tanımlanan ve proteinler arasında kovalent bağlar kurarak proteinlere istenen yapıların verilmesine olanak sağlayan bir amino asit. Birbirine bağlanmış bu proteinlerin saflaştırılması, proteinlerin canlı hücreler içinde nelerle etkileştiğini gösterecek. Araştırmacılar, bu yolla günümüzdeki araçlarla gözlenemeyen zayıf etkileşimleri bile izleyebilmeyi umuyorlar.

Azide adıyla tanınan ve ışıklandığında çapraz bağlayıcılık kazanan bir amino asit de, maya kalıtım şifresinin yeni aktörlerinden. Eklenen bir başka amino asitse, üzerine boya gibisinden başka moleküllerin asılabildiği çengel işlevi gören bir keton. X-ışını kristalografisi için uygun bir ağır metal atomu içeren bir iyodo bileşimi de, mayanın kalıtım şifresine eklenmiş. Ve zoraki misafirlerin sonuncusu da, türevleri nükleer manyetik rezonans araştırmalarında kullanılabilecek olan amino asit O-metil-tirozin.

Science, 15 Ağustos 2003



Demir Pabuçlu Salyangoz

İsveçli ve Amerikalı deniz biyologları, Hint Okyanusu'ndaki sıcak deniz dibi kaynaklarında yaşayan ve ayağı üzerinde demir kaplı pullar bulunan bir salyangoz keşfettiler. Kiremit gibi dizilmiş olan ve mıknatıs özelliği taşıyan pulların dış yüzeyleri, demir sülfit türleri olan pirit (FeS_2) ve greigit (F_3S_4) ile kaplı. Pulların konçiolin (conchiolin) denen sert tabakası üzerinde dağılmış olan 1 mikrometre çapındaki granüller, büyük ölçüde dış yüzeyde toplanmış görünüyor.

Hayvanın pullu ayağı, bundan 540-500 milyon yıl öncesinde, canlı türlerinin ani bir çeşitlenme gösterdiği "Kambriyen patlaması" döneminde ortaya çıkan türlerinkine benzemekle birlikte, gen dizilimleri, bunların günümüz denizdibi sıcak su kaynaklarına özgü Neomphalina grubuna ait olduğunu gösteriyor. Bir iskelet malzemesi olarak demir sülfit, bilinen hayvanlarda rastlanmış bir mineral değil. Pullar üzerindeki demir sülfitin saflığı (çinko ve bakır ile kirlenmemiş olması), demir sülfitin konçiolin içine çekilmesi ve sülfit minerallerinin dokular üzerinde düzenli bir bir şablona göre yığılmış olması, pulların zırhla kaplanmasının tümüyle hayvanın kontrolünde gerçekleşen bir süreç olduğunu gösteriyor.

Araştırmacılar, bu nedenlerle salyangozun denizdibi kaynaklarındaki ortama uyum sağlamak üzere yeni evrilmiş olduğunu düşünüyorlar. Denizdibi sıcak su kaynakları, erimiş sülfit ve metal açısından hayli zengin oluyorlar. Ayak üzerindeki zırhlı pulların işlevi tam olarak belirlenebilmiş değilse de, aynı ortamda yaşayan *Phymorhyunchus* cinsinden saldırgan gastropodlara (karından bacaklı) karşı bir savunma mekanizması olarak geliştirildikleri düşünülüyor. *Phymorhynchus* türleri, avlarını zımpara gibi tabanlarındaki iğneciklerden zehir akıtarak öldürüyorlar. Ancak, bu iğnecikler koruyucu pulları delebilecek kadar uzun değil.

Demir pabuçlu salyangozun keşfi, Kambriyen patlaması sırasında sıkça ortaya çıkan bu karmaşık pul yapılarının, çevredeki ortama uyumu kolaylaştırmak için evrim sürecinde bir an kadar kısa bir süre içinde ortaya çıktığını gösteriyor.

Science, 7 Kasım 2003

Yemek Seçen Çocuklara Kızmayın

Çocuklar henüz bebeklik dönemlerindeyken genellikle verilen her şeyi yerler. Ama 2 yaşlarına geldiklerinde birden yedikleri konusunda seçici olmaya başlarlar. London University College'dan sağlık davranışçısı Lucy Cooke tarafından yürütülen yeni bir araştırma, anneleri deli eden bu ani değişimin nedenini ortaya çıkarmış görünüyor.

Araştırmacıya göre "neofobi" ya da yeni yiyeceklerden duyulan korku, emekleme çağına geldiğimizde kendimizi zehirlememiz için evrimleşmiş bir davranış biçimi. Varsayımı denemek için Cooke, ekibiyle birlikte yaşları 2 ile 6 arasında değişen, yani seçiciliğin dorukta olduğu dönemde bulunan 564 çocuğun anne-babalarıyla bir anket yapmış. Araştırma, yemek seçme düzeyinin yüksekliğiyle yeşil sebze, et ve meyve tüketiminin düşüklüğü arasında göze çarpan bir ilişki belirlemiş. Seçicilik düzeyiyle öteki yiyecekler, örneğin patates kızartması ya da kurabiye arasındaysa böyle bir ilinti gözlenmemiş.



Araştırmacılara göre sonuç akla yatkın. "Çünkü" diyor Cooke, "geçmişte gerek bitki toksinleri, gerekse de bozuk etin yol açtığı gıda zehirlenmesi, çocuklar için çok tehlikeliydi". Araştırmayı yürütenlerden Lee Gibson da çocukların özellikle yeşil biber, brüksel lahanası, lahana ve ıspanak gibi acı yiyeceklere karşı kuşkulu olduklarına dikkat çekiyor. Toksik (zehirli) bitkilerin alkaloidlerinin acı olduğuna işaret eden araştırmacı, bunların yetişkinlerden çok çocuklar için tehlikeli olduğunun altını çiziyor.

Science, 24 Ekim 2003

Av-Avcı Döngüsünde İnce Ayar

Av ve Avcı hayvanların sayısında birbirine bağlı döngüsel iniş çıkışlar olduğu biliniyor. En basit açıklamasıyla, avların sayısındaki artış, avcıların sayısında da bir patlamaya yol açıyor ve artan avlanma nedeniyle av hayvanlarının sayısı düşüyor. Azalan av sayısı, avcıların sayısının da azalmasına yol açıyor ve bu kez av baskısından kurtulan av hayvanlarının sayısı yeniden kabarmaya başlıyor ve döngü sürüp gidiyor. Ancak, daha yakından izlendiğinde, yalnızca belli bir tür üzerinde "uzmanlaşmış" avcıların nüfus artışlarındaki tepe noktasının, avlanan hayvanlarınkini çeyrek döngü geriden izlediği görülüyor. Buna karşılık, kuzey enlemlerinde ve kuzey kutup bölgesinde yaygın bir memeli türü olan lemming ve yakın akrabalarının nüfuslarındaki döngüsel artış ve azalış, şimdiye kadar bilimadamlarının nedenleri konusunda anlaşamadıkları olağanüstü bir düzenlilik ve radikallik göstermekte. Bir kere, lemming ve akrabalarının nüfus patlaması ve çöküşü, şaşmaz bir biçimde dört yıllık bir döngü içinde gerçekleşiyor. Dahası, bu küçük kemirgenlerin sayısı 100, hatta 1000 kat artış gösterdikten sonra her seferinde hızlı bir iniş seyri izliyor. Bu durumda, "uzman avcı" ile avının nüfus artış döngülerindeki normal kaymanın ortadan kalkması için, yeni bir dengeleyici faktörün varlığı gerekli. Yani av nüfusunun yoğunlaştığı dönemlerde, bu artışı frenleyecek ve avcı nüfusuna yetişme olanağı sağlayacak bir dış etki ortaya çıkmalı. Finlandiyalı, Fransız ve Alman araştırmacılardan kurulu bir ekibin Grönland'daki yakalı lemmingler üzerinde yürüttüğü yeni bir araştırma, denklemi çözmüş gibi: Grönland'da (ve olasılıkla başka yerlerde) yakalı lemming nüfusundaki düzenli oynamalar, uzman avcının denge bozucu etkisiyle "yemek seçmeyen" üç ayrı avcı türün denge kurucu etkisi arasındaki çekişmeden kaynaklanıyor. Normal olarak başka avlarla beslenen bu üç tür, ancak lemming sayıları yeterli büyüklüğe ulaştığında bu kemirgenle ilgilenmeye başlıyorlar. Bu senaryoda uzman avcı, diyetinde yalnızca yakalı lemming olan kakım (stoat) adlı, gelinciğe benzeyen bir memeli. Yardımcı rolleriyse kar baykuşları, kutup tilkisi ve uzun kuyruklu kutup martısı (skua) adlı bir kuş.


Lemming


Kutup tilkisi


Kakım

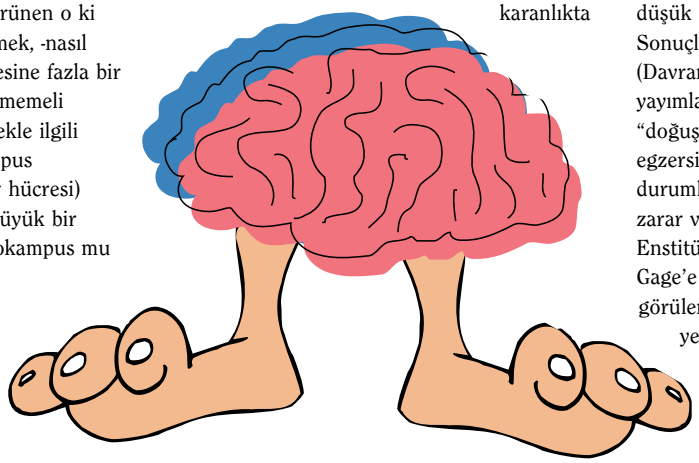

Kar baykuşu

Science, 31 Ekim, 2003

Ayakları Koşanın Beyni de Koşar mı?

Bir egzersiz delisiyseniz ve de hele farelere biraz benziyorsanız, sorunun yanıtını duymayın daha iyi. Çünkü görünen o ki beyninize yeni nöronlar eklemek, -nasıl diyelim?- en azından kapasitesine fazla bir şey katmıyor. Gerçi egzersiz, memeli beyinlerinde öğrenme ve bellekle ilgili önemli işlevleri olan hipokampus bölgesindeki nöronların (sinir hücresi) sayısını artırıyor. Ama daha büyük bir hipokampus, daha iyi bir hipokampus mu demek?

Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi'nden davranış sinirbilimcisi Justin Rhodes yönetimindeki bir ekip, bu sorunun yanıtını özel olarak yetiştirilmiş hiperaktif farelerle yürütülen bir deneyle aramış. Egzersiz tamburlarında düzenli olarak koşan farelerin gerçekten de beyinlerine yeni nöronlar eklenmiş. Ancak, farelerin karanlıkta yüzerken sualtında bulunan bir platformun yerini hatırlamalarının beklendiği bir testte hiperaktif farelerin ilave nöronları, bunların uzaysal becerilerine herhangi bir katkıda bulunmamış. Tersine, koşucu hiperaktif fareler, koşmayan hiperaktiflere göre daha düşük bir performans sergilemişler. Sonuçları *Behavioral Neuroscience* (Davranışsal Sinirbilim) dergisinde yayımlanan araştırmayı yürütenlere göre "doğuştan koşmaya programlanmış" fareler egzersiz bağımlısı oluyorlar ve bu durumları onların öğrenme yeteneklerine zarar veriyor. Ekipte yer alan, Salk Enstitüsü'nden (La Jolla, California) Fred Gage'e göre deney, hiperaktif çocuklarda görülen aşırı hareketliliğin neden bilişsel yeteneklerde bir artışa yol açmadığını açıklıyor olabilir.



Science, 24 Ekim 2003

Tıp



Sizi Siz Yapan, Annenizin Menüsü

Hamile bir kadının yediklerinin, doğan çocuğun kanser, şeker, şişmanlık ya da depresyona yatkınlığını belirleyebileceği, araştırmacıların öteden beri bildikleri bir olgu. Ancak, Duke Üniversitesi (ABD) araştırmacılarından onkolog Randy Jirtle, ilk kez nedeni ortaya çıkarmış görünüyor.

Jirtle, ekibiyle birlikte genetik bakımdan özdeş iki fare grubu üzerinde diyetin etkilerini incelemiş. Araştırmacılar, hamile farelerin bir grubunu normal bir diyetle beslerken, ikinci grubun günlük diyetine B12 vitamini, folik asit, kolin ve betainden oluşan bir karışım eklemişler. İlave besinleri alan farelerde, şişmanlık, diyabet ve kansere yol açan bir genin daha az ifade edildiği gözlenmiş. Jirtle, zenginleştirmiş besinin, genomun (gen havuzu) kritik noktalarında "Dur" işareti görevi yapan metil moleküllerinden yeterli sayıda bulunmasını sağlayarak, sağlıklı bir yaşama yardımcı olduğu görüşünde. "Hücrelerimizdeki DNA'nın büyük bir bölümü, gereksiz genlerin artıkları ya da virüslerce taşınmış DNA parçacıkları" diyor. "Eğer hücrelerimizde bütün bu genler ifade edilseydi, karman çorman bir şey olurduk. Dolayısıyla etkili bir kapama düğmesi evrimleştirdik. Ne var ki bu düğme, gereksinme duyduğu hammaddeler tam doğru ölçüde sağlanmadığında çalışmıyor". Metil molekülleri en büyük etkilerini hızlı hücre bölünmesi dönemlerinde, örneğin yalnızca birkaç hücreden oluşan embriyonun gelişmeye başlaması sırasında gösteriyorlar. Eğer anne bu dönemlerde yeterli besin alamıyorsa, ya da tersine aşırı besleniyorsa, çocuğun genlerinden bazılarının ifade süreci kalıcı biçimde değişecektir. Bu durumda DNA ile birlikte metil işaretleri de çocuğa geçiyor ve böylece kötü beslenmenin etkileri kuşaklar boyunca aktarılabiliyor. Jirtle, "Bu, yaşamın başlangıç evrelerindeki ortamın, genin kendisinde bir mutasyona yol açmadan ifade sürecini değiştirebilmesinin ilk örneği" diyor.

Discover, Kasım 2003

Ozonu Uzaktan Sevmek...



Kolesterolün oksitlenmesi sonucu ortaya çıkan oksisteroller, düşük yoğunluklu lipoproteinlerle birleşince, doku makrofajlarında (bağışıklık hücreleri) köpük hücresi oluşumunu tetikleyebiliyorlar.

Dünyamızı morötesi ışınıma karşı koruyan ozon için en iyi yer, atmosferin üst katmanları. O kadar iyi olmayan bir yerse, vücudumuz. Bilimadamları, yaşamımızı borçlu olduğumuz bu oksijen izotopunun, aynı zamanda insanlarda ateroskleroz denen damar sertliğine de yol açtığını keşfettiler. Scripps Araştırma Enstitüsü, Zürich Organik Kimya Laboratuvarı ve Oxford Üniversitesi araştırmacıları, ozonun stratosferden başka, insan vücudunda da üretildiğini keşfettikten bir yıl sonra, ozonun damar sertliğinden de sorumlu olduğunu gösterdiler. Paul Wentworth Jr. başkanlığındaki ekip, hasta atardamarlarda yağ plakalarını incelemiş ve yalnızca kolesterolün ozon tarafından parçalanmasıyla oluşabilecek molekülleri görmüş. Laboratuvar testleri de ozonun plaka dokusu ile bağışıklık sistemi hücreleri arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıktığını doğrulamış. Testlerde ayrıca, "oksisterol" denen ve kolesterolün oksitlenmesi sonucu ortaya çıkan yapıların hastalıklı atardamarlarda hücre hasarına yol açabildiği de görülmüş. Araştırmacılar, kandaki oksisterol miktarını belirleyecek testlerle ileride atardamar hastalıklarının, sonda kullanımına gereksinim kalmaksızın belirlenebileceğini söylüyorlar.

Science, 7 Kasım 2003

Antidepresanlar Nasıl Çalışır?

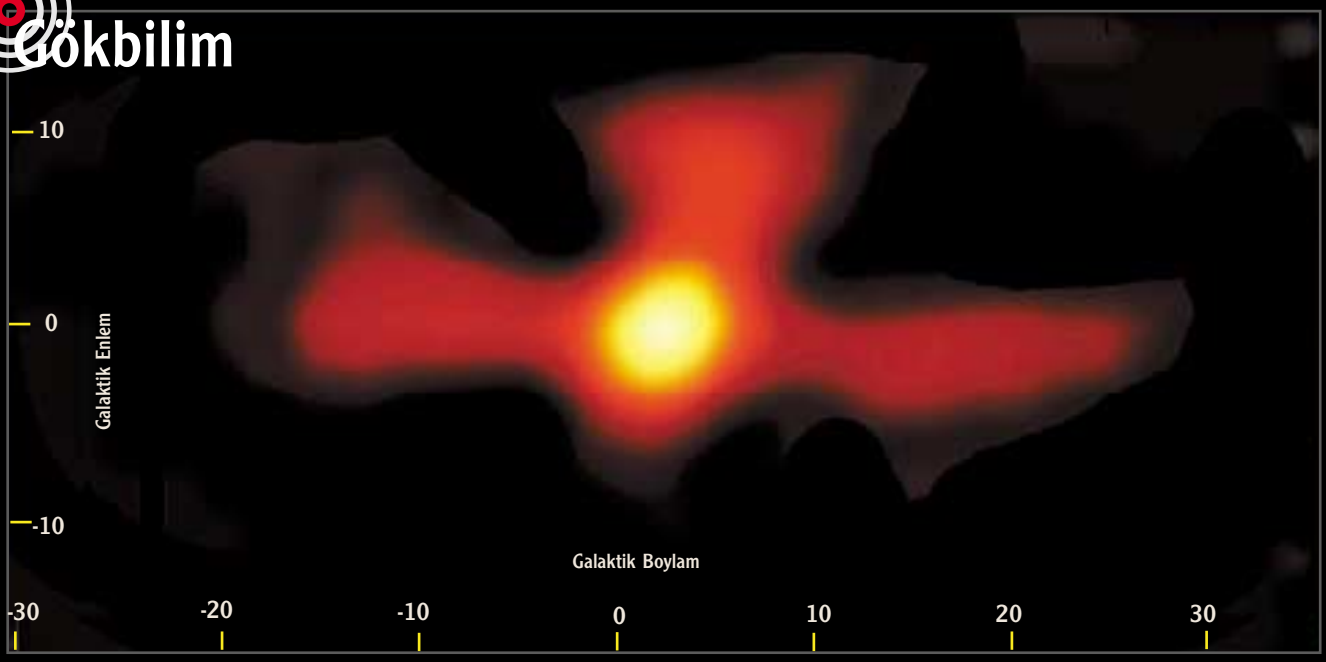
Depresyon, çağımızda giderek yayılan bir hastalık ve milyonlarca insan antidepresan denen, moral yükseltici ilaçlar kullanıyor. Gelgelelim, bilimadamları bu ilaçların işlevlerini nasıl yerine getirdiklerini tam olarak anlayabilmiş değiller. Ancak, iki yeni araştırma bu soruya bir yanıt getirir gibi görünüyor: İlaçlar, yeni nöron oluşturup bunları koruyarak insanların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlıyor.
Prozac ve benzeri ilaçlar, beyinde serotonin gibi kimyasalların düzeylerini değiştiriyor; ancak, depresyon semptomlarının giderilmesi haftalar alıyor.



Yeni geliştirilen bir teoriye göre ilaçlar, yeni nöron oluşumunu tetikleyerek etki gösteriyor. Columbia Üniversitesi'nden (ABD) sinirbilimci René Hen ve ekip arkadaşları, farelere antidepresan ilaçlar vermişler; ama beynin öğrenme ve bellekle ilgili bölümü olan hipokampusta yeni gelişen sinir hücreleri olup olmadığını gözlemişler ve varsa öldürmüşler. Bu durumda antidepresanlar herhangi bir etki yapmamış.
Hen, serotonin düzeylerinin değişmesinin, hipokampus bölgesinde yeni nöron oluşumunu dolaylı yoldan tetiklediği görüşünde. Eğer gerçekten de depresyonu yenmenin anahtarı buysa, nöron gelişimini doğrudan sağlayan ilaçlar, günümüzde kullanılanlara göre daha hızlı ve daha az zararlı bir yöntem olabilir diyor.
Bu arada, beyin görüntüleme tekniklerinden yararlanan araştırmalar da, hipokampus boyutları ile tekrarlayan ağır depresyon nöbetleri arasında bir ilişkinin varlığını gösteriyor. Washington Üniversitesi'nden psikiyatrist Yvette Sheline ve ekibi, günlerinin çoğunu ilaç kullanmadan depresyon altında geçiren insanların, normalden daha küçük hipokampusları olduğunu gözlemiş. Araştırmacılar, değişimin nöronlar arasında iletişimi sağlayan hücre kollarının azalması sonucu olabileceği görüşündeler. Bu azalma, antidepresan ilaçlarla bastırılabiliyor. Sheline'e göre depresyonunuzu tedavi ettirmediğiniz sürece hipokampusunuza zarar veriyorsunuz.

Discover, Kasım 2003

Gökbilim



Karanlık Madde'den Mesaj Var

İngiliz ve Fransız araştırmacılar, gökadamızın merkezinden gelen gama ışınlarının evrendeki bolluğunun, bildiğimiz maddenin altı katı olan görünmez "karanlık madde"nin kimliğine ışık tutabileceğini açıkladılar. Karanlık madde, gökbilimin ve fiziğin çözmeye çalıştığı en büyük sırlardan biri. Bilimadamları karanlık maddenin var olması gerektiğini düşünüyorlar; çünkü gökadalar ancak karanlık maddenin sağlayabileceği yeterli kütleçekimi sayesinde parçalanmadan durabilirler. Ancak, karanlık madde parçacıkları elektromanyetik ışınım yaymadıklarından doğrudan gözlenemiyorlar. Bu nedenle kimse bu parçacıkların özellikleri ve dağılımları konusunda sağlam bir düşünceye sahip değil. Ancak, karanlık madde de normal (baryonik) madde gibi kütleçekimine "uyduğundan" gökadamızın merkezinde toplanmış olması, güçlü bir olasılık. Dolayısıyla araştırmacılar, dikkatlerini Samanyolu'nun merkezindeki topaktan gelen gama ışınlarının özelliklerine çevirmiş bulunuyorlar. Ve Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından 2002 yılı Ekim ayında uzaya yerleştirilen gama ışını teleskopu İntegral'den gelen güçlü bir sinyal, araştırmacılara aradıkları mesajı vermiş görünüyor. 511 kiloelektronvolt (keV) enerji düzeyindeki güçlü sinyalin, elektronlarla, bunların karşımadde parçacıkları olan pozitronların birbirlerini yok etmesinden kaynaklandığı düşünülüyor.

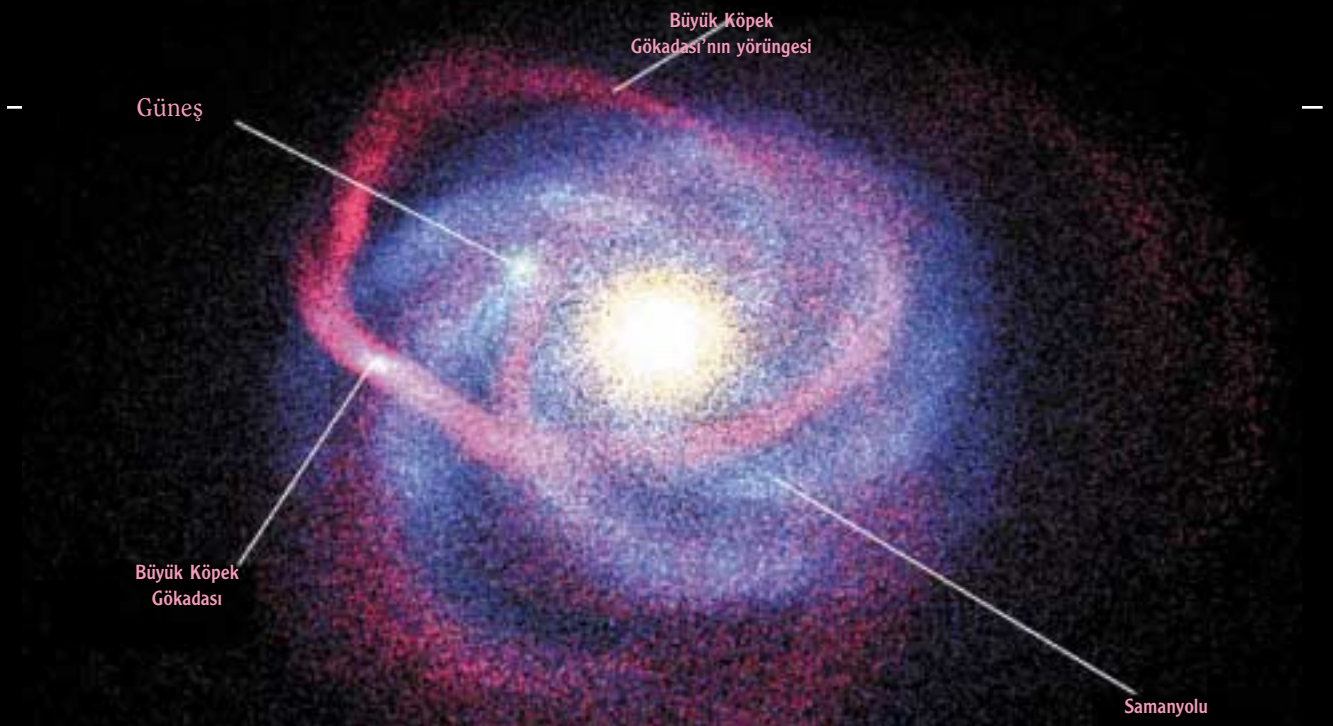
Bu elektron ve pozitronların nereden kaynaklandığı sorusu ise yanıt bulabilmiş değil. Bunların bir hipernova (olağanüstü şiddette bir süpernova patlaması), nötron yıldızları ya da karadeliklerden kaynaklanıyor olabileceği ileri sürülmüşse de, Oxford Üniversitesi'nden Dan Hooper'a göre, bu spekülasyonlar inandırıcı kanıtlardan yoksun.

Bu nedenle İngiliz-Fransız ekibi elektron ve pozitronların gökada merkezindeki karanlık madde parçacıklarıyla, bunların karşı madde parçacıklarının birbirlerini yok etmesinden kaynaklanması olasılığı üzerinde durmuş. Ancak bir protonun "durağan enerjisi" olan 511 keV düzeyinde güçlü bir ışınım yaymak için elektron ve pozitronların, birbirlerini yok etmeden önce, neredeyse durma noktasına kadar yavaşlatılmış olmaları gerekiyor. Bu da büyük kütlelere sahip karanlık madde türleri olasılığını ortadan kaldırıyor. Hooper, "ağır (büyük kütleli) karanlık madde parçacıklarının yüksek enerjili elektronlar saçmaları beklenirdi" diyor. "Böylesine enerjik parçacıkların durma noktasına kadar yavaşlatılabileceğini düşünmenin güç olması nedeniyle, şaşırtıcı hafiflikte bir karanlık madde parçacığı olasılığı üzerinde durmak zorunda kaldık." Hafif derken, araştırmacıların kastettiği, 1 ile 100 megaelektronvolt (MeV) kütlesinde bir parçacık. Bu, protonun kütlesinden 10 ile 1000 kat daha küçük bir parçacık anlamına geliyor. Bu kütlede bir parçacığınsa, yüksek enerji fiziği deneylerinde gözden kaçmış olması zor. Çünkü parçacık hızlandırıcılarıyla gerçekleştirilen deneylerde, bu kütlede parçacıklar rutin olarak ortaya çıkıyor. Dolayısıyla eğer gerçekten varsa, sözü edilen parçacığın da kendini göstermesi gerekirdi. Hooper'a göre, saptanamamış olması, gizemli parçacığın son derece zayıf etkileştiğinin bir belirtisi. Zayıf etkileşim de karanlık madde için sıralanan özelliklerin başında geliyor. Araştırma ekibi, spekülasyonlarını sınamak için İntegral'in verilerini ayrıntılı biçimde incelemiş. Gama ışını teleskopu, 511 KeV çizgisinde şimdiye kadarki en kesin ölçümleri yapmış ve gökadanın merkez topağı boyunca bu ışınımın parlaklığındaki değişimlerin haritasını çıkarmış bulunuyor. Hooper, haritanın, söz konusu karanlık madde parçacıklarının olması gereken dağılımıyla tam bir uyum gösterdiğini söylüyor.

Eğer karanlık madde gerçekten de böyle hafif parçacıklardan oluşuyorsa, Dünya yakınlarında uzayın her santimetre kübünde, bunlardan 40-50 tane bulunması gerekir. Bu da karanlık madde parçacıklarının laboratuvar deneylerinde ortaya çıkarılma olasılığını gündeme getiriyor. Karanlık maddeyi parçacık hızlandırıcılarında arayan ekiplerse, genellikle 10 gigaelektronvolt (milyarelektronvolt ya da GeV) kütlesinde olan ağır parçacıkları arıyorlar. Aradıkları kanıt, bir atom çekirdeğinin ender bir etkileşimle kendisine çarpan bir karanlık madde parçacığınca itilmesi."

İntegral verileri üzerine, bazı ekipler mevcut deneylerin kayıtlarını tarayarak bu hafif karanlık madde parçacığına ait işaretler aramaya, bir yandan da halen yürürlükteki deneylerin, bu parçayı da araştıracak biçimde değiştirilebilmesi olanakları üzerinde durmaya başlamışlar.

New Scientist, 4 Ekim 2003



Samanyolu'nun Yeni Kurbanı

Avustralyalı, Fransız, İngiliz ve İtalyan gökbilimcilerden kurulu bir ekip, Samanyolu'nca yutulmakta olan yeni bir gökada keşfettiler. İçinde bulunduğu takımyıldız bölgesi nedeniyle Büyük Köpek cüce gökadası diye adlandırılan yeni gökada, aynı zamanda Samanyolu'nun merkezine en yakın gökada ünvanını da ele geçirdi.
Samanyolu'nun yeni kurbanı, Güneşimize 25.000 ışıkyılı, Samanyolu'nun merkezineyse 42.000 ışıkyılı uzaklıkta bulunuyor. Büyük Köpek, bu durumda yine Samanyolu'nca yutulmakta olan Sagittarius (Yay) cücesinden daha yakın bir konumda.

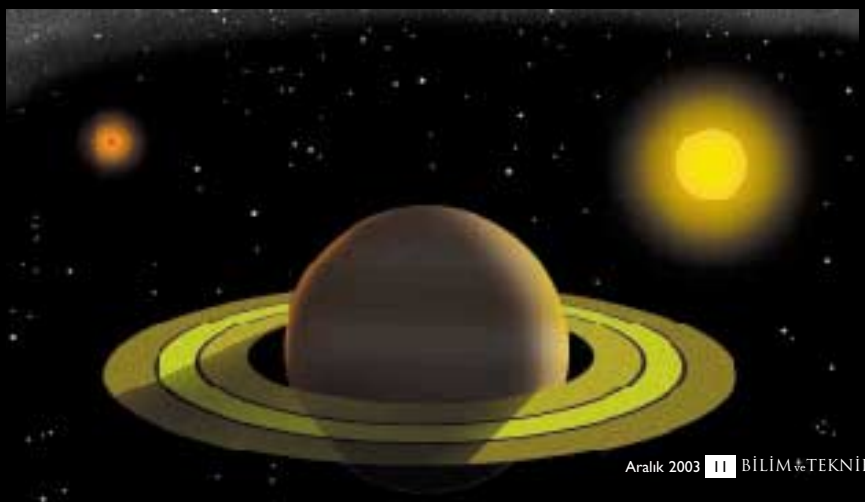
2 Mikron Tüm Gökyüzü Taraması (2MASS) adlı program çerçevesinde, Samanyolu diskindeki toz bulutlarının gerisinin gözlenmesine olanak sağlayan kızılötesi dalga boylarında yapılan gözlemlerle keşfedilen cüce gökada, yaklaşık 1 milyar Güneş kütlesinde. Samanyolu'nun muazzam çekim gücünün etkisiyle Büyük Köpek'ten kopan yıldız kuşakları, gökadamızın diskine karışıyor. Bu da Samanyolu gibi büyük gökadaların, daha küçük komşu gökadaları yutup hazmederek bu görkemli boyutlara ulaştıklarının yeni bir göstergesi. Yutulan küçük gökadaların dağılarak, yıldızlarını gökadaları çevreleyen geniş halelere saçtıkları biliniyordu. Ancak gökada disklerinin de bu şekilde büyüyebileceği şimdiye kadar düşünülmüyordu.
Oysa, Samanyolu'nca Büyük Köpek'ten çalınan yıldızlar, gökadamız diskindeki yıldız sayısını %1 artırmış görünüyor. Ayrıca cüce gökadanın artıklarının, Samanyolu çevresinde bir halka oluşturduğu da gözlenmiş. Araştırmacılar, bu gökadanın Samanyolu'nun çekim gücüne daha fazla dayanamayarak yakında tümüyle dağılacağı görüşündeler.

NASA Basın Bülteni, 4 Kasım 2003

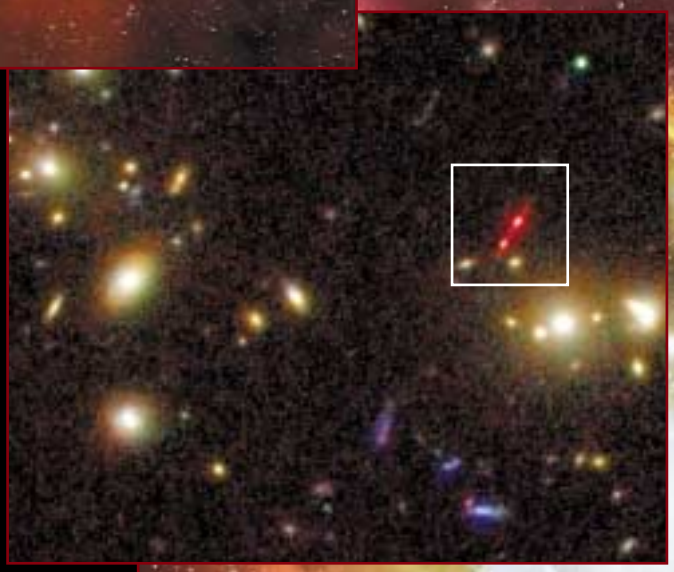
Her Yıldıza Gezegen mi?

Dünyanın çeşitli yerlerinde süren sekiz ayrı program çerçevesinde gökbilimciler, 1800 kadar yıldızı gözleyerek, hareketlerinde çevrelerinde dolanan gezegenlerin varlığının işareti olabilecek radyal (bizim doğrultumuzda) "yalpa"lar arıyorlar.
Şimdiye kadar bu yöntemle, 101 yıldızın çevresinde 116 gezegen belirlendi. Bu yıldızlardan 94'ü, "Güneş benzeri" F, G ve K sınıfı yıldızlar. Bu sayılardan hareket edilecek olursa, Güneş benzeri yıldızlardan en az %5'inin gezegene sahip olduğu sonucu çıkartılabilir.
Ancak, Avustralya New South Wales Üniversitesi'nden Charles H. Lineweaver ve Daniel Grether'a göre, iş bununla bitmiyor. İki araştırmacı, Astrophysical Journal dergisince yayımlanacak makalelerinde "Eğer incelemeyi, yalnızca en uzun süre (yaklaşık 15 yıl) gözlenen yıldızları kapsayacak şekilde daraltırsak, gezegeni olan yıldızların oranı %11'e çıkar" diyorlar. "Eğer kapsam en uzun gözlenen ve yüzey etkinlikleri en kesin hız ölçümlerine izin verecek kadar düşük olan yıldızlara daraltılırsa, bunların %25'inin gezegeni olduğu görülür." İki gökbilimcinin, inceleme kapsamlarını sınırlarken, kendi öngörülerini sınırlamaya pek hevesli olmadıkları belli. Bilinen Güneş dışı gezegenlerle ilgili veriler, kütle ve yörünge periyotları yeterince ölçülmemiş ya da hiç ölçülmemiş olası gezegenler için de geçerli sayılırsa, "bu bile ancak bir alt sınır sayılabilir". Lineweaver ve Grether, "Hatta Güneş benzeri yıldızların hepsinin çevresinde gezegen bulunabilir" diyorlar.

Sky & Telescope, Aralık 2003









Hubble ve ROSAT kızılötesi uzay teleskopları da dahil olmak üzere dünyanın en büyük teleskoplarıyla eşgüdümlü olarak yapılan bir çalışma sonunda, Dünya'dan 12 milyar ışıkyılı uzaklıkta dev bir yıldız kümesi belirlendi. Dev küme, 5,4 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir gökada kümesinin arkasında, kırmızı bir yay biçiminde görülüyor (sol üstte). Lynx (Vaşak) adı verilen küme, öndeki gökadalar kümesinin kütleçekimi etkisiyle "merceklenmiş" biçimde, yani iki ayrı görüntü olarak izlenebiliyor (ortada). Evren daha yaklaşık 2 milyar yaşındayken izlediğiniz görüntüyü alan yıldız kümesinde, şimdiye kadar izlenen en sıcak yıldızlardan 1 milyon kadar bulunuyor. Kümedeki yıldızların 80.000 °C olarak ölçülen sıcaklıkları, Samanyolu ve yakınlarında gözlenebilen dev yıldızların sıcaklıklarının iki katı. Büyük Patlama'dan sonraki karanlık dönemin ardından ortaya çıkan ve yalnızca hidrojenle az miktarda helyumdan oluşan ilk yıldızlarınsa Güneş'in yüzlerce katı ağırlığında ve 120.000 °C sıcaklıkta olduğu düşünülüyor. Gökbilimciler, bu ilk yıldızların Lynx Yayı'ndan yaklaşık 1,8 milyar yıl önce oluştuğu görüşündeler.

Kozmik Duvar

Bir milyon gökadanın haritasının çıkartılması için yürütülen Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması (SDSS) adlı çalışmada, evrenin şimdiye kadar bilinen en büyük yapısı ortaya çıkarıldı. Princeton Üniversitesi'nden astrofizikçi J. Richard Gott ve Mario Juric tarafından yapılan açıklamada, gökadalardan oluşan "Büyük Duvar"ın 1,37 milyar ışıkyılı uzunlukta olduğu bildirildi.

Duvar, evrenin, muazzam boşluklar ve tünellerle ayrılmış lifsi yapılar ya da duvarlardan oluşmuş dev bir sünger yapısında olduğunu doğruluyor. Kuramcılar, bu yapının tohumlarının, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük kesirleri içinde atıldığını düşünüyorlar.

Yeni duvar, 1989 yılında gökbilimciler Margaret Geller ve John Hucra tarafından keşfedilen eski Büyük Duvar'ı adeta cüceleştiriyor. Bu yapının 760 milyon ışıkyılı uzunlukta, 200 milyon ışıkyılı genişlikte ve 15 milyon ışıkyılı kalınlıkta olduğu belirlenmişti. Karşılaştırmak için, dev gökadalardan biri olan Samanyolu'nun çapı, 100.000 ışıkyılı.

Science, 31 Ekim 2003

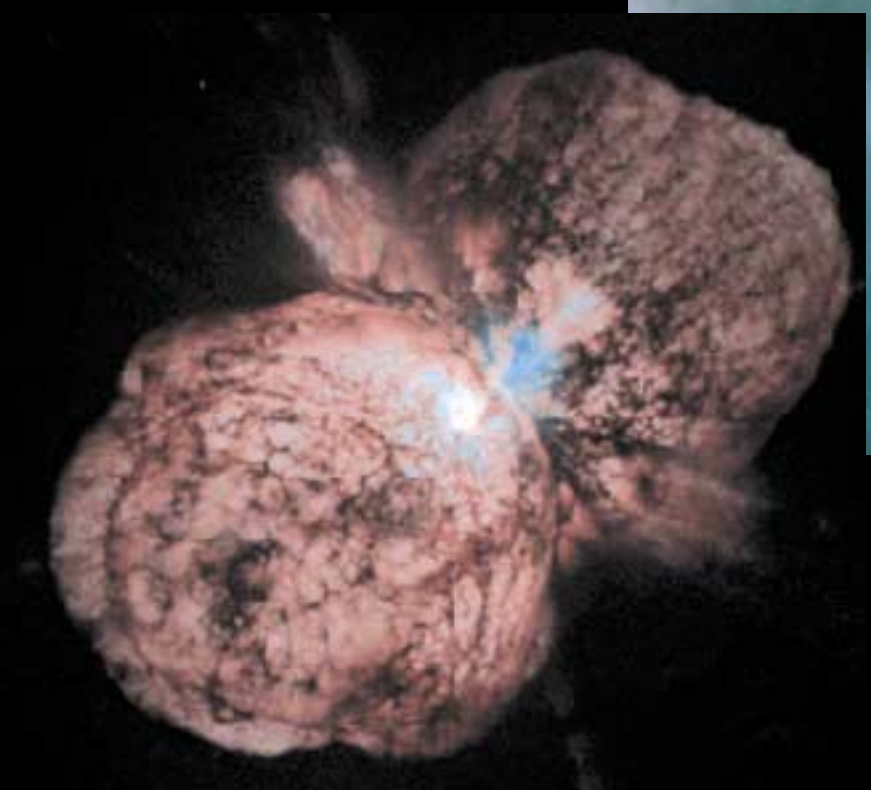


Daha önce keşfedilen "Büyük Duvar" güney gökkürede resimde görülen Norma (Cetvel) takımyıldızı yönünde bulunuyor. Dünya'dan görülemeyen, 760 milyon ışıkyılı uzunluktaki yapı, Samanyolu da dahil, çevresinde bulunan gökadaları kendisine doğru çekiyor. Yeni bulunan yapıysa, eskisinin iki katı uzunlukta.





Hubble Uzay Teleskopu'nca sağlanan sağdaki görüntüde izlenen karanlık toz yumakları ve karmaşık yapılar, ömrünün sonuna yaklaşmış, son derece parlak bir değişken yıldız olan Eta Carinae'dan yayılan şiddetli rüzgarlar ve yüksek enerjili ışınım tarafından oluşturuluyor. Görüntü, Samanyolu'nda bilinen en ağır ve en sıcak yıldızlardan oluşan iki büyük küme arasında yer alan Carina Bulutsusu'na ait. Ancak, 200 ışıkyılı çapındaki bulutsunun (üstte) yalnızca 3 ışıkyılı genişliğinde bir parçasını gösteriyor.
Eta Carinae yıldızı daha önce meydana gelmiş şiddetli iki patlamanın uzaya püskürttüğü gaz ve toz bulutlarınca perdelenmiş durumda (altta).



Fizik

Madende Karanlık Madde Avı

ABD'de yerin yüzlerce metre derinliğindeki bir madende, mutlak sıfırın yalnızca derecenin 50.000'de biri üzerinde bir noktaya kadar soğutulmuş bir detektörün başında fizikçiler, evrenin aslında aynı olduğu anlaşılabilecek iki gizini ortaya çıkarmaya çalışıyorlar.

Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı (Fermilab) tarafından yönetilen deneyde fizikçiler, evrendeki maddenin büyük çoğunluğunu oluşturduğu düşünülen karanlık maddenin kimliğini belirlemeye çalışıyorlar. Yakalamayı umdukları parça, aynı zamanda süpersimetri kuramınca öngörülen parçalardan biri olabilir.

Gökadaların hareketlerini gözleyen bilimadamları, tanıdığımız maddenin, evrendeki tüm maddeyi oluşturamayacağının farkına bundan 70 yıl önce varmışlardı. Çünkü, görünmeyen (karanlık) bir maddenin ek kütleçekimi olmasa, kendi çevrelerinde dönen gökadaların dağılması gerekirdi.

Nihayet Büyük Patlama'dan arta kalan fosil mikrodalga ışınımını inceleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydu, geçen yıl evrenin madde-enerji içeriğini duyarlı biçimde belirledi. WMAP'ın bulgularına göre tanıdığımız madde, evrenin madde-enerji içeriğinin yalnızca %4'ünü oluşturuyor. Evrenin % 73'ü, bilinmeyen bir "karanlık" enerji tarafından dolduruluyor. Geri kalan %23'ü ise, bilinmeyen bir karanlık madde türünce oluşturulmuş durumda. Fizikçiler bu karanlık maddenin, kısaca WIMP denen, zayıf etkileşimli ağır parçacıklardan oluştuğuna inanıyorlar. Kurama göre, bir protondan çok daha ağır olmalarına karşın WIMP'ler öteki parçacıklarla öylesine zayıf bir biçimde etkileşime giriyorlar ki, her saniye binlercesi hiçbir iz bırakmadan bedenlerimiz içinden geçip gidiyorlar.

Minnesota eyaletinin kuzeybatısında, yerin 740 metre altında tarihi Soudan demir madeni içine yerleştirilmiş olan bir detektörle 12 Kasım günü çalışmaya başlayan araştırmacılar, işte bu WIMPleri yakalamaya çalışıyorlar. Soğuk Ortamda Karanlık Madde Araştırması (Cryogenic Dark Matter Search II) ya da kısaca CDMS II diye adlandırılan deneyin fizik dünyasında heyecan yaratmasının nedeni, aranan WIMP için betimlenen özelliklerin, süpersimetri kuramınca öngörülen nötralino adlı bir parçacık için belirlenen özelliklerle de olağanüstü uyum göstermesi.

Evrende görebildiğimiz tüm yapıları, gökadaları, yıldızları, gezegenleri, üzerinde yaşayan canlıları oluşturan tanıdık madde, parçacık fiziğinin anayasası kabul edilen Standart Model tarafından betimleniyor. Standart Model, aynı zamanda dört temel doğa kuvvetinden, atomaltı ölçeklerde etkileşen üçünün açıklamasını da yapıyor. Bunlar, temel parçacıkları proton ve nötron gibi çekirdek parçaları içine hapseden, proton ve nötronları da atom çekirdeği içinde tutan şiddetli çekirdek kuvveti, atom



çekirdekleri ile çevrelerinde dolanan elektronları birbirine bağlayan elektromanyetik kuvvet, ve parçacıkların bozunmasına yol açan zayıf çekirdek kuvveti. Standart model, bazı tutarsızlıklarına karşın bu ilişkileri, deneylerle doğrulanan büyük bir başarıyla açıklıyor. Ancak modelin temel sorunu, dördüncü doğa kuvveti olan ve kozmik ölçeklerde etki yapan kütleçekim kuvvetini açıklayamaması. Dolayısıyla fizikçiler bu dört temel doğa kuvvetini bir arada açıklayan, bir başka deyişle atomaltı dünyadaki etkileşimleri kapsayan kuantum mekaniği ile kütleçekimin kuramı olan genel göreliliği bağdaştıran yeni ve genel bir açıklama peşindeler.

Bu güç işi gerçekleştirme iddiasında olan rakip kuramlardan bir tanesi de süpersimetri kuramı. Bu kuram, fermiyon denen ve bir arada bulunmaktan fazla hazzetmeyen madde parçacıklarıyla, bozon denen, bir arada toplanmaya eğilimli olan ve temel doğa kuvvetlerini ileten kuvvet taşıyıcı parçacıklar arasında gizli bir simetri öngörüyor. Bu simetrinin de her madde parçacığı (fermiyon) için, kendisinden çok daha ağır, bozonik özellikte bir "süper"parçacık karşılığı bulunması. Kuram, bozonlar için de bir süperfermiyon karşılık öngörüyor. Süpersimetriye göre kuvvet taşıyan fotonlar için bozonik "ortak", fotino; gluonlar için, gluino; W ve Z parçacıkları için de wino ve zino. Fermiyonlar için bozonik karakterli süper ortaklar ise, fermiyonun adı başına "süper" anlamında bir "s" eklenerek tanımlanıyor. Ör: kuark için skuark, elektron için selektron vb.

Parçacıkları keşfetmenin temel yolu, bilinen parçacıkları ışığa yakın hızlarda ve çok yüksek enerjilerde kafa kafaya çarpıştırarak, ortaya çıkan enkaz içinde bilinmeyen parçacıkların izlerini aramak. Ancak, şimdiye kadar en yüksek parçacık hızlandırıcılarıyla yürütülen deneylerde bile bu süperparçacıkların izlerine rastlanabilmiş değil. Kuram, nötrinonun karşılığı olan nötralinonun, en hafif, yüksüz ve kararlı süperparçacık olmasını öngörüyor. Nötralinonun evrende öngörülen miktarı ve etkileşme hızı, bu parçacığı aynı zamanda "karanlık madde" için de güçlü bir aday yapıyor.

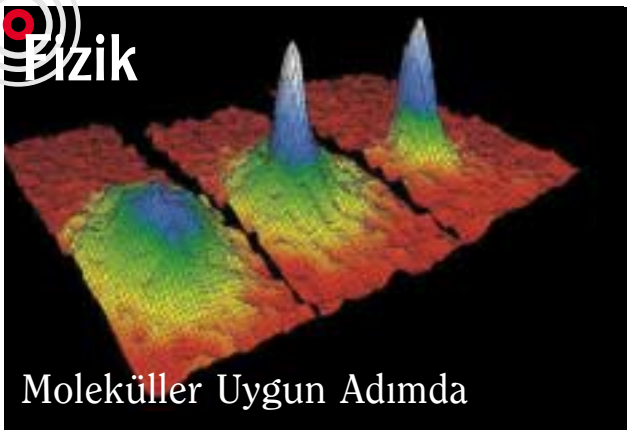
Soudan madeninin araştırma için seçilmesinin nedeni, üzerindeki 740 metre kalınlığındaki kaya ve toprak tabakasının, Dünya'ya sürekli yağan kozmik ışınlardan oluşan "parazitin", WIMP'lerin zaten belli belirsiz ortaya çıkacak olan izlerini perdelemesini önlemek. Ayrıca detektör de mutlak sıfırın (-273 °C) hemen yakınına kadar soğutularak, arka plan termal enerjinin olabildiğince giderilmesi amaçlanıyor. Araştırmacılar, arka plandaki yabancı etkilerin böylece giderilebilmesiyle, WIMP'lerin bulunduğu açıklamasına yetecek birkaç küçük etkileşim yakalayabilme umudundalar.

CDMS II deneyi WIMP'leri arayadursun, bu arada Fermilab'daki araştırmacılar da proton ve karşıprotonları Tevatron adlı güçlü parçacık hızlandırıcısında çarpıştırarak nötralino parçacıkları oluşturmaya çalışacaklar. Roger Dixon adlı fizikçi, "CDMS, bize bir WIMP'in kütlesi ve etkileşme hızı konularında bilgi sağlayabilir" diyor. "Etkileşen parçacığın bir nötralino olup olmadığınıysa ancak bir parçacık hızlandırıcısı söyleyebilir".

NASA Basın Bülteni, 12 Kasım 2003



Fizik



Moleküller Uygun Adımda

İki ayrı ekip, fizikte önemli bir ilki gerçekleştirerek, moleküllerin de tek bir birimmiş gibi birlikte hareket ettikleri ve aynı özelliği paylaştıkları bir Bose-Einstein Yoğuşumu (Bose-Einstein Condensate – BEC) meydana getirdiler. Biri Avusturyalı, Biri de Amerikalı olan ekiplerin başarısının daha da önemli yönü, bu yoğuşumu bozonlarla değil, fermiyonlarla gerçekleştirmiş olmaları.

Başarının önemi, bozon ve fermiyonların spin (dönme) denen bir kuantum mekaniksel özelliklerinden kaynaklanıyor. Spin, fizikçilerce 1/2'nin katları olarak hesaplanan bir büyüklük. Fermiyonlar (Ör. elektron gibi madde parçacıkları) kesirli spinlere sahipler: 1/2, 3/2, 5/2 vb. Genellikle kuvvet taşıyıcı parçacıklar olan bozonlarsa (ör. foton) tam sayı spinli. Bu farklılık, bozon ve fermiyonlara çok değişik özellikler veriyor. İki fermiyon hiçbir zaman aynı kuantum durumunda olamıyor; yani, aynı özellikleri taşıyamıyor ve aynı zamanda aynı yerde olamıyorlar. Oysa bozonlar, aynı kuantum durumunu paylaşabiliyor. Bu sayede fizikçiler 1995 yılında rubidyum ve sodyum atomlarından oluşan bir karışımı (nötron, proton ve elektronlarının toplamları çift sayıda olan atomlar da bozonik özellik taşıyor) mutlak sıfırdan (-273 °C) yalnızca 1 derecenin milyarda birkaçı kadar daha yüksek bir dereceye kadar soğuttuklarında, atomların birçoğu aynı kuantum durumuna çöktüler ve tek bir süper atom gibi davranmaya başladılar.

Oysa fermiyon olan, ör. potasyum-40 ve lityum-6 söz konusu olduğunda, en düşük sıcaklıklarda bile her bir atom farklı özellikler taşıyor. Fizikçiler bu durumun üstesinden gelecek kuramsal bir yöntemin farkındaydılar: Yapılacak şey, fermiyonları çiftler halinde bir araya getirerek bozon haline getirmek. Çünkü iki yarım sayı, bir tam sayı yapar. Bu kuramsal önermeyi ilk kez deneysel olarak gerçekleştiren ekiplerden biri, Avusturya'nın Innsbruck Üniversitesi'nden. Ekip lityum-6 atomlarını bir optik tuzaklama düzeneğine doldurduktan sonra, bir yandan sürekli bir manyetik alan uygularken, bir yandan da mutlak sıcaklık yakınlarına kadar soğutmuş. Ekip başkanı Rudolf Grimm, soğutma işleminin sonuna yaklaşıldığında fermiyonların çiftler haline geldiğini açıkladı.

ABD'de bulunan Laboratuvar Astrofiziği Ortak Enstitüsü (Joint Institute for Laboratory Astrophysics – JILA) biraz farklı bir yöntemle aynı sonuca ulaştı. Deborah Jin başkanlığındaki ekip önce potasyum-40 atomlarını soğutarak tuzaklamış ve daha sonra bir manyetik alan uygulamış. Jin, manyetik alanın şiddetiyle oynayarak atomların komşularını çekme derecelerini farklılaştırmış ve sonunda atomları çiftler oluşturarak bir Bose-Einstein Yoğuşumu haline gelmeye zorlamış. İlk kez oluşturulan moleküler Bose Einstein Yoğuşumlarının, süper iletkenliğin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı ve normalde mutlak sıfır yakınlarında ortaya çıkan süper iletkenliğin, görece daha yüksek sıcaklıklarda da gerçekleştirilmesi çalışmalarına ivme kazandıracağı umuluyor.

Science, 14 Kasım 2003

Sudan Elektrik

Kanadalı araştırmacılar "160 yıldır ilk kez yeni bir yolla" elektrik elde etmeyi başardılar. Elektriğin yeni kaynağı, bildiğimiz su. Su dev barajlardan aşağı düşerek türbinleri çevirmiyor. Alberta Üniversitesi'nden Larry Kostiuk ve ekibin geliştirdikleri "elektrokinetik pil", suyun küçük bir disk üzerindeki mikroskopik deliklerden geçmesiyle elektrik üretiyor. Pil, 2 cm çapında cam bir diskten ibaret. Camın üzerinde, her biri 10-16 mikrometre genişliğinde 450.000 delik bulunuyor. Bu, aslında iletken olmayan bir yüzey üzerinden su aktığında, üzerinde oluşan elektrik yüklü tabakanın kalınlığı. Dolayısıyla su basınçla delikten geçmeye zorlandığında yüzeyle aynı yükte olan iyonlar delikten geçiyor, ters yükte olanlarsa geride kalıyor. Böylece mikroskopik kanal bir ucunda pozitif, ötekinde negatif hale geliyor ve iki uç bir telle bağlandığında, bir mikroamper kadar bir akım oluşuyor. Akım, cam yüzey üzerindeki delik sayısı artırılarak yükseltilebiliyor.

Physics World, Kasım 2003

"Gevşek" Antihidrojen

Büyük Patlamada her ikisi de eşit ölçüde ortaya çıktığı halde evren neden karşımaddeyle değil de maddeyle dolu? 2002 yılında Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'deki ATRAP ve ATHENA deney ekiplerinin karşıhidrojen atomu yaptıklarını açıklamaları, bu soruya yanıt getirmek isteyen fizikçileri umutlandırmıştı. Hatta ATRAP ekibi, bir karşıproton ve bir pozitrondan oluşan karşıhidrojen atomunun iç enerji düzeylerini ölçtüğünü de ilan etmişti. Ancak, geçtiğimiz Ekim ayında California Üniversitesi (San Diego) araştırmacılarından Fred Driscoll'un bu enerji düzeylerinin bir atomdan çok, atomla plazma durumu sınırında bulunan ve "gezinen atom" diye adlandırılan, daha yüksek bir enerji düzeyinde ve dolayısıyla daha gevşek bağlanmış yapılara uygun düştüğünü öne sürmesi, kafaları karıştırmış bulunuyor.

Driscoll'ün hesaplarına göre, gezinen karşıhidrojen atomları içindeki pozitronlar, karşıprotonlar çevresinde normal bir karşıhidrojen içinde olacağından 25 milyon kez daha yavaş dolanıyorlar. Ayrıca gezinen karşıhidrojen atomunu bir arada tutan kuvvet de, normal karşıhidrojen atomunda olduğundan 5000 kez daha zayıf. Bu durumda ATRAP ekibi için hedef, bu gezinen karşıhidrojen atomlarını, daha düşük enerji düzeylerine indirerek bildiğimiz hidrojen atomlarının ayna karşılığı haline getirmek. Ancak, karşıhidrojen atomlarının davranışını açıklayan bir kuram olmadığı için, bunların istendiği gibi yönlendirilmesi için gereken tekniklerin geliştirilmesinde güçlüklerle karşılaşılıyor. Aynı üniversiteden olan ve daha önce gezinen atomlar kavramını geliştiren fizikçi Tom O'Neil, ATRAP ekibine, normal karşıhidrojen atomlarını, gezinenlerden ayırmanın yolunu da gösteriyor: Gezinen atomlar, atomun bir ucunda daha güçlü, öteki ucunda daha zayıf olan bir elektrik akımından daha kolay etkilenir. Nedeni, karşıproton ile pozitronun, gezinen atom içinde birbirlerinden daha uzak olmaları ve böylece atomun bir ucunun, eşit olmayan bir elektrik alanına, öteki uçtan daha fazla tepki göstermesi. Driscoll, analizinin ATHENA grubunca üretilen karşıhidrojen atomları için de geçerli olduğu görüşünde. Athena fizikçilerinden Rolf Landua, deneyde ortaya çıkan yüksüz yapıların gezinen atomlar olmadığını, çünkü gezinen atomların manyetik alan çizgileri doğrultusunda hareket etmeleri gerekirken, kendi bulduklarının, uygulanan manyetik alana dik yönde hareket ettiklerini belirtiyor. Ama Driscoll ısrarlı: gezinen atomların da, manyetik alan çizgilerine dik yönde hareket ederken meydana gelmiş olmaları halinde, alana dik yöndeki hareketlerini sürdürecekleri görüşünde.

New Scientist, 1 Kasım 2003

Teknoloji



Boeing'den Şipşak Uçak

Amerikan uçak sanayii devi Boeing firmasının üretimine hazırlandığı 7E7 Dreamliner uçakları, satış rekorları kıracak gibi görünüyor. Ama firmanın asıl üzerinde durduğuysa başka bir rekor. Otomotiv endüstrisinin üretim yöntemlerini basitleştirme yolundaki deneyimlerinden yararlanarak, yeni uçağın üretim süresini üç haftadan üç güne çekmeyi planlıyor. Bu yılki Paris Uçak Sergisi'nde açıklamalarda bulunan firma yetkilileri, 40 havayolu şirketinin iki motorlu, 250 yolcu kapasiteli uçakla ilgilendiğini açıkladılar. Boeing, ilk siparişleri 2008 yılında karşılamayı umuyor. Boeing'in aynı derecede iddialı, ama daha uzak bir hedefiyse, Yörünge Uzay Uçağı'nı gerçekleştirmek. Delta 4 roketiyle fırlatılacak olan uçağın, uyduların yörüngeye yerleştirilmesi ve Dünya'ya geri götürülmesinde, ayrıca Uluslararası Uzay İstasyonu'na kargo ve mürettebat taşınmasında kullanılabileceği belirtiliyor.

Popular Mechanics, Ekim 2003

İlk Gerçek Yüzer Araba

Gibbs Technologies adlı İngiliz şirketi, yedi yıllık bir çaba sonunda dünyanın gerçek anlamda ilk yüzer otomobilini gerçekleştirdi. Aquada adlı araç, son yarım yüzyılın saatte 10 km hız yapabilen başarısız modellerinin aksine, karada 160 km, denizde de 50 km hız yapabiliyor. Firmanın yöneticisi Neil Jenkins, daha önce geliştirilmiş amfibik (hem suda, hem karada giden) tasarımların esas olarak ya bir tekne, ya da bir otomobil olduğunu, Aquada'nınsa sıfırdan başlayarak amfibik bir model olarak geliştirildiğini vurguluyor. Jenkins'e göre, yeni araç "tekerlekli bir tekne ya da su geçirmez bir otomobil değil". Eski tasarımlarda, araçlar, arkadaki pervaneleri çeviren bir motor tarafından suyun içinde itiliyor ve suyun direnci aracın hızını kesiyordu. Jenkins'in bu soruna getirdiği yanıt, hafif karbon bileşimlerinden



bir şasi üzerine kurulu üç kişilik bir gövde ve su içinde pervane yerine kullanılan, jetskilerdekine benzeyen küçük bir fıskiye pompası. Pompa, küçüklüğüne karşın araca 1 tonluk itki sağlıyor. Böylece Aquada, suyu yarmaya çalışmak yerine su üzerinde kayarak gidiyor. Aracın 2,5 litrelik motorundan güç alan fıskiye pompası, ve yayvan bir "v" harfi biçimli şasi, su üzerinde 50 kilometreyi aşan hızlara olanak sağlıyor. Şasi ayrıca yol içinde uygun; kasisleri rahatlıkla aşabiliyor.

Aquada'nın belki de en dikkat çekici yanı, James Bond filmlerindeki fantezi tasarımları andıran ve bilgisayar kontrolüyle şasi içine çekilebilen tekerlekler. Eğik bir iskeleden suya indiğinde tekerlekler direksiyon ve transmisyon şaftlarından ayrılarak araç altına katlanıyor; gövdenin iskele ya da başka araçlara çarpmasını önlemek içinde yalnızca uçları biraz dışarıda kalıyor.

Jenkins, fiyatı şimdilik 50.000 sterlin olan aracın, büyük otomotiv firmalarının ilgisini çekmesi halinde çok daha ucuzlayacağı umudunda.

New Scientist, 6 Eylül 2003

Fabrika Atığından Enerji

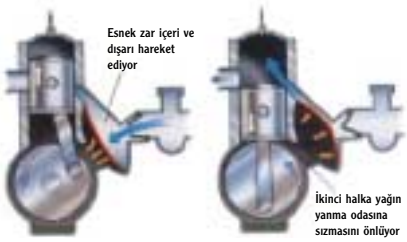
Pennsylvania Eyalet Üniversitesi teknoparkındaki mühendislere göre gıda işleme sanayii, aynı zamanda potansiyel bir ucuz enerji kaynağı. Steven Van Ginkel adlı mühendisin geliştirdiği bir aygıt, gıda işleme fabrikalarının nişasta bakımından zengin atık sularını hidrojen yakıtına çeviriyor. Van Ginkel ve ekip arkadaşları, bölgedeki fabrikalardan topladıkları atık su örneklerini dönüştürme aygıtının içine koyarak üzerine bakteri eklemişler.



Bakteriler, aygıt içindeki oksijensiz ortamda öleceklerine çoğalmaya başlamışlar. Mucit, bu dönüştürme aygıtlarıyla yalnızca Pennsylvania eyaletinde 5 milyon dolarlık hidrojen yakıtı sağlanacağını söylüyor.

Popular Mechanics, Ekim 2003

Yeşil Motor



Amerikalı bir mucitin klasik iki devirli motorlara getirdiği küçük bir yenilik, bu motorların daha çevre dostu haline gelmesini sağlayacak görünüyor. Frank Keoppel'in klasik tasarıma katkısı, motora yakıt enjeksiyonuna gerek bırakmayan ve silindir gövdesinden esnek bir zarla ayrılan bir yalıtım odası. Su ve yağı geçirmeyen zar, piston yukarı çıkarken içeriye doğru bükülerek, normalde krank yatağında oluşacak vakumun işlevini görüyor. Bu, hava ve yakıtı bir bekleme odasına çekiyor; aynı anda yağ da silindir çeperi boyunca yukarı çıkıyor. Piston aşağı inerkense , zar dışarı doğru bükülerek yakıtı yanma odasına itiyor. Pistonun dibindeki ikinci bir halka, yağın yanma odasına sızmasını engelliyor. Keoppel, yeni motorun, klasik iki devreli motorlara kıyasla daha tasarruflu olacağını söylüyor. Amerikan Patent ve Marka Ofisi yetkililerine göreyse motorun asıl avantajı, daha çevre dostu olması. Yağın krank yuvasında kalması, atmosfere daha az miktarda yanmamış hidrokarbon kaçması anlamına geliyor.

Popular Mechanics, Ekim 2003



Psikoloji

Belleğe Müzik Aşısı

Çinli araştırmacılar, bir müzik enstrümanıyla çalışmanın, çocuklarda isim belleğini güçlendirdiğini gösterdiler.

Son 25 yıl müzik eğitimiyle, daha güçlü sözel bellek ve daha sağlam uzaysal mantık arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı konusunda kanıtlar elde edilmişti. 1998 yılındaysa Hong Kong Çin Üniversitesi'nden Agnes Chan ve ekibi, en az altı yıl müzik eğitimi alan yetişkinlerin sözel bellekle-rinin daha güçlü olduğunu belirledi. Ekip, daha sonra yaşları 5 ile 15 arasında değişen çocuklarla yürüttüğü deneylerde de müzik eğitimi görenlerin biçimleri tanıma ve çeşitli biçimler bellek yardımıyla çizme becerilerinin vasat, sözcükleri hatırlama becerilerininse daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Ekip, son olarak da müzik eğitimlerini sürdüren 24, bu eğitimi almaktan vazgeçen 9 ve müziğe yeni başlayan 17 çocukla deneyleri yeniledi. Müziği bırakanların sözcükleri hatırlama becerilerinin eskisi gibi kaldığı gözlenirken, derslere devam edenlerin sözel belleklerinin belirgin, müziğe yeni başlayanlarınkininse radikal ölçüde geliştiği gözlendi.

Araştırmacıların vardığı sonuç, düzenli müzik eğitiminin sözel bellekte uzun dönemli gelişmeyi tetiklediği. Bu, müzisyenlerin beyinlerinde sözel bellekten sorumlu bölgenin daha büyük olduğunu gösteren eski bulgularla da örtüşüyor.

Science, 15 Ağustos 2003

Başını Salla Yeter!..

Psikolog William James 1884 yılında hissettiklerimizin yüz ifadelerimizi belirlemediğini, tersine, yüz ifadelerimizin ne hissettiğimizi belirlediğini öne sürmüştü. Örnek: Gülümseyin ve mutlu olun. Öneri, mantığa ne kadar aykırı gelse de, yeni araştırmalar James'in haklı olabileceğini gösteriyor. Üstelik görünen o ki, hareketlerimiz yalnızca duygularımızı değil, aynı zamanda inanç ve davranışlarımızı da etkiliyor.

Ohio Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Richard Petty yönetiminde gerçekleştirilen bir deneye katılan 82 üniversite öğrencisi kampüste yeni bir kimlik kartı sistemi uygulanmasını savunan bir mesajı dinlerken, bir kısmının başlarını yukarı-aşağı, bir kısmınınsa sağa sola sallamaları istenmiş. Vücut dilinde, yukarı-aşağı baş hareketi onay, başın sağa-sola sallanmasıysa red anlamına geliyor. Mesajın bir versiyonu, önerilen sistem konusunda mantıklı argümanlar (örneğin, artacak güvenlik) içeriyormuş. Bir başka versiyonsa, öğrenciler için doğrudan yararı su götürür avantajların (ör: yeni sistemin güvenlik personelinin öğle yemeği tatil süresini uzatacak olması) savunmasını yapıyormuş.

Araştırmacılar, yukarı-aşağı grubunun, sağ-solculara oranla güçlü mesajı desteklemeye daha çok, zayıf argümanlı mesajı kabullenmeyeyse daha az eğilimli olduklarını gözlemişler. Sonuç: Daha önceki araştırma bulgularının tersine, başın yukarı-aşağı hareketi yalnızca denekleri "evet" dedirtmeye yönlendirmiyor. Öne arkaya baş hareketi aynı zamanda deneklerin ister pozitif, ister negatif olsun, yaptıkları değerlendirmenin doğruluğuna olan inançlarını da güçlendiriyor. Buna karşılık redçiler; yargılarının doğruluğu konusunda daha az güvenli.

Benzer bir başka araştırmada da aynı ekip, el kullanımının da inançları etkilediği sonucuna varmış. Deneklerden, kendileriyle ilgili değerlendirmeleri bir sağ elleriyle, bir de sol elleriyle yazmaları istenmiş. Görülmüş ki, sağlaklar, baskın elleriyle yazdıkları değerlendirmeleri, sol elle yazdıklarına kıyasla daha inanarak yazıyorlar. Anlaşılan kağıt üzerinde kargacık burgacık harflerle yazılmış bir metin ve yazı yazarken sol elin çektiği acemilik, beyne güvensizlik sinyalleri gönderiyor. Bu sonuçlara inanıp inanmama konusunda kararsız mı kaldınız? Başınızı bir sallayın bakalım...

Discover, Kasım 2003

Reklam

Çevre İklim

Tehlike Bulutları

ABD'nin Ohio ve Oklahoma Üniversitelerinden araştırmacılar 1965 ve 1998 yılları arasında Kuzey Afrika'dan havalanan çöl tozlarında, kuraklıkla doğrudan ilişkili önemli artışlar belirlediler. Çölden toz atımı iklime son derece duyarlı olduğundan global ısınmanın yol açtığı iklim değişikliklerinin, Afrika'dan ve öteki kurak yerlerden daha fazla toz kalkmasına neden olması bekleniyor. Araştırmacılar, tozun da güneş ışığını perdeleyip bulutların normal rejimlerini değiştirmesiyle iklim değişikliğini hızlandırabileceği uyarısını yapıyorlar.

Science, 7 Kasım 2003



Şehirler Daha Elektrikli

Brezilyalı araştırmacılar, kentlerin kelimenin tam anlamıyla "şimşekleri üzerlerine çektiklerini" belirlediler. Brezilya Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nden atmosferbilimci Kleber Naccarato ve ekibi, üç büyük metropol bölgesinde yaz şimşeklerinin sıklığını ölçmüş. Sonuçta, en yaygın tür olan "buluttan yere" şimşeklerin sayısının büyük kentlerde çevreye göre iki kat fazla olduğu görülmüş. Sao Paulo gibi, bitki bakımından fakir kent alanlarında binalardan, otomobillerden ve kaldırımlardan yayılan ısı, sıcaklıkların daha yüksek, bulutların daha kalın ve şimşek olasılığının daha güçlü olduğu "sıcaklık adaları" oluşturuyor. Ayrıca hava kirliliği de fırtına bulutlarını tohumlayarak şimşeklerin daha sık çakmasına yol açıyor. Naccarato, şimşek etkinliğinin, insan etkinliklerinin yoğunlaştığı yerlerde toplanma eğiliminde olduğunu, bunun da zarar olasılığını artırdığını vurguluyor.

Discover, Ekim 2003

Petrol ve Gaz Kıyamet İçin Yeterli Değil mi?

Uluslararası paneller ve atmosferik gözlemleri küresel ısınmada insan parmağının rolünü kesin olarak belirlemiş bulunuyorlar. İsveç'in Uppsala Üniversitesi'nden araştırmacılar, fosil yakıt kullanımından kaynaklanan sera gazlarının felaketli bir iklim değişimine yol açmasından çok önce, dünyadaki petrol ve doğal gaz rezervlerinin tükeneceği görüşündeler.

Araştırma sonuçlarıyla tüm dünyada alarm zillerinin çalmasını sağlayan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) adlı kurulsa, petrol ve gaz rezervleri konusunda değişik tahminlere dayanarak hazırladığı senaryoların bilimselliğinden kuşku duymuyor. IPCC, bunların dünya enerji gereksinimini karşılamakta yetersiz kalmaları halinde bile, kömür rezervlerinin açığı rahatça kapatacağı görüşünde.

IPCC'nin iklim değişikliği konusundaki öngörüleri,1977 Kyoto Protokolü için temel oluşturmuş ve bu protokolü imzalayan ülkeler karbondioksit salımlarını bir takvim çerçevesinde sınırlamak için yükümlülük altına girmişlerdi.

IPCC, iklim değişikliğiyle ilgili öngörülerini, kontrolden tümüyle çıkmış fosil yakıt tüketiminden, daha çevreci enerji kaynaklarına hızlı bir geçişe kadar uzanan 40 ayrı senaryoya göre hazırlamıştı. Ancak, Uppsala Üniversitesi'nden jeologlar Anders Sivertsson, Kjell Aleklett ve Colin Campbell, IPCC'nin en ihtiyatlı senaryosu için bile yetecek miktarda petrol ve gaz kalmadığını söylüyorlar. Dünyadaki petrol ve gaz rezervleri konusunda tahminler hayli çelişkili. Ancak Uppsala ekibi, bu rezervlerin 2010 yılında bile üretim tavanına erişebileceği yolunda giderek yaygınlaşan bir görüşü benimsemiş. Ekibin yaptığı analizlere göre petrol ve gaz rezervlerinin toplamı, yaklaşık 3,5 trilyon varil petrole karşılık geliyor. Bu sayıysa, IPCC'nin en iyimser modelinde öngörülen 5 trilyon varil toplamının bir hayli gerisinde.

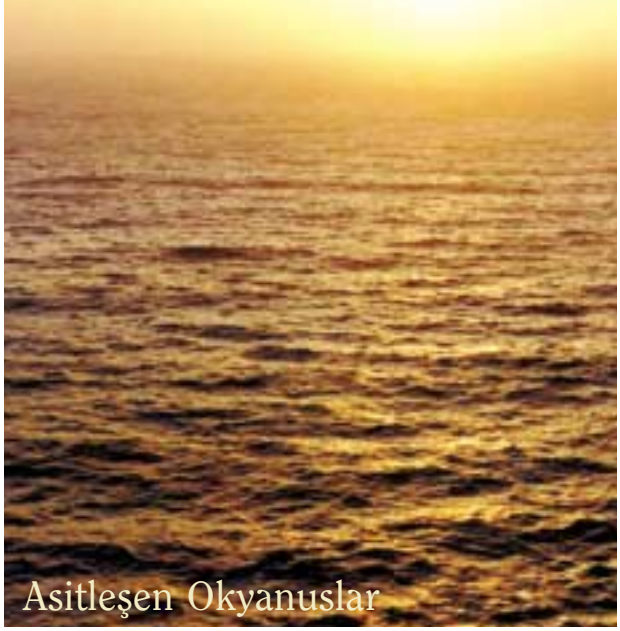


IPCC'nin en kötümser senaryosu, 18 trilyon varil petrol ve gazın yakılacağı varsayımına dayanıyor. Aleklett'e göre bu senaryo gerçekçi olmaktan çok uzak. IPCC senaryolarındaki fosil yakıt kullanım öngörülerinin ortalaması olan 8 milyar varil petrol bile, Uppsala ekibinin tahmininin iki katından fazla.

IPCC raporunu hazırlayan 80 kişilik ekibe başkanlık eden Viyana Üniversitesi enerji ekonomisi profesörü Nebojsa Nakicenovic ise, panelin öngörülerinin gerçekçiliğinden kuşku duymuyor. Nakicenovic, İsveçlilerin "tutucu" tahminlerinin tersine, kendi öngörülerini çok daha geniş ve uluslararası kabul görmüş rezerv tahminleri yelpazesine dayandırdıklarını söylüyor. "Ayrıca" diyor, "petrol ve gaz bitse de yeraltında daha işletilebilecek muazzam miktarda kömür var".

Aleklett, kömür yakmanın, IPCC felaket senaryolarının gerçekleşmesine yol açacağını kabul ediyor. İsveçli araştırmacıya göre, kömüre dönüş, tam bir felaket olur; çünkü kömür petrol ve gazdan daha kirli, birim enerji başına ötekilerden daha fazla karbondioksit üretiyor, ayrıca atmosfere çok sayıda katı parçacık salıyor.

New Scientist, 4 Ekim 2003



Asitleşen Okyanuslar

Dünya okyanuslarını inceleyen bilimadamları, iklim değişiminin, daha biz sonuçlarını anlamaya vakit bulamadan kontrolden çıkabileceği uyarısını yapıyorlar. Araştırmacılara göre karbon dioksit salımlarındaki artışın sürmesi halinde yüzey suları, geçmişte yaşanan global felaketler hariç tutulacak olursa son 300 milyon yılda olduğundan daha asidik hale gelecek. Uyarının bir önemli yanı da, okyanusların biyolojik veriminin 1980'li yıllardan bu yana %6 azaldığını gösteren bir raporla aynı zamana rastlaması.

ABD'nin Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan iklim uzmanı Ken Caldeira "Okyanuslarınm kimyasını değiştiriyoruz ve bu değişik kimyanın neye yol açacağını bilmiyoruz" diyor.

Atmosferde artan karbondioksitin giderek daha fazlası deniz suyuyla tepkimeye girerek bikarbonat ve hidrojen iyonları oluşturup yüzey sularının asitlilik derecesini yükseltiyor. Okyanusların ortalama *p*H derecesi, son buzul çağının ertesinde 8,3 ve endüstri çağıyla karbondioksit düzeylerinin yükselmeye başlamasından önce 8,2 olarak ölçülmüş. Günümüzdeyse bu değer 8,1 düzeyinde.

Bu durumun gelecekte yol açacağı gelişmeleri öngörmek için Caldeira, "işler her zamanki gibi" senaryosunu temel almış. Bu senaryoya göre nüfus artışı ve ekonomik büyümeye paralel olarak karbondioksit salımları bu yüzyıl boyunca artıyor ve daha sonra fosil yakıtların tükenmesiyle birlikte azalmaya başlıyor. Atmosferdeki karbondioksit miktarı da 2300 yılında, milyonda 1900 parça (1900 ppm) ile tepe noktasına, yani günümüzdeki değerin beş katına ulaşıyor.

Araştırmacılara göre okyanuslar atmosferdeki karbondioksitin bir kısmını emecekleri için, yüzey sularının *p*H değeri 7,4'e düşecek ve yüzlerce yıl bu düşük değerde kalacak.

Gerçi geçmiş 300 milyon yıl içinde atmosferdeki karbondoksit oranının birçok kez 2000 ppm düzeyinin üzerine çıktığı biliniyor. Ama bu miktarlar, okyanus yüzey sularının *p*H değerini 7,5'in altına düşürmemiş. Nedeni, deniz tabanındaki karbonat kayalarının bir tampon görevi yaparak okyanus suyunun asitliliğini sınırlaması. Ancak, bu süreç yaklaşık 10.000 yıl alıyor. Caldeira'ya göre, bu süre jeolojik süreçlerce okyanusa bırakılan asiti nötralize etmek için yeterli; ancak, insan etkinliği ya da asteroid çarpması gibi doğal felaketlerin yol açtığı hızlı değişimleri gidermek içinse çok kısa.

Asitlik oranında böylesine dramatik bir değişimin okyanustaki yaşam üzerindeki etkileri fazlaca bilinmiyor. Yine de, asitli suların karbonatı çözme eğilimi nedeniyle, en çok etkileneceklerin mercanlar ve bazı alg türleri gibi kalsiyum karbonattan yapılı kabuklara ya da dış iskeletlere sahip canlılar olacağı açık. Kapalı ve kendine yeterli bir sistemde işleyen süreçleri gözlemek için dev bir serada gerçekleştirilen ünlü Biyoküre 2 deneyinde, günümüzdeki değerin iki katı düzeyinde karbondioksitin, bu tür hayvanlarda kalsiyum karbonat oluşumunu %40 oranında düşürdüğü görülmüş.

New Scientist, 23 Eylül 2003

Reklam

Dünyamız Ne Diyor?

Her gün, dünyamızın göğünden, yerinden, denizlerinden, ırmaklarından, kasırgasından, şimşeğinden vb. güzel bir fotoğraf ve altında da gördüğünüzün kısa bir bilimsel açıklaması. Fotoğrafların üzerine tıklayarak büyütebiliyorsunuz. Her gün ziyaret etmeyi alışkanlık haline getireceğiniz, güzel ve yararlı bir site.

epod.usra.edu

Şifreniz Nasıl Çözüldü?



Canlıların kalıtım şifresinin çözülme serüveni yolunda alınan mesafe, hem kronolojisiyle, hem de DNA'nın nasıl bağlandığını, DNA dizilimlerinin nasıl analiz edildiğini ve DNA'yla ne gibi yapılar gerçekleştirilebildiğini gösteren çizim ve kısa filmlerle anlatılıyor.

www.dnai.org

Botanik Hazinesi

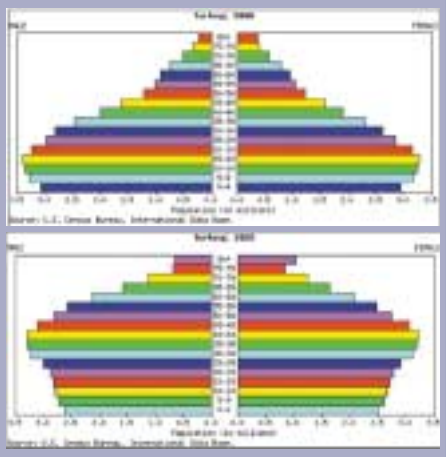


Aslında hazine, profesyonel botanikçiler için. Ancak, sitede dolaşmak,özellikle fotoğraf galerilerini yoklamak, biz amatörler için de keyif verici. New York Botanik Bahçesi tarafından kurulmuş olan sitedeki görüntü stoku, bakmakla bitecek gibi değil. 85.000'den fazla fotoğraf ve çizimle bitkiler ve mantarlar tanıtılıyor. Açıklamalar, amatörler için teknik kaçabilir. Uzmanlar, aradıkları kitap ve makaleleri, bibliyografya köşesini tıklayarak veritabanında bulunan 39.000 kayıt arasından seçebilirler.

sciweb.nybg.org/science2

Kim Öle Kim Kala

2023 Yılında En Kalabalık Uluslar	
Ülke Sırası	Nüfus
1 Çin	1,440,518,717
2 Hindistan	1,336,365,631
3 ABD	344,148,378
4 Endonezya	295,472,570
5 Brezilya	215,454,796
6 Pakistan	207,965,136
7 Nijerya	199,390,305
8 Bangladeş	198,634,586
9 Rusya	137,220,169
10 Meksika	128,038,603
11 Japonya	121,367,770
12 Filipinler	115,793,955
13 Vietnam	102,703,100
14 Mısır	100,964,808
15 Kongo	99,604,987
16 Etiyopya	89,118,944
17 İran	84,266,724
18 Turkiye	81,256,558
19 Almanya	80,986,934
20 Tayland	72,749,076



Dünyamızın nüfusu 6 milyarı geçti. Bu demografya sitesinde bu nüfusun 2000 yılında 160'ın üzerinde ülkeye nasıl bölündüğünü, doğum ve ölüm oranlarını, çocuk ölümlerini, ortalama yaşam sürelerini ve nüfus bileşimlerini (yaş gruplarına göre, cinsiyete göre nüfusun yapısı) görecek ve 2025 yılına kadar bu değerlerin erişeceği noktaları yıl yıl izleyebileceksiniz.

www.census.gov/ipc/www/idbnew.html

Çiçeklere Derinden Bakmak



Kendilerini ya da resimlerini gördüğümüz çiçekler, göz alıcı renkleriyle, narin ya da görkemli biçimleriyle insanı büyülerler. Oysa, gördüğümüz, genel resmin çok küçük bir bölümü, çoğu kez yalnızca dış yapraklardan oluşuyor. Resmin bütününü, az bir fedakarlıkla seyretmek istiyorsanız başvurmanız gereken yer bu site. Michigan Üniversitesi emekli profesörlerinden Albert Richards tarafından çekilmiş çok sayıda röntgen görüntüleri, sizi çiçeklerin göremediğiniz gizemli iç dünyalarına taşıyor.

Bunun karşılığında katlandığınız fedakarlıksa, renkleri unutmak. Çünkü görüntülerin tümü siyah-beyaz. Ama bu, görüntüleri zihninizde renklendiremeyeceğiniz anlamına gelmiyor tabii...

www-personal.umich.edu/~agrxray



Saç Yolduran Sinema Fiziği

Gerçi Cüneyt abimiz asfalt yolda at koşturan Bizanslılarca kovalandığında filmde birşeylerin yanlış olduğunu az buçuk çıkartabiliyoruz; ama iş bol vurdulu kırdılı, süper efektlerle dolu Hollywood filmlerine gelince, herhalde damarlarımıza ırmaklar gibi boşalan adrenalinden olsa gerek, her şeyi sorgusuz sualsiz kabul ediveriyoruz. Ama iyi ki fizikçiler uyumuyor. İçlerinden birkaçı artık dayanamamış, vitrin camlarından balıklama atlamanın intiharla aynı şey olduğunu, lazer ışınlarının genellikle görünmediğini, çatışma sahnelerinde birtürlü bitmeyen şarjörler için aslında bir araba dolusu cephane gerektiğini, klişe sahnelerde uçuruma yuvarlanan ya da devrilen arabaların, nükleer bomba gibi patlamak bir yana, aslında kolay kolay yanmayacağını, fizik kurallarıyla, formüllerle, eğlenceli bir dille anlatmayı misyon edinmiş. Temel fizikle, sinema fiziğinin uyuşmazlığını genel birkaç örnekle dile getirdikten sonra, Matrix serisi, Pearl Harbor, Titanik, Örümcek Adam vb gibi filmlerdeki falsoları teker teker gözler önüne seriyorlar. Site, ne yazık ki İngilizce.



Ancak, hem İngilizce bilmeyen okurlarımızın da bu keyifli üslubu kaçırmamaları, hem de fiziğin cinayetten korunmasına ufak bir katkıda bulunmak için, bu siteyi Türkçe'ye çevirip dergimizde yayımlamaya karar verdik..

intuitor.com/moviephysics



Gökteki Ateş

Güneş, geçtiğimiz Ekim ay sonundan beri beklenmedik şiddette güç gösterileriyle bilim gündemine oturdu. Şimdiye kadar görülenlerin en büyüğü olan Güneş lekelerinin, taç tabakasında yol açtığı madde püskürmeleri, milyarlarca ton kütlesinde yüksek enerjili ve elektrik yüklü parçacığı Dünya üzerine gönderiyorlar. Gezegenimizin manyetik kalkanını delebilen parçacıklardan bazıları Kanada'da elektrik iletim şebekelerine zarar verdi, televizyon yayınlarında geçici aksamalara yol açtı ve iki Japon uydusunu bozdu. Ancak bu şiddetli patlamalar, seyrine doyum olmayan ışık gösterilerinin çok daha geniş kitlelerce izlenmesini de sağladı. Güneş rüzgarıyla gelen yüklü parçacıklar, Dünyamızın manyetik alan çizgileri üzerinde akarak, genellikle Kuzey kutbu ve yakınındaki enlemlerde gözlenen ve "kuzey ışıkları" (aurora borealis) denen renkli ışık gösterilerine yol açar. Ancak son patlamalardan birinin şiddeti, bu muhteşem gösterilerin Atina ve Teksas kadar güneyde de izlenmesine olanak verdi. NASA tarafından hazırlanan bu sitede (*) kuzey ışıklarının çeşitli tarihlerde çekilmiş olağanüstü görüntülerinin yanısıra, Güneşimize borçlu olduğumuz daha "dünyevi" meteorolojik olaylarla ilgili görüntü ve açıklamalara da erişebiliyorsunuz. İkinci sitedeyse (**) son güneş patlamalarının yolaçtığı etkileri daha ayrıntılı bir biçimde izleyebilirsiniz.

science.nasa.gov/spaceweather/aurora/gallery_01oct03.html

** www.sec.noaa.gov



Gökten Yağan Taşlar

Ne mutlu ki bunların çoğu, gökte oluşturdukları muhteşem ışıklı izlere karşın, bir kum taneciği ya da haydi olsun, birer mercimek büyüklüğünde. Üstelik, milyonda, ya da yüz bin yılda bir düşen dev boyutta olanlar hariç, bunların pek çoğunluğu yeryüzüne varamıyor bile. Bu göktaşlarının yağmur gibi yağdığı dönemlerse, Dünyamızın, Güneş çevresinde dolanan bazı kuyrukluyıldız artıklarının yörüngelerinden geçtiği dönemler. Periyodik olarak tekrarlanan bu göktaşı yağmurları, gökyüzündeki başlangıç noktalarının hangi takımyıldız bölgesinden geldiğine göre Leonidler (Aslan takım yıldızı), Perseidler (Kahraman) vb gibi isimlerle anılıyorlar. Sitede göktaşı yağmurlarıyla ilgili açıklamaların yanısıra gerçekleşmiş yağmurların görüntüleri, sanatçılarca oluşturulmuş resimleri, kuyrukluyıldızlar ve yörüngeleri, Dünya'ya yaklaşma tarihleri gibi bilgilere erişebiliyorsunuz.

comets.amsmeteors.org

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Mini-Medya

ABD'deki Palm firmasının ürünü olan multimedya el bilgisayarının işlevleri çok renkli: MP3 çalıyor; video klipleri oynatıyor, fotoğraf çekiyor ve fotoğraf albümü olarak kullanılabiliyor. 144 MHz'lik bir işlemciye sahip olan aygıtın, bellek kapasitesi 16 MB. 256 MB'lık ve üstü bellek kartlarıyla da kullanılabiliyor. "Zire 71" adlı ürünün ABD'deki fiyatı 300 dolar.
www.palm.com

Trafik Saati

Yollardaki trafik yoğunluğunu öğrenmek için, yol durumu haberlerini dinleriz. Ancak, ABD'deki "Ambient Devices" adlı firmanın geliştirdiği yeni bir aygıt sayesinde yol durumunu öğrenmek, saate bakmak kadar pratikleşecek. "Trafik metre", trafiğin yoğunluğuna göre, önceden belirlenmiş bir güzergâhta, belli bir yerden bir başka yere (diyelim ki, işten eve) yapılacak yolculuğun kaç dakika süreceğini gösteriyor. Aygıt, birkaç dakikada bir, Ambient şirketindeki bir bilgisayara bağlanıyor. Kullanıcının işle ev arasındaki yol güzergâhı bu bilgisayarda kayıtlı bulunuyor. Trafik bilgi sisteminden alınan gerçek zamanlı veriler kullanılarak, o andaki trafik durumuna göre, iş yerinden eve yapılacak yolculuğun kaç dakika süreceği hesaplanıyor. Aygıt henüz piyasaya sürülmemiş.



İpek Çorap Spreyi

Tokyo'lu hanımların yeni gözdesi, "Nissin Medico Air Stockings" adıyla satılan "sprey çoraplar". Su geçirmez özellikteki bu çoraplar, muson yağmurlarına dayanıyor, yüksek sıcaklıkta bile



soluyabiliyor; ve gün boyunca dayanıyor. Çorapları çıkarmak içinse, boyayı fırçalayarak temizlemek gerekiyor. Sprey çorapların, "pişmiş toprak", "doğal" ve "bronz" olmak üzere üç farklı tonu var. 10 – 15 kullanımlık bir sprey tüpünün fiyatı 14 dolar.



Ayna Televizyon

Philips firmasının ürünü olan 17, 23 ya da 30 inçlik LCD ekranlı "Mirror TV" televizyonlar, televizyon kapandıktan sonra ayna oluyor. Televizyon yayınlarının yanı sıra, kablolu yayınlara ve DVD çalıcıya da bağlanabiliyor. Ayna televizyonların fiyatı, 2.500 – 5.500 dolar arasında değişiyor.
www.philipsusa.com



Dizüstü Bilgisayar Sonunda Cebe Girdi

Sony firmasının ürünü olan Vaio U101, kişisel bilgisayarların en küçüğü. 600 MHz işlemci, 256 MB RAM, 30 GB bellek kapasitesi, 7,1 inçlik ekran ve beş saatlik pil ömrü gibi özelliklere sahip. Ürünün ABD'deki fiyatı 1900 dolar.
www.vaio.sony.co.jp

Ayakkabı Detektörü

ABD'deki hava alanlarında yaygın olarak kullanılan güvenlik önlemlerinden biri, yolcuların ayakkabılarının çıkartılarak X-ışınlarıyla incelenmesi. Bu önlemin bir miktar rahatsızlığa yol açabileceği ortada. İşte bu nedenle, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, zemin döşemesine yerleştirilebilen ve ayakkabılarda patlayıcı madde bulunup bulunmadığını ortaya çıkaran yeni bir detektör üzerinde çalışıyorlar. Döşemeye basıldığında, bir dizi elektrot, ayakkabıların tabanına işleyen, birkaç santimetre yüksekliğinde, düşük enerjili bir elektromanyetik alan yaratıyor. Bir saniyeden kısa bir sürede, aygıtın alıcıları, elektromanyetik alanda ayakkabıya bağlı değişimleri ölçüyor. Bu "imza", patlayıcılar ve başka tehlikeli maddelerin "imzalarının" bulunduğu veritabanındaki bilgilerle karşılaştırılıyor. Bu yeni teknolojinin, iki yıla kadar piyasaya sunulacağı belirtiliyor.





Süper Süpürge

Dyson marka elektrik süpürgesi, içine çektiği havadaki toz ve kir parçacıklarını, yerçekiminin 1 milyon katı merkezkaç kuvveti uygulayarak haznesine hapsediyor. Geri kalan her şey, bakterileri öldüren ve elektrostatik özellikte filtrelerden geçerek temizleniyor. Aygıtın tasarımı, haznesinde ne kadar toz ve kir birikirse biriksin, emme gücünün sürekli olmasına olanak sağlıyor. Süpürgenin başı, farklı halı kalınlıklarına göre otomatik olarak ayarlanıyor. Birkaç farklı modelde piyasaya sunulan ürünün ABD'deki fiyatı, 400 – 460 dolar arasında değişiyor.
www.dyson.com



Bilgisayar Adımları

ABD'deki New Mexico Tech Üniversitesi'nden Thompson Sarkodie-Gyan adlı araştırmacı, felç hastalarının yeniden yürümek üzere rehabilitasyonunu hızlandıracak, "akıllı yürüme emülatörü" adını verdiği yeni bir aygıt geliştirmiş. Aygıt, yürüme bandında egzersiz yapan hastanın sağlam bacağından aldığı sinyalleri, alıcılar yardımıyla zarar görmüş bacağındaki hareketlendiriciye aktarıyor; ve bacak hareket ettiriliyor. Henüz geliştirilme aşamasındaki aygıtın, ancak birkaç yıl içinde piyasaya sürülebileceği belirtiliyor.



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgün Akbaba

BİLİM ŞENLİĞİ

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Eskişehir'de ilk kez Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü tarafından düzenlenen "Bilim Şenliği" etkinliği, 22-24 Ekim tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi Yunusemre Kampüsü'nde gerçekleştirildi. Şenliği destekleyen TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi'nin muhabiri Yeliz Erkoç, etkinlikte tartışılan bilimsel konular hakkında bizleri bilgilendiriyor.

Günümüzde bilime karşı olan soğuk bakış, anlaşılamama korkusu gibi çeşitli önyargılardan oluşuyor. Oysa ki bilim ve teknolojinin günlük yaşamımızdaki yeri düşünüldüğünde bu önyargıların yersiz olduğu çok açık. Her gün yediğimiz ekmekten içtiğimiz çaya, radyo ve televizyondan, cebimizde taşıdığımız mobil telefona kadar her an bilim ve teknoloji ile yaşıyoruz. İşte Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji kulübü de insanlara biraz olsun bu temel önyargılardan kurtulmalarına yardım etmek amacıyla kuruldu. Üç yıldır etkinliklerini aralıksız devam ettiren kulüp, geçtiğimiz Ekim ayında "Bilim Şenliği"ni düzenledi. Şenliğin özelliği, farklı kitlelere seslenen, çeşitli bir programının bulunmasıydı. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü'nün bu etkinliği düzenlemekteki birincil amacı, bilim sevgisini ve merakını daha geniş kitlelere yayabilmekti.



"Bilim Şenliği" etkinliğine İstanbul, Ankara, İzmir ve Antalya illerindeki çeşitli üniversitelerden, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, Atlas dergisi ve Linux kullanıcıları derneğinden 12 konuşmacı katıldı. Bunun yanı sıra çeşitli üniversiteler ve liselerden 21 konuk öğrenci stantlar açarak etkinliğe katkıda bulundu.

Şenliğin ilk gününde, Prof. Dr. Engin Arık "Toryum Elementinin Bir Nükleer Yakıt Olarak Kullanılması" ve Orhan Bursalı "Bilim, Toplum ve Bilim Gazeteciliği" konularında konferanslar verdiler. Toryum fizik dünyasında yıllardan beri süregelen bir tartışma konusu. Radyoaktif bir element olduğu 1898'den beri biliniyor. Bu elementin nükleer reaktörlerde kullanılabileceğini, merkezi Cenevre'de olan, CERN (European Center for Nuclear Research-Avrupa Parçacık Fiziği Araştırma Merkezi) laboratuarında araştırma yapan, İtalyan fizikçi Prof. Carlo Rubbia açıkladı. Ama Rubia'nın tezinin aksi tezler de var. Engin Arık ise, toryum'un nükleer çalışmalardaki önemine değindi ve toryum elementinin rezervlerinin dünya üzerinde en fazla Türkiye-Eskişehir'de bulunduğunu söyledi.

Orhan Bursalı söyleşisinde, bilimin ilkokuldan üniversiteye öğrenciler üzerindeki etkisini ve Türkiye'deki eğitim sistemi içerisinde bilimi anlattı. Söyleşi öğrencilerin katılımıyla karşılıklı diyolog ve fikir paylaşımı şeklinde gerçekleşti.

Şenliğin ikinci gününde, Bilim ve Teknik dergisinden Sargun A. Tont "Bilimden Sanata: Ekolojinin Dünü ve Yarını" konulu bir konferans verdi. Tont'un görsel olarak açıkladığı ekolojik kavramlar öğrenciler tarafından ilgiyle izlendi. Ekolojik felsefe, ekolojik ahlâk ve ekolojik sanattan örnekler veren Tont, "sağlıklı bir kurtuluş ola-



Bülent Gözcelioğlu- Bilim ve Teknik Dergisi



Sargun Tont- Bilim ve Teknik Dergisi



Serpil Yıldız- Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

caksa bu doğaya sevgiye, saygıya dayanmalı" dedi.

Depremin Türkiye'nin kabullenmesi gereken bir gerçek olduğu bilinciyle etkinlikte Prof. Dr. Şükrü Ersoy, "Afet Stratejileri" ve Eskişehir'de yaşanan son sarsıntılar hakkında ayrıntılı bilgi verdi. İlgiyle izlenen konferans Eskişehir'deki sarsıntılar ile ilgili soru işaretlerinin ortadan kalkmasını sağladı. Aynı gün Jeoloji Mühendisi ve Atlas dergisi fotoğrafçısı Yrd. Doç. Dr. Yıldırım Güngör az rastlanan bir doğa olayı olan "Kırmızı Periler Diyarı, Narman"ı objektifinden katılımcılara yansıttı. Güngör, Narman'ın jeolojik yapısı hakkında da bilgi verdi ve oradaki koruma çalışmalarına dikkatin çekilmesi gerektiğini belirtti.

Paralel etkinlikler çerçevesinde düzenlenen Linux işletim sistemi seminerleri meraklıları tarafından ilgiyle karşılandı. Açık kollu bir işletim sistemi olan Linux, kaynak kodları açık olduğu için özellikle üniversite ve bilimsel merkezlerde yoğun olarak kullanılıyor. Kaynak kodlarının açık olaması, Linux'un değiştirilmeye uygun ve yeni şeyler eklenebilen bir sistem olmasını sağlıyor. Şenlikte Linux işletim sistemi tüm ayrıntılarıyla izleyicilere uygulamalı olarak aktarıldı.

Şenlikte, görsel gösteriler ve söyleşiler dışında da standlar kuruldu. Tübitak Ulusal Gözlemevi, Linux Kullanıcılar Derneği, *Caretta caretta*, Lületaşı, Rubik Küpü tanıtım stantlarının yanı sıra Tema ve Anadolu Üniversitesi Bilgi ve Zekâ Oyunları Kulübü'nün de birer stantı yer aldı. Ayrıca şenlikte fotoğraf sanatçısı Ahmet Korkmaz "Lületaşı" konulu siyah beyaz çalışmalardan oluşan bir fotoğraf sergisi açtı.

Bursa Özel Namık Sözeri Okulları, Bilim Şenliği'ne, danışman öğretmenleri Nihat Tapan ve Hıdır Güler ile birlikte dört proje sunumuyla katıldılar. İlk proje, 5. sınıf öğrencisi İrem Uludağ'ın hazırladığı "Paletli Çocuk ve Pazar Arabası" idi. Uludağ, tasarladığı araba sayesinde, başkasından yardım almadan, arabalarımızı merdivenden indirip çıkartabileceğimizi söyledi. Diğer bir proje yedinci sınıf öğrencisi Tuğçe Haşıl'ın hazırladığı "Plastik Kapak Açacağı" idi. Tuğçe projesini, plastik şişe kapağını bozmadan ve yıpratmadan açmak için bir alet üretmek için yaptığını açıkladı. Selin Acar'a ait "Klozet kapağı ve



oturma yerinin ayakla çalışan bir sistemle açılıp kapanması" projesiyse, sağlık kurallarına bağlı kalarak klozet kapağını ve oturma yerini ayakla kaldırıp indirecek bir sistemi geliştiriyor. Onuncu sınıf öğrencisi Merve Helvacıoğlu ise projesinde, "Perdeleri kornişe kolay takma aparatı" ortaya koyuyordu.

"Bilim Şenliği"nin ilgi çekici bir diğer etkinliği de "Gökyüzü Gözlemi" oldu. Havanın bulutlu olması nedeniyle gözlem yapılamadı. Ancak Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Alp Akoğlu ile Tübitak Ulusal Gözlemevi görevlisi ve Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nden Prof. Dr. Zeynel Tunca, konuklara görsel bir sunumla birlikte yıldızların evriminden teleskoplara, Tübitak Ulusal Gözlemevi'nden Türkiye'de yapılan gökbilim çalışmalarına kadar birçok konu hakkında bilgi verdiler.

Etkinliğin son gününde Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Bülent Gözcelioğlu "Türkiye Denizlerinin Biyoçeşitliliği" hakkında dia gösterisi ile birlikte açıklamalarda bulundu. Gözcelioğlu, "Türkiye, sahip olduğu farklı özellikteki denizleriyle oldukça zengin bir denizel biyoçeşitliliğe sahip. Denizlerimizde 450'si balık olmak üzere 3100 civarında fauna elemanı var. Ayrıca bu sayı son zamanlarda artan araştırmalarla da gittikçe çoğalıyor. Ancak biz bu zenginliği yeterince koruyamıyoruz. Yapmamız gerekense bu çeşitliliği ne pahasına olursa olsun korumak." dedi.

Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Serpil Yıldız ise ülkemizde gözardı edilen bir dal olan "Bilim Fotoğrafçılığı" hakkında bilgi verdi. Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan örnekler üzerinden açıklamalarda bulunan Yıldız, ülkemizde bu konuda kapsamlı bir çalışma olmadığının altını çizdi. Bilim Şenliği'nin son konuğu ise yıllardır karikatürleri ile bilim yapan, Porof. Zihni Sinir olarak da tanıdığımız İrfan Sayar oldu. Sayar görsel bir sunumla Porof. Zihni Sinir'in "proceler" ini konuklara anlattı.

Yapılan kapanış konuşmasındaysa, katkıda bulunanlar dinlendi ve etkinliğin en kısa zamanda tekrarlanması için karar verildi.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi ve Tepebaşı Belediyesi'nin katkıda bulunduğu bu şenlik hakkında daha ayrıntılı bilgi, fotoğraflar ve video görüntülerine "www.btk.anadolu.edu.tr" adresinden ulaşabilirsiniz.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler... Haberler...

Cam ve Seramik Günü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Topluluğu, 18 Aralık'ta, cam ve seramik günü düzenliyor. Gün boyunca, şirketlerin insan kaynaklarından yetkililer, kimyagerlerin konumu, kimyanın cam ve seramik sektörlerindeki yeri hakkında öğrencileri bilgilendirecekler. Cam ve seramik yapımı gösterimi de yer alacak. Ayrıca, katılımcı şirketlerin standlarından, katılımcıların onlarla bağlantıya geçerek staj ve iş başvurusunda bulunma olanağı sağlanacak.

İlgilenenler için:ODTÜ Kimya Topluluğu
e-posta:info@kimyatopluluğu.org
web:www.kimyatopluluğu.org

Duvar Tırmanışı Türkiye Şampiyonası

3. Duvar Tırmanışı Türkiye Şampiyonası, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi ve Hacettepe Üniversitesi Dağcılık ve Doğa Sporları Kulübü'nün organizasyonuyla, 5-6 Aralık'ta, Hacettepe Üniversitesi'nde gerçekleştirilecek. İlk kez 2000 yılında yapılan ve sonra her yıl düzenli olarak yapılmaya başlanan bu şampiyona tırmanış sporları açısından son derece önemli. Türkiye için oldukça yeni olan bu spor dalı dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak yapılıyor. Şampiyona bayanlar ve erkekler katagorisinde iki ayrı dalda yapılacak. Sporcular zamana karşı ve zorluk derecesine göre iki ayrı dalda yarışacaklar. İsteyen her iki dalda da yarışabilecek. Şampiyona eleme, yarı final ve final bölümlerinden oluşacak.



Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Doğadaki her canlının kendine özel bir yaşamı ve bulunduğu ortama uyum sağlamak için özel bir vücut yapısı var. Deniz kirliliği, bilinçsiz ve aşırı avcılık, kurulan barajlar, kuruttuğumuz sulak alanlar, artan deniz trafiği, doğal alanların kaybına neden olan turizm gibi birçok etken, bu özel canlıları gün geçtikçe yok ediyor. Karada olduğu gibi denizde de çeşitliliğin bulunduğu ülkemizde bu çeşitliliğe saygı duymamız gerektiğini söyleyen Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur, sulardaki ilginç yaşamları bize anlatıyor.

İLGİNÇ YAŞAMLAR

Suların vazgeçilmez canlıları. Kimi zaman sofra-mızı, kimi zamanda evimizdeki akvaryumu dolduran balıklar. Torpido ya da iğ şeklindeki vücutları var. Bu vücut yapısı sayesinde su içerisinde daha az enerji harcayarak hareket edebiliyorlar. Bazen renk renk, göz alıcı güzelliğe sahip balıklarla karşılaşırız. Vahşi yaşamda bu balıklar, 0-200 m derinliklerde yaşar ve littoral balık olarak isimlendirilir. Littoral balıklar, bulunduğu bölgedeki taş, kum, resif ya da kayaların rengine sahipler. Yani kamuflaj yetenekleri var. Balıklar için bu özellik, düşmanlarından saklanmak için bir avantaj. Bu avantajı onlara verip, renk değiştirerek saklanmalarını sağlayan renk hücreleriyse dört çeşit. Kromotofor adı verilen bu hücreler, melanofor (siyah), ksantofor (sarı), eritrofor (kırmızı) ve gümüşi renkte olan iridositler. İridositler dışındaki diğer kromotoforlar, merkezi bir kısım ve uzantılarından oluşan karmaşık bir hücresel yapıya sahip. Işık, hormon ve sinirlerin etkisiyle kromotofor içerisindeki pigment granülleri, bu hücrenin merkezinde toplanırsa balığın rengi açık, tüm hücreye yayılırsa renk koyu oluyor.



Bu özellik ani renk değişimi olarak biliniyor. Bazen de karanlık bir ortamda yaşayan ya da uzun süre böyle bir ortamda kalmış olan bir balık, yavaş yavaş kromotofor sayısını arttırarak, vücut rengini bulunduğu ortama göre ayarlayabiliyor. Bu renk değiştirme biçimi uzun süreli olup, kalıcı. İridositler dediğimiz gümüşi renkteki kromotoforlarınsa içinde özel bir renk maddesi bulunmuyor. Bunun yerine ışığı kuvvetlice kıran, guanin kristalleri içeriyorlar. Bu kristallerin hücre içindeki yerine göre, ışığı az ya da çok miktarda yansıtmasıyla da bir gökkuşağı rengi meydana geliyor.

Açık denizlerde yaşayan balıklardaysa renk karakteristik. Sırt, mavi yeşil parıltılı olup, balığın yanlarından karnına doğru gümüşi, karın tarafı da beyaz. Sofralarımızı dolduran hamsi, sardalye, uskumru da olduğu gibi...

Dip balıklarından vatoz (*Rajiformes*), dil ve pisi (*Pleuronectiformes*) balıklarına bakacak olursak, sırt taraflarının koyu renkli ve karışık desenli, karın taraflarının da soluk renkli olduğunu görürüz. Karanlık çevreye uyum sağlamak için bu gibi dip balıklarında menekşe ya da siyah renk hakim. Ayrıca diplerde ve bulanık sularda yaşayan balıklarda gözler küçük. Besin aranmasında, düşmanın algılanmasında vs. gözler yerine bıyıklar ya da koklama organı gibi başka organlar görev alıyor. Bıyıklar üzerindeki reseptörler kimi zaman tat al-

BİLGİ DE DEĞERLİ



mada, kimi zamanda besin aranmasında rol oynuyor. Balıklardaki koklama organı kara hayvanlarında olduğu gibi solunum işine yaramıyor ve yutakla bağlantısı yok. Balığın gözü ile ağzı arasında bulunan burun delikleri, her iki yanında bir çift delikten oluşup burun boşluğu içinde koklama kapsülü bulunuyor. Yüzme sırasında su, ön delikten giriyor ve koklama kapsülünden geçtikten sonra arka delikten çıkıyor. Özellikle de sürü halinde gezen balıklarda bu organ, balığın kendi sürüsünden birinin ya da düşmanın kokusunu ayırt etmede kullanılıyor.

Bazı balıklarda bir bireyin yaralanmış derisinden salgılanan koku maddesi, sürünün diğer üyeleri tarafından algılanarak, ortamda düşmanın var olduğunu anlamalarını sağlıyor. Balıkların birbirleriyle haberleşmesini sağlayan diğer bir yöntem de çıkardıkları sesler. Balıklarda gırtlak olmadığı için, memeli ve kuşlarda olduğu gibi ses çıkarmıyorlar. Bunun yerine sazangiller (*Cyprinidae)* ailesinde olduğu gibi yüzme kesesinden hava çıkarken oluşan ya da kırlangıç balığıgiller (*Triglidae)* ailesindeki balıklarda görülen 'gurlama' şeklindeki ses gibi karakteristik sesler çıkarıyorlar. Birçok balığın kendine özgü sesi var: *Trachurus*, *Mola* ve bazı *Balistes* türleri üst ve alt yutak dişlerini birbirine sürterek kaba bir ses çıkarıyorlar. Bazı balıklarsa süpersonik sesler çıkarıyorlar. Genellikle, süpersonik sesler çıkaran canlılar olarak yunuslar gelir aklımıza. Fakat yunuslar, denizlerde yaşayan memeli hayvanlar. Bu sevimli canlılar 2000 Hz'den az ve 100 000 Hz'den fazla olan 'klik' şeklindeki sesleriyle büyüklük, boyut, boşluk tayini ve aynı zamanda da doku ve objelerin yön ve yoğunluğunu algılıyorlar. Bizim duyamadığımız bu sesler, yunusun kafasının içindeki 'melon' adı verilen bölgeden kaynaklanıyor. Yunuslar su içerisinde hareket ederken, genellikle kafalarını yavaş biçimde bir yandan diğer bir yana döndürerek ve yukarı aşağı hareketler yaparak, çevreyi tarıyorlar. Bu tarama sırasında, çevrelerindeki nesnelerin şeklini, gönderdikleri seslerin frekansını değiştirerek ortaya çıkarırlar. Sesin geri dönüş süresi objenin yunusa olan uzaklığını belirliyor. Yunusun kafasının yan kısımları ve alt çenesi oldukça yağlı. Geri dönen ses yansımaları, bu bölge ile algılanır. Şişe burunlu yunus (*Tursiops truncatus*), tırtak yunus (*Delphinus delphis*), çizgili yunus (*Stenella coeruleoalba*) ve Karadeniz'de yaşayan, ama günümüzde sayıları oldukça azalmış olan mutur (*Phocena phocena*), yurdumuzun denizlerinde yaşayan yunus türleri. Kontrolsüz biçimde avlanma, ağlara takılmaları, besin azlığı nedeniyle sayıları oldukça azalmış bu sevimli hayvanlar hakkında ne yazık ki ülkemizde yeterli bilimsel araştırma yok.



Azalan sayılarıyla halen yaşam mücadelesi veren, suların vazgeçilmez canlılarından bir diğeriyse, Mersin morinası (*Huso huso*). *Acipenceridae* ailesinden biri olan bu değerli balık, mersin balıkları içinde en büyüğü ve yurdumuzda Karadeniz'de 100-130 m derinliklerde yaşıyor. Karides, yengeç, çeşitli kabuklular ve kabuklularla beslenen bu muhteşem hayvanın boyunun 4 m ve ağırlığının 1300 kg'a ulaştığı ne yazık ki efsanelerde kaldı. Günümüzde Mersin morinasının boyu 2 m'yi bile bulmuyor. Havyarı ve lezzetli eti yüzünden aşırı avlanıyor. Yumurtlamak için tatlı sulara girmek istediğinde önüne kurulan setler yüzünden nehre giremeyen bu değerli üyemizi, gün geçtikçe kaybediyoruz.

Normal olarak denizlerde yaşayıp da yumurtlamak için tatlı sulara göç eden balıklara anadrom balıklar deniyor. Mersin morinası gibi alabalıklar da (*Salmonidae* ailesi) anadrom balıklar grubuna giriyor. *Salmonidae* ailesini diğer balıklardan ayıran en önemli özellikle sırtlarında bulunan yağ (adipoz) yüzgeci. Etleri çok lezzetli olan bu balıklar, küçük omurgasız ve balıklarla besleniyor. Ülkemizde temiz dağ sularında ve Karadeniz'de yaşayıyorlar. *Salmonidae* ailesinin en ilginç yaşam öyküsüne sahip olan üyesi, Pasifik som balığı (*Oncorhynchus sp.*). 2 Aralık 1964'de, Prairie Creek balık çiftliğinde yaşanan bir olayla araştırılmaya başlandı. Yavru balıkların bulunduğu havuzda, büyük bir som balığı görüldü. Balık, iki yıl önce okyanusa bu çiftlikten bırakılmıştı. Çünkü, bu balık çiftliğinin metal klipsini taşıyordu. Balık çiftliğinin tahliye kanallarına bakıldığında 70 kadar daha som balığının havuza girmek için beklediği görüldü. Yapılan uzun süreli araştırmalar sonucu ülkemizde yaşamayan bu göçmen balığın yaşam yolculuğu belirlendi.

BİR HEDİYE!



Dergilerini takım halinde tutmak isteyenler için kutuları, indeksleri ve ekleriyle birlikte
son iki yıl, son bin adet

Sipariş İçin: (0312) 427 32 46

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu: Atatürk Bulvarı No: 221 06100
Kavaklıdere Ankara Tel: (0312) 427 33 21 Faks: (0312) 427 13 36

Bir som balığının yaşamı, ekim-ocak aylarında annelerinin sığ bir akarsuda, çakıl ve kumlar arasına yaptığı yuvaya, yumurtalarını bırakmasıyla başlıyor. Suyun sıcaklığına göre gelişimini tamamlayan yumurtalar 3-5 ay sonra açılıyor. Yavrular iki ay kadar çakıllar arasında besin keseleriyle besleniyor, daha sonra aktif olarak beslenmeye başlıyor. Parlak pembe renkli ve üzeri koyu lekeli, genç som balığı yavrusuna 'parr' deniyor. Parr'lar gelişerek ertesi ilk baharda 25-35 gr ağırlığa ulaşıyorlar. Bu büyüklükteki bir som balığında, tuzlu suya geçiş için fizyolojik değişimler meydana geliyor ve balığın davranışları değişiyor. Renk değiştirerek gümüşi bir renk alıyorlar. Göç etmeye hazır duruma gelmiş som balığı yavrularına ise 'smolt' adı veriliyor. 1-5 yıl boyunca okyanusta, çok uzun mesafelere göç ediyorlar. Kanada ve Alaska'da bulunan bu balıklar, Amerika, Alaska ve Japonya kıyılarında dolaştıktan sonra üremek için yumurtadan çıktıkları akarsuya geri dönüyorlar. Ne bir şelale, ne de kuvvetli bir akıntı yıldırabilir onları. Çok uzun mesafelerde gerçekleştirdikleri bu üreme göçü sırasında hiçbir şey yemiyorlar. Doğduğu akarsulara geldiğinde sığ kesimlere yumurtalarını bırakıyor ve kısa bir süre sonra da ölüyorlar. Bu şaşırtıcı yolculuğun nasıl yapıldığına ait araştırmalar, som balığının, dünyanın manyetik alanını algılayan doğal bir pusulasının bulunduğunu söylüyor. Kendi akarsularını nasıl bulduklarına gelince; dünyadaki bütün akarsuların kendine özgü bir kimyasal bileşimi var. Som balıkları da hassas koku alma sistemleriyle, yumurtadan çıktıkları akarsuların kokusunu algılayarak yolculuklarını tamamlarlar.

Balıklarda göç, yalnızca denizlerden nehirlere olmaz. Normalde tatlı sularda yaşadığı halde, yumurtlamak üzere denizlere göç eden balıklar da var. Bunlar katadrom balıklar olarak biliniyor. Yılan balıkları (*Anguilla anguilla*) bu gruba giriyor. Ülkemizin denizlere dökülen akarsularında ve özellikle de Akdeniz bölgesinde yaşıyorlar. Okyanuslarda dünyaya gelen yılan balığı larvasına 'Leptosephalus' adı veriliyor. Leptosephalus, şeffaf ve yassı vücutlu olup, ilk günlerde iğne gibi sivri dişleriyle planktonlarla besleniyor ve hızlı bir şekilde büyüyor. Bu sırada yavaş yavaş deniz yüzeyine doğru yaklaşıyorlar. Larvaların başkalaşımı üç yılda tamamlanıyor. Eşeysel olgunluğa 6-7 yıldan sonra erişiyorlar. Erkekleri nehir ağzında kalıyor, dişilerse nehirlere doğru göç etmeye başlıyor. Tatlı suda kaldıkları sürece sırt yeşilimsi- kahve karın ve yan tarafları sarı. Bu nedenle 'sarı yılan balığı' olarak adlandırılırlar. Tatlı sularda 15-18 yıla kadar devamlı olarak kalabilirler. Kışın soğuğundan rahatsız olan bu balıklar; göl ve nehirlerde, suyun derin kısımlarında ve çamurlar arasında kış uykusuna yatarlar. Sonbahar sonlarına doğru çok kuvvetli bir iç güdüyle tatlı sulardan denizlere göç ederler. Bu sırada renk değiştirirler. Sırt siyah, yan tarafları gümüş parlaklığındadır. Bunlara 'gümüş yılan balığı' da deniyor. Gümüş yılan balıklarının etleri oldukça yağlı. Baş, genç yaştakilere göre daha kısa, çeneler küçük ve dudakları ince. Denizle bağlantısı kesilmiş sularda yaşayan yılan balıklarının bile denize ulaşmak için ıslak çayırlar üzerinden geçtikleri biliniyor. Erkek ve yumurtalarını bırakan dişi yılan balıkları yumurtalarını bıraktığı yerde ölüyor. Yılan balıkları içinde bir tür var ki, bu kuvvetli göç etme içgüdüsünün yanında elektrik üretmesiyle de kendini özel kılmış.

Elektrophorus electricus (elektrikli yılan balığı) 250 cm'lik boyu, 15-20 kg ağırlığıyla Güney Amerika'nın nehir ve bataklıklarında yaşıyor. Kuyruğunun her iki yanında bulunan 6000-8000 bölmeli elektrik organı, 550 volt ve 2 amper şiddetinde elektrik üretiyor. Çizgili kasların değişikliğe uğramasıyla oluşan elektrik organı, etrafı ara doku ile çevrili, disk şeklindeki elektroplakların arka arkaya dizilmesiyle oluşuyor. Bu plakların bir yüzünde sinirler, bir yüzünde kan damarları yerleşmiş. Plaklar, aynı yüzleri, aynı yöne gelecek şekilde dizilmiş. Elektrik akımının şiddeti, elektrik plaklarının sayısına ve balığın büyüklüğüne bağlı olarak değişiyor. Elektrikli yılan balığı, iki metrelik bir uzaklıktan 1 kilowatt kuvvetinde bir etki gösterecek kadar tehlikeli. Elektrik organını genellikle korunma amacıyla kullanıyor. Elektrik akımına giren büyük memelileri ve hatta insanları bile rahatlıkla çarpıp, bayıltıyor ve şiddetli ağrılara neden oluyor.

Kaynaklar:
Uğurtaş İ.,Omurgalı Hayvanlar (Morfoloji ve Sistematik) Ders Notları Uludağ Üniv. Fen-Edeb. Fak. Biyoloji Bölümü
Uras A., WWF Akdeniz Progarmı.
Boyla K.A., WWW Akdeniz Programı.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Kelebek Gözlemciliği



Kelebek gözlemciliği yapabilmek için güneşli bir gün, yeşil alanlar ve biraz da etrafa dikkatlice bakmak yeterli. Yanınıza alacağınız yardımcı bir kitapla, her gün, kelebek türleriyle ilgili bilgilerinize bilgi katabilirsiniz. Kuzey Kıbrıs muhabirimiz Özge Özden'in Kelebek gözlemciliğine olan ilgisi, Bilim ve Teknik Kulübü projelerinden "Kelebek Gözlemciliği" konusunda Bilim ve Teknik Kulübü'nde yayımlanan makalelerle başladı. Daha sonra Kıbrıs adasındaki kelebek türleriyle ilgili bir araştırmaya girişen Özge, Kuzey Kıbrıs'ta Kelebek Gözlemciliği projesinin koordinatörlük görevini yürüttü. Birleşmiş Milletler Proje Hizmetleri Ofisi (UNOPS) ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), KKTC Tarım ve Orman Bakanlığı ve Lefke Avrupa Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi tarafından desteklenen ve 2003 Nisan'ında başlayan "KKTC Orman Alanlarında Kelebek Gözlemciliği" projesi, bu yılın Eylül'ünde sona erdi. Proje koordinatörü olan muhabirimiz Özge Özgen projenin sonuçları hakkında bizleri bilgilendiriyor.

KKTC Orman Alanlarında Kelebek Gözlemciliği Projesi'nin amacı, Kuzey Kıbrıs orman alanlarında bulunan kelebek türlerinin saptanması ve tespit edilen türlerin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Bu amaç doğrultusunda altı farklı orman alanı dikkate alınarak, bu alanlarda her ay düzenli olarak arazi çıkışı yapıldı. Nisan ayından bu yana yapılan gözlemler sonucunda Ada'da toplam 23 farklı kelebek türü belirlendi. Belirlenen bu türlerden en fazla gözlemlenen tür ise *Maniola cypricola*. Bu tür *Satyridae* ailesine ait olup, Kıbrıs'a özgü endemik bir tür. Bu türe en fazla rastlanan yerse, Beşparmak dağlarının tepelerinde bulunan Alevkaya diye isimlendirilen ormanlık alan.

Bu projede gözlem yapmak için üç adet doğal yaşlı plantasyon, üç adet de genç plantasyon orman alanı esas alındı. Ayrıca bu projede söz konusu orman alanlarının vejetasyonu da belirlendi. Örneğin en fazla sayıda kelebek gözlemlenen Alevkaya ormanının bitki örtüsü şöyle: Kızıl çam (*Pinus brutia*), servi ağacı (*Cupressus sempervirens*), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus*), çitlenbik (*Pistacia terebinthus*), pembe ve beyaz çiçekli laden (*Cistus creticus*, *Cistus saliviifolius*), *Sarcopterium spinosum*, zeytin (*Olea europea*), *Lithodora hispidula*, *Teucrium micropodioides*.



Yapılan gözlemler gösterdi ki doğal yaşlı plantasyonlarda daha fazla sayıda kelebek bulunuyor. En fazla sayıda kelebek gözlemi yapılan orman Alevkaya ormanı ve burada 669 adet kelebek gözlemi yapıldı. Tür sayısı açısından en zengin ormansa Tatlısu ormanı. Bu ormanda toplam 16 tür kelebek gözlemlendi. Bu türler şöyle: kırlangıç kuyruk (*Papilio machaon*), lahana kelebeği *(Pieris brassicae*), pieris (*Artogeia rapae*), *Gonepteryx cleopatra*, İranlı sevbeni (*Cigaritis acamas*), fasulye kapsül kurtları (*Lampides boeticus*), *Glaucopsyche paphos*, *Venessa atalanta*, *Charaxes jasius, Hipparchia cypriensis*, *Chazara briseis larnacana*, esmer boncuk (*Lasiommata megera*), orman zıpzıpı (*Thymelicus acteon*).

Bazı bölgelerde saptanan türlerin literatürde ilk kez tespit edilmiş olması projenin getirdiği önemli bir gelişme. İlk kez saptanan türler ve tespit edildikleri orman alanlarıysa şöyle: Tepebaşı Ormanı: kırlangıç kuyruk, *Venessa cardui*; Gönendere Ormanı: kırlangıç kuyruk, *Aricia agestis*; Tatlısu Ormanı: orman kelebeği (*Anthocharis cardamines*), İranlı sevbeni. Esentepe Ormanı: Pieris, *Hipparchia aypriensis*, *Hipparchia syriaca*, *Lycaena phleas*; Geçitköy Ormanı: Yeşil arkalı beyaz (*Euchloe ausonia*), *Hipparchia cypriensis*, *Hipparchia syriaca*, *Maniola cypricola*, *Hyponephele lupina*, *Glaucopsyche paphos*, *Polyommatus icaricus.*

Sonuç olarak, Kelebek Gözlem Projesi sayesinde, Kuzey Kıbrıs orman alanlarının kelebek türü açısından zengin olduğu, özellikle de yaşlı ormanların korunması gerektiği bir kez daha ortaya konmuş oldu.

GÜNEŞ'E NELER OLUYOR?



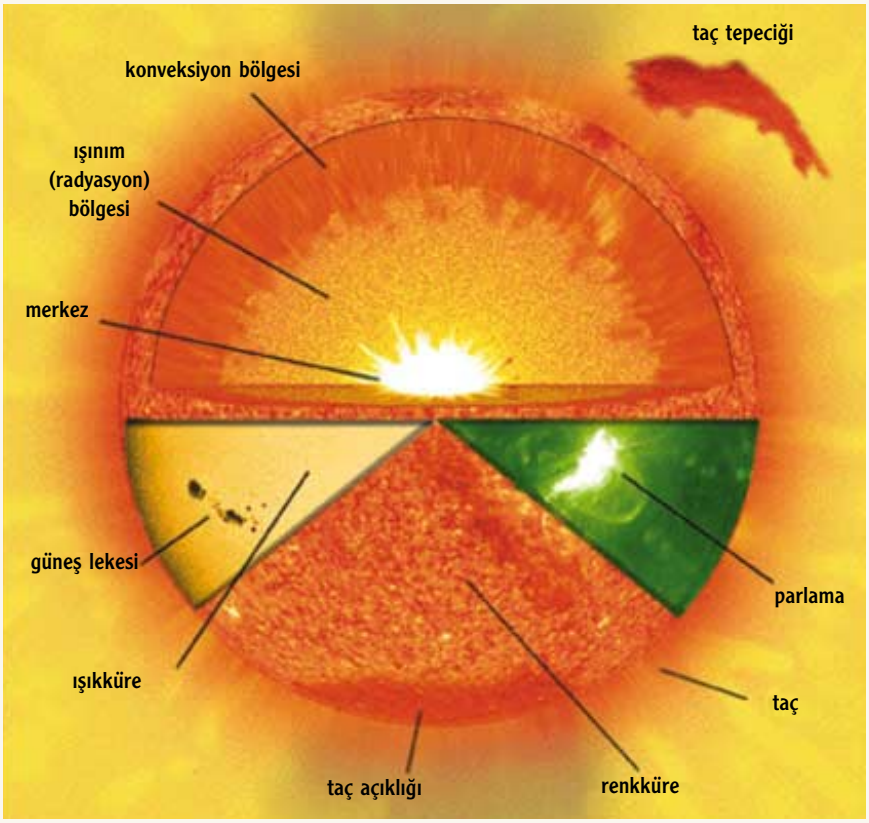
Sabahları kalkıp da ilk iş olarak pencereden baktığımızda, çoğunlukla farkında olmadığımız bir beklentimiz vardır: Güneş'in gülümseyen yüzünü görmek. Bize 150 milyon kilometre öteden sükunetle parladığı izlenimini veren yıldızımızın içinde kopan fırtınaları görmemizse çok zor. Ama Güneş'in de tepesinin attığı dönemler var. Bu fırtınalı dönemlerden biri de, tam şu sıralarda yaşanıyor.

GÜNEŞ'İN genellikle gülümseyen yüzüyle çizilmesi boşuna değil. Çünkü hiçbir şeyden emin olamasak, Güneş'in yarın da doğacağından emin olabiliriz. Milyarlarca yıldır yaptığı gibi. Gece gökyüzünde çıplak gözle görülebilen yaklaşık 6000 yıldızdan bize en yakın olanı, dolayısıyla da üzerinde en çok çalışma yapılanı, Güneş. Işığının bize ulaşması için geçen 8 dakikalık süreyse, bilginin elimize bayatlamadan ulaşması açısından, çok daha uzak diğer yıldızlarla karşılaştırıldığında büyük avantaj. Ancak taşıdığı birçok "ortalama" yıldız özelliğine bakarak (sıcaklık, yaydığı ışık, büyüklük vb. bakımından), bir standart ve çıkış noktası olarak ele almaya alıştığımız bu yıldız, aslında sağı solu hiç belli olmayan bir komşu. Üstelik sürprizlerle dolu. Tepesi attığında milyar tonluk yanar gaz balonları tükürebiliyor, yüklü parçacık bulutları fışkırtabiliyor; dahası, bir haber bile vermeden Dünyamızı bir mini buzul çağına götürme potansiyeline sahip. Yıldızımızın bu tür kaprisleriyse, gökbilimin görece yeni konularından.

4,6 milyar yaşındaki Güneş'in, bünyesindeki yakıtı kullanıp tüketince, ölüp gidecek basit bir ateş topundan ibaret olmadığı artık biliniyor. Öyle olsaydı, içerdiği gazın yanıp gitmesi 3000 yıldan uzun sürmeyecekti. 19. yüzyıl gökbilimi, Güneş'in bu bitip tükenmek bilmez görünen enerji kaynağının niteliği konusunda ateşli tartışmalara sahne olmuştu. Yerbilimci ve biyologlar, yeryüzündeki jeolojik oluşumlar ve yaşamın tarihinden yola çıkarak Güneş'in en azından 300 - 400 milyon yıldır parlıyor olması gerektiğini öne sürerken, kuramsal fizikçiler de bu enerjinin, Güneş'in kendi kütle-

çekim etkisi altında çöküp ısınmasıyla üretildiğini savunuyorlar, bu da yaklaşık 20 - 30 milyon yıla karşılık geliyordu. Einstein'ın $E = mc^2$ formülü, 20. yüzyıl başlarında bu konuda bir dönüm noktası oldu: Işık hızı c'nin karesi, uygun birimlerle ifade edildiğinde çok büyük olacağından, küçücük bir kütle (m) bile, çok büyük miktarlarda enerjiye (E) karşılık gelecekti. Ancak bu denklemi barındıracak fiziksel süreç neydi, nasıl bir şeydi? Bu süreci, 15 yıl sonra İngiliz astrofizikçi Arthur Eddington tanımladı. Güneş, hidrojeni helyuma dönüştüren nükleer tepkimelere sahneydi. Bu tepkimelerle ortaya çıkan enerjiyse Güneş'i milyarlarca yıl yaşatmaya yeterdi.

Günümüz verileriyle kendisine biçilen 10 milyar yıllık ömrün 4,6 milyar yılını kullanmış olduğunu düşünürsek, Güneş'in Dünya'yı daha çok uzun süre aydınlatacak olduğu kesin. 4,6 milyar yıl önce, çökmekte olan bir gaz ve toz bulutundan doğan yıldızımız, diğer yıldızlarda olduğu gibi kendi kütleçekim etkisi altında çöktükçe, basınç ve sıcaklığı da giderek artarak, sonunda merkezinde nükleer tepkimelerin başlamasına olanak verecek düzeye geldi. Güneş'in bize gülümseyen yüzünü de, işte bu tepkimelerle ürettiği sürekli enerjiyle Dünya'yı yaşam için gerekli ısı ve ışığa kavuşturan merkezine borçluyuz. Tepkimelerin bir kısmı, görünür ışık ürettiği halde, bu ışık Güneş'ten kolay kolay kaçamıyor. Çünkü Güneş'in ışık yayma konusundaki cömertliği, en dış katmanını saymazsak, bir kaya parçasınınkinden fazla değil. Bir fotonun, birbirleriyle delicesine çarpışan bir parçacıklar ve fotonlar cehennemi sayılabilecek merkezden yüzeye ulaşması, yüzbinlerce yılı bulabiliyor. Bu süre, boşluktaki hızı saniyede 300.000 km olan bir foton için 2 saniyenin az üzerinde. Fotonların bu rötarlı yolculukları, sonuçta sabit bir görünür ışık akımı üretiyor.



Güneş'in İşlevsel Anatomisi

Kütlece % 74 kadarı hidrojen, % 25 kadarı helyum, kalanı da daha ağır elementlerden oluşan Güneş, tümüyle ne katı, ne sıvı, ne de gaz. Gaz atomlarının yeterince yüksek sıcaklıklarda iyonlaşmalarıyla oluşan ve maddenin dördüncü hali olarak tanımlanan "plazma" yapısında. Bu plazma, yüzeye yakın bölgelerde seyrek ve gazsı özellikteyken, merkeze yakınlaştıkca yoğunlaşıyor.

Yapısına baktığımızda gördüğümüz tablo, merkezde üretilen enerjiyi dışarıya ulaştırmaya çalışan ve her biri bunu kendi yapısal özelliklerine göre farklı biçimde gerçekleştiren kompartmanlar.

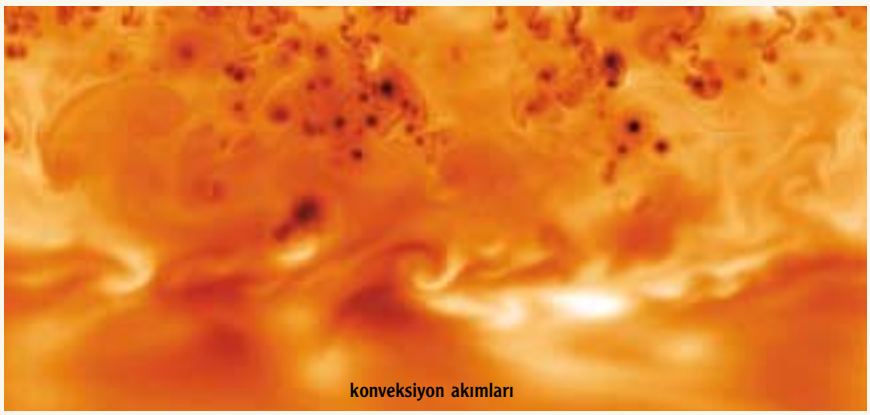
"Merkez" (core) bölümü, Güneş'in yakıt kazanı; tüm enerjisinin üretildiği yer. Yarıçapı, Güneş yarıçapının 1/4'ü kadar. Sıcaklığı, yaklaşık 15 milyon °C. İçerdiği malzeme de çok sıkı paketlenmiş, yani çok yoğun durumda. Böylesine yüksek sıcaklık ve yoğunluksa, nükleer tepkimelerin gerçekleşmesi için ideal koşulları sağlıyor. Yüksek ısıya maruz atomlar, yapılarını koruyamayıp bileşenlerine; proton, nötron ve elektronlarına parçalanıyorlar. Nötronlar, yüksüz olmaları nedeniyle çevre atomlarla fazla etkileşime girmeden, merkezden hızlı bir biçimde 'sıvışırken', (+) yüklü protonlarla (-) yüklü elektronlar merkezde kalıp Güneş'e enerji üretecek tepkimeleri gerçekleştiriyorlar. Yüksek sıcaklıkla fitilleri ateşlenmiş, yani gerekli ısı enerjisiyle donanmış bu kazan dairesi işçileri, sağa sola koşturup birbirleriyle çarpışmaya başlıyorlar. Tabii yüksek yoğunluklu ortam, bu işi kolaylaştırıyor. Farklı parçacıkların farklı kombinasyonlarla çarpışıp birleşmeleriyle gerçekleşen nükleer "füzyon" tepkimelerinin sonucuysa, enerji.

Güneş'in merkezinde bu şekilde ortaya çıkan enerjinin, kendini dışarı atacak yol ve yöntemlere gereksinimi var. Merkezle yüzey arasında kalan iki farklı bölge, bu enerji iletim işini iki farklı yolla gerçekleştiriyor. Güneş boyutlarında bir yıldız için, çekirdekte oluşturulan enerjiyi dışarıya doğru taşımanın en etkili yolu, ışınım. Nitekim, merkezin hemen üzerindeki bölge de (Güneş yarıçapının içten dışa doğru % 25'lik kısmından başlayıp % 85'lik kıs-

Çap	: 1.400.000 km (yaklaşık 110 Dünya çapı)
Hacim	: 1.300.000 Dünya hacmi
Kütle	: 1,99 x 10^{33}g
Merkezde yoğunluk	: 150 g/cm^3
En dış tabaka yoğunluğu	: 10-15 g/cm^3
Kendi çevresinde dönme süresi	: 25 gün (ekvator bölgesinde)
Dünya'ya uzaklığı	: 150.000.000 km
Merkez sıcaklığı	: 15.000.000 °C
Yüzey sıcaklığı	: 6.000 °C

Güneş'teki Element Miktarları

Element	Toplam atom ya da iyon sayısına göre %	Toplam kütleye göre %
Hidrojen	92,0	73,4
Helyum	**7,8**	**25,0**
Karbon	0,02	0,20
Nitrojen	**0,008**	**0,09**
Oksijen	0,06	0,8
Neon	**0,01**	**0,16**
Magnezyum	0,003	0,06
Silikon	**0,004**	**0,09**
Kükürt	0,002	0,05
Demir	**0,003**	**0,14**



konveksiyon akımları

mına kadarki bölge) **"ışınım bölgesi"** (radiation zone) olarak adlandırılıyor. Bu bölgenin sıcaklığı, merkeze göre daha düşük; ortalama 5 milyon °C kadar. Dolayısıyla içerdiği atomların bir kısmı parçalanmadan kalabiliyor ve enerjiyi soğurup, bir süre depolayıp, sonra da ışınımla geri salabiliyorlar. Sonuçta, ışınım dışarıya doğrudan bir yolculuk yapmak yerine, atomdan atoma geçirilerek uzun, zikzaklı bir yol izlemek zorunda kalıyor. Atomlar arasında birer top gibi fırlatılan fotonlar bu şekilde, yukarıda da sözedildiği gibi, yüzeye ancak yüzbinlerce yıl sonunda ulaşabiliyorlar. Oradan oraya fırlatıldıkları yetmezmiş gibi, bir de bilimadamlarının acımasız yakıştırmalarına hedef olmuşlar: "sarhoş denizci yürüyüşü". Gökbilimciler, bu oldukça yavaş ama sağlam enerji iletim biçimini böyle nitelendiriyorlar.

Işınım bölgesinin üzerindeki "**konveksiyon bölgesi**" de, Güneş yarıçapının % 85'ine karşılık gelen bölgeden başlayarak yüzeye kadar uzanıyor. Adını, üstlendiği enerji iletim biçiminden alıyor. Konveksiyon, ısı aktarımı demek. Merkezde üretilip ışınım bölgesini aşan enerji, şimdi kendine farklı bir yol bulmak durumunda; çünkü bulunduğu bölgenin sıcaklığı ve fiziksel özellikleri yine değişti. Sıcaklık or-

Bizde de Yıldız Tozu Var!

Evrenin kimyasına ilişkin temel kuramsal çerçeve, neredeyse yarım yüzyıldır geçerliğini koruyor. Genellemek gerekirse, en hafif elementler olan hidrojen ve helyum –çok daha az miktarlarda da döteryum ve lityum– Büyük Patlama'yı takip eden ilk birkaç dakika içinde ortaya çıktılar. Diğer bütün elementler çok daha sonraları oluştu: Görece hafif elementler, yıldızların iç kısımlarında hidrojen ve helyum çekirdeklerinin füzyonuyla (birleşmeleriyle) başlayan nükleer tepkime dizileriyle ortaya çıkarken, demirden ağır olanları farklı türden tepkimelerle oluştu. Bunlardan önemli bir kısmı da, bazı yıldızların 'ölüm patlamaları' olan süpernovalarla uzaya dağılıp, izleyen yıldız nesillerine katıldılar. Kkimyasal yapısı ve 4,6 milyar yıllık yaşına bakarak, Güneşimizin de bir ilk nesil yıldızı olmayıp, element bakımından belli aşamaya gelmiş bir bulutsudan oluştuğunu söyleyebiliyoruz. Bu elementler, yıldızlarıyla birlikte oluşan gezegenlerin, derken organik oluşumların, ve derken bizim yapımıza da katıldılar!

Yıldızların enerji kaynağı olan füzyon tepkimeleri, aynı zamanda hafif element çekirdeklerinin birleşerek daha ağırlarını oluşturdukları bir sürecin de başrol oyuncusu. Sonuç, bir taşla iki kuş: Yani bir (ya da bir dizi) tepkimeyle, hem enerji, hem element.

Evrende en bol bulunan element, hâlâ hidrojen; onu izleyen elementse helyum. Yıldızlar da, yaşam sürelerinin çoğunu hidrojen yakma aşamasında geçiriyorlar. Büyüklüğü Güneş kadar ya da ondan küçük olan yıldızlarda bunun için baskın mekanizma, "proton-proton zinciri" adı verilen tepkimeler dizisi. Bu dizileri izleyen yıldızlar hidrojenden helyum oluşturma yoluna giderken, daha büyük yıldızlar da "karbon-nitrojen-oksijen (CNO) döngüsü"nden yararlanıyorlar. Bu döngü sürecinde karbon, nitrojen ve oksijen çekirdekleri, hidrojen çekirdekleriyle (proton) birleşip bir dizi ardışık tepkime sonucu helyum üretiyorlar. Sözettiğimiz gibi, enerjinin de açığa çıktığı bu tepkimelerde birçok yan ürün var. Element çeşitliliği, bu yan ürünlerin de birbirleriyle girdikleri tepkimeler sonucunda oluşuyor. Ancak nereye kadar? Demire kadar. Demir, enerji salan füzyon tepkimeleriyle üretilebilen en son, yani en ağır ve en kararlı element. Evrende oldukça bol bulunmasının nedeni de bu. Bu sınırdan sonra çekirdekler, füzyon tepkimelerine giremeyecek kadar ağırlaşıyor; dolayısıyla sınıra ulaşan bir yıldız, artık enerji kaybetmeye başlıyor. Ancak, bu noktada devreye giren bir başka mekanizma, demirden ağır elementlerin (altın, gümüş, kurşun, uranyum gibi) üretimini üstlenebiliyor. Mekanizma, bu elementlerin üretimini, çekirdeklerin, ortamdaki serbest nötronları 'yakaladıkları' bir tepkimeler süreciyle gerçekleştiriyor. Bu süreçse büyük çoğunlukla, demir sınırındaki yıldızın kararlılığını kaybedip, merkezinin çökmesi ardından gerçekleşen "süpernova" patlamalarının bir sonucu.

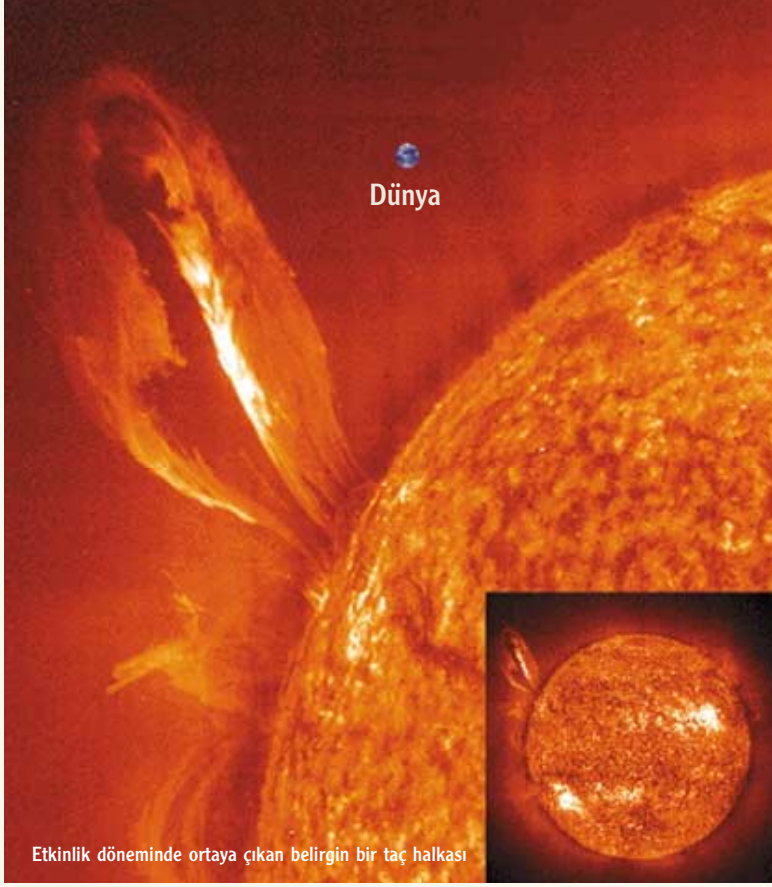
Sürpriz Elementler, Sürpriz Bulgular

Gökbilimcilerin, yıldız kimyası ve element oluşumuna ilişkin ipuçları elde etmek üzere farklı yaş ve farklı konumdaki yıldızlar üzerinde yaptıkları incelemeler, şu sıralara kadar gökadamız Samanyolu'yla sınırlıydı. Gökadamız yıldızlarının tarihiyse, olasılıkla çok çok eski. Yakınımızda olanlar, atmosferlerinde öncül-gökadanın kimyasal yapısına ait izler taşıyorlar. Tıpkı Dünya tarihinde yok olup gitmiş bir döneme ait canlı fosilleri gibi. Evrende varolduğu düşünülen en az 200 milyar gökadadan biri olan Samanyolu ve içerdiği yıldız nüfusunun, gökada kimyasal evrimiyle ilgili olarak sunduğu veriler de, ister istemez sınırlı kalıyor. Ancak, teknolojik gelişmelerle gökbilimciler artık kimyasal element bolluğuna ilişkin çalışmalarını Samanyolu dışına taşırabilmeye başlamış durumdalar.

Bu konuda çok yeni bir gelişmeyse, geçtiğimiz Temmuz ayında Nature dergisinde yayımlanan bir makaleyle duyuruldu. Gelişme, çok uzakta ve yaklaşık 2 milyar yaşında olduğu saptanmış bir gökadadaki element bolluğu üzerine. Bu da bizi 13,7 milyar yaşındaki evrenin oldukça erken zamanlarına, 1 ya da 2 milyar yaşında olduğu dönemlere götürüyor. (Bu tür ölçüm ve uzaklık belirlemeleri, "kızıla kayma" adı verilen bir değişkenden yararlanılarak yapılıyor. Kızıla kayma derecesi, bir cisimden salınan ışığın dalgaboyunun, evrenin genişlemesine bağlı olarak ne kadar arttığının bir göstergesi. Sonuçta yeni bulunan gökada, bize bugünkü durumuyla değil, 12 milyar yıl önceki durumuyla görünüyor. Bu gökada, aslında fosil avcılarının arayıp da bulamadıkları bir fırsat!) Asıl ilginci, gökadada çinko ve germanyum gibi ağır elementler de dahil olmak üzere, 25 kadar elementin gözlenmesi. Bizim gökadamızda, bu yaştaki yıldızların içerdiği kimyasal element çeşitliliği, çok daha az. Yeni gökadadaki bu element bolluğu, gökadadaki büyük kütleli yıldızların patlayıp gökada ortamını zenginleştirdiklerini gösteriyor. Yani sözü edilen gökadadaki yıldızlar, Büyük Patlama'dan yalnızca 2 milyar yıl sonra, patlamadan 9 milyar yıl sonra oluşmuş Güneş'in kimyasal bileşimine sahip oluyorlar. Tüm bunlar, Büyük Patlama'dan kısa süre sonra oluşan gökadalarda, yıldız oluşumunun başlaması ve element üretimi süreçlerinin, epey hızlı olduğuna işaret ediyor.

talaması 2 milyon °C civarında. Bu sıcaklık, atomların enerji soğurmasına hâlâ yetiyor olsa da, ellerinden bırakmaları için pek elverişli değil. Bu nedenle ışınımla iletim hızı, ciddi biçimde düşüyor. İmdada yetişen bu yeni iletim biçimindeyse, ışınım bölgesi bitimi ve konveksiyon bölgesi başlangıcındaki görece sıcak maddenin yükselerek, daha 'soğuk' malzemenin tabana çökmesi sözkonusu. Bölge bitimine ulaşan sıcak madde, yeniden 'serinleyerek' aşağı çöküyor, çökünce yeniden ısınıyor, ısınınca yeniden yükseliyor vs. Bu döngünün oluşturduğu dikey enerji iletimi, ışınımla iletime kıyasla çok daha dolaysız ve hızlı. Enerjinin bu yolla bölgenin sonuna ulaştırılması, bir haftadan biraz uzun.

Buradan Güneş 'yüzeyi' olarak betimlenen bölgeye "**ışıkküre**"ye (fotosfer) geliyoruz. Güneş bir gaz topu olduğu için, aslında yüzeyi de yok. Ancak Güneş'e baktığımızda, ötesinde gazların birden yoğunlaşarak saydamlığını neredeyse tümüyle yitirdiği, yaklaşık 500 km kalınlıkta bir sınır bölgesi var. Bir yüzey olarak algıladığımız bu bölge, aynı zamanda Güneş'e bir filtreyle baktığımızda gördüğümüz disk; bir tür hayali yüzey. İçerdiği gazın yoğunluğu da öyle düşük ki, Dünya'nın deniz düzeyindeki atmosfer basıncının 10 binde 1'ine karşılık geliyor. Işıkkürenin bir özelliği de, filtreli bir teleskopla bakıldığında, alttaki konveksiyon bölgesinin oluşturduğu izler (granülasyon). Yüzeyi hücrelere böldüğü izlenimini veren bu desenin yaratıcıları, konveksiyon bölgesinin sürekli inip çıkar durumdaki baloncukları. Enerji, ışıkküre içinde de ışınım yoluyla iletiliyor; çünkü burada bulunan gazın yoğunluğu, atomların enerji soğurup sonra da salmalarına elverecek ölçüde ince. Güneş'ten aldığımız ışığın büyük bölümü de, ışıkkürenin bu atomlarından salınan enerji biçiminde.



Etkinlik döneminde ortaya çıkan belirgin bir taç halkası

Güneş'e ait gazlar, ışıkkürenin çok ötesine kadar uzanıyor. Güneş atmosferinin 'tabanı' sayılan ışıkkürenin hemen üzerindeki bölgeyse "**renkküre**" (kromosfer). Yaklaşık 2000 kilometre kalınlığındaki bu tabakada enerji, yine ışınımla iletiliyor. Hidrojen atomları ışıkküredeki enerjiyi soğurarak, çoğunu hidrojen-alfa ışığı olarak bilinen kırmızı ışık halinde yayıyorlar. Bu durumda renkküreyi görmenin en iyi yolu, Güneş'in diğer bütün dalgaboylarındaki ışığını devre dışı bırakan filtrelerden yararlanan teleskoplar kullanmak. Tam Güneş tutulması da, bu ince kırmızımsı tabakanın görülmesine olanak sağlıyor. Renkkürenin bir özelliği de sürekli biçim değiştiren, tırtıklı yapıdaki dış yüzü. Bu tırtıklı yapıları, binlerce kilometre yukarıya fırlayıp sonra inen alevlere benzetmek mümkün.

Sıranın sonunda, Güneş atmosferi olarak betimlenebilecek "**taç**" (korona) kısmı var. Parıltısı ışıkküreninkine kıyasla çok daha düşük olan bu bölgeyi, çıplak gözle yine ancak Güneş tutulması sırasında görebiliyoruz. Taç'ı görmenin bir yolu da, Güneş diskini perdeleyen özel bir aygıt olan koronagraftan yararlanmak.

Taç kısmı, birçok ilginç özellik gösteriyor. Bunlardan biri, normalde Gü-

Yıldızların Sınıflandırılması

Aşağıda, birçok temel yıldız tipi görülüyor. Bunlardan çoğu "anakol yıldızları" grubunda. Güneş'in de içinde bulunduğu ve kütlelerine göre farklı sınıflara ayrılan bu yıldızların hepsi, enerjilerini hidrojen yakıp helyum oluşturmak yoluyla sağlıyorlar. Yıldızların kütleleri, yüzeylerinin sıcaklığını, dolayısıyla da rengini belirliyor. Güneşimiz, G sınıfı sarı bir yıldız. O ve B sınıfı dev, sıcak yıldızlar mavi; A sınıfı beyaz; Güneş'ten biraz büyük F sınıfı sarı-beyaz; Güneş'ten daha küçük olan K ve M sınıfı yıldızların renkleri de, sırasıyla turuncu ve kırmızı. Yine birçok yıldız, ömürlerinin % 90'ını anakol yıldızı olarak geçiriyor. Hidrojen yakıtlarını tükettiklerindeyse, dış katmanları büyük ölçüde genişliyor ve "devlere" dönüşüyorlar. Birkaç milyon yıl sonra atılan bu dış katmanlar, ortada 'bozulmuş' bir merkez kısmı, bazı durumlarda da karadelik bırakıyor.

ANA KOL YILDIZLARI

Tayfa Göre Sınıflar:	O	B	A	F	G	K	M
Sıcaklık:	40 000 K	20 000 K	8500 K	6500 K	5700 K	4500 K	3200 K
Yarıçap (Güneş=1):	10	5	1.7	1.3	1.0	0.8	0.3
Kütle (Güneş=1):	50	10	2.0	1.5	1.0	0.7	0.2
Parlaklık (Güneş=1):	100 000	1000	20	4	1.0	0.2	0.01
Yaşam Süresi (milyon yıl):	10	100	1000	5000	10 000	50 000	100 000
Bolluk:	% 0.00001	% 0.05	% 0.3	% 1.5	% 4	% 9	% 80

DEV YILDIZLAR
Yaşam sürelerinin sonuna yakın, küçük kütleli yıldızlar

Tayfa Göre Sınıflar: F,G,K ya da M
Sıcaklık: 3000 - 10 000 K
Yarıçap (Güneş=1): 10 - 50
Kütle (Güneş=1): 1 - 5
Parlaklık (Güneş=1): 50 - 1000
Yaşam Süresi (milyon yıl): 1000
Bolluk: % 0.5

BEYAZ CÜCELER
Çökmüş bir yıldızın ölmekte olan kalıntısı

Tayfa Göre Sınıflar: D
Sıcaklık: 50 000 K'den az
Yarıçap (Güneş=1): 0.01'den az
Kütle (Güneş=1): 1.4'den az
Parlaklık (Güneş=1): 0.01'den az
Yaşam Süresi (milyon yıl): -
Bolluk: % 5

SÜPERDEV YILDIZLAR
Yaşam sürelerinin sonuna yakın, büyük kütleli yıldızlar

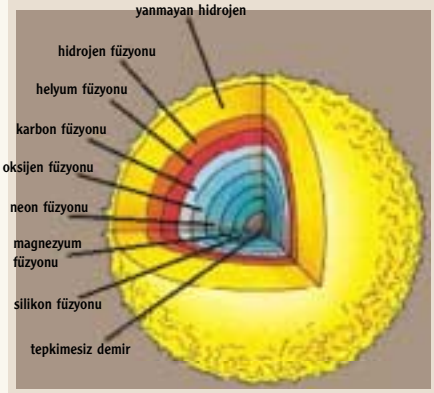
Tayfa Göre Sınıflar: O,B,A,F,G,K ya da M
Sıcaklık: 4000 - 40 000 K
Yarıçap (Güneş=1): 30 - 500
Kütle (Güneş=1): 10 - 70
Parlaklık (Güneş=1): 30 000 -1 000 000
Yaşam Süresi (milyon yıl): 10
Bolluk: % 0.0001

*1K = - 272 °C

Yıldızların Yaşam Döngüsü

Yıldızlar, gaz ve toz bulutlarının kütleçekim etkisi altında çökmesi sonucu oluşuyorlar. Bu bulutlar yeterince büyükse, merkez bölgedeki sıcaklık ve basınç, nükleer tepkimelerin başlamasına izin verecek ölçüde artarak, hidrojeni helyuma dönüştürüyor... ve yeni bir yıldız doğuyor!

Bir yıldızın kaderini belirleyen, basitçe söylemek gerekirse, aslında tümüyle basınç ve kütleçekim kuvveti arasındaki bitmez tükenmez çekişme. Yıldızın enerji üretiminde kullandığı tepkimeler, onu aynı zamanda kendi kütleçekim etkisi altında çökmekten kurtaran bir kendini koruma yöntemi. Yararlandığı enerji biçimi, yıldızı belli bir noktaya getirirken, o noktadan sonra kendini belli etmeye başlayan çekişme, yıldızın kararlılığını bozarak, onu başka bir enerji üretim

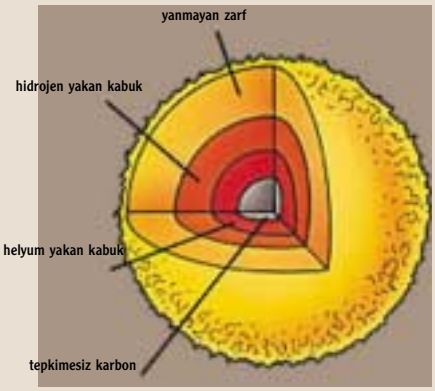


biçimi bulmaya zorluyor. Sonuçta yıldız yaşam döngüsündeki her aşama, farklı bir enerji üretim yöntemiyle işaretlenmiş durumda. Bu aşamalar şöyle:

Anakol aşaması: Bu, yıldızların, ömürlerinin çoğunu içinde geçirdikleri kararlı aşamaya verilen ad. Bu aşamadaki bir yıldız, görece basit bir yapıya sahip. Basınç ve kütleçekim kuvvetleri birbiriyle dengede; yıldız kararlı durumda ve merkezi de hidrojeni helyuma dönüştürecek nükleer tepkimelere elverecek ölçüde sıcak. Yıldız, merkezindeki hidrojeni tepkimelerde kullanıp helyum ürettikçe merkezdeki helyum miktarı giderek artacak ve sonuçta merkez, tümüyle helyumla dolmuş olacak. Öyleyse işler değişmeye başladı...

Anakol dönemi sonrası: Artık yıldız, iki farklı kimyasal bölgeye sahip: helyumdan bir merkez, hidrojenden bir zarf. Hidrojen kadar alçakgönüllü olmayan helyumun, nükleer tepkimelere girmek için koşulları var; daha fazla sıcaklık istiyor. Ona bu lüksü tanımayan merkez bölgesi, bunun bedelini de ödemek zorunda. Enerji üretim sistemi aksayan yıldızın merkezi, destekten yoksun kalarak sıkışmaya başlıyor, sıkıştıkça da ısınıyor. Bu ısı, merkezin hemen üstündeki bir hidrojen katmanına geçerek, ona yeniden füzyon tepkimelerine girme olanağı sağlıyor. Merkez sıkıştıkça ısınmaya devam eden hidrojenden kabuğun hem parlaklığı hem de basıncı artıyor. Artık yıldızın dengesi iyice bozuldu. Kütleçekim kuvvetinin basınca üstün geldiği merkez bölümü, çevreleyen hidrojen kabuğun uyguladığı basıncın etkisiyle daha da sıkışıyor. Merkezden aldığı ısıyla sıcaklığı giderek artarak yanmakta olan kabuksa, yıldızın dış kısımlarına basınç uygulayacak duruma geliyor. Genişleyen bu dış katmanların sıcaklığı düşüyor. Bu dengesizlik, yine yeni bir enerji mekanizması bulunana kadar sürecek. Yıldız artık bir "kırmızı dev" durumunda.

Dev yıldız aşaması: Merkez sıcaklığı 100 milyon °C'ye ulaşmış durumda. Bu, helyumun füzyon tepkimeleriyle karbona dönüşebileceği sıcaklık sınırı. Kırmızı dev aşamasında geçirilen süre, ana kol döneminde geçirilen sürenin onda biri kadar. Şimdi, "Biz de Yıldız Tozuyuz!" ve "Yıldızlarda Enerji Üretimi" başlıkları altında açıkladığımız CNO döngüsü devreye girip, yeni enerji üretim sistemi olarak duruma el koyuyor.



Bu arada, ortaya şöyle bir tablo çıktı: Bir yıldız, hidrojen yakıtını tüketince, baskın durumda kalan kütleçekim kuvvetine direnemeyerek, bir önceki aşamanın ürününü yakıt olarak kullanmasına izin verecek merkez sıcaklığına ulaşana kadar sıkışıyor.

Kütleleri Güneş kadar ya da daha küçük olan yıldızların anakol evresinden sonraki evrimi şöyle gelişiyor: Yıldız, merkezdeki hidrojeni tümüyle helyuma dönüştürdüğünde, yani merkezde yalnız helyum çekirdekleri kaldığında, merkez büzüşmeye başlıyor ve artan sıcaklığı nedeniyle, merkezin hemen üzerindeki bir katmandaki hidrojen yanmaya (helyum sentezine) başlıyor. Bu tepkimelerin oluşturduğu basınç nedeniyle, yıldızın dış katmanları şişmeye başlıyor ve yıldız "kırmızı dev" aşamasına giriyor. Bizim Güneşimiz birkaç milyar yıl sonra bu aşamaya geldiğinde, Dünyamızı ve belki de Mars'ı içine alacak kadar genişleyecek. Öykümüze devam edelim... Şişen yıldız soğuyor ve yeniden büzüşmeye başlıyor. Büzüşme, merkezi yeniden ısıtıyor ve çevresindeki hidrojen füzyonunun da etkisiyle, merkezdeki sıcaklık, helyum atomlarının birleşerek bir dizi tepkime sonucu karbon ve oksijen oluşturmaya başlamasına yol açıyor. Birkaç kez tekrarlanan bu genişleme ve büzüşme döngüsünün sonunda, yıldızın hidrojenden oluşan dış zarfı, giderek güçlenen yıldız rüzgarının etkisiyle yavaşça uzaya dağılıyor ve artık tümüyle karbon ve oksijenden oluşmuş ve Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış sıcak merkez açığa çıkıyor. Artık görkemli yıldızımız, birkaç milyon yıl içinde soğuyup görünmez olacak bir "beyaz cüce".

Güneş'ten birkaç kat daha kütleli yıldızlardaysa son, daha görkemli; ama aynı zamanda çok daha yakın. Bu yıldızlarda bir kere merkezdeki hidrojenin helyuma dönüşmesi, çok daha dolaylı ve karmaşık bir süreçle gerçekleşiyor. CNO döngüsü denen bu süreç tamamlandığındaysa, yıldız anakol evresinden çıkıp bir "süperdev" haline geliyor. Bundan sonraki şişme-büzülme döngüsü, çok daha hızlı ve dramatik biçimde gelişiyor. Yeni oluşan her ürün, bir öncekinden ağır olacağı için de, her aşamada daha yüksek sıcaklığa gereksinim duyuluyor. Sonuçta yıldızın içi, birbiri ardından yanmaya başlayan, soğan gibi katmanlara bölünüyor. Bu şekilde, büyük kütleli yıldızlar giderek kısalıp sonunda dakikalar, hatta saniyeler mertebesine inen sürelerle karbon, oksijen, neon, sodyum, magnezyum, silikon, kükürt vb. dizisini izleyerek, ve demire kadar "yanıyorlar".

Demir sınırına gelen bir yıldızsa, artık elveda demeye başlayabilir. Nükleer tepkimeleri sonlanmış yıldızın merkezi, kütleçekimin muazzam baskısına dayanamayarak çöküyor. Başlangıç kütlesine bağlı olarak, çöken merkezi bekleyen iki son var: Merkez, ya 10-12 kilometre çapında bir küreye sıkışıp, elektronlarıyla birleşen protonların oluşturduğu nötronlardan yapılı, bir çay kaşığı kadar kütlesi milyonlarca ton ağırlığında bir "nötron yıldızı" haline geliyor; ya da kütleçekimin baskısına hiçbir şey direnemiyor ve yıldız, sonsuz küçüklükte bir karadelik haline geliyor.

Bu arada, büyük roller üstlenecek olan dış katmanları da unutmuş değiliz: Merkezin çökmesiyle oluşan muazzam şiddette bir şok dalgası, dış katmanlara çarparak, bunları bir süpernova patlamasıyla uzaya saçıyor. Bu katmanlardaki hidrojen ve yıldızın evrimi sırasında daha önce oluşmuş elementler, bu şok dalgasıyla gelen basınç ve nötron bombardımanıyla demirden daha ağır elementlere (uranyum, kurşun, altın, vb) dönüşüyorlar. Uzaya saçılan bu elementler, yıldızlararası boşluktaki gaz ve toz bulutlarını "zenginleştirerek" yeni yıldızların ve gezegenlerin ve üzerindeki canlıların tohumlarını atıyorlar.


Bir süpernova patlaması

neş'in iç kısımlarından dışarıya doğru düşme eğilimi gösteren sıcaklığın, burada birden 2 milyon °C'ye kadar fırlaması. Bu ani sıcaklık artışının kanıtlarından biri, salınan elektromanyetik ışınım ve yüksek derecede iyonlaşmış atomların varlığı. Bu tür atomların oluşmasıysa, sıcaklığın milyon derece düzeylerine bağlı. Bu yüksek sıcaklığın bir nedeninin, Güneş'in manyetik alanıyla ilgili olabileceği düşünülüyor; ancak nedenler hâlâ tam anlamıyla aydınlatılabilmiş değil. Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı NASA ve Avrupa Uzay Ajansı ESA, yürütmekte oldukları birçok projeyle, şu sıralarda bu sorulara kesin yanıtlar aramaktalar.

Bu bölümden salınan enerji, çok farklı dalgaboylarında: Uzun dalgaboylu radyo dalgalarından, kısa dalgaboylu X-ışınlarına kadar. Burası, Güneş'in X-ışını yayını yapabilmesine izin verecek sıcaklıktaki tek bölge. Dünya atmosferine giremeyen bu ışınları görüntülemekse, ancak uzay teleskoplarıyla mümkün.

Taç kısmının önemli bir özelliği de, Güneş'in manyetik alanının etkisiyle yer yer farklı şekillere girebilmesi. Bunlar, Güneş'in etkinliğiyle ilgili olarak bize önemli bilgiler sağlayan ipuçları.

Manyetik Alan ve Etkileri

Dünya gibi derli toplu karasal bir yapı olmak varken, gerçek bir yüzeyden bile yoksun bir gaz topu olmanın, başka ilginç sonuçları da olacak elbet. Sözgelimi, Dünya kendi ekseni çevresinde yekpare bir şekilde döndüğü halde, Güneş bu dönüşü parça parça gerçekleştiriyor: Ekvator bölgesi dönüşünü 26 günde tamamlarken, kutuplar için bu süre 30 gün. Yetmezmiş gibi, dışarıdan içe doğru da fark var; merkez ve ışınım bölgesi, dönüşlerini tek-vücut halinde 28 günde tamamlıyorlar. Gökbilimciler, dönüş süresi bakımından iç ve dış tabakalar arasındaki bu farkın, Güneş'in manyetik alanını oluşturduğu görüşündeler. Elektrik akımlarının, iletken durumdaki sıcak gazlar arasından geçerken oluşturdukları manyetik alan çizgileri iç bölgeleri aşıp, ışıkküreyi de delip geçerken Güneş'i güney ve kuzey kutupları



Güneş rüzgarının etkisiyle oluşan sihirli renk ve ışık oyunu, aurora

olan bir mıknatıs haline getiriyorlar; manyetik alanı Dünya'nınkinden 100 kat daha güçlü bir mıknatıs.

Öyle görünüyor ki, Güneş etkinliklerinin birçoğu, bu manyetik alanın etkisiyle ortaya çıkmakta. Yine önemli bir bölümüyse, kendilerini taç kısmında belli ediyor. Bunlardan "güneş rüzgarı" olarak bilinen bir tanesi, taç kısmındaki parçacıkların, Güneş'in yıldızlararası boşluğa uzanan manyetik alan çizgileri boyunca akması sonucu oluşuyor. 400 km/sn hızla ilerleyen elektron ve protonlar, 'rüzgarın' Dünya atmosferine yaklaştığı kimi zamanlarda gezegenimizin manyetik alanı tarafından hapsedilip atmosfere doğru çekiliyorlar. Atmosferdeki atomların bu yüksek enerjili parçacıklarla etkileşime girerek, enerjilerini soğurup sonra da renkli ışık olarak geri salmaları, kimi zaman muhteşem bir renk ve ışık dansı olarak bizlere yansıyor. Kuzey yarımkürede gerçekleştiğinde "Aurora borealis" adını alan bu Dünya-Güneş ortak yapımı gösteri, gökyüzüne bakıp tanık olunabilecek, belki de en sihirli olay.

Taç bölgesindeki serbest elektronlar için hayat, aslında oldukça eğlenceli. Manyetik alan çizgileri hangi yönde ortaya çıkarsa, onlar da buldukları bu yeni patikada koşuşturup dansetmeye bayılıyorlar. Bu arada, taç bölgesi de değişik görünümlere kavuşuyor. Kimi zaman daha derinlerde ortaya çıkıp Güneş'e geri dönen bir 'ilmek' çizen manyetik alan, parçacıkları bu yönde harekete geçirip taç üzerindeki halkalı ya da tümsekli görünümü ortaya çıkarabiliyor. Bunlar bazen, manyetik alandaki ani değişimlere bağlı olarak, patlamalarla da oluşabiliyorlar.

Etkin Dönem Habercisi: Güneş Lekeleri

Manyetik alanın göze görülür etkilerinin en uzun zamandır (2000 yıl öncesinden beri) bilinen örneklerinden biri, "güneş lekeleri". Büyüklükleri değişken olmakla birlikte (en büyüklerinin çapı, yaklaşık 50.000 km kadar), ortalama olarak birer Dünya boyutundaki bu lekelerin bir kısmını çıplak gözle görmek mümkün. Işıkküre üzerinde küçük, karanlık alanlar olarak seçilmelerinin nedeni, gerçekten koyu olmaları değil, üzerinde yer aldıkları ışıkküreden daha düşük sıcaklığa sahip olmaları. Bunun da nedeni, yine kuvvetli manyetik alanlar. Lekeler, güçlü manyetik alan bölgelerinde ortaya çıkıyor. Bu bölgelerin görece soğuk olmasının nedeni, manyetik kuvvetlerin, alt tabakadaki konveksiyon bölgesinde bulunan sıcak gazların yukarıya çıkmasını güçleştirmeleri. Genellikle gruplar halinde ortaya çıkan lekelerin ömrü, birkaç saatten birkaç aya kadar değişiyor.

Güneş lekelerinin asıl önemi, belirli bölgelerde ve belirli aralıklarla artıp azalan sayılarının, Güneş'in etkin bir dönemde olup olmadığına dair en büyük ipucunu sağlıyor olmaları. Manyetik etkinliğin çok olduğu dönemler, doğal olarak lekelerin de sayılarının arttığı dönemlere karşılık geliyor. Bu dönemlerde, bizim neşeli taç parçacık-



Güneş lekelerinin yakın görüntüsü. Işıkküreinin belirgin granüler yapısı, alttaki konveksiyon bölgesi baloncuklarından kaynaklanıyor.

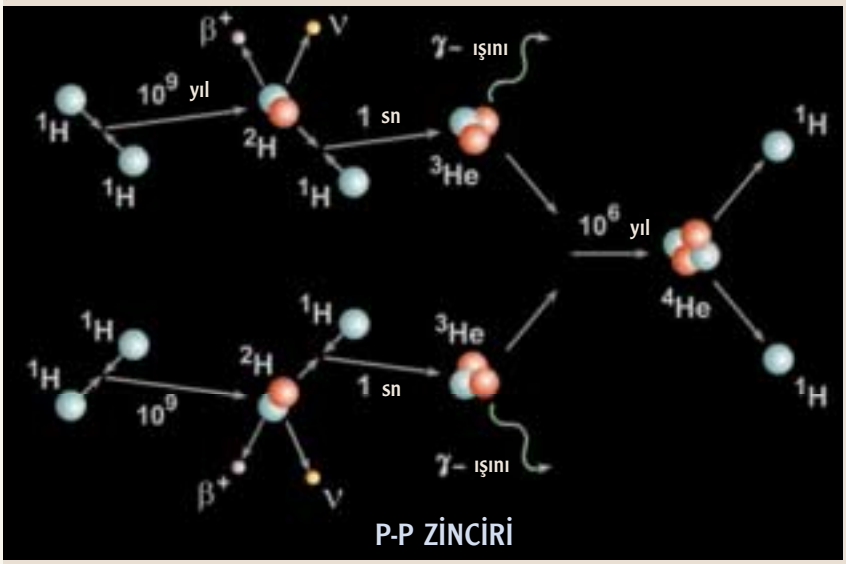
ları, bir yandan aurora romantizmiyle göz boyamaya çalışırken, bir yandan da şiddete yönelmiş manyetik alanın buyruklarının kölesi durumundalar. Sonuç, X-ışını yayını, taç tepecik ve halkaları, Güneş rüzgarları, manyetik fırtınalar, patlama ve parlamalarda ciddi biçimde artış. Güneş lekelerindeki azalma dönemleri, Güneş'in de görece sakin ve huzurlu olduğu bir dönem.

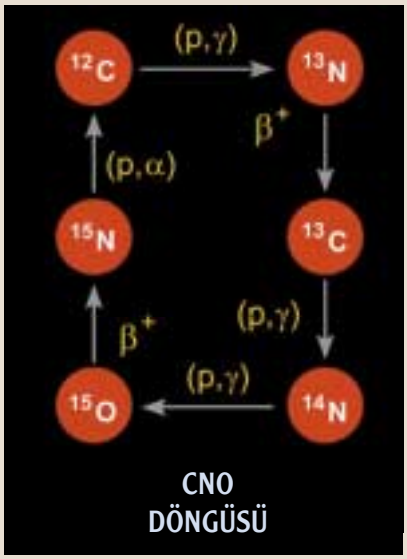
Galileo'nun zamanından beri gözlemlenmekte olan Güneş lekelerinin, bir başka deyişle Güneş etkin dönemlerinin yaklaşık 11 yılda bir sayıca artıp, sonra yeniden düşüşe geçtikleri saptanmış durumda. Son etkin dönemin de 1991-1992 yıllarına rastladığı düşünülürse...?

Son Patlamalar

Görünen o ki, şu sıralarda tam da fırtınanın göbeğindeyiz! 4 Kasım 2003'te şimdiye kadar kaydedilen belki de en şiddetli Güneş parlaması gerçekleşti. SOHO'nun (1995'te başlatılan NASA-ESA ortak projesi - Güneş ve Heliosfer Gözlemevi) şiddetli morötesi kamerasıyla yakalanan görüntü, parlamanın, Güneş diskinin hemen kenarından bir patlama şeklinde gerçekleştiğini gösteriyor. Parlamayla ilişkili olarak gelişen "taç kütle püskürmeleri"nin (coronal mass ejection - CME) hızıysa saniyede 2300 kilometreydi (saatte 8,2 milyon kilometre). Parlama kaynaklı yumuşak X-ışını ve şiddetli morötesi yayını, patlamadan sonra yalnızca birkaç dakika içinde kısadalga radyo yayınlarında kesintilere neden oldu. Parlamayla ilişkili olarak gelişen CME'lerin etkileriniyse, püskürmenin yönüne bağlı olarak hafif bir sıyrıkla atlattık. (Parlamaya ilişkin kısa bir video görüntüsünü http://dev.space.com/scienceastronomy/xtreme_flare_031105.html adresinde izleyebilirsiniz.) 4 Kasım tarihli parlama, aslında

Yıldızlarda Enerji Üretimi, P-P Zinciri ve CNO Döngüleri





Güneş benzeri yıldızlar hakkında bildiklerimizden yola çıkarak, iki farklı enerji kaynakları olduğunu söyleyebiliyoruz: kütleçekimsel büzülme (contraction), ve termonükleer tepkimeler. Her ikisi de enerji üretimi bakımından, bir yıldızın yaşamı boyunca önemli roller üstleniyorlar. Ancak yıldızın kararlı durumda uzun süre kalması, büyük ölçüde nükleer tepkimelere bağlı. Hem fisyon (çekirdek parçalanması) hem de füzyon (çekirdek birleşmesi) tepkimeleri, Einstein'ın $E = mc^2$ denklemiyle öngördüğü gibi, kütleyi enerjiye çevirme özelliğine sahip. Ancak işe hafif elementlerle başlayan yıldızlarda fisyon tepkimeleri başlayamadığından, enerjiyi füzyonla elde etmek çok daha elverişli.

Yine "Bizde de Yıldız Tozu Var!" yazımıza dönmek gerekirse, yıldızlarda hem element, hem enerji üretimine katkıda bulunan iki temel tepkime zinciri var. Proton-Proton (P-P) zinciri ve Karbon-Nitrojen-Oksijen döngüsü (CNO). Her ikisinde de hidrojenin füzyon tepkimeleriyle helyuma dönüşmesi sözkonusu. Ancak farklı araçlardan yararlanıyorlar. Kütlesi Güneş'inki kadar ya da ondan küçük olan yıldızlar P-P zincirini yeğlerken, kütlece daha büyük olanlar, büyük ölçüde CNO döngüsünden yararlanıyorlar.

P-P zincirinin ana kolunda gerçekleşen tepkimeler:

1. İki 1-kütleli hidrojen izotopu (^1H), füzyon sonucunda birleşerek bir 2-kütleli hidrojen izotopu (döteryum - ^2H) oluşturur ve aynı zamanda bir beta bozunmasıyla (β^+), bir pozitron ve bir nötrino (ν) yayınlar. Beta bozunması, çekirdeğin bir pozitron ve bir nötrino, ya da bir elektron ve bir antinötrino yayınladığı bir süreç.

2. ^2H, bir başka ^1H ile tepkimeye girerek helyum-3 (^3He) ve bir gama ışını (γ) oluşturur.

3. İlk iki aşamaların gerçekleştiği farklı ibir tepkimede oluşmuş iki ^3He izotopu, birbirleriyle tepkimeye girerek bir helyum-4 (^4H) çekirdeği ve iki proton oluştururlar.

Net sonuç, hidrojenin helyuma dönüştürülmesi. Çıkan enerji, ortaya çıkan parçacıklara kinetik enerji sağlarken, bir yandan da gama ışını üretimi sözkonusu. Ortalama bir yıldız için, tek bir hidrojen çekirdeğinin, bir başka hidrojen çekirdeğiyle tepkimeye girip zinciri başlatması için beklemesi gereken süre, yaklaşık 1 milyar yıl!

CNO döngüsü tepkimeleri:

Eğer bir yıldızda hidrojen ve helyumun yanısıra, çok az miktarda da olsa karbon (C), nitrojen (N) ve oksijen (O) gibi iyonlar varsa, bunlar da birbirleriyle bir dizi tepkimeye girebilir:

1. ^{12}C, bir proton (p) yakalar ve bir gama ışını (γ) bırakarak, ^{13}N oluşturur.

2. ^{13}N, kararlı olmadığı için beta bozunmasına uğrayarak ^{13}C'ye dönüşür.

3. ^{13}C, bir proton yakalar ve bir gama ışını (γ) yayınlayarak ^{14}N oluşturur.

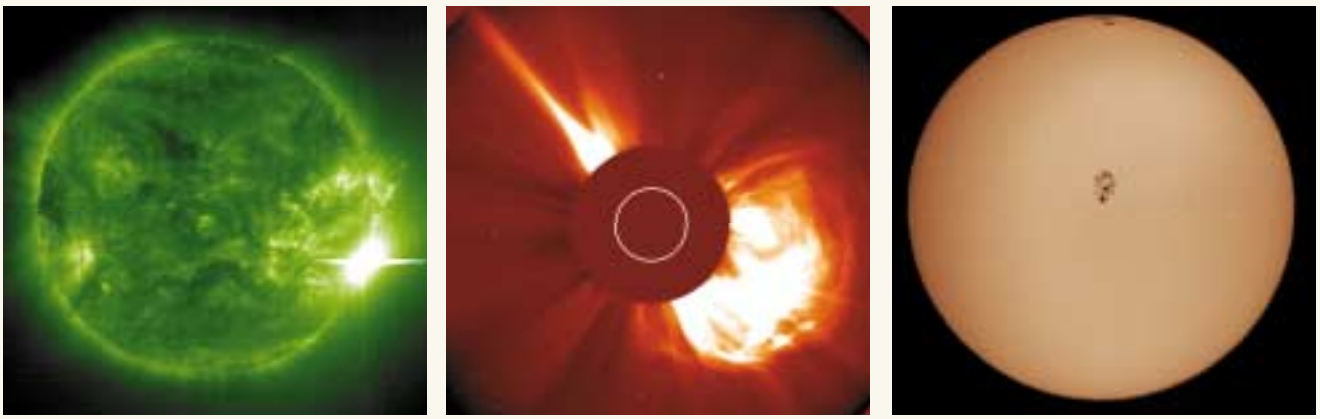
4. ^{14}N, bir proton daha yakalar ve bir gama ışını (γ) yayınlayarak ^{15}O oluşturur.

5. ^{15}O, beta bozunmasına uğrayarak ^{15}N'ye dönüşür.

6. ^{15}N, bir proton yakalayarak bir alfa parçacığı (α), yani bir He çekirdeği yayınlar.

*Şekildeki (a,b) gösterimi, çekirdeğin a parçacığını yakalayıp b parçasını saldığını simgeliyor.

Net sonuç, yine hidrojenin helyuma dönüştürülmesi. Döngüyü başlatmak için gerekli karbonsa, tepkimelerce tüketilmiyor; çünkü son aşama yeniden bir ^{12}C çekirdeği oluşturuyor.



SOHO'nun görüntülediği son 4 Kasım parlaması (solda), parlamadan sonra ortaya çıkan CME (ortada) ve geçtiğimiz Ekim ve Kasım aylarında yaşanan son parlamaların sorumlusu Güneş lekesi grubu - 486

Ekim ayı sonlarında başlayan bir üst düzeyde etkinlik döneminin kapsamındaki dev parlamalar silsilesinin bir devamı olarak gerçekleşti. 19 Ekim'de, Güneş'in doğu bölgesinde beliren dev boyutlardaki bir Güneş lekesi üçlüsünün ilki ortaya çıktı. Sonradan "Bölge 486" adı verilen bu üçlü bölgesi, şu ana kadar gözlenmiş en büyük Güneş lekesi grubunu içine alıyor. 28 Ekim'de gerçekleşen ilk parlamayı takip eden birkaç dakika içinde, Dünya çevresinde dolanan bazı izleme uyduları, yüksek enerjili ışınım algıladılar. 24 saat sonraysa, parlamayı izleyen bir kütle püskürmesi Dünya'ya ulaşarak, manyetik alanda hızlı değişikliklere (manyetik fırtınaya), sonuçta da özellikle iletişim sistemlerinde büyük aksamalara neden oldu.

Güneş yüzeyinde gerçekleşen en şiddetli olaylar, ani patlamalarla ortaya çıkan "Güneş parlamaları." Genelde birkaç dakika süren parlamalar, milyonlarca hidrojen bombasının enerjisine eşit miktarda enerji açığa çıkarıyorlar. Güneş etkinliğinin üst düzeyde olduğu dönemlerde sayı ve şiddetleri de artıyor. Parlama sırasında sıcaklığı 10 milyon °C'yi bulabilen madde, görünür ışığın yanısıra büyük miktarda morötesi ışık ve X-ışını da yayıyor. İçeriği, çoğunlukla hızları 1000 km/sn'yi bulan proton ve elektronlardan oluşmuş maddenin "taç kütle püskürmesi" (CME) biçiminde fırlatılması da, parlamayla ilişkili ve onu genellikle izleyen bir olay. Bu püskürme güneş rüzgarında, Dünya dahil Güneş Sistemi'nin çoğunu etkisi altına alan patlamalar oluşturuyor. Dünya'ya doğru 'tükürülen' ve hedefine genellikle 2-3 günde ulaşan bir CME, Dünya manyetik alanında bir tür kargaşa yaratarak yayın ve güç kesintilerine neden olabilecek manyetik fırtınalara; ya da uydularda kısa-devrelere yol açabiliyorlar.

Güneş parlamaları, X-ışını dalgaboylarındaki parlaklıklarına göre sınıflandırılıyorlar. Üç büyük gruptan "X" grubundakiler, en şiddetli olanları. Genellikle radyo yayınlarında kesintilere ve atmosferin üst kısımlarında uzun süreli ışınım fırtınalarına yol açıyorlar. "M" grubu parlamalar, orta büyüklükte. Daha çok Dünya'nın kutup bölgelerini etkileyen kısa süreli radyo yayını kesintilerine neden oluyorlar. Bunları küçük ölçekli ışınım fırtınaları izleyebiliyor. Dünya üzerinde pek de farkedilebilir etkileri olmayan "C" grubu parlamalarsa, oldukça küçük parlamalardan oluşuyor.

Nitekim, yapılan bütün incelemeler sonunda X28 adı verilen 4 Kasım parlamasının, şimdiye kadarkilerden çok daha şiddetli olduğu doğrulandı. Tabii bu sonuç, uyduların, parlamaları algılama becerisini kazandığı 1970'lerin ortalarından başlayarak alınan kayıtları hesaba katıyor. Gökbilimcilere göre, Güneş'in bu fırtınalı döneminde, parlamaların bu sonuncusuyla kalacağını söylemek olanaksız. Belki de, yazıyı okuduğunuz şu sıralarda yeni bir şiddetli CME, Dünya'yı etkilemiş olacak!

Güneş'ten Bir Parça 'Koparmak'

Önümüzdeki yılın Eylül ayında iki helikopter, çok ilginç bir görevi yerine getirmek üzere havalanacak. Görevin hedefi, Güneş'ten küçük bir parça ele geçirmek! Şansı yaver giderse, helikopterlerden biri, uzay aracından bırakılan ve içinde güneş rüzgarından bir örnek bulunan kapsülü yakalayacak.

Bu, NASA'nın Genesis projesi için harika bir final! Ağustos 2001'de fırlatılan Genesis, Güneş'e doğru 1,5 milyon kilometrelik yolculuğuna başlayarak, hedef bölgeye üç ay sonra ulaştı. O zamandan beri elmas, altın, silikon ve safir gibi malzemelerden oluşan düzeneklerin yardımıyla, güneş rüzgarı içinde yolculuk yapan neon, argon, demir vb. atomlarını hapsetme uğraşında. Bu şekilde toplanacak Güneş malzemesinin 10-20 mikrogram (birkaç tuz tanesinin ağırlığı kadar) olması bekleniyor. Araç, uzaya döndükten sonra örnekleri içeren bir kapsülü atmosfere bırakacak. ABD'nin Utah eyaletindeki çöllerine doğru inişe geçecek ve paraşütlerle 18 km/saat hıza yavaşlatılacak olan kapsül, helikopterlerden biri tarafından yakalanacak. Çalışmanın hedefi, beklenebileceği gibi Güneş yüzeyinin kimyasal bileşimiyle ilişkili kesin ölçümler yapabilmek. Beklentiyse, bu bileşimin başlangıçta tüm yıldız sistemini oluşturan gaz ve toz bulutunun bileşimiyle uyumlu olması. Bu şekilde, bulutun, bugün görebildiğimiz gezegen ve uydulardan oluşan büyüleyici çeşitlilikteki koleksiyona nasıl dönüştüğü hakkında daha fazla bilgi sahibi olabileceğiz.

... Ve Son Çarpıcı Bulgular

Tüm bu gelişmelere bağlı olarak, şu sıralar uydu ve güç ağı sorumlularının gözleri, Colorado'da bulunan ABD Uzay Çevre Merkezi'nin yayımladığı "Güneş Hava Tahminleri" raporlarına çevrilmiş durumda. Merkez, hem yeryüzündeki, hem de yörünge üzerindeki Güneş teleskoplarından aldığı verileri toplayarak, Güneş'in Dünya yönüne attığı her plazma topunu web'de duyuruyor. Uydu sorumluları, verilere bakarak, gerektiğinde uydu için birincil önemde olmayan tüm sistemleri kapatabiliyorlar. Aynı şekilde,





1995'te başlatılan NASA - ESA ortak projesi, Güneş ve Heliosfer Gözlemevi SOHO

elektrik ağlarının bir kısmı yalıtılarak, büyük çaplı kararma ve kesintilerin önüne de geçilebiliyor.

Güneş'le ilgili olarak edindiğimiz son bilgilerin en önemli kaynakları, geçtiğimiz on yılın uzay projeleri. Bu konuda, Ağustos 1991'de uzaya gönderilen Japon X-ışını uydusu Yohkoh'un ("güneş ışını") elde ettiği çarpıcı görüntülere çok şey borçluyuz. Ancak, Aralık 2001'de bir tam tutulmanın gazabına uğrayan araç denetimden çıkarak, ne yazık ki devreden de çıkmak zorunda kaldı. Neyse ki, daha önce sözünü ettiğimiz SOHO projesi, bu konudaki bir başka umut kaynağı. SOHO, Güneş'i sürekli gözleyebilecek donanımıyla, Güneş titreşimlerini kaydetmekten (sismik dalgaların Dünya'nın iç yapısı hakkında bilgi vermesine benzer şekilde, heliosismoloji adı verilen teknik de Güneş'in iç bölgelerindeki türbülansın yarattığı ses dalgalarıyla oluşan titreşimlerden yararlanarak, Güneş'in durumuyla ilgili bilgiler veriyor), taç gözlemleri ya da güneş rüzgarı parçacıklarının incelenmesine kadar elinden herşey gelen, oldukça marifetli bir uzay gözlemevi.

1990'da başlatılan, NASA ve ESA'nın bir başka ortak projesi Ulysses de, Güneş araştırmalarında anahtar roldeki bir başka proje. Güneş'in, etkinlik döneminin zirvesindeyken ilk kez olarak üç boyutta masaya yatırıldığı çok yeni bir araştırmanın görüntü kameramanlığını da bu araç yapmış durumda. Son derece önemli olduğuna işaret edilen bulguların ortaya çıktığı araştırmanın sonuçlarıysa henüz çok yakın bir geçmişte, *Science* dergisinin 14 Kasım 2003 sayısında yayımlandı. Ulysses'in bu misyondaki başarısı büyük ölçüde, Güneş'in kutupları üzerinden yol almasını sağlayan yörüngesinden kaynaklanıyor. Çünkü bu yörünge, gökbilimcilere Güneş'e bütün açılardan bakma olanağı sağlıyor. Bunu yapabilen başka bir uzay aracı yok. Uluslararası boyuttaki araştırmanın ekip üyelerinden biri ve New Jersey Teknoloji Enstitüsü'nde tanınmış bir fizik araştırmacısı olan Louis Lanzerotti, son etkin dönemi kapsayan araştırmaları sırasında, çok sayıda CME ve güneş rüzgarı incelemesi yapma olanağı bulduklarını söylüyor. Yeni bulgulardan önemli iki tanesi şunlar:

• Ulysses verileri, güneş rüzgarının taç kısmındaki 'deliklerden' köken aldığını, ve asıl önemlisi, hızının taç kısmının sıcaklığıyla ters orantılı olduğunu gösteriyor. Lanzerotti, bunun tümüyle beklenmedik bir sonuç olduğunu ve kuramcıların tam tersini önermiş olduklarını söylüyor. Araştırmacıya göre, şimdi Güneş ve güneş rüzgarına ilişkin bütün modeller, yeniden gözden geçirilmek zorunda.

• İkinci sürpriz, Güneş manyetik alanının, Güneş'in dönüş eksenine dik olan bir 'mıknatıstan' kaynaklanıyor görünmesi. Şu ana kadar, mıknatısın Dünya'da olduğu gibi, dönme eksenine paralel olduğu düşünülüyordu. Güneş etkinliğinin zirvesini yaşadığı dönemde, Güneş'in kutup bölgesi manyetik alanları yön değiştiriyor ve bunun sonucu olarak, içeriye doğru olan alanlar dışarıya, dışarıya doğru olan alanlar da içeriye dönüyor. Ulysses bulguları, Güneş'in manyetik kutuplarının bu ters dönüş sırasında, kutup bölgeleri yerine ekvatora yakın bir yerleşime girdiklerini göstermiş durumda.

Lanzerotti, sonuçlara ilişkin olarak şunları söylüyor: "Güneş'in manyetik alanının son derece dinamik ve değişken olduğunun farkındaydık. Ancak yeni bulgular gösteriyor ki, bu konuda katedilecek yol, uzun. Çünkü henüz hiç kimse, manyetik alanın tam olarak nasıl oluştuğunu ve neden bu şekilde değişme gösterdiğini bilmiyor."

Araştırmalar Nereye Gidiyor?

Bu çok yönlü bilinmeyenler denizinin ortasında, araştırmaların gündemlerine aldıkları bazı öncelikler de var:

• Taç bölgesinin sıcaklığı sorunu: Güneş'in yakıt kazanı merkezinde olduğu halde, en dıştaki taç bölgesi, neden beklenmedik ölçüde sıcak?

• Güneş yüzeyindeki değişiklikler, Dünya iklimini nereye kadar etkileyebiliyor? Dünya'da son yüzyıl içinde 0,6 °C kadar artmış olan ortalama yüzey sıcaklığında bizim payımız ne kadar, Güneş'in payı ne kadar?

• Uzun dönemde Güneş'i ne tür bir gelecek bekliyor? Boyutça ortalama bir yıldız sayıldığına göre, bu boyuttaki yıldızlarla aynı kaderi mi paylaşacak? Durum buysa, Güneş'in merkezi de öteki yıldızlarda olduğu gibi çökerek ısınırken, dış katmanlar genişleyip soğuyacak ve bir "kırmızı dev"e dönüşerek yerküremizi 'yutacak'.

Tüm bunların yaklaşık 5 milyar sonra gerçekleşecek olması, bundan çok daha önce kendi kendimizi yok etmiş olacağımız olasılığının farkında olan bizler için ne derecede 'rahatlatıcı'? Onu göremeyecek olsak da Güneş'in hep orada, içinde kopan fırtınalara rağmen gülümseyerek kalacağını bilmek, daha iyi olmaz mıydı?

Zeynep Tozar

Kaynaklar

Cowan, J. "Elements of Surprise" Nature, 1 Mayıs 2003

Muir, H. "Celestial Fire" New Scientist, 21 Haziran 2003

Pettini, M. "Distant Elements of Surprise" Physics in Action, Temmuz 2003

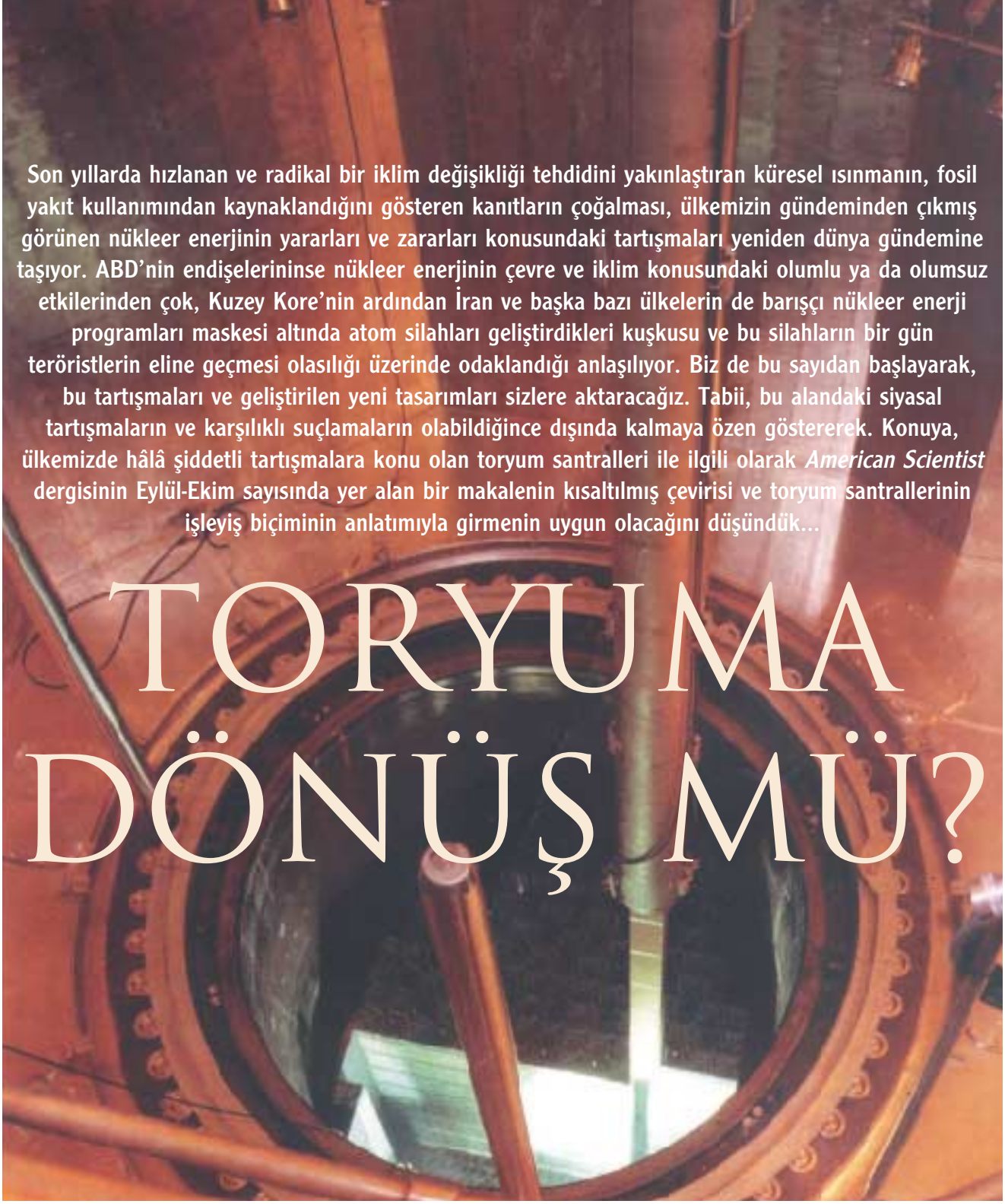
Smith, EJ, Marsden, A. Lanzerotti. "The Sun and Heliosphere at Solar Maximum" Science, 14 Kasım 2003

Venkatesan, A. "We Are Stardust: Synthesis of the Elements Essential for Life" http://www.scienceintegration.org/Stardust.pdf

http://sohowww.nascom.nasa.gov/

http://observe.arc.nasa.gov/nasa/stellardeath/stellardeath_intro.html

http://solarphysics.montana.edu/YPOP/Spotlight/Tour/tour02.html



Son yıllarda hızlanan ve radikal bir iklim değişikliği tehdidini yakınlaştıran küresel ısınmanın, fosil yakıt kullanımından kaynaklandığını gösteren kanıtların çoğalması, ülkemizin gündeminden çıkmış görünen nükleer enerjinin yararları ve zararları konusundaki tartışmaları yeniden dünya gündemine taşıyor. ABD'nin endişelerininse nükleer enerjinin çevre ve iklim konusundaki olumlu ya da olumsuz etkilerinden çok, Kuzey Kore'nin ardından İran ve başka bazı ülkelerin de barışçı nükleer enerji programları maskesi altında atom silahları geliştirdikleri kuşkusu ve bu silahların bir gün teröristlerin eline geçmesi olasılığı üzerinde odaklandığı anlaşılıyor. Biz de bu sayıdan başlayarak, bu tartışmaları ve geliştirilen yeni tasarımları sizlere aktaracağız. Tabii, bu alandaki siyasal tartışmaların ve karşılıklı suçlamaların olabildiğince dışında kalmaya özen göstererek. Konuya, ülkemizde hâlâ şiddetli tartışmalara konu olan toryum santralleri ile ilgili olarak *American Scientist* dergisinin Eylül-Ekim sayısında yer alan bir makalenin kısaltılmış çevirisi ve toryum santrallerinin işleyiş biçiminin anlatımıyla girmenin uygun olacağını düşündük...

TORYUMA DÖNÜŞ MÜ?

TORYUM elementinin güç reaktörlerinde kullanılması, nükleer enerjinin kullanıma girdiği 1950'li yıllardan beri üzerinde düşünülen bir konu. Nedeni basit: Toryumun dünya kabuğu içindeki bolluğu, uranyumun üç katı. Ne yazık ki, toryum atomları kendiliklerinden bölünmeye yatkın değil. Oysa bu, nükleer güç reaktörleri için temel gereksinim. Ancak toryum 232'nin (bu elementin başlıca izotopu) belli bir miktarı bir nükleer reaktör kalbine konduğunda, hemen nötron soğurmaya başlar ve uranyum-233'e dönüşür. Bu izotop da, nükleer güç için en yaygın olarak kullanılan uranyum-235 gibi parçalanma zincir tepkimelerini destekler.

Dolayısıyla toryum, parçalanabilir (fisil) olmaktan çok "doğurgan" bir madde olarak tanınır. Bu yönüyle de, reaktörlerde genellikle kullanılan yakıtın %95'ten fazlasını oluşturan uranyum-238'e benzer. Sıradan bir reaktör, u-238'den plütonyum elementinin çeşitli izotoplarını üretir ve bu plütonyumun bir kısmı da reaktör içinde parçalanmaya uğrayarak uranyum-235'in ürettiği güce katkı yapar.

Toryumu bir yakıt olarak kullanmanın sorunlu yanı, kendisinden enerji elde edilmeye başlamadan önce üreme sürecinin (uranyum-233'e dönüşme) gerçekleşmesi gereği ki, bu da ortamda nötronların varlığını gerektiriyor. Bazı mühendisler, gerekli nötronların parçacık hızlandırıcılarından sağlanmasını öneriyorlar. Ama bu yöntem oldukça pahalı. Dolayısıyla günümüzde toryumdan yararlanmanın en pratik yolu, bunu plütonyumdan, zenginleştirilmiş uranyumdan ya da ikisinin karışımından oluşan ve parçalanmaları zincirleme tepkimeleri başlatacak olan sıradan reaktör yakıtlarıyla birleştirmek.

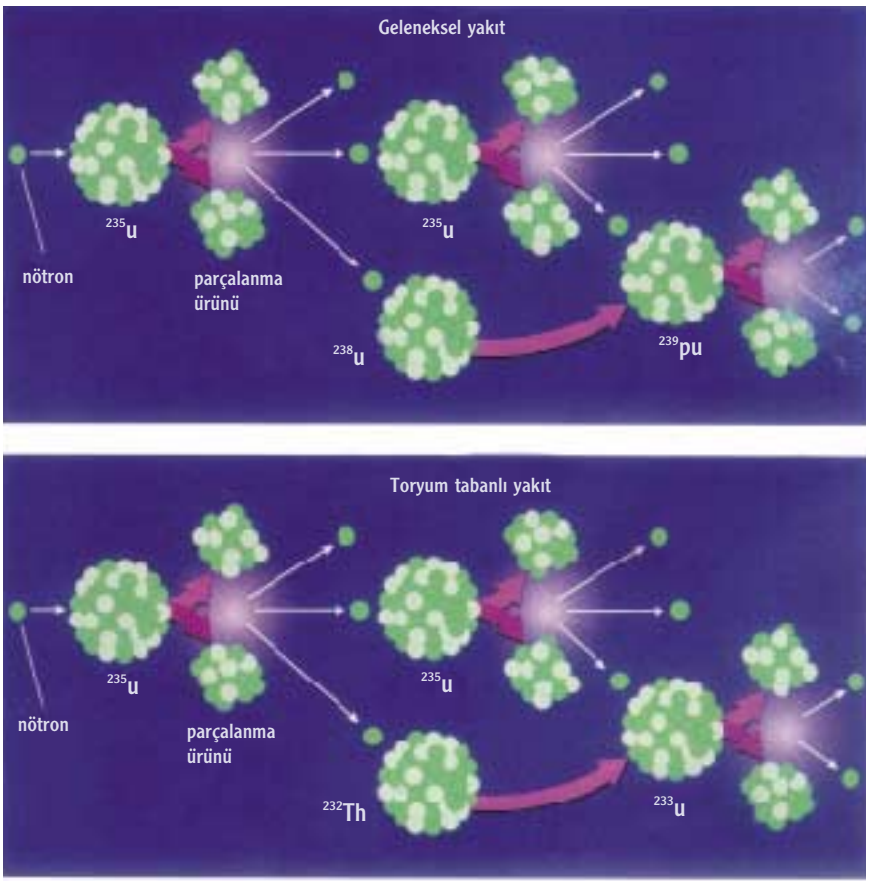
Uranyum-238'den plütonyum üretmek yerine, toryumdan uranyum-233 üretmek daha çok verim sağlıyor. Nedeni, süreç içinde ortaya çıkan çeşitli parçalanamaz izotopların sayısının daha az olması. Reaktör tasarımcıları, bu görece yüksek verimden yararlanarak üretilen birim enerji başına kullanılacak yakıtı azaltabilir, bu da saklanması gerekecek atık miktarını azaltabilir. Bunlar dışında toryum

kullanımının başka artıları da var: Örneğin, toryumun nükleer güç için kullanılan biçimi olan toryum dioksit, günümüzde reaktör yakıtlarında genellikle kullanılan uranyum dioksite göre daha kararlı bir bileşim. Böyle olunca da yakıt kapsüllerinin içine kondukları metal zarflarla, ya da zarfların yarılması halinde soğutma suyuyla termal tepkimeye girme olasılığı azalıyor. Ayrıca, toryum dioksitin termal iletkenliği, uranyum dioksitinkinden %10-15 daha fazla. Bu da ısının, reaktör kalbinde kullanılan ince yakıt çubuklarından daha kolay yayılmasını sağlıyor. Dahası, toryum dioksitin erime noktası, uranyum dioksitinkinden 500 °C daha yüksek.. Bu fark, geçici bir aşırı güç yüklenmesi ya da soğutucunun kaybı gibi durumlarda ek bir güvenlik marjı oluşturuyor.

Bu avantajların bilinmesi, nükleer mühendisleri bıkıp usanmadan güç için toryum kullanımına yönelik deneyler yapmaya yönlendirdi. Hatta bazı gruplar, toryum temelli yakıtlarla çalışan ticari santralleri işletme konusunda deneyim bile kazandılar. Örneğin, ABD'nin Pennsylvania eyaletinde Peach Bottom Nükleer Santralı'nın birinci ünitesi olan gaz soğutmalı, grafit yavaşlatmalı bir reaktör, 1960'lı yıllarda yüksek ölçüde zenginleştirilmiş uranyumla, toryum bileşimi bir yakıt kullandı.

Colorado eyaletindeki Fort St. Vrain kasabasında başka bir gaz soğutmalı reaktör de 1976 ve 1989 yılları arasında benzer bir toryum temelli yakıtla çalıştırıldı.Toryum oksitle, yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyumun görece basit karışımları ve su soğutmalı reaktörlerle deneyler de 1960'lı yıllarda yine ABD'deki "BORAX" ve Elk River nükleer tesisleriyle, Indian Point güç santralinde gerçekleştirildi. 1977-1982 yılları arasındaysa, toryumla, uranyum-235 ya da uranyum-233'ün daha karmaşık bileşimleri, tükettiğinden daha fazla parçalanabilir madde üreten bir yakıt geliştirme amacına yönelik bir deney çerçevesinde Shippingport'ta (Pennsylvania) su soğutmalı bir reaktörde kullanıldı.

Toryum tabanlı nükleer yakıt kullanımı yalnızca ABD ile sınırlı değil. Örneğin Alman mühendisler toryumla, yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyum ya da toryum ile plütonyum karışımlarını hem gaz, hem de su soğutmalı güç santrallerinde kullandılar. Toryum tabanlı yakıtlar ayrıca İngiltere, Fransa, Japonya, Rusya, Kanada ve Brezilya'da da denendi. Ancak başlangıçtaki bu yoğun çabalara karşın, bu ülkelerin neredeyse hepsi nükleer enerji santrallerini çalıştırmak için toryum kullanma düşüncesini uzun süre önce terk ettiler. Bu yakıta karşı ilgisini sürdüren tek ülkeyse, güç reaktörlerinden bazılarını 1990'ların ortalarında toryum içeren yakıt demetleriyle besleyen Hindistan. Toryum kullanmanın temel nedenlerinden birisinin, reaktör kalbindeki güç dağılımını eşitlemek olmasına karşın, Hintli mühendisler fırsattan yararlanıp toryumun bizzat bir yakıt kaynağı olarak nasıl çalışacağını da denediler. Elde ettikleri olumlu sonuçlar, günümüzde yapımı sürmekte olan daha ileri tasarımdaki reaktörlerde toryum tabanlı yakıt kullanma planlarına temel oluşturdu.



Geleneksel nükleer yakıt hem parçalanabilir (^{235}u) ve hem de parçalanamaz (^{238}u) izotopları içerir. ^{235}u çekirdeğinin bir nötron çarpması sonunda parçalanması 2 ya da 3 nötronun serbest kalmasına yol açar. Bunlar da bir başka ^{235}u çekirdeğini parçalar ya da ^{238}u atomlarının plütonyum-239'a dönüşmesine yol açarlar. Bu element de parçalanabilir olduğundan reaktörün güç üretme sürecine katkıda bulunur. Toryum tabanlı nükleer yakıtlarsa (altta) büyük ölçüde aynı biçimde işlev yapar. Aradaki fark, ^{238}u'dan plütonyum üretilmesi yerine bir başka parçalanabilir uranyum izotopu (^{233}u) üretimi.

Toryum tabanlı yakıtların Hindistan'a çekici gelmesinin nedenlerinden biri, bu elementin ülkedeki bolluğu. Hindistan, 290,000 ton olarak hesaplanan toryum rezervleriyle, Avustralya'nın ardından ikinci sırada bulunuyor. Ancak Hindistan'ın bu yakıttan yararlanma konusundaki kararlılığının altında yatan temel nedenin, ülkeyi yabancı uranyum kaynaklarına bağımlı olmaktan kurtararak dış ticaret dengesini düzeltme isteği olmadığını öne sürenler de var. Hindistan, reaktörlerinden bazılarını atom bombaları yapmak üzere plütonyum üretmek için kullanıyor. Dolayısıyla Kanada gibi ticari uranyum satan ülkelerin şart koştukları yükümlülüklerle bağlanmak istemiyor. Bu ülkeler uranyum satışını, alıcı ülkenin bunu ya da bundan üretilecek plütonyumun nükleer silah yapımında kullanmadığını belirleyecek denetlemelere izin vermesi koşuluna bağlıyorlar.

Hindistan'ın dışındaki ülkelerdeyse daha önceki toryum deneylerinin bu elementin yakıt olarak benimsenmesini sağlamamasının başlıca nedeni, su soğutmalı reaktörlerdeki performansının beklentilerin altında kalması.

Neden bu olunca da, toryum tabanlı nükleer yakıtların yeniden ilgi çekmeye başlaması, üstelik nükleer silahların yayılmasını önleyecek bir araç olarak değerlendirilmesi hayli şaşırtıcı. Ancak toryumun, plütonyumun birikmesini önlemek için kullanımı, yakıtın geçmiş yıllardaki deneylerde kullanılandan daha farklı biçimde oluşturulmasını gerekli kılıyor. Geçmiş deneylerde yakıt bileşenlerden biri olarak zenginleştirilmiş uranyum kullanılmaktaydı ki, bugün nükleer silahların yayılmasına yol açacağı endişesiyle bu yöntem teşvik edilmiyor. Yine geçmiş deneyler, içindeki parçalanabilir malzemenin alınabilmesi için kullanılmış yakıtın yeniden işleneceği varsayımına dayalıydı. Günümüzde tasarlanmakta olan toryum tabanlı yakıt düzenekleri, başka yönlerden de eskilerden farklı. Örneğin, bir reaktörün kalbi içindeki sıcaklık ve ışınıma daha dayanıklı olarak tasarlanıyorlar. Böylelikle, doğurgan toryum-232, daha büyük miktarlarda uranyum-233'e dönüşecek. Özetle bugün toryum tabanlı yakıt konusunda konuşulanların, eski uygulama ve deneyimlerle alakası yok.

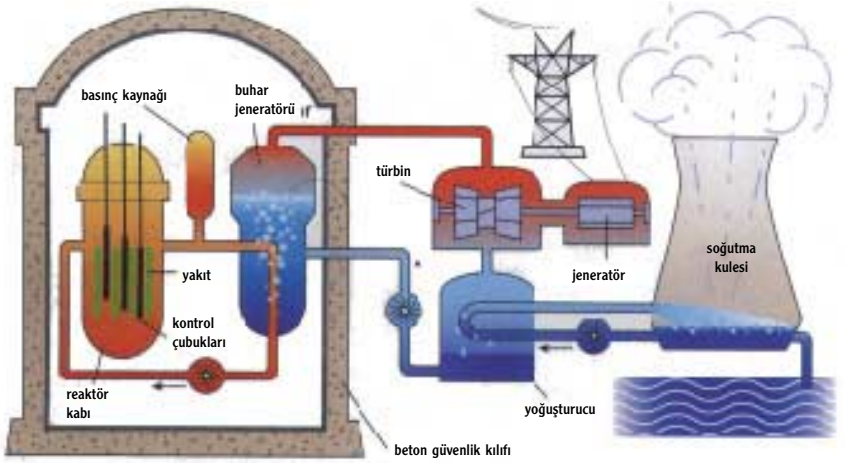
Daha önce de belirtildiği gibi, uranyum-233'ün doğada bulunmayışı, toryumla çalışan bir reaktörü harekete geçirmek için uranyum-235 (ya da plütonyum-239) gibi başka bir

parçalanabilir malzemenin varlığını gerektiriyor. Ancak, uranyum-235 bakımından fazlaca zenginleştirilmiş ticari yakıtların doğurduğu kuşku ve bu yakıtlara getirilen sınırlamalar da göz önünde tutulduğunda, tetikleyicinin arasına önemli miktarda parçalanamaz uranyum-238 eklenmesi gereği açık. Günümüzde bu miktarın alt sınırı %80, ama genellikle bu miktarın hayli üzerine çıkılıyor. Sıradan reaktörler için olduğu gibi, bu durum satın alınan reaktör yakıtını, teknik açıdan güç olan zenginleştirme aşamasını atlayıp doğrudan bomba yapımı için kullanmayı olanaksız kılıyor.

Bir toryum ve uranyum karışımını yakıt olarak kullanmanın temel avantajı, kullanılmış yakıttaki plütonyum oranının, alışılmış yakıt karışımıyla çalışan bir reaktörden çıkan artıktakine göre hayli düşük olması. Atık yakıttaki plütonyum oranı ne kadar düşüyor? Yanıt, uranyum ile toryumun nasıl karıştırıldığına bağlı. Örneğin, uranyum ve toryum her yakıt çubuğu içinde eşit miktarlarda karıştırılmış olabilir. Bu durumda, oluşacak plütonyumun miktarı aşağı yukarı yarıya iner. Ancak eşit miktarlarda karıştırmak, bu iki elementi bir araya getirmenin tek yolu değil.

Gerçekten de, bugün en çok incelenmekte olan yaklaşım, uranyumca zengin bir "tohumu", toryumca zengin bir "battaniye" den ayırmak üzerine kurulu.

Bu yaklaşımın en hararetli savunucusu, 1950'lerde donanmanın nükleer reaktörler programının baş araştırıcısı olarak ABD'nin nükleer denizaltı filosunun kurulmasına yardımcı olan ve artık hayatta bulunmayan Alvin Radkowsky idi. Radkowsky 1960 ve 1970 yıllarında ticari nükleer endüstrinin gelişmesine de önemli katkılar yaptı. Daha sonra, nükleer silahların yanlış ellere düşmesini engelleyecek bir yol bulunmasına yardımcı olmasını isteyen eski hocası Edward Teller'in telkiniyle, zaten daha önce nükleer artıkların azaltılmasındaki potansiyelini keşfetmiş olduğu toryum tabanlı yakıtlar üzerinde yoğunlaştı. 1992 yılında Thorium Power Inc. adlı şirketin kurucuları arasında yer alan Radkowsky, rüyasının gerçekleşmesini göremeden 2002 yılında 86 yaşında öldü.



Toryum tabanlı yakıtlar, suyun hem kalpten ısı transferi için ve parçalanma tepkimesinde ortaya çıkan nötronları yavaşlatmak için kullanıldığı basınçlı su reaktörleri (üstte), hem de ısı transferi için helyum gibi gazlar ve nötronları yavaşlatmak için de grafit kullanılan yüksek sıcaklık gaz reaktörleri (sağda) için uygun.

Radkowsky'nin düşüncesi, çok küçük değişikliklerle sıradan su soğutmalı reaktörlerde kullanılabilecek özel yakıt üniteleri oluşturmaktı. Bu ünitelerin merkezinde, reaktör düzeyinde uranyum (yani, parçalanabilir uranyum-235 izotoplarının miktarı %20'yi geçmeyen) ile doldurulmuş bir "tohum" bulunuyor. Bu tohumun çevresindeyse, büyük ölçüde toryum ve bir miktarda uranyum doldurulmuş yakıt çubuklarından oluşan bir "battaniye bölgesi" yer alıyor. Battaniyede yalnızca uranyum-238 bulunması, birinin bu çubukları yerlerinden çıkarıp içinde zamanla oluşmuş parçalanabilir uranyum 233'ü kimyasal yöntemlerle ayırıp almasına olanak tanımıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'nın desteği ve Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nın teknik yardımlarıyla Thorium Power şirketi, şimdi Moskova'daki Kurchatov Enstitüsü'yle işbirliği halinde bu stratejiyi daha ayrıntılı biçimde irdeliyor. Geliştirilen konsept, metalik bir bileşimin tohum yakıtı olarak kullanılması ve tohum ünitelerinin, bir Rus reaktöründe üç yıl tutulması temelinde tutuluyor. Battaniye çubuklarıysa reaktörde 10 yıl süreyle kalacak. Ancak, elde edilen sonuçlar, öteki ülkelerin çoğundaki nükleer reaktörlere doğrudan uygulanabilecek gibi değil. Nedeni, hem yakıt malzemesinin Batı'da tercih edildiği gibi oksit formunda olmaması, hem de deneyde kullanılan Rus reaktörlerinde her yakıt ünitesi için altıgen biçiminde dizilmiş yakıt çubukları kullanılması. Batıdaki reaktörlerdeyse genellikle kare biçiminde dizilmiş çubuklar kullanılıyor..

Radkowsky ve meslektaşları, yöntemin aynı enerji çıktısını sağlayan sıradan bir reaktöre göre %80 oranında daha az plütonyum üreteceğini hesaplamışlardı. Ayrıca, "tohum" yakıtında zamanla oluşan plütonyum izotopu karışımının da askeri bakımdan fazla tercih edilmeyeceğini, çünkü bunlarla yapılacak bir bombanın fazlaca bir patlama gücü yaratmayacağını da keşfetmişlerdi. Dahası, çubuklarda oluşan plütonyum içinde öyle yoğun miktarda ^{238}Pu bulunur ki, bunun bozunmasıyla ortaya çıkacak sıcaklık bir silah yapımında kullanılacak diğer malzemeleri eritir ya da hasara uğratır.

Enerji Yükselteci



Bu yazı Prof. Dr. Vural Altın'ın Bilim ve Teknik Dergisisi'nin Mayıs 2003 tarihli sayısında yayımlanan makalesinden kısaltılarak alınıştır.

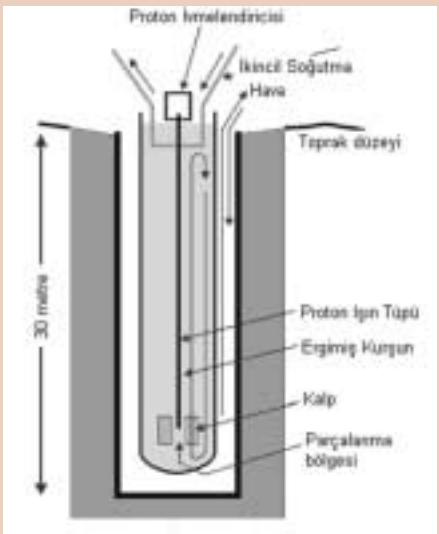
Toryum-232 tabanlı yakıt kullanımıyla elde edilen parçalanabilir uranyum-233'ün güç üretimi için taşıdığı avantajların çekiciliği karşısında, Carlo Rubbia adında bir fizikçi, toryum temelli ve kendi adıyla anılan bir enerji santralı tasarımı geliştirmiş. Bu tasarımda Th-232, nötron yerine yüksek enerjili proton bombardımanıyla U-233'e dönüştürülüyor:

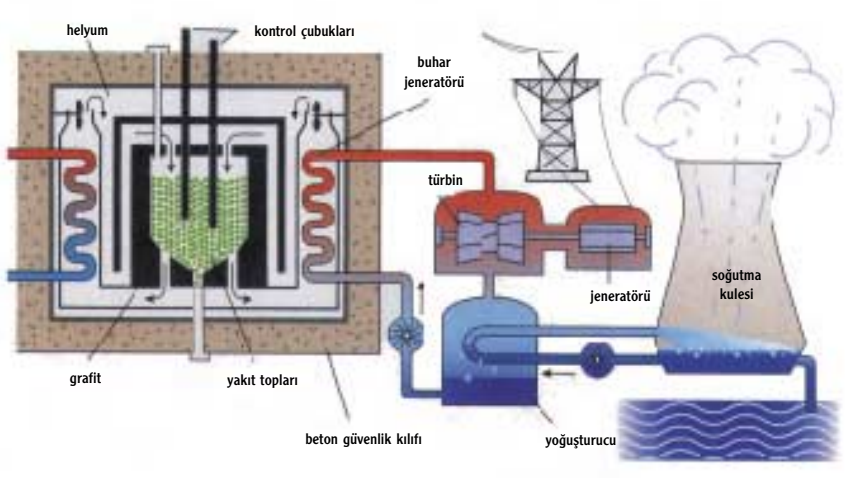
$$_{90}Th^{232} + {}_{1}\pi^{1} \rightarrow {}_{91}Pa^{233} \rightarrow {}_{92}U^{233} + {}_{-1}\beta^{0}$$

Tabii bir de, ortaya çıkan U-233'ü fisyona uğratacak nötronlar lazım. Rubbia'nın tasarımı bunu, hiç değilse başlangıçta, kurşun gibi ağır çekirdeklerin, yine protonlarla bombardımanı sonucu parçalanarak nötron üretmesi temelinden yararlanarak başarmayı hedefliyor. Buna 'primerleme' deniyor ve proton ışını kesildiğinde, ortada dolaşan nötronlardan bazıları Th-232 çekirdekleri tarafından yutularak bunları U-233'e dönüştürürken, diğer bazıları mevcut U-233'lere çarparak bunların fisyonuna yol açıyor. Ancak U-233 fisyonundan;

$$_{92}U^{233} + {}_{0}n^{1} \rightarrow \text{fisyon ürünleri} + 2\ {}_{0}n^{1}$$

yalnızca iki nötron çıkıyor olmasının önemli bir sonucu var: Proton ışını kesildikten sonra, bir zincirleme reaksiyon devam edemiyor. Çünkü bunun





Bir terörist grubun battaniye plütonyumundan çok güçlü olmasa da, çok ürkütücü bir bomba yapmaya kalkışması halinde, bunu Radkowsky'nin herhangi bir toryum yakıtından elde etmesi, günümüz reaktörlerinden çıkan artıktan sağlamaktan daha zor. Kullanılmış battaniye yakıtı, uranyum-232 içerir ve bu da birkaç ay içinde yüksek enerjili gama ışınları yayan izotoplara dönüşür. Dolayısıyla plütonyumu atık yakıttan çekip almak, önemli ölçüde güçlendirilmiş radyasyon kalkanları ve yeniden işleme tesisinde iş görecek çok sayıda uzaktan kumandalı ekipman gerektirir ki, bu da zaten güç olan bir işi iyice içinden çıkılmaz hale getirir. Ayrıca, atık yakıtta uranyum-232 ve yüksek düzeyde radyoaktif ürünlerin yoğunluğu, (bomba yapımında kullanılabilecek) uranyum-233'ü, uranyum-238'den ayırma girişimlerini engeller.

Nükleer atık miktarını düşürmek ve bomba yapımında kullanılabilecek malzemenin yayılmasını önlemek konusundaki potansiyel göz önünde tutulduğunda, toryum tabanlı yakıtlara olan ilginin yeniden canlanması o kadar şaşırtıcı değil. Özellikle ABD Enerji Bakanlığı bu alandaki araştırmaları teşvik etmeye istekli. Radkowsky'nin şirketi ve ortaklarının Rus reaktörleriyle gerçekleştirdikleri deneylerin finansmanını üstlenmekle kalmayan Enerji Bakanlığı, son zamanlarda başlatılan üç ayrı girişime de destek sağlıyor. Bunların biri, iki ABD resmi araştırma kurumunu, Idaho Ulusal Mühendislik ve Çevre Laboratuvarı ile, Argonne Ulusal Laboratuvarı'nı nükleer yakıt üreten iki büyük şirketi, Framatome Technologies (Fransa) ve Westinghouse'u (ABD) ve üç üniversiteyi, Florida Üniversitesi, Purdue Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nü (MIT) bir araya getiren bir konsorsiyum. Hedef, reaktörlerde toryumun Radkowsky'nin önerdiği gibi tohum ve battaniye üniteleri için ayrı yakıt dizgeleri kullanmaya gerek kalmadan kullanılmasını sağlayacak bir yöntem geliştirmek.

Brookhaven Ulusal Laboratuvarı ve MIT'deki İleri Nükleer Enerji Sistemleri Merkezi (CANES) araştırmacılarını bir araya getiren bir başka çalışma da, ayrı tohum ve battaniye ünitelerinin tasarımını basitleştirmenin bir yolunu bulmaya yönelik. "Bölünmemiş Dizimli Tohum ve Battaniye Kalbi" adlı bu düzenekte farklı bileşimdeki yakıt dizgelerinin bir rektör kalbi içine bir dama tahtası örüntüsünde yerleştirilmesini öngörüyor.

Üçüncü araştırma ekibindeyse Brookhaven Ulusal Laboratuvarı ile Purdue Üniversitesi'nden nükleer mühendisler, plütonyum tetiklemeli toryumun kaynar su reaktörlerinde yakıt olarak kullanılmasını araştırdılar. Bu tür nükleer reaktörler, daha yaygın olarak kullanılan basınçlı su reaktörlerinden farklı. Basınçlı su reaktörlerinde soğutma suyu sürekli olarak yüksek basınç altında tutularak sıvı durumda kalması sağlanıyor. Bu sonuncu araştırmanın hedefiyse, silah üretiminden arta kalan plütonyumu, yeni kuşak bir plütonyum atığı sorunu yaratmadan ekonomik bir biçimde kullanmak.

MIT ve CANES araştırmacıları, toryum uranyum bileşimi yakıt kullanımı için öne sürülen tasarımlar üzerinde geçtiğimiz yıllarda yaptıkları incelemelerin sonuçlarını şöyle açıklıyorlar.

Tasarımlar Sınavda

Farklı tiplerdeki yakıt ünitelerinin kendi içlerinde homojen bir yapıya sahip oldukları Bölünmemiş Dizimli Tohum ve Battaniye Kalbi tasarımında bile yakıtın oluşturulması ve reaktör kalbi içinde kontrol edilmesinin, alışılmış yöntemlere kıyasla daha karmaşık olacağı açık. Tipik bir nükleer güç reaktöründe yakıt ünitelerinin yerleri belirli zaman aralıklarıyla değiştirilir ve böylece hepsinin ortalama olarak aynı ısı ve radyasyon koşullarına maruz kalmaları sağlanır.

Bir tohum ve battaniye kalbindeyse, tohumların ortalamanın oldukça üzerinde güç düzeylerinde kalması beklenirken, battaniye birimleri çok daha az stresli koşullar altında bulunurlar. Böylece, tohum çubukları içindeki yakıt daha yüksek sıcaklıklara tırmanır, gaz halindeki parçalanma ürünlerini, çubuk içinde kendilerine ayrılmış sınırlı alana daha büyük miktarlarda salar ve dolayısıyla da battaniye bölgelerinde kullanılan yakıta göre daha fazla soğutma gerektirir.

Bu gereksinimler, çeşitli yollarla karşılanabilir. Örneğin, tohum düzenekleri içinden daha fazla soğutucu akmasını sağlayarak ya da yakıt malzemesini ısı akışına daha az dirençli biçimde üreterek.

Radkowsky-Kurchatov yaklaşımında, tohum çubukları Rus denizaltılarında denenmiş tasa-

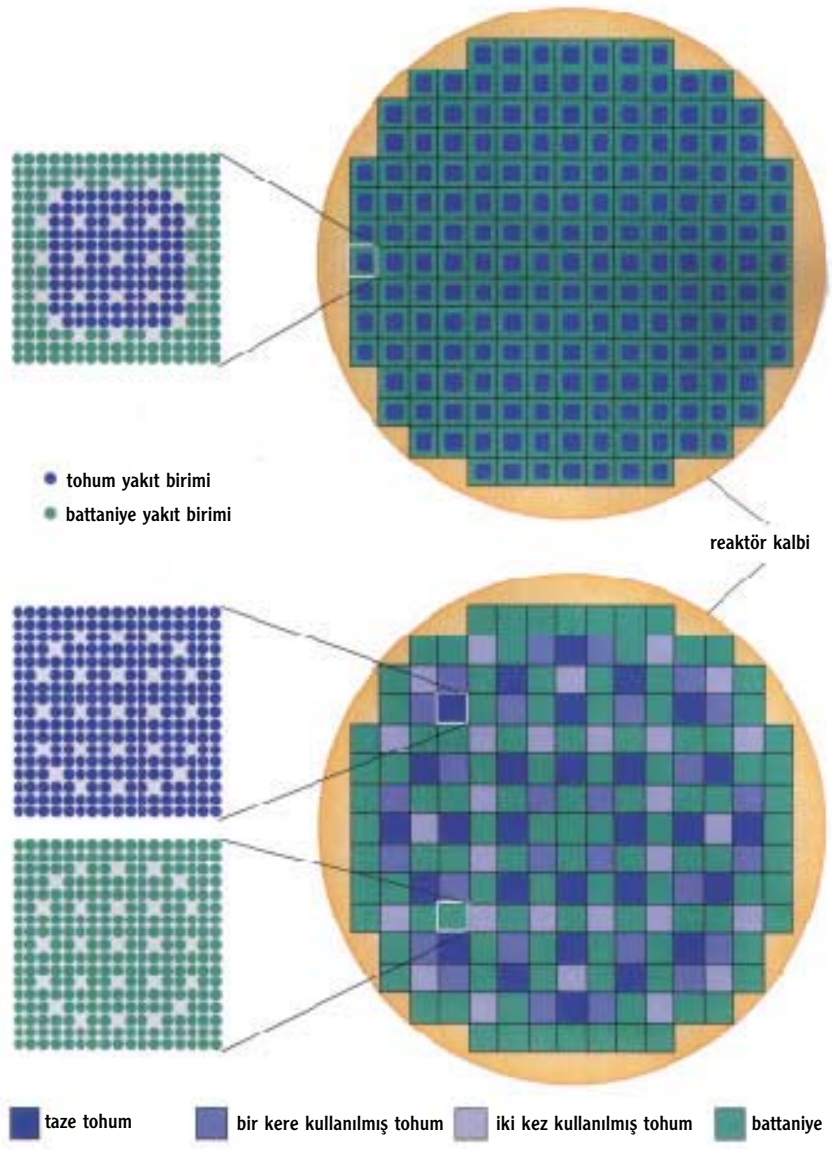
mümkün olabilmesi için, iki nötrondan birinin bir Th-232 çekirdeğini U-233'e çevirirken, diğerinin de mevcut bir U-233 çekirdeğini fisyona uğratması; yani her iki nötronun da %100 verimle kullanılabilmesi lazım. Oysa bu olanaksız. Çünkü, nötronlardan bazılarının sistemin dışına kaçması, bazılarının da fisil olmayan çekirdekler tarafından yutulması kaçınılmaz. Dolayısıyla, proton ışını kesildiğinde, fisyonlar duruyor. Ancak bu arada meydana gelmiş olan çekirdek parçalanmaları sonucu, protonların ivmelendirilmesi için harcanan enerjinin 60 katı kadar enerji elde edilmiş oluyor. Bu yüzden de Rubbia'nın tasarımına 'enerji yükselteci' deniyor. Hem de, tasarımda yakıt hammaddesi olarak sadece toryum kullanıldığından ve doğal toryum %100 Th-232 izotopundan oluştuğundan, uranyumda olduğu gibi bir zenginleştirme işlemine gerek kalmıyor.

'Toryum Temelli Enerji Yükselteci'nin kalbi, şekilde görüldüğü gibi; toprak düzeyinin altına yerleştirilmiş, 30 m yüksekliğinde ve 6 m yarıçapında, çelik bir silindir kap biçiminde tasarımlanıyor. İçi yaklaşık 10,000 ton kurşunla dolu olan kabın alt kısmında, yakıt hammaddesini oluşturan toryum bulunuyor. Yukarıdan aşağıya, bu toryum malzemesine doğru, bir proton ivmelendiricisi uzanıyor. Protonlar 'parçalanma bölgesi'ne vardıklarında, bir yandan Th-232'yi U-233'e çeviriyor, bir yandan da kurşun çekirdeklerini parçalayarak, U-233'ün fisyonu için gerekli nötronları üretiyor. Çoğunlukla fisyon ürünlerinin kinetik enerjisi olarak açığa çıkan enerji, kurşunu ısıtıp eritiyor. Isınan kurşun, çelik kap içerisinde, doğal konveksiyonla yükseliyor. Dolayısıyla, bir yandan da soğutucu görevi görüyor. Kabın kendisiyse dışından, havanın zorlamalı konveksiyonuyla soğutuluyor.

Tasarım çekici görünmekle birlikte; örneğin çelik kabın, 1200 santigrad dereceye kadar ısınan kurşunun içinde erimesi gibi; ciddi bazı mühendislik problemlerinin aşılmasını gerektiriyor. Şimdilik, bilgisayar benzetişimleri ve küçük ölçekli bazı testleri yapılmış. CERN'den başka, ABD, Japonya ve Rusya'da da laboratuar ölçeğinde çalışmalar planlanıyor. Ama sistem, çalışan bir prototip olarak henüz ortada yok. Ekonomikliği de meçhul...

Prof. Dr. Vural Altın

ÖZÜR: Geçen sayımızdaki, güneş otomobilleri hakkındaki kapak yazımızın, 46. sayfa orta sütununda, ivme hesabı yapılırken, 30,000m/saat'lik hız, m/sn'ye çevrilmeksizin, 5sn'lik ivmelenme süresine bölünmüş, bu hata sonucunda, 6,000m/sn^2 gibi çok yüksek, başarılması ve dayanılması imkansız bir ivme bulunmuştur. Doğrusu: 30,000(m/saat)/3,600(sn/saat)/5sn=1.67m/sn^2 olacaktı. Aceleden kaynaklanan, çok üzüldüğüm bu hata için okuyucularımızdan özür dilerim.



Toryum tabanlı nükleer yakıtlar farklı biçimlerde tasarlanabilir. Radkowsky tarafından önerilen bir düzenek, her nükleer yakıt ünitesinin (kareler) uranyumca zengin "tohum" çubuklarıyla bunların etrafına dizilmiş toryumca zengin "battaniye" çubuklarından oluşmasını öngörüyor (üstte). %20 kadarı parçalanabilir ^{235}u izotopundan oluşan uranyum çevresindeki "doğurgan" toryumu bir başka parçalanbilir uranyum izotopu olan ^{233}u'ya dönüştürüyor. Bir yakıt ünitesi içinde bu şekilde farklı yakıtlar kullanmak bir nükleer reaktörde yakıt değiştirme işlemini karmaşıklaştırıyor. Çünkü tohum çubuklarının, battaniye çubuklarına kıyasla çok daha sık değiştirilmesi gerekiyor. Bölünmemiş ünite tohum ve battaniye kalbi denen alternatif yaklaşım (altta), yalnızca zenginleştirilmiş uranyum dolu tohum çubukları ve toryum tabanlı yakıt doldurulmuş battaniye çubuklarını yan yana kullanıyor. Bu yakıt ünitelerinin yerleri belirli aralıklarla kolayca değiştirilebiliyor ve çubuklar vakti geldiğinde aynı kolaylıkla kalpten çıkarılıp yerlerine yenileri konuyor.

rımlara uygun olarak metalik bir uranyum bileşiminden yapılıyor ve bu da termal iletkenliklerini artırıyor.

MIT-Brookhaven tasarımında, tohum çubuklarının içindeki uranyum oksit kapsüllerinin ortaları boş. Bu da, sıcaklıklarının düşmesine yardımcı oluyor. Battaniye çubukları bu bakımdan daha az sorunlu olsa da, bunların da dış kılıflarının reaktör kalbindeki koşullara dayanabilmesi için titiz bir mühendislik ürünü olmaları gerekiyor. Çünkü bazı tasarımlarda bu çubukların kullanım ömürlerinin 13-14 yıl olması öngörülüyor.

Farklı tasarımları mühendislik ölçütlerine göre incelemenin dışında CANES araştırmacıları, tohum-ve battaniye tasarımlarını, bomba yapımında kullanılabilecek malzemelerin yayılmasını ne derece önleyebilecekleri ölçütüne göre de değerlendirdiler. Çalışmada üzerinde durulan bir kıstas da, bunların ekonomik artı ve eksileri.

Sonuçlar, tohum-ve-battaniye tasarımlarının, uranyum ve toryumun rakip konseptlere kıyasla daha az plütonyum ürettiklerini ortaya koyuyor. Yine de sonuçlar, Radkowsky'nin daha önceki çalışmalarının beklentileri kadar iyimser değil. Radkowsky'nin tohum-ve-çekirdek düzeneklerinin plütonyum üretimini ne kadar düşüreceği konusundaki tahmini, %80. CANES sonuçlarındaysa bu oran, bölünmemiş tasarımdaki tohum-çekirdek düzeneği için %60, her yakıt ünitesinde tohum ve battaniye çubuklarının bir arada yerleştirildiği tasarımlar içinse, %70 olarak çıkıyor.

İnceleme ekibinin plütonyum üretimi konusundaki hesapları, Radkowsky'nin atık yakıtın, yüksek düzeyde bir radyoaktif izotop olan ve bu nedenle büyük ölçüde ısı üreten plütonyum-238'i önemli miktarlarda içereceği konusundaki öngörüsünü doğruluyor. Gerçekten de atık yakıttaki Plütonyum-238 miktarı, yaygın kullanımlı uranyum yakıtlarına göre üç-dört kat fazla. Bu durumda, Radkowsky'nin de belirttiği gibi bu izotopun yaydığı ısı, bir nükleer silah yapıp depolamayı son derece güç, hatta olanaksız bir girişim olmaya mahkum ediyor.

Plütonyum-238'in böylesine büyük miktarlarda çıkmasının nedeni, uranyumla çalışan geleneksel tasarımdaki reaktörlere kıyasla toryum santrallerinin daha fazla yakıt "yakmaları" yani enerjiye dönüştürmeleri.

Yalnızca uranyumdan oluşan bir yakıtla da aynı miktar plütonyum-238 oluşturmak tabii ki mümkün. Ancak, bunun için başlangıçtaki yakıttaki parçalanabilir uranyum-235 oranının, günümüzde benimsenmiş oranlardan daha yüksek olması gerekiyor. Bunun maliyetiyse, böyle bir yakıtı ekonomik olmaktan çıkarıyor.

Sonuç olarak, teknik açıdan ele alındığında inceleme, çeşitli mühendislik sorunlarının üzerinden gelinebileceğini ve reaktörleri toryumla çalıştırmanın nükleer atıklardan silah geliştirmeyi amaçlayan gizli programları boşa çıkartacağını doğruluyor.

Ancak toryumun ekonomik getiri ve götürüsü konusundaki sonuçlar o kadar net değil: CANES ekibinin hesaplarına göre toryum-tabanlı yakıtlar, sıradan nükleer yakıtların maliyetinin yüzde 10 üzerinde ya da altında olabilir. Aralığın genişliği, tohum olarak kullanılan yakıtın uranyum-235 içeriğinin, sıradan santral yakıtındakinden dört kat fazla olmasının, yakıt üniteleri üretiminin ve az atık üretilmesinin gelecekte depolama maliyetlerinde sağlayacağı düşüşün hesaplanmasındaki güçlüklerden kaynaklanıyor.

Toryum yakıtlarının benimsenip benimsenmeyeceği, elbette yalnızca maliyet hesaplarıyla belirlenecek bir şey değil. Önemli olan, değerlendirme yapılırken toryuma geçişi engelleyecek aşılmaz teknik sorunların olmadığının bilinmesi. Gerçi toryuma geçiş için, eldeki ticari nükleer santrallerde bir takım değişiklikler yapılması zorunlu; ama yepyeni yeni bir teknoloji de gerekmiyor. Ayrıca, gerekli malzemenin (toryum ve zenginleştirilmiş uranyum) reaktörlerde uzun süre deneysel olarak kullanılmış olması da , siyasetçilerin nükleer endüstriye o yönü göstermeleri halinde toryum santrallerinin kısa sürede yaygın kullanım kazanabileceği görünü inanılır kılıyor.

Mujid S. Kazimi, "Thorium Fuel for Nuclear Energy", American Scientist, Eylül-Ekim 2003

Çeviri: Raşit Gürdilek

TEHLİKENİN ÖNÜNDEKİ ENGELLER

RADYASYON ZIRHLARI

Atom bombaları, nükleer bombalar, nükleer santraller ve kazaları, nükleer madde kaçakçılığı, radyasyon, radyasyon dozu, radyoaktif madde vs. hepsi, geçtiğimiz yüzyılda edindiğimiz deneyimler ve sözcükler. Herkes için tek bir karşılığı var; o da tehlike. Ancak bazı özel malzemelerle zırhlanarak denetlenebildiğinde, her zaman korkulacak birşey değil, bir çok alanda rahatça kullanılmakta; özellikle sağlık alanında, tanı ve tedavi aracı olarak insanın dostu. Yine de, her yerde aynı uyarı "Dikkat! Radyasyon Alanı". Tehlikelerine karşın, çeşitli nedenlerle kullanılmakta olan radyoaktif kaynaklardan açığa çıkan radyasyonun denetlemesini sağlayan, ya da başka bir deyişle, tehlikesinin derecesini azaltan bazı malzemelerden söz edeceğiz bu yazımızda. Bu malzemelerin işlevi radyasyon korunmasında, radyoaktif kaynakları bir biçimde zırhlayarak, radyasyonun tehlikeli etkilerini en aza indirgemek.

Tüm canlı varlıklar gibi insan da kaynağı uzay olan kozmik ışınların, ya da topraktaki radon gazının neden olduğu doğal radyasyona her zaman maruz kalmakta. Doğal kaynaklardan yayılan, bu doğal radyasyondan tümüyle korunmak, ne yazık ki olası değil. Ama, görece küçük bir alanda yoğunlaşmış ve sınırlandırılmış bir radyoaktif kaynaktan yayılan radyasyonun, insanı etkileyecek doz miktarı, dikkatle planlanmış yapı ve işlemlerle sınırlandırılabilir ve denetlenebilir. Alınan radyasyon dozu miktarında üç unsur, zaman, kaynağa olan uzaklık ve koruyucu zırlama türü belirleyici olur.

Bir insanın aldığı radyasyon dozu, radyasyona neden olan radyoaktif kaynağın yanında kalma süresiyle doğrudan ilişkili. Radyasyon kaynağı yanında kalma süresi ne kadar kısalırsa, maruz kalınan ya da alınan radyasyon dozu da o denli az olur. Radyasyondan korunma kuralları, insanın radyasyon kaynağıyla, aynı ya da yakın ortamlarda olabildiğince kısa süreli bulunulması gerektiğini söyler. Benzer şekilde, bir insanın aldığı radyasyon dozu, kaynakla insan arasındaki uzaklığa da bağlı. Radyasyon kaynağına olan uzaklık arttıkça, radyasyon dozu uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır. Kaynaktan on adım uzaklıkta duran biri, kaynaktan bir adım uzakta olandan yüz kat daha fazla radyasyona maruz kalır.

Zaman ve uzaklıklığın yanısıra, gerektiğinde insanla kaynak arasına yerleştirilen, zırh denen, uygun bir koruyucu engel, maruz kalınacak radyasyon dozunu en az düzeye indirir ya da engeller. Kaynaktan çıkarak zırhın yapıldığı malzemenin atomlarıyla etkileşen radyasyon, enerjisini zırh atomlarına aktararak, bu atomların iyonlaşmasına neden olur. İyonize atomlar arasında, yine kaynaktan gelen radyasyonun enerjisinin büyüklüğüne bağlı olarak, zincirleme pek çok etkileşme gerçekleşebilir. Atomlara çarpan radyasyonun enerjisi çok büyükse, zırh içinde, zırha çarpan radyasyonun enerjisinden daha küçük enerjili yeni tür radyasyonlar oluşabilir. Bu radyasyonlar, zırh malzemesi atomlarıyla yeniden etkileşirler. Her etkileşme de enerjileri azalır ve sonunda bir yerde biterek, sönüme uğrar. Etkileşmelerin zırh içinde sonlanmasında zırhın kalınlığı belirleyici olur. Zırh kalınlığı ve ne tür malzemelerden yapılması gerektiği de radyoaktif kaynağın gücü ve yarattığı radyasyonun türüne bağlı olarak belirlenir. Kararsız bir atomun radyoaktif bozunması sırasında açığa çıkarabileceği alfa parçacıkları, beta parçacıkları, X-ışınları, gama ışınları ve nötronlar iyonlaşmaya neden olan ve tehlike oluşturan iyonlaştırıcı radyasyon türleridir. Türler arasında, türün paraçacık ya da dalga tipi oluşu, enerjisinin büyüklüğü, çarptığı yerdeki etkileşme biçimi gibi farklar, kullanılacak zırhın malzemesinin seçiminde ve kalınlığının belirlenmesinde gözönünde tutulan unsurlar.



Zırh Malzemeleri

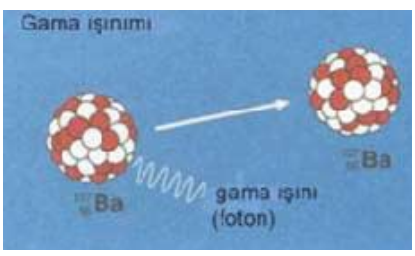
Teorik olarak hemen hemen bütün maddeler, radyasyon sönümünü güvenli sınırlarda sağlayacak yeterli kalınlıklardaysa, radyasyon zırhı olarak kullanılabilirler. Zırh olacak maddenin seçiminde, radyasyonun giricilik düzeyi, radyasyonun istenen sönüm seviyeleri, ısı dağıtım kolaylığı, radyasyon zararlarına direnç, gereksinim duyulan yoğunluk ve ağırlık, yapısal olarak her yerde aynılık, korumada süreklilik, bol bulunabilirlik, kolay işlenebilirlik gibi, çok sayıda değişken göz önünde bulundurulur.

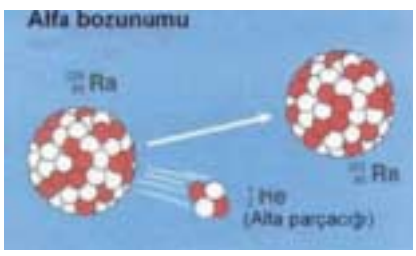
Parçacık özelliğindeki radyasyonu engellemede, kağıt ya da ince bir alüminyum plakası yeterli olabilirken, özellikle giriciliği yüksek, yani yüksek enerjili dalga tipi radyasyondan korunmanın söz konusu olduğu her yerde, sıklıkla kurşun önerilir. Tantal, tungsten, toryum, uranyum gibi daha yüksek yoğunluklu maddelerden daha az yoğun olduğu bilinse de kurşun, periyodik tabloda yer alan elementlerin yaklaşık %80'inden daha ağır bir element oluşu; uygun yoğunluğu, yüksek atom sayısı, yüksek kararlılık düzeyi, kolay işlenebilirliği, doğada bulunabilirliği uygulamalardaki esnekliği gibi özellikleriyle, çok iyi bir zırh malzemesidir. Su, beton ve parafin de özellikle, nükleer reaktörlerde zırh malzemesi olarak kullanılırlar.

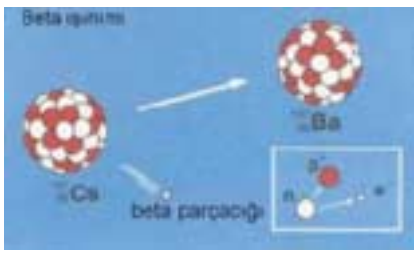
Radyasyon Türleri ve Zırhlar

Pozitif yük taşıyan, "α" simgesiyle gösterilen alfa parçacığı, yalnızca iki protonlu, iki nötronlu bir helyum çekirdeği ($_2He^4$). Atom numarası çok büyük izotopların çekirdek parçalanması sırasında oluşur. Genellikle doğal radyoaktif atomlarda rastlanır. Diğer iyonlaştırıcı radyasyon türlerine göre büyük bir elektrik yüküne sahip. Bu elektrik yükü, alfa parçacığının herhangi bir madde içinden geçerken, yolu üzerinde yoğun bir iyonlaşma yaratmasına neden olur. Bu yüzden de enerjisini hızla kaybeder. Alfa parçacıklarını çok küçük kalınlıklardaki maddelerle, örneğin ince bir kağıt tabakasıyla durdurmak olası. Enerjilerini bu biçimde hızla kaybeden alfa parçacıklarının alabildikleri yol da çok kısa olur. Normalde radyasyon tehlikesi yoktur ama, mide, solunum ve açık yaralarının doğrudan maruz kalmaları halinde insan için tehlikeli olabilirler.

Çekirdekteki enerji fazlalığı çekirdek civarında, $E = mc^2$ eşitliğiyle açıklanabilen, bir kütle oluşturur. Bu kütle çekirdekteki fazla yükü alarak dışarıya bir beta ışını olarak çıkar. Aslında beta ışını, pozitif ya da negatif yüklü elektronlardır. Pozitif yüklü elektronlar β+, negatif yüklü iyonlarsa β- simgeleriyle gösterilirler. Çekirdekteki enerji fazlalığının kaynağı proton fazlalığıysa β+, nötron fazlalığıysa da β- açığa çıkar. Beta parçacıkları da







Tehlikenin Kaynağı

Bir elementin özelliklerini anlamızı sağlayan en küçük birimi atom, pozitif yüklü protonlarla yüksüz nötronları içeren bir çekirdek ve çekirdeğin çevresinde dolanan negatif yüklü yörünge elektronlarından ibaret. Bir atomun yapısında yer alan çekirdeğin yapısal durumu, o atomun radyoaktif olup olmadığını söyler. Doğada bulunan elementlerin atomlarının, bazıları kararlı bazıları da kararsız çekirdeklere sahip. Bir çekirdeğin kararlı ya da kararsız olduğunu, çekirdekte yeralan nötron sayısının aynı çekirdekteki proton sayısına oranı belirler. Kararlı bir çekirdekte, çoğu durumda nötron sayısı proton sayısından biraz daha fazla olup, nötron sayısının proton sayısına oranı yaklaşık 1 - 1,5 civarındadır. Bu orana yakın bir değere sahip bir çekirdekte, proton ve nötronları bağlayan çekirdek kuvvetleri çok güçlü olduğundan, hiçbir parçacık çekirdek dışına kaçamaz. Bu, çekirdeğin denge durumunu anlatır. Ancak çekirdek, dengede değilse, başka bir deyişle kararsızsa, fazladan bir enerjiye sahip demektir; yani kendisini oluşturan parçacıkları birarada tutması çok zorlaşır, belirli bir zaman dilimi içinde de çekirdek içi etkileşmelerle, fazla enerjisini boşaltır. En basit yapıdaki hidrojen çekirdeği dışında, tüm çekirdekler nötron ve protonları içerir. Hafif izotoplarda 1 değerindeyken, ağır çekirdeklere doğru gidildikçe, nötron sayısının proton sayısına oranı artar ve sonunda çekirdeklerin kararlı olmadığı bir yere ulaşır. En ağır kararlı çekirdek bizmut-207 izotopudur. Daha ağır çekirdekler sahip oldukları fazla enerji yüzünden kararsızdırlar. Radyoaktif çekirdek ya da radyoizotop denen bu çekirdekler fazla enerjilerinden kurtularak, kararlı duruma geçmeye çalışırlar. İşte, kararsız atomların fazla enerjilerini açığa vererek, daha kararlı atom haline dönüşmeya çalışmaları radyoaktivite ya da radyoaktif bozunma diye adlandırılır. Radyoaktif atomlar bozunarak radyoaktif olmayan maddelere dönüşürler. Belirli bir süre sonunda radyoaktif olma özellikleri tümüyle yok olur. Radyoaktif bozunma olayında, radyoaktif sayısının yarıya inmesi için geçen zaman yarılanma süresi olarak tanımlanır. Her radyoaktif atom için, yarılanma süresi farklılık gösterir.

Kararsız atomların radyoaktif bozunmasında, elektromagnetik dalgalar ya da hızlı parçacıklar şeklinde yayılan enerji radyasyon adını alır. Aslında radyasyonla içiçe sürdürdüğümüz bir yaşantımız var; güneş ışınları, radyo ve televizyon iletişimini olanaklı kılan radyodalgaları, sağlık alanında, endüstride kullanılan X-ışınları günlük yaşantımızda duymaya alıştığımız radyasyon çeşitleri. Radyasyona neden olan kaynakları doğal ve yapay olarak sınıflandırdığımız gibi, radyasyonu da "parçacık" ve "dalga" tipi şeklinde sınıflandırabiliriz. Parçacık radyasyonu; belli bir kütle ve enerjiye sahip çok hızlı hareket eden çok küçük parçacıkları ifade eder. Hızla giden mermilere benzetilebilirler. Belli bir enerjiye sahip, ama kütlesi olmayan radyasyon çeşidi de dalga tipi radyasyon adını alır; titreşim yaparak ilerleyen elektromanyetik dalgalardır. Dalga tipi radyasyonların tümü ışık hızıyla (300.000 km/saniye) hareket ederler. Parçacık ve dalga tipi radyasyonları, iyonlaştıcı ve iyonlaştırıcı olmayan şeklinde iki gruba daha ayırmak olası. İyonlaştıcı olmayan radyasyonların bir tehlike yaratması söz konusu değil. Düşük enerjileri nedeniyle çoğu zaman, çarptıkları atomlarda bile bir etki oluşturmazlar. İyonlaştırıcı radyasyon, çarptığı maddede yüklü parçacıklar yani iyonlar oluşturabilen radyasyon demektir. İyonizasyon adını alan bu olayda, iyon oluşumu herhangi bir maddede olabileceği gibi, insan dahil tüm canlı organizmalarında da oluşabilir. Öyleyse, önlem alınmamış bir ortamda, iyonlaştıcı radyasyonla karşılaşmak, canlı için büyük bir tehlikeyi yanında getirir.

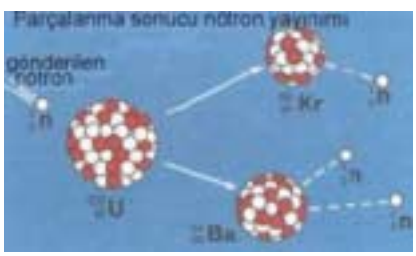
alfa parçacıkları gibi, belli bir yük ve kütleye sahip olduklarından madde içerisinden geçerken yolları üzerinde iyonlaşma yaratırlar. Bu parçacıkların alfa parçacıklarına göre daha hafif ve yüz kat daha girici oluşları daha az iyonlaşma yaratmalarına neden olur. Engellemek için, ince alüminyum levhadan yapılmış bir zırh yeterlidir.

Gama ışınlarının kaynağı atomun çekirdeğidir. Bu ışınlar atom çekirdeğinin enerji seviyelerindeki farklılıklardan ortaya çıkar. Çekirdek bir alfa ya da bir beta parçacığı çıkarttıktan sonra, genellikle kararlı bir durumda olamaz. Çekirdekteki enerjinin fazlası bir elektromanyetik radyasyon halinde yayınlanır. Beta ışınlarından daha yüksek enerjili, bu nedenle daha girici (nüfuz edici) olan gama ışınları g sembolize edilirler.

X-ışınları, görünür ışık dalgaları ve mor ötesi ışınları gibi dalga şeklindedir. Bir atoma dışarıdan gelen ya da gönderilen yüksek enerjili elektronlar, o atomun ilk halkalarından elektronlar koparırlar. Atomdan kopan bu elektronun yerine daha yüksek seviyelerden (üst halkalardan) elektronlar atlayarak kopan elektronun yerindeki boşluğu doldururlar. Bu sırada ortaya çıkan enerji fazlalığı X-ışını şeklinde dışarı salınır. Çekirdek içerisinde bulunan protonlardan bir tanesi, hareketi esnasında atomun ilk halkalarındaki elektronu yakalayarak yüksüzleşir. Yakalanan bu elektronun halkasındaki boşalan yere, diğer bir halkadan bir elektron atlamasıyla X-ışını oluşabilir. Bunların dışında da X-ışını yapay olarak, röntgen tüplerinde de elde edilir. Tüp içerisinde ısıtılmış katottan yayılan elektronlar, onbinlerce voltluk gerilimle hızlandırılarak karşıdaki hedef anota çarptırılır. Bu çarpışma sonucu elektronlar durdurulurken elektronların kaybettiği enerji X-ışınları olarak yayınlanır.

Gama ve X-ışınları, alfa ve beta parçacıklarına göre madde içine giricilikleri çok daha fazla, iyonlaştırma etkileri çok daha az olan radyasyon türleri. Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapma göstermezler. Madde içerisinden geçerken üstel bir fonksiyon şeklinde bir şiddet azalmasına uğrarlar. Gama ve X-ışınlarına karşı kullanılan en etkili zırh malzemesi kurşun. Işımanın enerjisinin büyüklüğüne bağlı olarak, farklı kalınlıklardaki kurşun zırhlar kullanılır. Giricilik özelliği fazla olan radyasyon kaynakları, zırhlanmış kaplar içinde tutulur, örneğin hastanelerde X-ışını cihazları, duvarları kurşunla zırhlanmış odalarda bulundurulurken, diş tetkiklerine yönelik X-ışını cihazları, kurşundan yapılmış özel zırhlama konileriyle kullanılır.

Girici özelliği çok fazla ve yüksüz parçacıklar olan nötronlar, uzaydan, atmosferde atomların çarpışmasından ya da bir nükleer reaktörün içerisindeki bazı atomların parçalanmalarından (fisyon) oluşurlar. Doğrudan bir iyonlaşmaya neden olmasalar da atomlarla etkileşmeleri, iyonlaşmaya neden olan alfa, beta, gama ya da X ışınlarını oluşturabilir. Bu nedenle birden çok malzeme nötron zırhlama aracı olarak kullanılır. Nötronların geniş bir enerji aralığında ortaya çıkmaları zırh malzemelerinin seçiminde farklılık getirir. Bir reaktörde, düşük enerjili nötronları yavaşlatmada hidrojen zengini su, düşük maliyetiyle en iyi nötron zırhı malzemesi sayılabilir; aynı zamanda, radyasyon soğurumu nedeniyle oluşan ısının ortadan kaldırılmasını da sağlar. Ama suyun ikincil gama ışımaları için yetersiz bir soğurucu oluşu, yüksek enerjili nötronların yavaşlatılmasında kullanımına izin vermez. Böyle durumlarda demir, paslanmaz çelik gibi ısıl zırh malzemeleri kullanılır. Bu tür zırhlar, hızlı nötronların enerjilerinin büyük bir bölümünü ve reaktör çekirdeğinden kaçan gama ışınlarını soğurabilirler. Demir ve suyu birleştirerek yapılan bir zırhla, her iki malzemenin özelliklerini kullanışlı hale getirmek olası. Bazı reaktörlerde, iki ya da üç çelik tabakası ve bunların arasında bulunan su, hem nötronlar hem de gama ışınları için oldukça etkin bir zırh sistemi olarak kullanılır. Yüksek enerjili nötronlarla demir etkileşirken, nötronların enerjisi düştükçe su etkili olur. Nötronlar ısıl enerjiye dönüştüğünde zırh ortamına küçük bir mesafede yayılır ve bir gama-nötron etkileşmesi sonucunda zırh malzemesince yakalanır. Bu gama ışınları ikincil bir radyasyon kaynağının nedenidir. Demir, zırh malzemesini güçlendirmek için ağır bir betonun içine de katılabilir. Sudan çok daha ağır olan beton, nötron sönümü için çok daha elverişlidir. Sonuç olarak nötron radyasyonun engellenmesinde, su, parafin, beton gibi hidrojence zengin ve farklı kalınlıklarda zırh malzemeleri kullanılır.



Elbiseler

Bazı radyoaktif ortamlarda çalışan kişilerin korunma amacıyla elbise giydiklerini biliyoruz. Özellikle nükleer reaktörlerde çalışanların bu elbiseler olmaksızın radyasyon alanında ya da yakınında olmaları söz konusu bile olamaz. Yalnızca alfa parçacıklarını durdurmakta etkin olan geleneksel elbise malzemeleri yerine kullanılabilecek, yeni malzeme arayışları sürüyor. Daha etkin bir malzemeyse şu sıralarda değelendiriliyor. Polymer tabanlı demron denen bu malzeme, hafif ağırlıkta ve kolay giyinebilirlik özelliklerine sahip. Ama en önemli özelliği polymer moleküllerinin tasarımında. Bu moleküller üzerine gelen bir beta radyasyonunu saptıracak, alfa parçacığını ya da X-ışınını soğuracak büyük bir elektron bulutu şeklinde. Demron, uzay ve havacılık araştırmalarından nükleer santrallere kadar pek çok alanda, geleneksel koruyucu elbiselerin yerini almak üzere değerlendirilme sonuçlarını bekliyor.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
http://www.leadinfo.com/ARCH/rad.html
http://www.radiationproducts.com/
http://www.tpub.com/doematerialsci/materialscience54.htm
http://hps.org/publicinformation/ate/q1094.html
http://www.azom.com/SearchResults.asp?AppKeyWord=Radiation+shielding
http://www.taek.gov.tr
http://www.newscientist.com



"SAÇ YOLDURAN" SİNEMA FİZİĞİ - 1

Sinemaya kelimenin tam anlamıyla eğlence için giden teknoloji hastaları için kuşkusuz en zevkli kısım, film bittikten sonra, tüm ayrıntıları birer birer tahlil edebilecekleri, eleştirebilecekleri ve tartışabilecekleri zaman başlar. Ama, sözde en aklı başında sahnelerin bile fizik yasalarını açık biçimde yok sayması, film bittikten sonra insanın midesinin ağzına gelmesi için yeterli. Sinema filmi endüstrisi kendini kötü fiziğin şeytanlarına karşı korumak konusunda, bir türlü sınıfı geçiyor. Bu yazı, acınacak haldeki bu konuyu düzeltmek umudu taşıyan bir kamu hizmeti olarak sıradan fiziğe hâlâ inananlar tarafından hazırlanmış bulunuyor. Çocukların zihinlerinin ve vektörleri öğrenme konusundaki yeteneklerinin tehlikede olmasının yarattığı ürküntüyle, tüylerimizi diken diken ediyor.

Film Fiziği Değerlendirme Sistemi

Bu misyoner ruhlu grup, fizik terbiyesi adına, hız ve yönlü hız arasındaki farkı bildikleri bir dünyada büyümlelerini sağlayarak dünyanın her yerindeki çocukları korumak adına, filmleri aşırı kötü fizikleri açısından sınıflandırma sorumluluğunu üzerine alıyor. Sistem şu şekilde:

İF: İyi Fizik

NİF: Neredeyse İyi Fizik (kusurları, komik olmak için yeterli)

NİF-13: 13 yaşından küçük çocuklar filmdeki fiziğin doğru olduğuna inanabilirler, anne-baba gözetiminde izlenmesi önerilir.

Ö: Öğürtü

XF: Bilinmeyen bir evrenden fizik

DD: Değerlendirme dışı. Açık seçik bir biçimde parodi, fantezi, çizgi film olan ya da bir çizgi romandan uyarlanmış bir film değerlendirilemez, ama yine de tartışmaya değer bazı ilginç fizik bölümleri olabilir.

Genel Kötü Film Fizikleri

Bazı onur kırıcı film fizikleri, bizim teker teker örnek vererek sınırlandırmamızı gereksiz kılacak kadar sıradan. Sözlü klişelerin edebiyata yaptığını, görsel klişeler haline gelmiş bu örnekler de sinema için yapıyorlar. Casablanca gibi gerçekten iyi filmler, heyecan uyandırmak için sözlü klişelere gereksinim duymaz. İyi senaryo, karakter geliştirme ve parlak diyaloglar gibi daha az glitzy tekniklere başvururlar. Gereksiz tekrarlardan kaçınmak için, genel kötü fizik maddelerini şu şekilde listeledik:

Alev Alev Yanan Arabalar

Filmlerdeki arabaların, herhangi bir şeyle çarpışır çarpışmaz nasıl alevler içinde patladığını hiç farkettiniz mi? Bunlar arasında bizim favorimiz, yüksek bir yerden düşen bir otomobilin yere çarpmadan hemen önce patladığı sahneler. Bu sahneler, adeta otomobilin benzin deposu birdenbire korkuya kapılıyor ve Dünya'ya çarpmanın düşüncesiyle infilak ediyormuş izlenimi veriyor. Bereket versin ki, fizik yasaları bu kadar işbirlikçi değil.

Benzin, havadaki benzin buharı oranının % 0,8 – 6 arasında olduğu, çok dar bir yanabilirlik aralığına sahip. Bir başka deyişle, buhar-hava karışımı tamı tamına bu belirtilen oranda olmadıkça, patlamak şöyle dursun, gazın yanması bile olanaksız. Burada söz ettiğimiz şeyin "buhar" olduğunun, mutlaka dikkate alınması gerekli. Çünkü sıvı benzin yanabilmek için, öncelikle buhar haline dönüşmelidir. Gerçi benzin kolaylıkla buharlaştığı için, bu pek de ciddi bir problem sayılmaz.

Bir otomobilin patlayabilmesi için, benzinin buharlaşabilmesi ve havayla tam olarak doğru oranda karışabilmesi gerekli. Bu da ancak, çarpışma sırasında benzin deposunun felaket bir biçimde parçalanması ve katıksız bir benzin dumanının çok geniş bir alana yayılmasıyla gerçekleşebilir. Bunun ardındansa, doğru orandaki benzin-hava karışımı kendine bir ateşleme kaynağı bulmalıdır. Arabaların benzin depoları, hayli fazla bir etki kuvvetine dayanacak biçimde yapılırlar ve genellikle arabanın iskeletinin kirişlerinin arasında yer alan oldukça korunaklı bir alana yerleştirilirler. Otomobilin motorundaki bildik ateşleme kaynaklarıysa, genellikle aracın diğer ucunda yer alır.

Filmlerde resmedilene göre, benzin depoları kolayca kırılabilir bir yapıdadır. Benzinse, buharlaşma ve karışma süreçlerinin mili saniyeler ölçeğinde bir zaman dilimi içinde gerçekleşmesini sağlayacak kadar uçucu bir sıvı. Bunların biraraya gelmesi de, genellikle, kendine kolaylıkla bir ateşleme kaynağı bulan patlayıcı bir karışımla sonuçlanır. Neyse ki tüm bu süreçler, filmlerdeki gibi böylesine kolay değil. Aksi taktirde insanlar arabalarının benzin depolarını doldururken, düzenli olarak kendi kendilerini patlatıyor olabilirlerdi.

Yanmakta olan araç kaza yapmış bir araba bile olsa, patlama olasılığı çok düşüktür. Bir benzin deposu ancak, patlayıcı bir karışım içeriyorsa ve alevlerin girmesi için bir açıklığı varsa patlayabilir. Daha da akla yakını, yangının depodaki benzini buharlaştıracak ve en sonunda aşırı basınç nedeniyle patlamasına neden olacak biçimde benzin deposunun dış yüzeyine çarpmasının gerektiğidir. Bu durumda bile, eğer buhar depodan yeterince hızlı kaçabilirse, benzin deposu patlamayacaktır. Çoğu yangın motor bölümünde başlar ve depo yere benzin sızdırmadığı sürece, arka tarafta benzin deposunun bulunduğu alana yayılmaz. Böyle bir durumda da patlamanın oluşabilmesi için, yine bir dizi olayın tam doğru şekilde gerçekleşmesi gerekir.

Gerçekten çok nadiren rastlanıyor olsalar da, patlayan arabalar emniyet kemeri takmamak için



geçerli bir mazerettir. Omurgasında bir yaralanma olan bir kişiyi kaza yapmış bir araçtan dışarıya doğru çekerek gereksiz bir biçimde tehlikeye atmak, kaza yerlerindeki seyircilerin özel ilgi alanına girer. Yaygın Hollywood tasvirleri, bu tür zararlı yanlış anlamaları körükleme konusunda da oldukça etkili.

Mac 10 Problemi

Dakikada 600 kez ateş edebilen Uzi gibi 9 mm.lik makineli tüfekler filmlerde oldukça popülerse de, gerçek aksiyon kahramanlarının 45 kalibrelik Mac 10'ları tercih ettiğini herkes bilir. Bunlar daha büyük mermileri dakikada 1000 kez ateşleyebilir, bir başka deyişle bir dakikada bu sayıda mermi saçabilir. Otuz mermilik bir şarjörleri (mermileri saklayan uzun siyah şey) vardır ve tüm ölçütlere göre ölümcül silahlardır.

Filmler, iyi adamlarla kötü adamların dakikalarca ateş ettikleri sahnelerle doludur. Cephanenin yeniden doldurulması ya da bitmesi hiç kimse için pek ilgi çekici olmasa da, konunun ağırlığına el koymaktan kendimizi alıkoyamıyoruz.

İlk olarak bir Mac 10'daki otuz mermilik bir şarjörün, sürekli bir ateşin yalnızca 1,8. saniyesinde tükeneceğini belirtmemize izin verin! Eğer nişancımız toplam olarak yaklaşık 3 dakika boyunca durmaksızın ateş etmeye devam ederse, Mac 10'u çevreye her bir parçası kabaca 15 gram olan 3000 kurşun yığını saçacaktır. Bu yığın 45 kilogram gelir ve 3000 fişeklik şarjörlerin ya da yere saçılan onca boş şarjörün ağırlığını açıklamaz.

Dikkat çekmek istediğimiz ikinci noktaysa, mermilerin, silahın parçaları üzerinde çok yüksek baskı yaratan yüksek basınçlar oluşturan bazı çok sıcak gazlar tarafından ateşlenebilir olduğu. Ateşli bir silah, ancak yüksek sıcaklıktaki gazların yanmasının, silahın soğumak için yeterli zamanı olmaksızın defalarca ardarda gerçekleşmemesi koşuluyla, yüksek basınça ve streslere dayanabilir. Bu sıcaklık döngüsünü 3000 kez ardarda çalıştırmak, Mac10 gibi hafif bir makineli tüfeği (3000 kez ateş etmeye dayanabildiğini varsaysak bile), kıpkırmızı sıcak bir hurda metal yığınına dönüştürebilir.

Daha yavaş ateşleme hızındaki 9 mm. makineli tüfekler ağırlık problemlerini azaltabilirse de, gerçek aksiyon kahramanları her bir elinde birer tane taşıdıkları Mac10'ları kullanıyor gibi görünüyor. Soğutma sistemlerini bir kenara bırakın, kahramanların tekerlekli el arabalarıyla cephaneyi taşıyan arkadaşlarının nerede olduğunu sormaktan bile kendimizi alıkoyamıyoruz.

Pencere Sorunları

Pencere (windows) sorunlarıyla kastettiğimizin Bill Gates'in içinde bulunduğu sıkıntılar olduğunu sanıyorsanız yanılıyorsunuz. Gönderme yapmak istediğimiz şey, filmlerdeki pencerelerin basit fizik yasalarına uymayı reddediyor oluşu. Görünen o ki, Hollywood'daki hiç kimsenin şimdiye kadar bir parça kırılmış camı yerden kaldırmışlığı ve bunun sonucunda kesilerek kanaması kaçınılmaz olan bir parmak yüzünden acı çekmişliği yok.

Kırık cam parçalarının jilet kadar keskin olduğunu söylemek, bir şeyi olduğundan hafif gösteren bir ifade olur. Paramparça olmuş bir pencere, binlerce kenar ve kama gibi sivri uçlar demektir. Bu uçlardan ya da kenarlardan herhangi birinin bir yaralanmaya sebebiyet vermesi, neredeyse hiç kuvvet gerektirmez. Buna rağmen, filmlerdeki insanların cam pencerelerden her nasılsa, tek bir sıyrık bile almadan atlamaları, oldukça alışılmış sahneler.

Kırılmış bir cam, pencereden içeri dalan birinin bir yerini kesmek için en azından iki sağlam mekanizmaya sahiptir: ağırlığı ve eylemsizliği. Birincisinin sayesinde, ağır büyük cam parçaları giyotin gibi, insan bedenini dilimleyecek şekilde düşer. İkincisinin sonucundaysa, bir insan atlayarak ya da daha da kötüsü motosikletle bir pencereden içeri daldığında, cam kırıkları eylemsizlikleri nedeniyle, oldukları yerde kalma eğiliminde olacaklardır. Onları hareket ettirmenin tek yolu, bir kuvvet uygulamaktır. Eğer kişinin bedeni bu kuvveti bir cam parçasını kenarından iterek sağlarsa, cam parçası doğrudan giysinin, derinin ve etin içine doğru girecektir. Bu nedenle gerçek dünyada cam bir pencereden içeri doğru dalmak, intihar etmek anlamına gelebilir.

Kazayla bir camın içine düştüğü halde, ciddi bir yaralanmaya uğramadan kurtulan kimseler, kuşkusuz, vardır. Ancak unutmayın ki, Ebola virüsüne yakalandığı halde kurtulmuş insanlar da var. Her iki durumda da, kurtulanların dışında kalanların pek de iyi durumda oldukları söylenemez.

Güvenli cam, tamamen düşük ağırlık ve eylemsizliğe sahip küçük parçalara dağılacak ve dağılan parçaların keskin değil yuvarlatılmış kenarları olacak biçimde tasarlanmış olduğu için, yaralanmaların ciddiyetini önemli ölçüde azaltabilecekse de, tamamen ortadan kaldıramaz. Kaplamalı cam, cam tabakaları arasına yerleştirilmiş ince bir plastik tabakası içerir. Bu özellik, kırılmış camın parçalarının etrafa fırlamasını engeller.

Güvenli cam, eşit kalınlıktaki sıradan bir camdan 4-10 kat arası daha güçlüdür ve içine düşülebilecek yumuşak bir yüzey olması ihtimali çok düşüktür. Tüm otomobil pencereleri, güvenli camın bir türünden yapılmıştır. Ancak yine de, kafataslarının araba camlarına çarpması genellikle, kemiklerin ya da dişlerin kırılması türündeki yaralanmalarla sonuçlanır.

Güvenli camdan yapılmış bir pencereden içeriye atlayan bir kişi, normal bir camdan içeri atlamış olsaydı başına gelecek ciddi bir yaralanmadan kurtulmuş olsa da, en azından küçük kesiklere dayanması gerekecektir. Kafadaki ya da yüzdeki küçük bir kesik bile, bir insanın kanlar içindeki acayip bir yaratık gibi görünmesi için yeterlidir.

Eğer pencerelerden içeriye atlamak bu kadar güçse ve sonuçta ortaya çıkacak görüntü bir ketçap banyosu yapılmıştan farklı olmayacaksa, peki o halde bunu filmlerde nasıl yapıyorlar? Yanıt aslında ol-



Camın Karşı Koyulamaz Çekiciliği!



dukça basit; ya gerçekten güvenli cam kullanıp dublör cama ulaşmadan kısa bir an önce küçük patlayıcı maddelerle camı kırıyorlar, ya da cam falan kullanmıyorlar. True Lies filminin, ilk bahsedilen durum için oldukça iyi bir örnek olabilecek bir sahnesi var. Arnold Schwarzenegger'in tuvalette ölümle burun buruna geldiği sahneden sonra, terörist bir mağazaya doğru koşar ve kaçmak amacıyla mağazanın vitrin camından içeriye doğru atlar. Eğer sahne yavaş çekimde oynatılırsa, terörist daha cama çarpmadan hemen önce, camın sol kenarının ortasına doğru giden küçük patlayıcı parçalardan biri kolaylıkla görülebilir.

Eski zamanlarda film yapımcıları cam kırılması sahnelerinde, şekerden yapılmış düz yüzeyler kullanıyorlardı. Bu şekerleme camlar, gerçekten de cam gibi görünür ve cam gibi kırılırdı, ama hiç keskin kenarları olmazdı. Daha sonraki zamanlarda şekerin yerini, güvenlik açısından herhangi bir sorun yaratmaksızın camı taklit edebilen, SMASH! plastic isimli bir ürün aldı. Aynı şirket, kırılmış cam gibi görünen ve herhangi bir yaralanma riski olmaksızın üzerinde yürünebilen bir silikon türü üzerindeki çalışmalarına da devam etmekte.

Düşmeler

Eğer evhamlı anneler gibi davranıyorsak lütfen bizi affedin, ama yüksek yerlerden düşmenin nezleden bir parça daha ciddi olduğunu belirtmekten kendimizi alıkoyamıyoruz. Bu durumun kaynağı, aslında oldukça basit bir denkleme dayanıyor; bir cisimde saklanan yerçekimsel potansiyel enerji, düşme boyunca kinetik enerjiye dönüşür. Mermileri ölümcül hale getiren kinetik enerji de, aynı tür bir kinetik enerjidir.

Örneğin, 45 kalibrelik mermimiz 0,015 kg.lık bir kütleyi ve 288 m/s'lik bir namlu çıkış hızına sahiptir. Kinetik enerji, bir nesnenin kütlesinden ve hızının büyüklüğünden, aşağıdaki denklemi kullanarak hesaplanır:

$KE = 1 / 2\ mv^2$

Yapılan hesaplamayla, böyle bir merminin 619 Joule'luk kinetik enerjiye sahip olduğu sonucuna varırız. Karşılaştırma yapmak için, 63,2 kg. kütlesinde dal gibi bir kahramanımız olduğunu ve bu kahramanımızın yatağında uyumakta olduğunu varsayalım. Yatağın Başkan Lincoln'inki gibi eski moda, iki kişilik yatak olduğunu ve bu nedenle normalden birazcık daha yüksek – mesela 1 metre – olduğunu kabul edelim. Kahramanımız, hain kişilerce yazılmış çapraşık senaryo doğrultusunda, yataktan düşüyor. Kahramanımızın yataktayken potansiyel kinetik enerjisi PE = mgh denklemiyle hesaplanabilir. Bu denklemde m kütle, g yerçekimi ivmesinin büyüklüğü (9,8 m/s^2), h ise yükseklikliktir. Buradan, kahramanımızın yataktaki potansiyel enerjisi 619 Joule olarak hesaplanır. Bu enerji düşme boyunca kinetik enerjiye dönüştüğüne göre, kahramanımız

Kahramanımız kaldırımda son derece masum bir şekilde duruyorken, aniden uğursuz bir araba köşeyi dönüverir ve yavaşça açılan camdan dışarıya doğru bir namlu uzanır. Kahramanımız bir anda durumu fark eder, ama – dan!! – ve artık çok geçtir.. Ayakları yerden kesilir ve metrelerce havada uçarak, en yakındaki dükkanın vitrin camına girer. Ancak, kurşun geçirmez yelek giydiği için şanslıdır. Böylece ölmekten kurtulur, biz de filmi izlemeye devam edebiliriz.

Eğer sahnede yakın planda bir dükkan vitrini yoksa bile, vurulan kurban mutlaka bir barın arkasındaki içki şişelerine, dev bir aynaya ya da başka herhangi bir büyük cam cisme doğru uçar. Bu sahneyi görmeye o kadar alıştık ki, eğer bilmiyor olsak, Hollywood'un yeni bir fizik kanunu keşfettiğini düşünmemiz işten bile değil: Camın vurulan kurbanlar üzerindeki çekim gücü!

Hollywood'un "açıklama-savunma" ekibi, mutlaka bu durumu, "kahramanın tüfeğin patlama gücü nedeniyle geriye savrulduğu" şeklinde yorumlayacaktır. Tabii ki, tamamen rasgele şanstan bağımsız olarak, geri planda da %98 cam cisimler olur. Yazık ki, günümüz fizik kuralları aynı fikirde değil..

Bir fişek dolusu ağır saçmanın yeleğe çarpışını, esnek olmayan bir çarpışma gibi düşünürsek, kurşunların hedefi olan kurbanın kinetik enerjisinin, saçmaların çarpışma öncesindeki kinetik enerjisinden daha az olması gerekir. Burada "kaybedilen" kinetik enerji aslında kaybolmaz, yalnızca hal değiştirir. Bir kısmı şok dalgalarına dönüşerek, kurbanda yara-bere ve olasılıkla birkaç kırık kaburgaya mal olur. Bir kısmı da ısıya dönüşür.

Çarpışma sırasında kinetik enerji "kaybedilse" bile, momentumdan hiçbir kayıp olmaz. Kurbanın momentumu, saçmaların ilkin momentumuna eşittir. Çarpışmayı, momentumun korunumu ilkesini kullanarak inceleyecek olursak, vurulan kurbanın geriye doğru ivmesini hesaplayabilir ve gerçekten o denli bir şiddetle savrulup savrulmayacağına karar verebiliriz.

Bu incelemeyi yapabilmek için, bazı basitleştirici kabullenmeler yapmalıyız. Fizikçiler ve mühendisler (ki uygulamalı fizik bilimcileri olarak düşünülmeliler), bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplayacaklarında, sıklıkla en basit mantıklı işlemden ya da modelden yararlanırlar ve olayın gerçekleşmesini destekleyen kabullenmeler yaparlar. Bunun nedeni de şudur: Eğer mantıklı kabullenmeleri içeren basit bir model bile herhangi bir etki oluşmayacağını gösteriyorsa, daha ayrıntılı bir model üzerinde çalışmaya gerek yoktur.

Şimdi, olayın gerçekleşme olasılığını artıracak bir kabullenme olarak geriye savrulmayı engelleyen sürtünme etkisini ihmal edelim ve bir cismin momentumunu hesaplamakta kullanılan eşitliğe bakalım:

$p = mv$

Eşitlikte p momentumu, m kütleyi, v de ivmeyi temsil ediyor.

Saçmanın kurbanla çarpışması öncesinde, kurbanımız hareket etmediği için momentumu da sıfıra eşit. Bu da şu anlama geliyor: Dikkate almamız gereken tek şey, saçmanın momentumu. İşimizi kolaylaştırmak için, saçmaları tek bir cisim olarak düşünelim. Ancak, her bir saçma tanesinin momentumunu ayrı ayrı hesaplayıp sonra eklemek de aynı soncu veriyor.

Çarpışmadan sonra, yani kurban ve saçmalar birbirine yapıştığında, bu kez de yalnızca birleşik kütlelerine ait momentumu hesaplamamız gerekiyor. Çarpışma öncesine 1, çarpışma sonrasına da 2 demiş olalım ve momentum eşitliğini "p2 = p1" şeklinde gösterelim. Gerekli değerleri yerine koyunca, aşağıdaki eşitliği elde ediyoruz:

$m2v2 = m1v1$

Kahramanımızın çarpışma sonrasındaki ivmesini hesaplamak istediğimize göre, eşitliği şimdi de şu şekle getirelim:

$v2 = (m1/m^2)v1$

Kahramanımızın ivmesinin, kendi kütlesi ve saçmanın kütlesi arasındaki oranla orantılı olduğunu görüyoruz. Kahramanımız 80 kg, saçma 0.0318 kg ve saçmanın ivmesi de 486 metre/saniye olsun:

$v2 = [(0.0318\ kg)/(80\ kg)] \times (486\ m/s)$

$= 0.193\ m/s$

Bu da, saatte yaklaşık 695 metreye denk geliyor. Bir insanın saatte ortalama 6,5 km hızla yürüyebildiğini göz önüne alacak olursak, vurulan kurbanların bir tüfek patlaması nedeniyle camdan içeri girmesi falan pek olası görünmüyor.

Aslında bir sorunumuz daha var. Momentumun korunumu, vurulan kurbanlar kadar, tetiği çeken kötü adamlar için de geçerli. Başka bir deyişle, ateş ettikten sonra silahın geri tepişi, tetiği çeken kişiye de kurşunun ve yanan baruttan çıkan sıcak gazların ileri yöndeki toplam momentumuna eşit miktarda ve geriye doğru bir momentum verir. Kurşun hedefi bulduğunda, kurbanımız yalnızca kurşunun çarpışmadan hemen önceki momentumundan etkilenir. Kendisine kadar ulaşmayan sıcak barut gazlarından etkilenmeyecektir. Ayrıca sürtünme nedeniyle, kurşunun namludan çıktığı andaki momentumu da biraz olsun azalmış olacaktır. Bu yüzden de, tetiği çeken kötü adam nasıl en yakınındaki dükkanın camından içeri doğru uçmuyorsa, vurulan kurbanın en yakındaki cam cisme doğru uçma olasılığı ondan çok daha düşüktür.

Bir pencereden içeri geçme olasılığını doğuran bir etken, ancak istemsiz kas kasılması olabilir. Örneğin kurban o anda donup kalmışsa, vurulduğu anda istemsiz olarak kendini geriye doğru atabilir. Ancak böyle bir olasılığı doğrulamak için kimsenin bu deneyi yapacağını sanmıyoruz...

yere 45 kalibrelik bir merminin kinetik enerjisiyle çarpar.

Neyse ki kahramanımız yaşıyor, çünkü düşmenin enerjisi merminin kinetik enerjisiyle çarpar. Yine de çevrenizdekiler arasında ufak bir soruşturma yaparsanız, olasılıkla benzer bir yükseklikten düşme sonucunda bir yeri kırılmış kişilere rastlamanız pek de güç olmayacaktır.

Bu hesaplamalardan çıkan genel prensip, yüksekliğe eklenen her bir metrenin, 45 kalibrelik bir merminin kinetik enerjisini eklemekle aynı şey olduğu. Bu nedenle bir aksiyon kahramanı için son derece sıradan olan yalnızca 6 metrelik yükseklikteki bir yerden düşüş, kinetik enerjinin büyüklüğü açısından bakıldığında, aynı anda altı tane 45 kalibrelik mermiyle vurulmaya eşdeğerdir.

Kahramanımızın önceki örnekteki dal gibi bir delikanlı yerine, 109 kg.lık bir vücut geliştirici olduğunu varsayalım. Şimdi altı metre yükseklikten yaşanacak bir düşüş, aynı anda onsekiz tane 45 kalibrelik mermiyle doğrudan hedefe yapılan atış sonucunda vurulmak gibi olacaktır. Neyse ki kahramanlarımız ne kadar iriyse, düşmeleri de o kadar zor oluyor.

Mermilerin, kalp ya da beyin gibi hayati organları kolaylıkla delip geçebildikleri için, inanılmaz derecede öldürücü oldukları doğru. Yaya kaldırımında yürürken başınıza gelecek bir düşme, kuşkusuz içinize bir merminin işlemesi gibi olmayacaktır. Ancak yine de, kurşun geçirmez bir yelek giymiş olsanız bile, tam hedefe doğru yapılan bir atış sonucu 45 kalibrelik bir mermiyle bırakın onsekiz kez vurulmayı, altı kez vurulma sonucunda bile yaralanmadan kurtulmanız, neredeyse bir mucize!

Dış Uzay Patlamaları

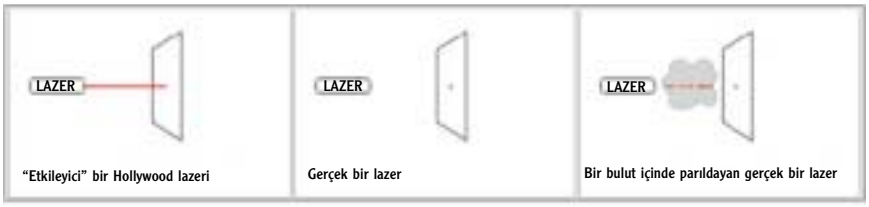
Star Trek orjinalinde bunu doğru yaptı. İlk bölümlerde dış uzayda bir şey patladığında, ses çıkartmıyordu. Bu durum, uzayda sesi iletecek havanın olmayışından kaynaklanıyordu.

Ses, yayılmak için herhangi bir tür maddenin varlığına gereksinim duyan bir basınç dalgasıdır. Atmosfer basıncında 340 m/s'lik oldukça sakin bir hızla hareket eder. Öte yandan ışıksa, bir elektromanyetik dalgadır ve iletimi için herhangi bir maddenin varlığına gereksinim duymaz. Boşlukta 300.000.000 m/s'lik hızla hareket eder.

Evet, bir patlama belki de gitgide genişleyen ve sonunda yörüngesindeki bir uzay gemisine çarpacak bir gaz bulutu oluşturacaktır. Bununla birlikte, bu genişleyen gaz bulutu uzay boşluğunda çok düşük bir yoğunluğa sahip olacaktır. Belli bir uzaklıktaki bir gemiye çarptığında oluşturacağı patlamaysa, olasılıkla, uzay gemisine doğru karşı yönden esen şiddetli bir rüzgar gibi ses çıkaracaktır.

Ne yazık ki Star Trek yazarları bile en sonunda sektör baskılarına yenildi ve patlama sahnelerine ses efektleri eklemeye başladı. Bu da yetmiyormuş gibi, sesleri patlamaların görüntüsüyle eşzamanlı olarak getirmeye, yani sesleri ışık hızında hareket ediyormuş gibi göstermeye başladı.

Star Wars'ın avukatlarıysa, geminin bilgisayarlarının patlamayı önceden fark ettiğini ve gemi ekibini bilgilendirmek için gürültünün simülasyonunu çıkarttığını söylüyor. Bize sorarsanız bilgisayarın yüksek bir gürültü sesi çıkartmaktansa, bir düşman gemisinin, gemimizin burnunun sol tarafında patladığı şeklinde bir rapor vermesi gemi ekibi için çok daha yararlı olurdu.



"Etkileyici" bir Hollywood lazeri | Gerçek bir lazer | Bir bulut içinde parıldayan gerçek bir lazer

Ayrıca şunu da belirtmek isteriz ki, dış uzayda patlayan bir uzay gemisini izlemek, Dünya'daki benzer bir patlamayı izlemekle karşılaştırıldığında, gayet tehlikeli olacaktır. Patlayan uzay gemisinin yarattığı şarapnel ve enkaz parçaları, aynen Dünya üzerinde yapacakları gibi, çok yüksek ilk hızlara ulaşacaktır. Bununla birlikte, bu parçaları yere doğru çekecek herhangi bir yerçekimi ve yavaşlatacak bir hava sürtünmesi olmadığından, enkaz birşeye çarpana değin sonsuza kadar düz çizgiler halinde dışarıya doğru hareket edecektir.

Bir uzay gemisi patlamadan ne kadar uzak olursa, kendisine çarpacak enkaz parçalarının sayısı da o kadar az olacaktır. Öte yandan, gemi patlamaya ne kadar uzak olursa olsun, çarpan parçalar patlamanın hemen dibindeyken sahip oldukları kinetik enerjiinin aynısına sahip olacaklardır. Bir uzay gemisi patlamaya olan uzaklığının kazandırdığı zamanı, kalkanlarını kaldırmak ya da riski yok etmek için kullanmalıdır. Patlayan uzay gemileriyle kuşatılmış umutsuz bir savaş alanında bulunmak ve hiç kalkana sahip olmamak, kesin ölüm anlamına gelebilir.

Görünür Lazer Işınları

Güvenlik sistemlerinden uzay yolculuklarına, kolaylıkla görünen lazer ışınları sinema deneyimlerimizin oldukça geniş bir bölümünü oluşturur. Genellikle gerçeği hiç mi hiç yansıtmadıkları için, filmlerdeki kötü fiziğin önde gelen örneklerindendirler.

Çok ışınlı lazer güvenlik sistemleri, Hollywood'da sıkça rastlanan bir senaryo aracıdır. Filmler, bıkıp usanmadan tekrar tekrar, karakterlerin, profesyonel güvenlik budalalarınca sözde hırsızları akrobatlar haline getirerek bizi eğlendirmek için, gelişigüzel yerleştirilmiş lazer ışını labirentleriyle dolu yollarda ilerledikleri gerilim dolu sahneler sunuyor. Birbirine çok yakın paralel ışınların basit bir düzenlenişi de yeterince akrobasi gösterisi olabilir, ama kesinlikle bu kadar eğlenceli olamaz.

Ne yazık ki gerilim dolu eğlence, görünür ışınları gerektiriyor. Tipik bir kırmızı lazer işaretçisi kullanan herkes, görünür lazer ışınlarının loş ışıklı dumanaltı odalar kadar sıradan olduğunu bilir. Bir lazer işaretçisini normal koşullar altında yaktığınızda oda boyunca çarpıcı şekilde yayılan bir görünür ışın değil, yalnızca zayıf bir ışık noktası elde edersiniz. Bir lazer ışını ancak seyrek yoğunlukta bir yüzeye çarptığında ışığı tüm yönlerde dağılır ve ancak bu durumda bazıları, noktayı görmenizi sağlayacak biçimde gözünüze doğru gelir.



Bir kırmızı lazer işaretçisinin ışınını görmenin tek yolu onu loş ışıklı bir ortamda bir duman, tebeşir tozu ya da sis bulutunun içine doğru tutarak yakmaktır. Bulutun içindeki küçük parçacıklar, ışının bir kısmını gözlerinize doğru saçan küçük yaygın yüzeyler gibi davranacaklardır. Toz parçacıkları ışının içinde yüzerken pırıldarlar. Güneş ve Ay'dan çıkan oklarmış gibi görünen ışın sütunları da çevredeki haleler de aynı yolla oluşur. Teknik olarak, gördüğünüz şey aslında ışının kendisi değil, bulutun içindeki parçacıklardır.

Işığın doğru dalgaboyuyla, lazer ışınları yollarıüzerindeki havanın ışık yaymasına yolaçarlar. Eğer doğru dalgaboyundaki bir foton havadaki bir elektrona çarparsa, elektronu daha yüksek bir enerji düzeyine sıçratabilir. Daha sonra bu elektron, bir foton yayarak normal düzeyine geri döner. Havadaki elektronların yaydığı ışık lazer ışığı değildir çünkü tümü aynı yönde ilerlemez, ama rengi lazer ışınınınkinin aynısıdır. Yine de lazer çok yüksek bir güç düzeyinde olmadığı sürece, aydınlık bir odada görülebilmesi çok güçtür.

Güvenlik sistemi lazer ışınlarını genellikle görünmez yaptıkları için Hollywood'u alkışlamamız gerekebilir, ama yazık ki, bu yalnızca etkileyici bir gerilime ihtiyaç duyduklarında kullandıkları bir senaryo hilesidir. Filmin karakterleri tipik olarak biraz zekice, ama hiç de gerçekçi olmayan bir biçimde tepki verirler.

Bazen de sprey püskürtme yoluna giderler. Teorik olarak bu uygulama, ışınları görünür yapabilir; ama pratikte havanın içinde hem çalışan hem de kaybolmadan kalabilen bir sprey bulmak güçtür. Spreyin kendisi yüksek duyarlılıktaki bir sensörü yanıltabilir ve yalnızca loş ışıklı yerlerde çalışabilir.

Şimdilerde Hollywood aktörleri özel gözlükler kullanmaya başladılarsa da, ışığın görülebilmesi için yine de göze doğru parlaması gerekir. Biz insanların aksine, fotonlar hilelerle aldatılamaz ya da gözlükler lazer ışınlarının aktörün gözlerine doğru yön değiştirmesini sağlayamaz. Gözlükler yalnızca zaten gözlerinize doğru parlayan ışık üzerinde etkili olabilir.

Gece görüşü araçlarının, tozdan saçılan laser ışığını güçlendirebileceği doğru. Kızılötesi gözlüklerse, görünmez kızılötesi lazerlerin görülmesini olanaklı kılabilir. Yine de her ikisi de havadaki parçacıkların varlığına gereksinim duyar ve genellikle şiddetli parlak ışık kullanılarak basitçe bozguna uğratılabilir.

Çok ışınlı lazerle çalışan güvenlik sistemlerinin belki de en büyük problemi, gerçek dünyada çok nadiren kullanılıyor olmaları. Çalışır durumdaki ışık kaynaklı sistemler tipik olarak, pahalı olmayan kızı-

Gişe Filmleri Fizik Büyüteci Altında

Matrix: (Ö)

Matrix gibi, hareketlerin büyük çoğunluğu bilgisayar ortamında geçen bir film için fizik kuralları konusunu açmak belki de yanlış. Fizik kurallarına uygun olmayan her şey, program hataları olarak kabul edilebilir! Örneğin, filmin ilk bölümünün en akılda kalan sahnesini ele alalım. Trinity, yerden metrelerce yükseğe zıplar, havada asılı kalır ve karşısındaki polis memurunun boynunun tam altına bir tekme savurur. Polis memurunun ayakları yerden kesilir ve arkasındaki duvara doğru hızla savrulur. Ancak, polis memurunun vücudunun yerçekimi merkezinden bu denli yukarıda bir yere darbe alması, aslında geriye doğru dönmesine neden olurdu. Ayrıca, Trinity'nin olasılıkla polis memurunun yarısı kadar bir kütleye sahip oluşu ve ayağının memura çarptığı anki esneklik (çünkü tekmesi polis memuruna yapışmıyor), momentumu koruyabilmek için Trinity'nin de geriye doğru savrulmasına neden olmalıydı. Trinity'nin bazı fizik kurallarını çiğneyebilecek bir karakter olduğunu düşünsek bile, en azından polis memurları sıradan ve normal insanlardı!



Yeşil Dev Hulk: (DD)



Hulk gerçekten birkaç saniye içinde yeşil bir deve dönüşecekse, fizik kurallarına göre ya kütlesini artırmalı ya da yoğunluğunu azaltmalı. Kütleyi artırmak için o kadar kısa bir süre içinde yapılabilecek tek şey, hava yutması olabilirdi. Ancak, bu da yoğunluğunda ciddi bir azalmaya neden olurdu. O cüsseyi kaldırabilmesi için bacaklarının da genişlemesiyse, çok daha fazla bir kütle artışı demek. Böyle bakacak olursak, Hulk'un insan halinden en az 1500 kat daha fazla bir kütleye ve 100 ton kadar daha azla ağırlığa gereksinimi var. Sorun 1: Bu kütle nereden gelecek? Sorun 2: Diyelim ki bu kütleye ve ağırlığa erişti, bu kez de yumuşak yüzeylerde yürürken batması, ya da havaya sıçrayıp yeniden konmasını da bir yana bırakalım, beton kaldırımlarda yürürken bile her yeri kırması gerekmez miydi?



Yıldız Savaşları: (XF)

Muhteşem savaş sahnesini hatırlayalım.. Kötü adamlar tanklarıyla savaş alanına yaklaşırlarken, iyi adamlar da "güç" kalkanının koruması altında beklerler. Öncelikle, görünür ışıkta şeffaf olan bu kalkan, görünür lazer ışınlarını yansıtarak geri çevirir. Lazer silahlarını kullanamadıklarını gören kötü adamlar, bu kez droid'lerden oluşan bir orduyu, iyi adamların üzerine salar. Droid ordusu da, hiçbir güç harcamadan güç kalkanını aşarak diğer tarafa geçer. Peki, madem güç kalkanı metal cisimleri durdurmaktan acizdi, ellerinde makineli tüfek olan birkaç yaya asker koca bir droid ordusu kurmaktan daha ucuza gelmez miydi acaba?



Terminatör: (NİF)

Reese'in John Connor'un babası olduğunu öğrendiğimiz sahne akıllara durgunluk verici... Çünkü John, kendisinin doğabilmesi için babasını da zamanda geriye yolluyor! Ayrıca, eğer makineler, John'un asla var olmadığından emin olmaya çalışmasaydı, John gerçekten de var olmayacaktı. Hem mantık hem de fizik kuralları o noktada artık bütün anlamını yitiriyor.

Deniz Candaş

lötesi LED'ler kullanır. Bildiğimiz ışık ampüllerinin görünür ışık yaymasına benzer bir şekilde, bunlar da görünmez kızılötesi ışık yayarlar. Davetsiz misafirler, bir detektör üzerinde gölge oluşturarak bu sistemleri yanıltırlar. Karşılaştırıldığındaysa, bir lazer ışını pahalıdır ve tam doğru bir düzenleme gerektirir.

Herhangi bir özel kızılötesi ışık kaynağı gerektirmediklerinden, pasif kızılötesi araçlar da ucuzdur. İnsanlar, yürüyen kızılötesi ışık ampülleri gibi görünürler. Tek bir ucuz pasif sensör, tüm bir oda boyunca insan hareketinin varlığını belirlemek için kullanılabilir. Çok ışınlı lazer güvenlik sistemlerini oluşturmak olanaksız değilse de, yukarıdaki gibi çözümler varken bunların bir örneğini kullanmak genellikle gereksizdir.

Düşük güçlü lazerler, cinayet sahnelerinde araştırma gibi amaçlarla kullanıldıklarında, genelde açık seçik bir biçimde görünürler. Doğrusu eğer senaryo gerektiriyorsa, güvenlik ışınları yalnızca görünür olmakla kalmayıp, içinden geçilmez bir ızgara şeklinde de düzenlenecektir. Murder at 1600 filminde Wesley Snipes, Beyaz Saray'ın altındaki bir tünelde bu tür görünür bir ızgarayla karşılaşır. Tam durumun iyice umutsuz göründüğü anda, Snipes ustalıkla ızgaranın üstesinden gelir ve tünel içinde saklanmayı başarır. Gizli Servis ajanlarıysa, kuşkusuz, ters yöndeki bir kovalamacayla onları tünelin dışına doğru yönlendiren Snipe'nin ortağı tarafından oyalanmıştır.

Görünürlük açısından bakıldığında, lazerli nişan düzeneklerinin kullanıldığı çatışmalar filmlerde genellikle gerçekçi bir biçimde yansıtılmıştır (lazerin izlediği yolu değil, hedefteki kırmızı noktayı görürsünüz). Ayrıca şunu da itiraf etmeliyiz ki, bir insanın üzerinde küçük kırmızı bir nokta görmek ve bunu birazdan bir merminin izleyeceğini bilmek, insanı fazla etik sayılamayacak bir "beklenti" içine sokuyor. Yine de lazer görüşleri, gizlendiği yerden ateş eden keskin nişancıların tüfekleri gibi gülünç yerlere de monte ediliyorlar.

Bir yerde gizlenerek ateş eden keskin nişancı, nişan dürbününün içindeki çapraz çizgileri hedef üzerine getirdiğinde, merminin nereye gideceğini bilir. Bir lazer ışını eklemek, kurbana vurulmak üzere olduğu bilgisini vermek ve mermi ona ulaşmadan eğilerek kendisini korumak için zaman tanımak dışında hiç bir yarar sağlamayacaktır. Ayrıca ateş etmek için gizlenen kimsenin yerini de belli edecektir.

Lazer görüşü kullanarak hareket halindeki bir hedefi vurmak, aşırı derecede güç bir iş. Bunun için keskin nişancının hareketli hedefin sürekli önünden koşturarak kırmızı noktanın arka planda kaybolmadan hedef üstünde kalmasını sağlaması gerekecektir.

Yüksek güçlü lazer tabancalarının ya da ölüm ışınlarının görülmesi, güvenlik sistemlerinde ve silahlı çatışmalarda kullanılan düşük güçlü versiyonlarınkine göre daha kolay olacaktır. Lazer ışınının kendisi daha parlak olacağından, havadaki parçacıklarca yansıtılan ışık da daha parlak olacaktır. Ve daha önceden söz ettiğimiz gibi, doğru dalgaboyundaki düşük güçlü lazer bile havanın parlamasını sağlayabileceğinden, güçlü bir lazer havadaki elektronlarla çarpışarak daha fazla foton yayacak ve havanın daha da ışımasına yol açacaktır.

Dış uzay lazerleriyse, bir başka konu. Onları görünür yapabilecek hava ya da parçacıklar yoktur. İşleri daha da kötüye götürmek için, bazı filmler dış uzaya atılan lazer ışınlarını parlayan mzraklar gibi gösterir. Lazer ışığı da dahil olmak üzere tüm ışık türleri, boşlukta 3×10^8 m/s hızla hareket eder. Bu da, bir lazer ışınının hareketinin –parlayan bir mızrak biçiminde olsa bile- insan gözünün takip edemeyeceği kadar hızlı olduğu anlamına gelir. Hareketli ışık kaynağının fosil izi, onu kaynaktan hedefe kadar uzayan bir ışın biçiminde görünür kılar.

Evet, bir patlama ya da ölüm ışını bir lazerden farklı bir şey olabilir. Yüksek enerjili bir parçacık ışını olabilir. Işın görünür olabilir, ama böylesine yüksek hızda hareket ettiği için, kaynaktan hedefe uzanan kesiksiz bir ışın gibi görünmelidir.

Film yapımcıları genellikle, hayali silahlarının arkasındaki mekanizmaları daha da anlaşılmaz hale getirerek, hayal gücüne de bir fırsat tanırlar. Ayrıca kulağa hoş gelen bir ses çıkararak, parlayan mızrak benzeri bir patlamanın etkileyici bir çekicilik taşıdığını da itiraf etmeliyiz. Ancak yine de bu tür patlamalar, bilimsel bir yaklaşımla ele alındığında, tam anlamıyla saçma olmasalar bile, oldukça spekülatif sayılırlar

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynak: http://www.intuitor.com/moviephysics/

Devamı gelecek sayıda

YARIŞMA İÇİN DEĞİL YAŞAM İÇİN



VÜCUT GELİŞTİRME

Sözünü ettiğimiz "kasların şişirilmesi" değil, vücut direncinin ve dayanıklılığın artırılması, düzgün görünümlü ve sağlıklı bir fiziksel yapı için yapılan vücut geliştirme. Futbol oynamak için top tekniği yeteneği, kürek, basketbol ve voleybol için yeteneğin yanında uzun boy, sualtına dalmak için (tüpsüz) büyük akciğer kapasitesi ve dalışa özgü bir yeteneğin olması gerekirken, bu spor için herhangi bir yeteneğe ya da fiziksel özelliğe gerek yok. Üstelik bu, diğer sporlarla uğraşanların da kapasitelerini artırmak için mutlaka yapmak zorunda oldukları bir spor. Vücut geliştirme yalnızca, herkesin kendi kapasitesini geliştirmesi için yapılan, yaşam kalitesini artırıcı ve yapılması oldukça kolay bir spor. Vücut üzerindeki etkisi, yalnız fiziksel görünümün güzelleşmesi değil elbet. Fizyolojik anlamında da önemli değişiklikler yaratıyor. Kasların gelişmesiyle birlikte, damarlar genişleyip büyüyor. Kalbin büyümesiyse bir defada daha fazla kan pompalanması, dolayısıyla kalbin daha az yorulması demek. Kalbin yükünü ne kadar azaltırsanız ileri yaşlarda kalple ilgili çıkabilecek birçok sorunun önüne o kadar geçersiniz. Kas kuvveti, yapılan düzenli antrenmanlarla (haftada en az üç gün), iki ay sonunda % 25-30 arasında artırılabiliyor. Bu süre içinde, normalde size yorucu gelen işler ya da hareketlerin aslında ne kadar hafif işler olduğunun farkına varıyorsunuz. Bunlar bu sporun yararları için küçük birer örnek. Vücut geliştirme çalışırken en önemli nokta, bu sporun sürekli tekrarlanan hareketlerden oluşması. Bu, spora yeni başlayan biri için oldukça sıkıcı ve gereksiz gelebilir. Ancak, ilerleyen zamanlarda bu tekrarlar, dayanıklılık ve güç olarak geri dönüyor. Bu sporla uğraşanlar acaba her hareketi doğru mu yapıyor? Bu sporun insan yaşamındaki yeri ve önemi ne? Niçin hareket etmeliyiz? Bunlarla ilgili olarak, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Müdürü Prof. Dr. Caner Açıkada Bilim ve Teknik Dergisi'nin sorularını yanıtladı.

BTD: Bu sporun önemi nedir? Kimler bu sporu yapabilir?

Prof. Dr. Caner Açıkada: Her şeyden önce vücut geliştirmeyi (body building) profesyonel olarak yapanlarla, düzgün ve sağlıklı bir vücut isteyenler için yapanları ayırmak gerekir. Profesyonellerin yansıttığı görüntüyü bir kenara koyarsak, sağlıklı ve düzgün vücut için yaptığımız vücut geliştirme sporunun farklı olduğunu görürüz. Ayrıca profesyonellerin yaptığının da sağlıklı bir şey olduğunu söyleyemeyiz. Bizim tercih ettiğimiz ve herkesin yapmasını istediğimiz, amatör olarak yapılanı. Hatta vücutla ilgili değişen bir takım değerler de var. Eskiden çok ince görünümlü olmak, sağlıklı olmak gibi değerlendirilirdi. Şimdilerdeyse biraz daha kaslı görüntü, sağlık göstergesi olarak kabul ediliyor. İyi fiziki görünüm ve kas kütlesine sahip olmak da sağlıklı olmanın başka göstergeleri.



Büyüme ve gelişmesini tamamlamak üzere ya da tamamlamış olan herkes bu spora başlayabilir. Yaş aralığı olarak bakarsak, bayanlarda 16-18, erkeklerdeyse 18-20 yaş bu spor için uygun yaşlar. Bu yaşlardan önce başlanmasını, biz önermiyoruz. Bunun yerine değişik sporların denenmesi daha iyi, hatta gerekli. Mutlaka performans

sporu yapılması da gerekmiyor. Hoşa giden, iyi vakit geçirilen sporlar daha yararlı. Yüzme, tenis, koşu gibi, kas gruplarının dengeli geliştirilmesi sağlayan sporlar yapılabilir. Erken yaşta başlanmamasını önermemizin nedeni; vücut gelişirken önce kemik sonra kas büyür. Onun için erken yaşta kasın önce, kemik gelişiminin sonra gerçekleşmesi sorunlara neden olabilir. Ancak bu, maksimal kuvveti (% 100 performans) denemediğiniz sürece büyümeyi engelleyici bir şey değil. Ama çalışmalarda % 90 ve üzerini sık sık denerseniz (herkeste olacak diye bir şey yok) vücut gelişiminde sorunlar olabilir. Zaten bunu da hiçbir antrenman bilimci önermez. Ama çalışmanın dozu iyi ayarlanırsa, bu tip çalışmalar kemik gelişimini uyarır ve büyüme üzerine olumlu etkileri var. Bu sporda bir başka önemli noktaysa, yapılan hemen hemen her spora destek ve dayanıklılık sağlamak amacıyla da yapılıyor olması.

BTD: Kaç yaşına kadar yapabiliriz?

CA: Bu sporu elimiz ayağımız tuttuğu sürece yapabiliriz, hatta yapsak da iyi olur. Çünkü ilerlemiş yaşımızda kuvvetli olmak, kas kuvvetimizin devamını sağlamak, kas kaybını yavaşlatmak sağlık açısından çok önemli. Özellikle bu yaşlarda bu spor daha çok yapılmalı. Ama temel sağlık koşulları yerine getirilerek. Tansiyon, kalp rahatsızlığı gibi hastalıklar olmamalı. Ağırlık kaldırma, izometrik çalışma dediğimiz maksimal kuvvete dönük antrenmanlar, tansiyonun fazladan yükselmesine neden olabilir. Sağlık açısından herhangi bir problem doğmaması için, kontrolden geçtikten sonra vücut geliştirmeye adım adım başlanabilir. Bunun için spor hekimliklerinin yaptıkları çeşitli testler var: eforlu ve eforsuz testler, kan değerleri, kalp ve damar sağlığı gibi.

BTD: Başlayıp ara vermek zararlı mı?

Herhangi bir zararı yok. Yalnız halk arasında, "çalışıp kas kütlelerimi artırırım, ama sonra bırakırsam bu kas yağlanır" şeklinde bir inanış var. Oysa spor yaparken doğal olarak vücut fazla enerji tüketimine yöneliyor. Bu tüketimin karşılanması için de bir yeme-içme alışkanlığı gerekiyor. Eğer kişi sporu bıraktığında, bu yeme-içme alışkanlığını da bırakmazsa (genelde bırakılmıyor), kas kütlesinde meydana gelen bir azalma, buna bağlı olarak da alınan enerjinin yağ şeklinde depolanmasından dolayı kilo alır. Spor bilimlerinde "sporu bırakınca kilo alınır" diye bir şey yok.

BTD: Aletli ve aletsiz vücut geliştirmenin farkları neler? Hangisi avantajlı? Salona gitmeden de bu spor evde yapılabilir mi?

CA: Burada avantajlı-dezavantajlı diye bir şey yok aslında. Genel olarak, "aletsiz çalışmalar dayanıklılık için, aletli çalışmalarsa kas büyütmek için yapılır" diyebiliriz. Vücudu geliştirmede, bölgesel ve kassal dayanıklılıkta, kas kitlesi edinmede ve sağlıklı olmada önemli olan, yaptığınız çalışma programı. Bu programda da kaslara yapılan yüklemelerin çok önemi var.

Evde yapılan aletsiz çalışmalarda bazı kas gruplarını çalıştırabiliriz. Belli bir noktada kas kitlesi edinmek için belli oranlarda yükleme yapılması gerekiyor. Mekik, şınav, çakı gibi hareketleri evde yaparken zaman içinde çok tekrara yönelme oluyor. Bu da bölgesel dayanıklılığı çok artırıyor. Bunun için ağırlık salonuna gitmeye gerek yok. Evde, oturma odanızda bunu halledebilirsiniz. Ama, ben triceps (kol üçbaşlı kası), biceps (kol ikibaşlı kası) ya da bacak kas grubunu büyüteceğim, geliştireceğim diyorsanız, ek ağırlık çalışmalarına ihtiyacınız var. Bu, evde ya da salonda da olabilir. Yani aletli ve aletsiz çalışma amacınıza göre değişir. Evdeki çalışmalarda da, aynı salonda olduğu gibi bazı temel kuralları uygulamak gerekiyor. Hareketlere başlamadan önce eklemleri ve kasları hareketlere hazırlamak için bir ön ısınmayı sağlamamız gerekiyor. Isınma, üstteki kas grubundan başlayıp aşağıdakilere doğru (tersi de olur) bir sıra izlenerek yapılabilir. Böylece atladığınız kas grubu olmaz. Başlangıçta 8'li ya da 10'lu tekrarlarla, setler (3 tane) halinde yapılabilir. Zamanla bu tekrarlar artırılır. Çok tekrarlı çalışmalar (dayanıklılığı artıran), kaslarda ilk zamanlarda az da olsa bir büyüme sağlar. Ancak tam büyütme sağlamak için ağırlıkları mutlaka artırmanız gerekir.

Aletsiz çalışmalarda başlangıç antrenmanları, 1 birim hareket, 3 birim dinlenme olarak düzenlenmeli. Örneğin, bir hareket 10 saniye sürmüşse dinlenmesi 30 saniye olmalı. Zaman içinde bu 1 birim hareket, 2 birim dinlenme ya da 1 birim hareket, 1 birim dinlenme şeklinde olmalı.

Yanlış



Doğru



Aletli ya da aletsiz çalışmalarda kas grupları belli sırada çalıştırılmalı. Önce büyük kaslar (bacak, sırt, göğüs, omuzlar) çalıştırılıp, sonra küçük kaslara (triseps, biseps) geçilmeli. Büyük kaslar çalışırken, küçükler bunları dengelemede kullanılır. Küçükleri önce çalıştırıp yorarsanız, büyükleri çalıştırırken zorlanırsınız. Önerebileceğim başka bir şey de, kaldırabileceğiniz maksimal ağırlığın % 60'ıyla 8 ya da 12 tekrarla, setler halinde çalışma yapılmalı. Bu anatomik anlamda kas yapmak için en uygun çalışma şekli. Bunun yanında çok çeşitli çalışma tipleri var. Örneğin haftada üç gün ağırlık kaldırıyorsanız; bir gün yalnız kol ve göğüs grubu, diğer gün bacak grubu kaslarını çalıştırabilirsiniz. Ama bir çalışma tipi sürekli yapılmasa iyi olur. Zaman içinde, kendinizi geliştirdikçe yeni sistemler denemenizde yarar var.

Serbest kilolarla çalışıldığında, kuvvet uygularken nefes vermek, indirirken de nefes almak, kan basıncının yükselmesini engeller. Aynı zamanda vücut içinde oluşan basıncın da dengelenmesini sağlar. Yerden ağırlık kaldırırken sırt bölgesinin düz olması, omurlara yapılan baskıyı azal-





tır. Sırt ve karın kaslarımızı orantılı olarak geliştirmeliyiz. Bir taraf aşırı geliştirilirken diğer taraf, zayıf bırakılmamalı. Bu gibi şeylere dikkat edilerek çalışılırsa, herhangi bir olumsuzluk çıkmaz.

BTD: Antrenmanlar ne kadar ve ne zaman yapılmalı?

CA: Haftada en az üç antrenman (gün) yapmak gerekir. Ama siz bunu 7 antrenmana kadar çıkarabilirsiniz. Sağlıklı yaşam için antrenman yapıyorsanız her antrenman en az 25-30 dakika sürmeli. Bundan sonra büyük kas gruplarından yola çıkarak küçük kas gruplarını devreye soktuğumuz 8, 10, 12 istasyonlu bir çalışmaya kadar gidilebilir.

Antrenmanlara vücudun en iyi yanıt verdiği saat, öğleden sonra 4 ile 6 (8 de olabilir) arası. Sabahları da 10-11:30 saatleri arası da uygun zamanlar. Bunun yanında, zamanınız olduğu herhangi bir saatte antrenman yapabilirsiniz. Bu, hiç yapmamaktan daha iyi. Ayrıca vücudumuzda fazla enerjiyi (yağları) yakmak için en uygun antrenman saati, kan şekerinin en düşük olduğu, kahvaltı öncesi. Bu saatlerde organizma zorlandığında, daha çok yağ yakma eğilimi gösterir. Bu aynı zamanda güne zinde başlamayı da sağlar. Ama bu egzersizler stresli ve zorlayıcı olmamalı.

BTD: Sürekli antrenman için nasıl motive olunur?

CA: Bunun için doğrudan verebileceğimiz bir yöntem yok. Şunu söyleyebilirim: antrenmanlar sosyal bir çevre içinde yapılırsa keyifli ve sürükleyici oluyor. Yalnız başına uzun süre yapmak gerekten zor. Kişi, yalnız başına antrenman yapıyorsa, içe dönük bir motivasyon geliştirmeli. Bu, "Daha iyi, sağlıklı ve düzgün bir vücudum olsun" biçiminde olabilir. Yalnız başına egzersiz yapmak sıkıcı olabiliyor. Benim de egzersiz yaparken sıkıldığım zamanlar var. Ama bunu yapmam gerektiğini biliyorum. Egzersiz yapmak, diş fırçalamak, sabahları kahvaltı yapmak gibi sağlık için yapılması gereken bir alışkanlık olmalı. Kendimiz için günde 30 dakika (haftada en az 3 gün) ayırmamız çok zor olmasa gerek.

BTD: Vücudun yağ yakabilmesi için ne kadar süre lazım?

CA: Vücut geliştirme sporu yaparken, vücut, ihtiyacı olan enerjiyi ilk olarak karbonhidratlardan sağlıyor. Biraz da serbest yağ asitlerinden. Yağları asıl yakansa, ilerleyen antrenmanlara bağlı olarak, kondisyon arttıkça organizmanın glikojen (karbonhidrat) yerine yağları kullanmayı tercih etmesi. Düzenli yapılan antrenmanlar sonunda, organizma yaklaşık bir ay sonra yağları yakmaya başlıyor. Yani, organizmanın bunu öğrenmesi (ilk olarak karbonhidrat yerine yağ kullanması) bir ay kadar sürüyor.

BTD: Kasları niçin çalıştırmalıyız?

CA: Vücudumuzdaki kaslar, hareket etmeye yönelik olarak gelişmiş organlar. Kas, çalıştırıldıkça kendi içinde daha düzenli bir hale girer. Çalışmadığı zamansa kas sistemi daha hızlı yaşlanan bir yapı sergilemekte. Bu, yaşam kalitesini azaltan bir faktör. Biz kaslarımızı çalıştırarak, geliştirerek günlük yaşantının getirdiği, hareketsizlikten kaynaklı, bel ve sırt ağrıları, duruş bozuklukları, uyuşukluk gibi fiziksel sorunların, ev ve iş yaşantısındaki günlük streslerin üstesinden daha kolay gelebiliriz. Anatomik yapının gelişimi, dayanıklılık anlamında çok önemli. Daha zinde, daha dinç, daha pozitif düşünebilme yeteneği sağlar. Hareketle birlikte düşük yoğunluklu kolesterolün birikimi önlenerek, damar sertliğinin önüne geçilir. Hareket kalbin kasılma ve kan pompalama yeteneğini de artırır. Spor yapan insanların kalbi, yapmayanlara göre daha az yorulduğundan, kalp rahatsızlığına karşı önlem de alınmış olunur. Aslında hareket etmek vücut sağlığı için her şey demek.



BTD: Antrenman sırasında kullanılan yardımcı malzeme var mı?

CA: Halterciler belleri için kemer kullanırlardı. Ama bunun belirgin bir yararı olmadığı sonradan anlaşıldı. Bu ve bunun gibi malzemeler, kullanıldıkları bölgedeki kasların zayıf kalmasına ya da daha az gelişmesine neden olur. Biz zaten kaslarımızı kuvvetlendirmek için çalıştığımıza göre, ek malzeme kullanmadan çalışmak en yararlısı. Bazı dönemlerde kullanılabilir, ama bunu alışkanlık haline getirmemek lazım. Yalnız, kullanılan ayakkabının ortopedik tabanlı olması çok önemli.



BTD: Düzgün vücuda sahip olmak için ağırlık kaldırmak dışında başka neler yapılabilir?

CA: Eğer kişi, yüksek performans sporu yapmıyor, yalnızca sağlıklı yaşam için spor yapıyorsa, ilerlemiş yaşlarda maksimum kalp atım hızlarının (220 - yaş) % 50-60'ı civarında, her gün yaklaşık 30 dakika egzersiz yapmalı. Özellikle büyük kas gruplarında, esneklik belli ölçülerde korunmalı. Bunlar, yaşam kalitesini yaratan, kas kaybını yavaşlatan unsurlar ve vücut geliştirme dışında, bisiklet, yürüyüş, yüzme, tenis ya da herhangi bir spor la da sağlanabilirler.

BTD: Günlük işlerimiz kapsamında yaptığımız hareketler spor olarak kabul edilir mi?

CA: Hayır. Bizim yaptığımız spor tanımına girmiyor. Spor için özel zaman ayrılmalı. İşe yürüyerek gitmek, asansör kullanmamak hareket sağlar, vücuda katkısı da var ama spor yerine geçmiyor.

BTD: Nasıl bir beslenme programı yapılmalı? Antrenmana başlamadan ne kadar zaman önce yemek gerekiyor?

CA: Genel olarak söylersek; günlük harcadığınız enerjiye bağlı olarak en az üç öğün, ek olarak iki ara öğün almalısınız. Ama yine de harcadığınız kadar almalısınız. Aşırı kilonuz varsa, sağlıklı bir şekilde her hafta belli bir miktarda enerji açığı yaratmalısınız. Yaklaşık yarım kiloya yaklaşan bir enerji açığı (3500-3600 kalori kadar), bu açıdan uygun. Ama bazı merkezlerde vücuttaki yağ oranını yaklaşık olarak belirleyen sistemler var. Buna bakarak da kendinize bir program yapabilirsiniz. Yemek yemeyi de en az 2 saat önceden bırakmak gerekiyor. Sıvıysa, antrenman yaparken bile alınmalı. Sıvı kilo aldırır diye bir şey var. Bu sağlıklı bir şey değil. Bunun yanında sıvı sürekli alınmalı. Böylece hem terle kaybedilen sıvı karşılanır hem de dolaşıma destek sağlanır. Ayrıca bol sıvı almak, elektrolit dengesinin sağlanması, dolayısıyla krampların önüne geçilmesi demek.

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz...

CA: Eğer bunu sağlık için yapıyorsak, bu işten keyif almalıyız. Almıyorsak motivasyonumuz çok çabuk kırılacak ve karalı bir çalışma olmayacaktır. Egzersizde ilke, süreklilik ilkesidir. Keyif alacağız ama, vücudumuzu da biraz zorlayacağız aynı zamanda. İnsan vücudu yorulmuyorsa, kondisyon kazanamaz. Hangi bölgeyi yorarsanız, o bölge dayanıklılık kazanır. Biz bunu sağlıklı olmaya gidiş diye tanımlıyoruz. Zorlanma olmalı, ama başlangıçta değil. Başlangıçta ağırlık, hareketi öğrenmeye verilmeli. Biz bu başlangıç antrenmanlarına "antrenman yapmak için yapılan antrenman" diyoruz. Giderek bunu geliştirmek, ve alıştıkça da artırmk gerekiyor. Zaten düzenli yapma alışkanlığı edindikten sonra, o yorgunluk yaşanmadan rahat edilmez. Bunun da nedeni "endorfin" hormonu. Düzenli yapılan sporun insanı rahatlatmasını, bu hormon sağlıyor. Antrenmanı kaçıran birisinin kendini iyi hissetmemesinin nedeni bu. Zaten bu duygu insana yerleşince, kolay kolay antrenman kaçırmıyor.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu



BİRAZ ZEHİRE NE DERSİNİZ?

Radyasyon, arsenik, cıva ya da dioksin organizmalara iyi gelebilir mi? Çok düşük dozlardaysa "evet". Bu iddia, herhangi birilerinden değil saygın toksikologlardan geliyor: "Yüksek dozları aşırı zarar veren hatta öldürebilen zehirler, kullanılan doza bağlı olarak ters etki yapabilir." Büyüme, verimlilik, ömür, bağışıklık ve zihinsel işlevler gibi akla gelebilecek her türlü sağlık ölçütü için geçerli olan bu etki "hormesis"olarak biliniyor. Daha sağlıklı olmak adına bir takım zehirleri kullanma fikri elbette şüphe uyandırıyor; ama, ya doğruysa? Çeşitli hastalıkları yenmemiz için bu zehirlere gereksinimimiz varsa? Diğer yandan, küçücük bir miktar dioksin bize iyi gelecekse, neden akarsuları dioksinden tümüyle arındırma işini dert ediniyoruz? Ya da arsenikle küçük bir temas, kanseri bizden uzak tutacaksa, neden içme suları için izin verilen arsenik miktarını düşürmek için savaş verelim?

Sağlımız açısından mantıklı gibi görünen, kanser gibi hastalıklara yol açtığı kesin olarak bilinen maddelerin, ne kadar az kullanılırlarsa o kadar iyi olduğu. Eğer dioksin ve radyasyonun kansere neden olduğu biliniyorsa, bu maddelere daha az maruz kalmakla sağlığımızı daha az riske sokarız. Aynı şekilde, eğer cıva ve poliklorbifeniller (PCB) entellektüel gelişmeyi kötü etkiliyorsa, herhalde daha azı kullanılmalı. Ancak gelin görün ki, gittikçe artan veriler, zehirli maddelerin her zaman zehirlemeyeceğini gösteriyor. Hatta, bazı bilimadamlarınca düşük dozlarının yararlı olduğu savunuluyor. Hormesis adı verilen bu etkinin en ileri savunucusu olan toksikolog Edward Calabrese, durumu bir strese alışma tepkisi olarak yorumluyor. Stres, hücre onarımını ve koruma sistemlerini tetikler. Öyleyse uygun miktarlarda zehirler genelde yararlı etki yaratır. Calabrese yaptığı araştırmalar sonucunda, bu etkinin bitki, hayvan ve insanlar üzerinde yapılan çok sayıda bilimsel çalışmada yer aldığını görmüş. Fikir garip gibi görünse de, strese alışma ve uyum sağlama sık görülen bir şey.

Calabrese, geride bıraktığımız on yılını, yayımlanmış bilimsel çalışmalardan binlerce hormesis örneği derleyerek geçirmiş. Pek çok bulgu, neyin zararlı olduğu hakkında daha önceden geliştirilmiş kuramlara meydan okuyor. Bunların en yaygınlarından biri, maruz kalınan radyasyon miktarındaki herhangi bir artışın, kanser riskini artıracağı. Ancak, düşük bir dozda, bir kereliğine uygulanan iyonlaştırıcı radyasyonun, DNA onarımını uyardığı, farelerde kanser başlangıcını geciktirdiği gösterildi. Yüksek dozlarsa, beklendiği gibi ters etki yarattı. Benzer şekilde, yüksek sıcaklıklara uzun süre maruz kalmanın da zararlı olduğu bilinir. Oysa yapılan bir çalışmaya göre, insan deri hücrelerini haftada iki kez olmak üzere 1 saatlik sürelerle 41 oC'ye ısıtmak, hücre yaşlanmasını yavaşlatıyor. Yüksek dozlardaki dioksinin kanserle ilişkisini ortaya koyan bir çalışmadaysa, düşük dozların tümör oluşumunu azalttığı keşfedilmiş.

Calabrese'e göre hormesis, var olan çevre koruma yönetmeliklerinin temelini oluşturan tehlike belirleme yöntemlerine de meydan okuyor. Toksikologlar genelde hayvanlar üzerinde deneyler yaparak, çeşitli maddelere maruz kalmayla sağlık riski arasındaki ilişkiyi belirlerler. Çalışmalara da genelde laboratuvar hayvanlarına kötü etki yaratacağı bilinen yüksek dozlar vererek başlarlar. Verilen dozu giderek azaltarak, zararlı etki yaratmayacak miktarları belirlemeye çalışırlar. Kansere neden olmayan kimyasallar için, fareler ve insanlar arasında olduğu kadar, insanlar arasındaki farklar gözönüne alınarak, insanlar için emniyetli bir doz belirlenmeye çalışılır. Bu emniyetli doz genelde, fareler için emniyetli olan dozun 0.01-0.001'idir. Kanserojenler içinse, en küçük dozların bile risk oluşturduğu varsayılır. Ancak Calabrese, pek çok olguda hormesisin yararlarının, önerilen emniyetli dozdan daha yüksek dozlarda oluşabileceğini düşünüyor. Bu yüzden, kirlilik standartlarını yeniden gözden geçirmek ya da en azından çevremizde oldukça düşük dozlarda bulunan zehirler için endişelenmeyi bırakmak mantıklı olabilir.

Toksikoloji ve doz-tepki ilişkisiyle yapılan tahminler, alınan kararlar ve belirlenen politikalar bakımından çevre, tıp ve halk sağlığıyla ilgili konularda merkezi role sahip. Bu tahminler, çok sayıda insanın sağlığı açısından önemli oldukları kadar, ülke ekonomileri için de büyük önem taşıyorlar. Ne var ki, kullanılmakta olan tahmine dayalı bu modellerin temelinde yanlış bir mantığın yattığı düşünülüyor.



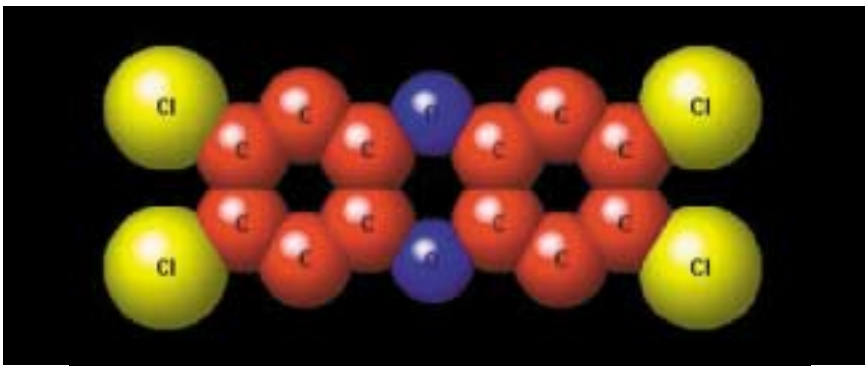
Banyodan mutfağa, yatak odasından garaja kadar, evlerimizin her tarafı zehirli maddelerle dolu.

Risk Belirleme Modelleri

Risk belirlemek ve buna göre bir düzenleme oluşturmak için toksikolojide kullanılan en temel kavram doz-tepki ilişkisi. Bu ilişkiyi belirlemek için geleneksel olarak iki model kullanılıyor. Eşik modelinden, kanserojen olmayan maddelerin risklerini değerlendirmede yararlanılıyor. Doğrusal modelse, kanserojenlerin özellikle çok düşük dozlarına risk değeri biçmek için kullanılıyor. Ancak Calabrese ve çalışma arkadaşı Linda Baldwin, doz-tepki ilişkisi belirlemede bu modellerin doğru ve güvenilir olmadığını, oluşan grafiğin U-biçiminde olması gerektiğini söylüyorlar.

Bu U-biçimi genelde, düşük dozlarda ılımlı bir uyarma tepkisinin, yüksek dozlardaysa engelleme tepkisinin oluştuğu hormesis olarak adlandırılıyor. Uyarma, genelde ilk engelleme tepkisinin ardından gözleniyor. Ölçülen uç noktaya bağlı olarak hormetik doz tepkisi grafiği ya ters "U" ya da "J" şeklinde oluyor. Ters U biçiminde uç nokta büyümeyi, gelişmeyi, ömrün uzamasını vs. gösterir. "J" biçimindeki uç noktaysa, hastalığın göstergesi. Ancak, neredeyse tüm önemli toksikoloji kitapları yalnızca geleneksel eşik ve doğrusal modellerini dikkate alıyor.

Hormesis taraftarlarına göre toksikoloji topluluğu 1930-1940'larda eşik modelini kabul ederek büyük bir hata yapmış. Toksikologlar, radyasyon biyologları ve farmakologlar, eşik kuralına



Resimde atom yapısı görünen dioksin dünyadaki en öldürücü bileşikler arasında yer alıyor. Bir farenin suyuna 100 milyonda 1'lik dioksin eklendiğinde farenin karaciğer kanserinden ölme riski % 50. Bu miktar olimpik ölçülerde bir yüzme havuzunda, 7 çay kaşığı dioksin çözdürmekle eşit. Ancak daha az miktarlardaki dioksin, farelerde tümör gelişimini engelliyor.

düzenli olarak açık istisnalar göstermişler. Buna karşın bu model, kabul edildikten sonra bir dogma haline gelmiş ve daha sonra yapılan ilerleme ve karışıklıkların temelini oluşturmuş. Bu istisnalara örnek olarak sakarin, dioksin, kadmiyum, civa, pek çok böcek ve zararlı ot ilaçları ve eczacılıkta kullanılan çok sayıda madde sayılabilir.

Bu sistematik hatanın yarattığı karışıklık yalnızca toksikolojik risk belirlemeyi kapsamıyor. Düşük dozlarda kadmiyum, dioksin, sakkarin, çeşitli policyclic aromatik hidrobanlar, X-ışınları ve çeşitli gama-ışını kaynakları, bazı türlerde tümörleri küçültüyor. Düşük dozlarda x-ışını, fare ve kobaylarda, ethanol ve asetaldehitse meyve sineklerinde yaşam süresini uzatıyor. Kadmiyum ve kurşun gibi pek çok toksik maddenin küçük miktarları, çeşitli bitki türlerinde büyümeyi artırıyor. Ethanolün uygun miktarda tüketimiyse, insanlarda ölüm oranını düşürüyor. Yani hormesis aslında son derece genelleştirilebilir bir kavram. Ancak toksikolojik deneylerin büyük çoğunluğu, hormesis hipotezini değerlendirecek şekilde tasarlanmamış. Çünkü bu deneylerde değerlendirilen dozlar, hormetik etkinin oluşması için son derece yüksek olan dozlar.

Nasıl Gözden Kaçtı

Peki toksikoloji en temel prensibi olan doz-tepki ilişkisinde nasıl böyle bir yanlış yaptı? Nedenlerden biri, çoğu toksikolojik deneyde, temel olarak etkisiz ya da güvenli kabul edilen dozun değerlendirilmesi nedeniyle, olası hormetik etkinin gözden kaçması. Bu son derece doğal; çünkü varsayılan toksikolojik eşik dozunda da, düşük miktarda da olsa zehir etkisi bulunuyor. Standart eşiğin altındaki doz giderek daha hafifletildiğinde, hormetik etkili tepki, kontrol değerini aşmaya başlıyor. Memelilerle yapılan toksikolojik çalışmaların, örneğin olası kanserojenleri incelemek üzere yüksek dozlu toksikolojik tepkileri vurgulayan çalışmaların, hormesis etkisini doğru bir şekilde değerlendirememesinin nedeni de bu.

Hormesisin oluşmasını sağlayan mekanizma aynı zamanda onun genel kabulünü de engellemiş. Toksikologlar doz tepkilerindeki bu tür geçişlere seyrek olarak odaklanırken, moleküler farmakologlar bu geçiş mekanizmasının nasıl çalıştığı ve bu mekanizmanın doz-tepki ilişkisinin doğasını nasıl etkilediği üzerine yoğunlaşmışlar. Sonuç olarak yazılı literatüre hormetik benzeri doz tepkilerini etkileyen 30'dan fazla farmakolojik almaç sistemi geçmiş. Bu bulgular, hormetik mekanizmaların birden fazla olduğunu gösteriyor.

Yedi yıl öncesine kadar hormesis, toksikologlar arasındaki sohbetlerde bile yer almıyordu. Şimdiyse, yalnızca varlığı bilinmekle kalmıyor, bazı çevrelerce diğer modellere olan üstünlüğünü de kabul ediliyor. Bu durum, ölçülecek uç noktaların seçimini, çalışmaları tasarlamayı, riskleri ve neredeyse tüm toksikolojik, farmakolojik, epidemiolojik ve klinik değerlendirmeleri etkiliyor.

Etkileri Neler?

Hormesis, özellikle kanser risklerini değerlendirmede, düşük doz doğrusallığı kullanımına ve inancına karşı geliyor ve kanserojenler için eşikler olduğunu vurguluyor. Geçtiğimiz 30 yıl içinde, radyasyon ve dioksin gibi

Radyasyon Hormesisi

1895 yılında x-ışınlarının keşfinden hemen sonra, radyasyon hormesisiyle ilgili araştırma sonuçları yayımlanmaya başlamış. Aynı zamanda bazı şarlatanlar, akla gelebilecek her türlü hastalık için radyoaktif ilaç verecekleri müşterileri aramaya koyulmuşlar. Bu dönemde kaç insanın kendini bu tür iksirlere teslim ettiği bilinmiyor ancak, iyi bir şekilde duyurulan birkaç zehirlenme vakasıyla, bu uygulamalar beklenmedik şekilde durmuş. Bu arada bilimsel araştırmalar radyasyonun meyve sineklerinde kromozom hasarına neden olduğunu ve doz arttıkça mutasyonun da arttığını göstermiş.

Isı-şok proteinleri ve bağışıklık sistemi uyarıcıları hormesis için olası mekanizmalar arasında. Isı-şok proteinleri, hipertermi (vücut ısısındaki artış) ve diğer streslere tepki olarak hücrelerce üretilir. Diğer proteinlerin uygun şekilde katlanmalarına yardımcı olurlar ve oksidasyondan kaynaklanan hasarları önleyebilirler. Bağışıklık sistemi uyarıcılarına en iyi örnekse radyasyon olabilir. İkinci dünya savaşından sonra pek çok bilimadamının radyasyonla tedaviyi reddetmesine karşın, bazıları radyasyonun kanser hastalarında metastazı (yayılma) önleme amaçlı kullanımı üzerine çalışmalara devam etmişler. 1976 ve 1979'da Harvard'daki iki küçük klinik denemede kullanılan düşük doz radyasyon, dört yıllık metastazlı hastaların kurtulma oranını %40-52'lerden, %70-74'lere yükseltmiş. Altı yıl önce Japonya'da yapılan bir çalışmaysa, düşük doz radyasyon alanların 12 yıl yaşama şansının %84 olduğunu, hiç almayanlarınsa 5 yıl yaşama şansının %50 olduğunu gösteriyor.

Uzun yıllar radyasyon hormesisi üzerinde çalışan Myron Pollycove'sa düşük doz radyasyonun vücuda en azından iki şekilde yararı olduğu sonucuna ulaşmış. İlki, kanserli hücrelere karşı sürekli bir arama ve yok etme göreviyle bağışıklık sistemini, ikincisiyse DNA onarımını uyarmak. Soluduğumuz oksijen, DNA'mız ve hücrelerimiz boyunca kimyasal bağları parçalayan, oldukça reaktif bir element. Vücudumuzsa sürekli olarak bu hasarları tamir ediyor; ancak, yaşlandıkça hatalar birikiyor. Pollycove'a göre daha etkili DNA tamiri, düşük dozda radyasyona maruz kalan organizmaların, hiç radyasyon almayan kontrol grubundakilerden neden daha fazla yaşadığını açıklıyor.

Radyasyon hormesisi oldukça tartışmalı bir konu. Pollycove ve diğerleri radyasyonun düşük dozlarda bile hasara yol açtığını kabul ediyor; ancak, sağladığı yararın, verebileceği zararı karşılayabileceğinde ısrar ediyorlar. Kanser tedavisi için önerdikleri yol, kanser hastalarına tümörleri öldürmek için ilk önce geleneksel yüksek dozlu radyasyon ve/veya kemoterapi vermek, daha sonra düşük doz radyasyon tedavisiyle devam ederek hormesis etkisinden yararlanmak ve metastazla savaşmak.

pekçok zehirli maddenin emniyetli bir dozu olamayacağı şeklinde bilgilendirildik ve hatta korkutulduk. Şimdiyse bunlardan yararlanabileceğimiz gündeme geldi. Elbette bu durumun ekonomik etkileri çok büyük. Ancak, toksik maddelerin insanlara zararlarını iletmek için kullanılan stratejiler alt üst oldu. Eğer hormetik bakış açısı kabul edilirse, bu türden mesajların bütünüyle değiştirilmesi gerekiyor. İnançları, tutumları değiştirmekse hiç kolay olmayacak.

Hormetik tepkiler, biyomedikal ve klinik bilimler için de eşit derecede önemli. Pek çok antibiyotiğin, antiviralin, anti-tümörün ve diğer pek çok ilacın, hormesisde olduğu gibi iki ayrı doz etkisi oluyor: Bir doz klinik olarak yarar sağlarken, bir başka doz zararlı olabiliyor ama işleyiş tam tersi yönde de çalışabiliyor. Örneğin bazı anti-tümör ilaçları yüksek dozlarda kullanıldığında hücrelerin çoğalmasını engellerken, düşük dozlarda bu çoğalmayı artırıyor. Aynı şey, bazı antibakteriyeller ve antiviraller için de geçerli. Bu durumda, tedavi edici miktardan daha düşük dozlardaki ilaç hastaya zararlı olabiliyor ve bu yüzden dikkatli bir klinik denetim gerektiriyor. Hormetik benzeri bu etki, klinik gelişmeler için yalnızca yeni olanaklar sağlamakla kalmıyor, riskleri de belirliyor.



Hormesisin yeniden doğuşunun baş kahramanı toksikolog Edward J. Calabrese.

Öte yandan, pek çok ilaç, vitamin, temel mineral ve kirletici madde net bir şekilde hormesis sergiliyor. Alkol ve egzersiz de bunların arasına dahil edilebilir. Çünkü az miktarda alkol tüketimi kalp hastalıkları riskini düşürürken, yüksek miktarları kalp ve karaciğer hastalıklarıyla ilişkili bulunuyor. Egzersizse belli bir dereceye kadar yararlıyken, aşırısı tam tersi sonuç verebiliyor. Örneğin savunma sisteminin daha etkin bir şekilde çalışması, ölçülü egzersizin getirilerinden; ancak abartıldığında, bazı hücreleri oksijen ve glikozdan yoksun bırakıyor.

Hormesisin çekiciliği, zehirli maddelerin ve radyasyonun en küçük dozlarının bile vücuda zarar verdiği şeklindeki basmakalıp bilgeliğe son vermek istemesinde. Eğer hormesis, taraftarlarının savunduğu kadar geniş bir alanı kapsıyorsa, bu pek çok kimyasalla ilgili düzenlemenin çok katı olduğunu gösteriyor.

Ne yazık ki hormesisden yakın zamanda yararlanmak pek olası gözükmüyor. Calabrese'in bulgularına göre hormesis genelde zehirlilik eşiğinin yaklaşık beş kat altındaki dozlarda oluşuyor. EPA'nın genelde kabul edilebilir olarak belirttiği limitlerse bundan 20 kat aşağıda oluyor. Daha önceden belirlenen limitlerde değişiklik yapılabilir elbette; ama asıl sorun, bu maddelere olan hassasiyetin kişiden kişiye değişiklik göstermesinde. Yani, bir kişide hormetik etki yaratabilen doz, bir başkası için zehirli doz olabiliyor.

Şu an için, hormesisin ancak çevresel yönetmeliklere bir etkisi olabilir. Çünkü bu yönetmelikler genelde tahminlerden öteye gitmiyor. Bir zehirin yüksek dozlarda ne kadar zehirli olduğu ölçülüyor ve daha sonra doğrusal bir doz tepki eğrisi çizilerek, düşük dozların zehirleme etkisi belirlenmeye çalışılıyor. Peki ya arsenikle olduğu gibi, düşük dozlar zarardan çok yarar sağlayacaksa? Çalışmalar arseniğin hormetik etkisinin, milyarda 25-75 arası dozlarda oluştuğunu gösteriyor. Oysa, ABD Çevre Korum Dairesi (EPA) doğrusal doz-tepki eğrisine bağlı olarak, eser miktarda arseniğin bile kanser riskini belirgin bir şekilde artıracağını düşündüğünden, 1999'da içme suyundaki yasal limiti milyarda 50'den, milyarda 10'a indirmiş. Yani bu durumda -tekrar 50'lere çıkarılmadıkça- arseniğin kanser önleyici özelliğinden yararlanılamıyor. Bunun gibi örneklerin ışığı altında, izin verilen doz limitlerinin tümüyle yeniden değerlendirilmesi bekleniyor. Hormesisi ancak bundan sonra, bağışıklık sistemini geliştirmek, yaraları iyileştirmek ve yaşam süremizi uzatmak gibi amaçlarla kullanmayı umut edebiliriz.

Meltem Yenal Coşkun

Karşı Görüş

Bazı bilim adamlarına göre, hormesis toksikolojide devrim yapacaksa, kanıtlanması gereken çok şey var. Çünkü, Calabrese'in derlediği hormetik doz-tepki ilişkilerinin çoğu, bu maddelerle ilgili cevaplar vermekten çok sorulara neden oluyor ve her ne kadar doz-tepki paradoksu gerçek olsa da hormesis kavramı abartılıyor.

Endokrin bozukluğu üzerinde çalışan bilimadamları da düşük doz etkileriyle ilgileniyorlar. Ancak, onların dikkatini çeken nokta, çok düşük dozlarda da olsa, direncin zayıf olduğu bir anda hormonları taklit eden maddelere maruz kalınırsa, oldukça zararlı etkilerin oluşabileceği. Bu anlamda endokrin bozukluğunda hormesisin zıttı oluyor. Yani, hormonlara olan kimyasal benzerliklerinden ötürü, bazı maddelerin düşük dozları umulmadık zararlı etkiler yaratıyor. Bu yüzden, Calabrese'nin düşük doz etkisinin genelde yararlı olduğu şeklindeki açıklamalarının pek de doğru olmadığını düşünenler var.

Hayvanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar kadmiyumun düşük dozlarının bazı kanser türlerini önlemeye yardımcı olabileceğini gösteriyor. Ancak başka bir araştırma sonucuna göre, kadmiyum, diyetlerde emniyetli olarak belirtilen dozun altındaki dozlarda bile, dişi farelerde endokrin bozucu olarak hareket ediyor, kansere neden olabilecek şekilde rahim ve göğüs dokularında büyümeye yol açıyor.

Ayrıca, kemirgenlerde kendiliğinden kanser gelişimi nadir olduğundan, bir toksik maddenin kanser riskini azalttığını gösteren istatistiksel olarak sağlam bir çalışma için çok sayıda hayvanın kullanılması gerekir. Bu etkinin varlığını kanıtlamak için, 5000 kadar hayvanı öldürmeden önce, oldukça inandırıcı delillerin olması gerektiği de düşünülüyor.

Bilimadamları, risk değer ölçütlerinin nasıl düzeltileceği konusunda da ikiye ayrılmış durumda. Sonuçta, toplumları daha önceden yasaklanmış kimyasalların keyfini sürmeye davet etmek pek akıllıca değil. Calabrese de, tepkilerin faydalı olduğu durumların olabildiği gibi, standartlardaki herhangi bir değişimin kesinlikle önerilmeyeceği durumların da olduğunu söylüyor. Ama yine de, kimyasal kanserojenlerin çok aşırı denetim altında tutulduğunu, kanserojenler için eşikler bulunduğunu vurguluyor.

Kaynaklar

Kaiser J., "Sipping From a Poisoned Chalice" Science, 17 Ekim 2033

Hively W., "Is Radiation Good for?" Discover, Aralık 2002

Calabrese E.-Baldwin L., "Toxicology rethinks its central belief", Nature, 13 Şubat 2003

Renner R., "Nietzsche's Toxicology" Scientific American, 18 Ağustos 2003



İLERİ YAŞIN KORKULU RÜYASI

KEMİK ERİMESİ

İskeletimizin %2-4'lük bir bölümü, her yıl çözünüyor ve yeniden meydana getiriliyor. Ancak yıkım, sıklıkla yapımdan daha fazla gerçekleştiği için, yaşamımızda her yıl yaklaşık %0,3 oranında kemik kaybı yaşıyoruz. Gerçek anlamda kemik kaybıysa, hem kadınlarda hem de erkeklerde, normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak 35 yaşında başlıyor.

Çocukluk yılları boyunca, vücuda alınan kalsiyumun %75 gibi çok büyük bir yüzdesi, kemik dokunun yapısına katılıyor. Kadınlarda 14, erkeklerdeyse 17 yaşına kadar kemiklerin büyümesi ve yoğunluğunun artması süreci devam ediyor. Kemik kütlesinde tepe noktaya, 20'li yaşlarda ulaşılıyor ve sonraki yaşlarda da düşüş başlıyor. Bu noktadan itibaren kalsiyum, kemik yapımında değil, yalnızca kemik yapısının sağlamlığının korunmasında kullanılıyor. Bu yüzden de, kemik yoğunluğu ilerleyen yaşla birlikte azalma gösteriyor.

Kemiğin ince yapısı, birbirine bağlanmış proteinlerden oluşan çatı içerisinde bir arada gömülü olan kalsiyum ve fosfor kristallerinden oluşuyor. Kalsiyumun baskın yapısal formu olan hidroksiapatit, toplam kemik ağırlığının %67'sini oluşturuyor. Geri kalan yüzdeyse, kolajen ipliklerden meydana geliyor. Mineral kristalleri kemiğe sertlik, güç ve dayanıklılık, kolajense esneklik kazandırıyor. Magnezyum, flor, sodyum, potasyum, sitrat ve diğer eser elementler de, bu yapının "sıvası".

Kemik dokuda, başlıca 3 tip hücre bulunuyor: osteoblastlar (genç kemik hücreleri), osteositler (kılıfla kaplı erişkin kemik hücreleri) ve osteoklastlar (yıkım dev hücreleri). Kemik dokuya derinlemesine gömülü olan osteoklastlar kemik dokunun yıkımından, diğer iki hücre tipiyse kemik dokuya mineral yığılımından sorumlu. Bu iki olay arasındaki denge de, kemik kütlesini ve yoğunluğunu belirleyen temel etken. Söz konusu hücrelerin sürekli etkinlikleri, yeterli ve uygun miktarda kalsiyum varlığına dayalı. Kalsiyum, bu anlamda, kemik oluşumu, beslenmesi, gelişimi ve rejenerasyonunda, yaşamsal önem taşıyor. Kemik yoğunluğunun kalıtsal özelliğiyse, dokuda bulunan D vitamini almacı geninde görülen çok tiplilikle açıklanıyor.

Kalsiyum ve Diğer Mineraller

Toplam vücut ağırlığımızın %4'ünü oluşturan minerallerin %75'i kalsiyum ve fosfordan meydana geliyor. Vücudumuzdaki kalsiyumun %99'u kemik dokuda ve dişlerimizde, %1'lik bir bölümüyse kan dolaşımında ve yumuşak dokularımızda bulunuyor. Yetişkin bir insanın vücudunda 1000-1200 gram kadar kalsiyum bulunuyor. Kalsiyumun vücuttaki görevleri arasında kemiklerin ve dişlerin güçlenmesi; kasların kasılma ve gevşeme etkinliğinin, kalp işlevlerinin, kan pıhtılaşma mekanizmasının, sinir iletiminin, çeşitli hormon ve enzimlerin salgılanmalarının düzenlenmesi yer alıyor. Günlük kalsiyum gereksiniminin %15'i, vücudumuzun bu işlevleri için gerekli. Düzenli kalsiyum alımı, kandaki kolesterol ve LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) düzeylerini de normal aralıklarda tutmaya yardımcı. Ayrıca, kan basıncının düzenlenmesinde, vücudun virüs ve bakterilere karşı direncinin yükseltilmesinde ve hatta kanser oluşumunun önlenmesinde de kalsiyumun rolü var.

Bebeklerde ve çocuklarda, kalsiyum emilimi %60'lar oranındayken, ergenlik öncesi çağda bu değer %34'e, erişkinlik dönemindeyse %25-30 civarına düşüyor. Besinlerle vücuda alınan kalsiyumun emilimini önleyen etkenler arasında sigara kullanımı, aşırı alkol tüketimi, çay-kahve ve kola gibi kafein içeren içecekler, yüksek oranda tuz ve fosfat alımı, düzensiz beslenme ve hayvansal protein bakımından zen-

Kalsiyumun En Fazla Bulunduğu Gıdalar:

Süt, yoğurt, peynir gibi mandıra ürünleri (özellikle yağ oranı düşürülmüş olanlar)
Koyu yeşil renk yapraklı sebzeler,
Portakal suyu, ekmek, tahıl ve soya ürünleri gibi kalsiyumca zenginleştirilmiş besinler
Fındık, fıstık, susam ve badem türü yemişler
Som balığı ve sardalye gibi balıklarla, kabuklu deniz hayvanları

gin bir beslenme alışkanlığı yer alıyor. Lifli besinler de, mineralleri tutarak emilimlerini zorlaştırıyor. Belirli hastalıklar (şeker hastalığı ve hormon salgı bezlerinin çalışmalarında aksaklıklar) ve ilaçlar (alüminyum içerikli mide ilaçları, kortikosteroidler, vs.) da kalsiyum emilimini olumsuz etkileyebiliyor. Beslenme yoluyla vücuda alınan kalsiyumun emilimi engellendiğinde, emilemeyen kalsiyum idrar yoluyla vücut dışına atılıyor.

Kanın pH değerinin 7,4 oluşu, oksijen kullanımı ve mineral iletimi için en uygun ortamı yaratması bakımından, "ideal" kabul ediliyor. Kemik dokuda depolanan kalsiyum ve magnezyum da, kanın pH değerini bu seviyede tutmaya yardımcı olan en önemli elementler. Öğünlerle çok fazla şeker, nişasta ve et alındığında, bu gıdaların yıkım ürünlerinin ortamı asitleştirmesi nedeniyle, kemik dokudan kana kalsiyum ve magnezyum salgılanıyor. Bu elementler, tampon etkisi yaparak, kan pH'ını düzenliyorlar.

Magnezyum, esnek kemik dokunun oluşturulabilmesi ve kemik dokuda doğru miktarda kalsiyum depolanabilmesi için gerekli. Vücutta yeterli miktarda magnezyum olmadığında, fazla kalsiyum birikmesi sonucunda, gereğinden fazla sert ve bu yüzden de kırılmaya karşı hassas bir kemik yapısı ortaya çıkabiliyor.

D vitamini, kalsiyum emiliminde ve depolanmasında son derece etkili. Günde yaklaşık 15 dakika bile güneş ışığına çıktığımızda, ciltte D vitamini sentezi gerçekleşiyor. Deriden iç dokulara geçen D vitamini, böbreklerde aktif hale getirildikten sonra, vücudun kalsiyum dengesini korumak ve kalsiyumun bağırsaklardan emilimine yardımcı olmak üzere görevine başlıyor.

Sodyum da kalsiyumun vücut içinde çözünebilir bir halde bulunmasını sağlıyor. Kalsiyumun kan dolaşımına geçebilmesi için, çözünmüş ve iyonlaşmış olması gerekiyor. Bu nedenle, iyonlaştırma için gerekli mide enzimlerinin yetersizliği durumunda, besinlerin sindirimi ve kalsiyum emilimi oldukça zayıflıyor.

D vitamini eksikliğinde, kanda düzensiz kalsiyum oranları nedeniyle hipokalsemi (kalsiyum eksikliği) ortaya çıkabiliyor. Paratiroit hormon yetersizliğinde de ortaya çıkabilen hipokalsemi, kemiklerde yumuşamaya neden oluyor ve tırnaklarda beyaz lekelerle kendini belli ediyor.

Günde 2 miligrama kadar kalsiyum alımının herhangi bir tehlikesi yok. Ancak bu değer aşıldığında, her maddede olduğu gibi, kalsiyum da toksik etki gösterebiliyor. Böyle bir durumda, mide bulantısı ve ateş gibi genel zehirlenme belirtilerine ek olarak, damar, böbrek ya da kalp gibi yumuşak dokularda kalsiyum birikmesi ve demir, çinko gibi minerallerin emiliminde aksaklıklar görülüyor.

Kanda yüksek oranda kalsiyum bulunmasıysa (hiperkalsemi), kas zayıflığı, kalp sorunları ve idrar yollarında kalsiyum taşları oluşması gibi rahatsızlıklara neden oluyor. Hiperkalsemi, kanser oluşumu ya da kanser tedavisi sırasında kemiklerden kan dolaşımına aşırı miktarda kalsiyum geçişi nedeniyle de ortaya çıkabiliyor. Yüksek oranda kalsiyum, böbrek taşı oluşumuna, böbreklerde ciddi işlev bozukluklarına ve demir emilimi eksikliğine yol açabiliyor.

Bor, D vitaminini kalsiyum emilimi için gerek duyulan aktif hale geçirmeye yardımcı oluyor. Esas olarak, kıkırdak oluşumuna ve tamirine yardımcı oluyor, eşey hormonlarının salgısını düzenliyor, kemik erimesi ve diş çürümelerini de dolaylı olarak engelliyor. Vücutta bor eksikliği, hücre duvarlarında zayıflamaya neden oluyor. Bor, vücutta paratiroit bezlerinde depolanıyor.

K vitamini, osteoblast hücrelerinin ölümünü engelleyici bir etki gösteriyor. Ancak bunu ne şekilde başardığı, henüz tam olarak açıklanabilmiş değil. Bağırsaklardan kalsiyum emilimini artırdığına dair bir kanıt bulunmamakla birlikte, kemik kaybını indirgediği yönünde bilgiler var.

Uzun süredir bilim adamlarının çalışmalarına konu olan fulvik asit, mineralleri vücutta gerekli oldukları kesin noktalara taşımadaki başarısıyla biliniyor. Bu da, vücudun söz konusu mineralleri en hızlı ve etkin biçimde kullanabilmesini sağlıyor. Kalsiyum da, fulvik asit tarafından taşınan ve bu sayede kolayca sindirilebilen, emilebilen ve gerekli yerlere taşınabilen en önemli mineral.

Osteoporoz

Osteoporoz (kemik erimesi), kemik kütlesinde azalma nedeniyle kemiğin yapısal bütünlüğünün bozulmasıyla ve kırılmaya elverişli bir hale gelmesiyle kendini gösteren, son derece yaygın bir hastalık. İleri evrelerinde kemiklerde kırılmalar ve iskelette şekil bozuklukları görülmesi nedeniyle de, acı verici ve hastanın hareketlerini kısıtlayıcı bir hal alabiliyor. Çok ileri durumlarda da, örneğin kalça kırıkları, %20 oranında ölümle sonuçlanabiliyor. Çok sayıda koşul etkisiyle ortaya çıkan kemik erimesinin temel nedeniyse, kemiklerdeki kalsiyumun zamanla yitirilmesi.

Osteoporozun belki de en kötü yanı, sıklıkla herhangi bir kemik kırılması olmadan teşhis edilememesi. Örneğin X ışınları, ancak %60 kadar bir kemik kaybı varlığında kemik erimesini gösterebiliyor. Kemik yoğunluk testleriyse, sıklıkla yararlı sonuçlar verebili-

Osteoporoz Riski Altında Olabilirsiniz:

65 yaşın üstündeyseniz,
Ailenizin osteoporoz geçmişi varsa,
Kadınsanız ve 45 yaşından önce menopoza girmişseniz,
İnce yapılı ve zayıfsanız,
Menstruasyon periyotlarınıza düzensizlik varsa (örneğin 3 aydan fazla adet görmemişseniz),
Sigara kullanıyorsanız,
Tuz, protein ve yağ tüketiminiz yüksekse,
Asya ya da Güney Avrupa kökenliyseniz.



yor. Kemik erimesinin uyarıcı şikayetleri arasında sırt ağrıları, sırt ve uyluk kaslarında spazmlar, eğilme ve dönmede güçlükler sayılıyor.

Kemik erimesinin nedenleri arasında ileri yaş kadar, ailede kemik erimesi görülmesi, geçmiş kemik kırılmaları, narin vücut yapısı ve yetersiz beslenme de sayılıyor. Ayrıca, Asya ve Akdeniz kökenli kadınlarda kemik erimesi görülmesi riski, diğerlerine göre daha yüksek. Bunun nedeni de, bu bölgelere özgü beslenme alışkanlıkları. Yüksek oranda protein ya da fosfor içeren bir beslenme düzeninde, daha fazla kalsiyum alımına gerek duyuluyor. Uzmanlar, yüksek oranda okzalik asit içeren öğünlerle birlikte de, mutlaka kalsiyum takviyesi alınması gerektiği görüşündeler. Çünkü kalsiyum, okzalat kristallerinin emilimini engelliyor ve vücudu bu kristallerin olumsuz etkisinden koruyor.

Hareketten uzak bir yaşam tarzı da, kemik erimesini tetikliyor. Kemiklere yük bindiren sporlar, aerobik, düzenli yürüme ya da dans, osteoporozun önlenmesine yardımcı olabiliyor. Yüzme ve bisiklet gibi sporlar kalp için ideal sayılsa da, kemiklerin üzerine yük bindirmemeleri nedeniyle osteoporoz riskini azaltmıyor. Kemiklerimiz normal olarak bir güç altında kaldığında, %0,1-0,15 oranında bir esneme gösteriyor. Bundan daha fazla bir güç uygulandığındaysa, vücudun buna tepkisi, o bölgeye daha fazla kalsiyum yığmak oluyor. Kemikler üzerinde daha az güç hissedilirse de, vücut o bölgedeki kalsiyumu geri çekiyor. Sporun etkisi de bu noktada ortaya çıkıyor. Kemik üzerinde daha fazla güç olması, kemiğin daha sağlam ve dayanıklı bir yapıya sahip olması anlamına geliyor. Ancak, egzersiz ve rejim konusunda aşırıya kaçan bayanlar, menstrual periyot düzensizlikleri ya da kesilmesi (amenore) nedeniyle, erken yaşta kemik erimesine maruz kalabiliyor.



Kemiklerden en yüksek oranda mineral kaybı, menopoz öncesi ve sonrasındaki 3-5 yıl arasında gerçekleşiyor. Menopoza girildiğinde, yumurtalıklar tarafından üretilen östrojen miktarında görülen ani düşüş, bu dönemde kadınların %4-8 arasında bir kemik kaybı yaşamasına neden oluyor. Bu kemik kaybının tamamı ya da en azından bir kısmı, bu dönemde fazladan kalsiyum alımıyla ya da hormon tedavisiyle önlenebiliyor.

Kadınların erkeklerden daha fazla kalsiyuma gereksinim duymaları, her ay menstruasyon nedeniyle kan kaybetmelerinden ileri geliyor. Aylık olarak vücuttan atılan yaklaşık 50-80 ml kan, demir ve kalsiyum da içeriyor. Bu nedenle, kadınların yaşamları boyunca demir ve kalsiyum gereksinimi erkeklerden daha fazla. Ancak, kadınlarda kemik erimesi riskinin erkeklerden daha yüksek olmasının esas nedeni, östrojen ve PTH hormonlarının seviyelerinde görülen dalgalanmalar. Östrojen normal olarak kemik kaybını önlediği için, menopozla gelen ani hormonal çalkantı, kemik dokusuna ağır bir darbe vuruyor. Ayrıca kadınların kemikleri genel olarak erkeklerden daha ince yapılı olduğu ve kadınlarda tepe kemik kütlesi değeri, erkeklerden %30 daha düşük olduğu için, kalsiyum depolayabilecekleri alan da daha kısıtlı.

Kilolu bayanların daha fazla kemik

Günlük Kalsiyum Alımı

Amerikan Ulusal Bilim Akademisinin açıkladığı, yaş gruplarına göre günlük alınması gereken kalsiyum değerleri şöyle:

4-8 yaş arası.....800 mg
9-18 yaş arası.....1300 mg
19-50 yaş arası....1000 mg
51-70 yaş arası....1200 mg
70 yaş ve üstü.....1200 mg
Gebelik dönemi
18 yaş altı.....1300 mg
18 yaş üstü.....1000 mg
Emzirme dönemi
18 yaş altı.....1300 mg
18 yaş üstü.....1000 mg



Bu tabloda, daha önce önerilmiş olan değerlerden iki farklılık göze çarpıyor. Birincisi, her yaş grubu için önerilen değerlerin, önceki değerlerden daha yüksek olması. İkinci büyük farksa, gebelik ve emzirme dönemi için kalsiyum alımında bir artış önerilmemesi. Bunun nedeni, yakın zamanda sonuçlanan çalışmaların, gebe ye da emziren kadınların metabolizmalarının, bir yandan bebeğin gereksinim duyduğu kalsiyumu sağlarken, bir yandan da annenin kalsiyum deposundan bir eksilme yaşanmaması için uyum gösterdiğini desteklemesi. Gebelik öncesi dönemden gebelik sonrasında menstruasyonun yeninden başlamasına kadar takip edilen 14 kadın üzerinde yapılan çalışmada, annelerin vücudunda kalsiyum emilim veriminin gebelik dönemi boyunca yükseliş gösterdiği ve annelerin kemik mineral seviyelerinde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlendi. Ayrıca, bebeğin kemik oluşumu için gerekli kalsiyumun annenin iskeletinden alındığına dair hiçbir kanıt da bulunamadı. Emzirmenin ilk 2 ayı boyunca, annelerin vücudundaki kalsiyum emilim düzeyinin normale döndüğü, buna karşılık olarak da, idrar yoluyla kalsiyum atımının belirgin derecede azaldığı görüldü. Erken emzirme döneminde annelerin hemen hepsinde sırt kemiklerinde az miktarda bir kayıp ortaya çıkmasına karşın, menstruasyon görülmeye başlamasıyla birlikte bu kayıp da telafi edildi. Bunlara dayanarak varılan sonuçsa, bebeğin kalsiyum ihtiyacının annenin vücudunda kalsiyum emiliminin yükselmesiyle karşılandığı ve anne sütündeki kalsiyumun da esas olarak annenin vücudunda geri emilen kalsiyumdan ve bir miktar da sırt kemiklerinden geldiği yönünde. Bu nedenle uzmanlar, gebelik ve emzirme döneminde kalsiyum alımının artırılmaması gerektiğini düşünüyorlar. Çünkü, fazladan kalsiyumun da vücutta olumsuz etkileri görülebiliyor.

Bir başka çalışma da, emziren kadınların, emzirmeyenlere göre daha az kemik erimesi riskiyle karşı karşıya olduğunu gösteriyor. Bu da, emzirme süresince kemiklerde görülen kalsiyum kaybının geçici olduğuna bir kanıt. Her iki çalışmayı birleştirecek olursak, gebelik dönemi boyunca kalsiyum emiliminin artması (%25-30'dan %45-55'e yükseliyor) ve emzirme dönemi boyunca da idrarla atılan kalsiyum miktarının azalması, anneyi bu dönemlerde kemik kaybından koruyor.

Yaşamımızda kalsiyuma en fazla gereksinim duyduğumuz dönem, erken çocukluk dönemi ve 20 yaş öncesi. Çünkü, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde, kemik yapımı yıkımdan çok daha hızlı gerçekleşiyor. Bu nedenle, 4-8 yaş arası çocukların günde 800 mg, ergenlik çağındakilerin de günde 1300 mg kadar kalsiyum alması öneriliyor. Büyüme çağındaki çocuklarda kalsiyum yetersizliği olması durumunda, vücut kalsiyumu iskeletin tamamına dengeli bir biçimde dağıtmaya çalışıyor ve bunun sonucunda da, bütün kemikler zayıf yapılı ve güçsüz oluyor. Bu da, ileri yaşlarda kullanılacak olan kalsiyum depolarının, daha baştan yetersiz gelişmesi anlamına geliyor.

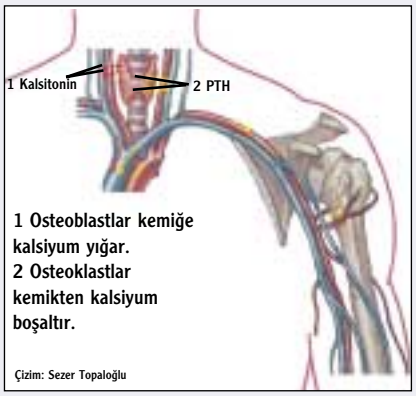
Hormonlar

Tiroit bezinden salgılanan kalsitonin, osteoblast hücrelerince kemiğe kalsiyum yığılmasını tetikliyor. Bu hormona zıt çalışan paratiroit hormon (PTH) da, osteoklast hücrelerinden kalsiyum salınmasına neden oluyor. Osteoklastlar, yaşlanan ya da zedelenen kemik dokuyu yıkarak, yeni kemik hücrelerinin oluşumu için gerekli minerallerin yeniden emilmesini ve bir miktar kalsiyum tuzunun da, vücudun dengesini düzenlemek amacıyla kan dolaşımına geçmesini sağlıyorlar.

PTH, kemiklere kalsiyum alımını artırmasının yanında, kemik çözünmesini artırıcı etkiye de sahip. Bu nedenle de, kandaki kalsiyum oranını yükseltiyor. Yükselen PTH düzeyi kemiklerin yaşlanmasını hızlandırıyor, düşük PTH düzeyiyse kemik yitimini önlüyor.

Kanda yüksek kalsiyum seviyesi, birikme nedeniyle tıkanmalara ya da kas hücrelerinde ölüme neden olabiliyor. Kas hücreleri, kasılabilmek için hücre dışına kalsiyum vermek zorunda. Yüksek oranda kalsiyum bulunduğunda olağan etkinliklerini yapamamaları, uzun vadede hücrenin yaşamsal etkinliğini de kaybetmesiyle sonuçlanıyor. Bu nedenle, vücutta çok fazla D vitamini ya da kalsitriol (bir D vitamini türevi) bulunması, damar tıkanıklığı, kemiklerde şekil bozuklukları, kaslarda kramp ve miyaljiyle (şiddetli kas ağrısı) sonuçlanabiliyor. Kalsitriol, PTH salgısını önlüyor ve kandaki kalsiyum seviyesini yükseltiyor.

Menopoza giren kadınlar, yılda iskeletlerinin %0.7-2.0 kadarını, aynı yaş grubundaki erkeklerse yılda %0.5-0.7 kadarını kaybediyorlar. 45-70 yaşları arasındaysa bu oran kadınlar için %30 iken, erkekler için yalnızca %15. Hem kadınlarda hem de erkeklerde, eşey hormonları yitirildiğinde (menopoz ve andropoz sonrasında), iskelet sanki "gerek duyduğundan daha fazla kemiğe sahip olduğunu" düşünüyor ve kemik yıkımı hızlanıyor. Bu hormonal değişiklik, hiçbir şekilde kalsiyum alımıyla tersine çevrilemiyor.



1 Osteoblastlar kemiğe kalsiyum yığar.
2 Osteoklastlar kemikten kalsiyum boşaltır.

Çizim: Sezer Topaloğlu

Östrojen, osteoblast etkinliğini yavaşlatarak, kemiklere kalsiyum akışını engelliyor. Aynı zamanda kemiklerden kalsiyum uzaklaştırılmasını da durdurması nedeniyle, kemikleri fazladan iş yapımaktan koruyor. Osteoblastlar, yaşlanma etkisine daha duyarlı hücreler oldukları için, ölümleri de östrojen tarafından engelleniyor. Östrojenlerin iskelet üzerindeki en tipik etkilerinden birisi de, kemiklerin boyuna büyümesini engellemeleri. Östrojen, kemik kaybını yavaşlatıcı bir etkiye sahip olmasına karşın, yeni kemik doku oluşumunu ilerletmiyor. Doğal progesteronsa, osteoblast hücrelerinin etkinliğini uyararak, yeni kemik doku gelişimine neden oluyor.

Bitkisel östrojenler olarak bilinen izoflavinler de, östrojene benzer etkilere sahip. Kimyasal yapıları nedeniyle, östrojenin "iyi" etkilerini taklit ediyorlar. Bunun yanında, göğüs kanserine neden olabilmesi gibi "kötü" yan etkilerinden de uzaklar. Bu nedenle, özelikle menopoz süresince, kemik kaybını önlemede etkililer.

Büyüme faktörleri de, kemik dokunun yaşam döngüsünde önemli rol oynuyor.

kütlesine sahip oldukları, menopoz nedeniyle daha az kemik kaybı yaşadıkları ve kalsiyum emilim oranlarının daha verimli olduğu biliniyor. Ancak daha zayıf bir bayan, eğer düzenli egzersiz yapmışsa ve dengeli bir mineral-vitamin diyeti uygulamışsa, daha düşük osteoporoz riski taşıyabiliyor.

Yapılan çalışmalar, rejim yapanların, kalsiyum ve D vitamini kullanmaları durumunda, daha etkin bir şekilde kilo kaybedebildiklerini gösteriyor. Bunun nedeni, her iki maddenin de, vücuttaki yağ hücrelerinin dönüşümünde etkili olması. Vücutta az miktarda kalsiyum ve D vitamini olduğunda, yağ hücreleri bunlara bir anlamda "el koyuyor" ve kendi içlerinde depoluyorlar. Yağ hücreleri içinde biriken kalsiyum da, hücrenin almaçlarını ya da kalsiyum kanallarını uyararak, yağ metabolizmasında düzensizliklere neden oluyor.

Eğer kemik erimesinin yalnızca kadınların başına gelebileceğini düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Erkekler de yaşamları boyunca kemik kaybı yaşıyorlar ve 8 kadına karşı, 1 erkekte de osteoporoz görülebiliyor. Ancak, bu süreci kadınlardan biraz daha yavaş geçirmeleri ve genel kemik yoğunluklarının kadınlardan daha yüksek olması nedeniyle, erkekler daha geç yaşlarda belirtileri görmeye başlıyorlar ve bu yüzden bedelini de daha ağır ödeyebiliyorlar. Ayrıca, kadınlarda kemik erimesine karşı kullanılan ilaçların hiçbiri, erkeklerdeki kemik kaybının tedavisi için henüz onaylanmış değil.

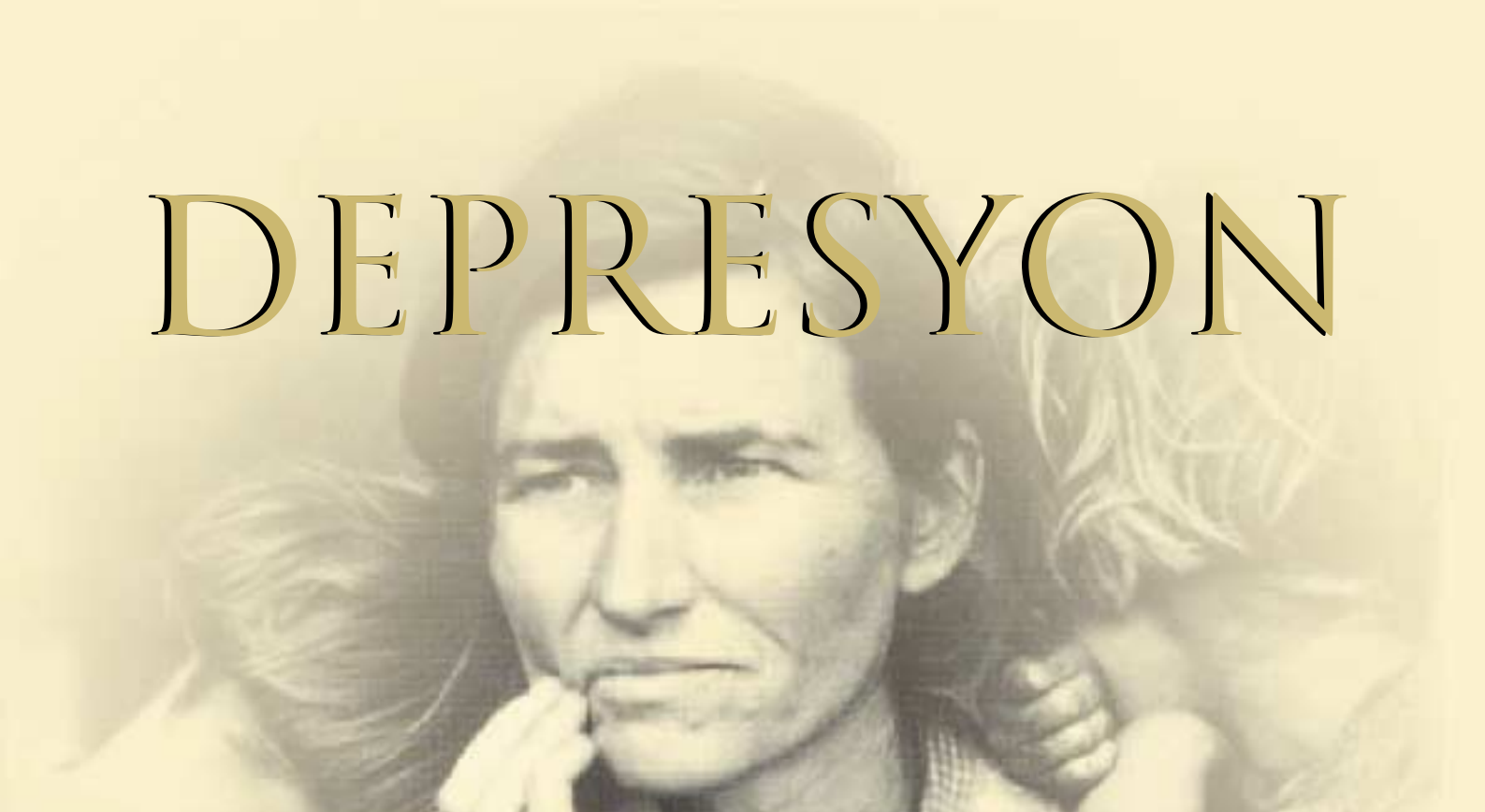
Genel olarak, erkeklerde görülen kemik erimesi de, kadınlardakiyle aynı fizyolojik süreci izliyor. Temel farklılıksa, eşey bezlerince üretilen hormonların seviyeleri. Erkek vücudunda salgılanan testosteron, dokularda östrojene dönüştürülüyor ve kemik kaybı bu şekilde önlenebiliyor. Östrojen, kadınlarda olduğu gibi, erkeklerde de kemik kaybının önlenmesi için gerekli. Bu nedenle, örneğin, testosteronun östrojene dönüştürülmesinde rol oynayan enzimin yetersizliğinde, erkeklerde kemik rahatsızlıkları görülüyor. Testosteron aynı zamanda kas kütlesinde de artışa neden oluyor, bu da kemik yoğunluğunun yüksek olmasına doğrudan etki ediyor. Erkeklerde testosteron eksikliği, cinsel yaşamda herhangi bir etki göstermeyebiliyor. Ancak, özellikle ileri yaşlarda metabolizma rahatsızlıklarının takibi için, erkeklerde testosteron seviyesinin ölçülmesi şart. Kadınlardaki hormon tedavisine alternatif olarak erkeklerde de kemik erimesine karşı testosteron takviyesi henüz çalışılmış değil. Ancak, klinik çalışmalar, serum düzeylerinde düşüklük görüldüğünde tedavi amaçlı olarak tercih edilmesi gereken bir seçenek olabileceğini destekliyor.

HRT olarak da bilinen hormon yenileme terapisi, sıklıkla progesteron ile birlikte östrojen takviyesi anlamına geliyor. Yüksek derecede koruma için, menopoza girişten sonra 10 sene boyunca hormon tedavisine devam edilmesi gerekiyor. Tedaviye menopoza girdikten sonraki ilk 3 sene içinde başlanması önerilirken, sonraki yıllarda başlanması da yarar sağlayabiliyor. Tedavinin diğer bir olumlu yanı, kalp krizi, eklem yangısı, Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıkların da riskini azaltması. Tedavide progesteronun da kullanılma nedeni, östrojenin tek başına kullanıldığında uterus kanserine neden olabilmesi. Uzmanlar, hormon tedavisi konusunda hala görüş ayrılığı yaşıyorlar. Bu tedavi, her kadın için uygun olmayabiliyor. Bazı kadınlarda östrojene karşı duyarlılık görülebildiği gibi, bazılarında da göğüslerde hassasiyet ya da menstrual periyotların yeniden başlaması gibi yan etkiler görülebiliyor. Bazı uzmanlar da, hormon tedavisinin belirli kanser türlerinin riskini yükselttiği görüşündeler.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Junqueira, L.C., Carneiro, J., Kelley, R.O., Temel Histoloji, Barış Kitabevi, 1993
Guyton, A.C., Hall, J.E., Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitabevleri, 1996
http://www.supplementwatch.com/supcat/category.asp?categoryId=18
http://www.pharmasave.com/library/foundarticle.asp?artID=363
http://www.extension.iastate.edu/nutrition/8jul10.html
http://www.progesterone.co.uk/

DEPRESYON



Depresyon çağımıza damgasını vuran hastalıklardan biri. Herkes yaşamının en az bir döneminde çok büyük üzüntüler çekmiş, kendisini yalnız ve değersiz hissetmiş, bu olumsuz duyu ve düşüncelerden kurtulamayacağını düşünmüştür. Acaba, bütün bu duygu ve düşünceler depresyona girdiğimizi mi gösteriyor? Depresyon her üzüntülü insanın yaşadığı ve kendiliğinden kurtulabildiği basit bir duygu durumu mu? Yoksa, sanıldığının aksine kimi zaman insanın yaşamla olan güçlü bağlarını bile koparmak isteyebileceği ciddi bir rahatsızlık mı?

"O kadar güçsüzüm ki, içine yuvarlandığım derin çukurdan çıkmak için kolumu bile kıpırdatacak halim yok. Kendimi çok başarısız ve işe yaramaz hissediyorum. Nedenini tam olarak bilemediğim çok büyük bir üzüntü duyuyorum, suçluluk hissediyorum ve sanki tüm dünya birleşse bana yardım edemezmiş gibi geliyor. Canım hiç bir şey yapmadan, öylece durmak istiyor; eskiden zevk aldığım hiçbir şey şimdi bana çekici gelmiyor. Geleceğe bakınca hiç ışık göremiyorum; sürekli uyumak istiyorum hatta belki de uyumak ve bir daha uyanmamak..."

Bunlar depresyondaki birinin ağzından dökülebilecek sözlerden yalnızca bir kısmı. Kimi zaman hepimiz bunlara benzer şeyler hissederiz, özellikle de yaşamımızı etkileyecek önemli bir olay olduğunda, sevdiğimiz birini kaybettiğimizde, işsiz kaldığımızda ya da okulda başarısız olduğumuzda. Ancak, bu durum çok uzun sürmez; zamanla yaşamın olağan akışına geri döner, acılarımızı bastırmaya çalışırız. Bizler bu durumlarla başa çıkabilecek güçte insanlarız. Peki, ya çıkamayanlar?

Depresyon Nedir?

Depresif bozukluk, hem vücudu, hem düşünceleri, hem de duygu durumunu (mood) etkileyebilen bir hastalık. Kişinin yemek yemesinden uyumasına, fiziksel dayanıklılığından sağlıklı düşünce üretebilmesine kadar her şeyini etkileyebiliyor. Depresyon, kesinlikle "geçici üzüntü"yle aynı şey değil. Kimi zaman kendimizi dibe vurmuş gibi hissetsek de, bu her zaman depresyonda olduğumuz anlamına gelmeyebilir. Depresyonda olan kişiler, yalnızca kendilerini yaşamının akışına bırakarak kendi kendilerine iyileşemeyebilirler. Tedavi olunmadığında belirtiler (semptomlar) haftalarca, aylarca hatta yıllarca sürebilir. Oysa uygun tedavi, depresyondaki birçok insana yardımcı olabilir.

Depresyonda şiddetli üzüntü ya da umutsuzluk hissi en az iki hafta sürer ve kişinin çalışmak, yemek yemek, uyumak gibi günlük yaşam etkinliklerini de etkiler. Depresif kişiler, umutsuz olmaya ve kimseden yardım göremeyeceklerine inanmaya eğilimlidirler. Böyle hissettikleri için de kendilerini suçlarlar. Sosyal etkinliklere katılmaktan kaçınır, aile ve arkadaşlarından uzaklaşırlar. Hatta kimi zaman ölümü ya da intiharı düşünürler.

Depresif bozukluklar birkaç farklı biçimde görülebilir. En sık rastlanan ve ciddi kabul edilenler, büyük (majör) depresyon dönemi, iki uçlu (bipolar) bozukluk ve distimi.

Büyük depresyon tanısı için, bu tabloda yer alan semptomların en az dördünün hastada görülmesi ve bunların yine en az iki hafta sürmesi gerekiyor. Ayrıca, kişinin bu hissettiklerinin çalışma becerisini, uykusunu, beslenmesini ya da çeşitli etkinliklere katılmasını kısaca günlük yaşantısını etkiliyor olması gerekiyor. Depresif duygu durumu ya da her şeye ilgisizlik ve bunlara eşlik eden uyku ve iştah bozuklukları, intihar düşüncesi, psikomotor ajitasyon ya da yavaşlama, beden ağrılarında değişiklikler, suçluluk duygusu ya da dikkat sorunları hemen hemen her gün ve neredeyse gün boyunca kişiye egemendir. Büyük depresyon terimi, bir ya da birkaç kez yaşanmış büyük depresyon dönemlerini kapsar.

Büyük depresyon dönemi kadar ciddi olmayan depresyon türüyse, distimi ya da depresif nevroz. Distimi, en az iki yıl süren ve belirtileri ilk iki yıl içinde büyük depresyondaki gibi kişinin günlük yaşamını sürdürmesini engelleyecek boyutta olmasa da, kendisini iyi hissetmesini engelleyecek türden bir depresif bozukluk. Distimide de büyük depresyondakine benzer yan belirtiler görülür. Distimi tanısı için kişinin iki yıl içinde depresyondan çıkabildiği dönemlerin iki ayı aşmaması gerekir. Birçok distimi hastası yaşamlarının bir bölümünde büyük olasılıkla büyük depresyon dönemiyle de tanışır.

İki kutuplu bozukluklar ya da daha yaygın adıyla manik depresif bozukluğun diğerlerinden farkı, mani denen duygu durumunun yükselmesi ya da kolay uyarılabilir olması dönemiyle, depresif döneminin birbirini izlemesi. Depresif dönemde kişi diğer depresif bozukluklardakine benzer semptomlar gösterirken, mani döneminde abartılı bir kendine güven duygusu, büyüklük düşüncelerinin artması, uyku gereksiniminin azalması, hızlı konuşma, dikkatin kolayca dağılması, psikomotor ajitasyon, zevk alınan etkinlikleri abartılı biçimde yapma isteği gibi manik sendrom belirtileri sergiler. Bu belirtiler çoğu zaman kişinin toplumsal ve iş yaşantısını olumsuz etkiler. Duygu durumunun yükselmesi maninin temel özelliği olmakla birlikte, kişi engellenmeye çalışılırsa aşırı uyarılma ya da ani öfke gibi tepkiler bu iyimser duyguların yerini alabilir. Uzmanlar manik kişinin gerçekte, kendi iç dünyasından kaçmak için bu denli "dışa yönelik" tavırlar sergilediğini ve maninin tedavi edilmeden bırakıldığında daha kötü psikotik durumlara yol açabileceğini söylüyorlar.

Nedenleri

Kimi zaman hiçbir çevresel etki olmadan, dışsal stres unsurları bulunmadan da depresyona giren insanlar olduğunu biliyoruz. Eğer depresyon, yalnızca önemli bir olay ya da durum karşısında büyük üzüntülere, umutsuzluğa kapılmak değilse, o zaman nedir depresyona neden olan şeyler?

Gerçekte kimi depresyon türlerinin kalıtsal ya da yapısal olduğu düşünülüyor. En azından biyolojik olarak depresyona yatkınlığın anne babadan çocuklara geçebileceği tahmin ediliyor. Eğer anne babanın her ikisi de depresyon geçirmişse bunların çocuklarının depresyon geçirme olasılıklarının % 50'den fazla olabileceği söyleniyor. Bu tür savlarda genellikle başvurulan tek yumurta ikizleri, burada da en büyük kanıt olarak kullanılıyor. Yapılan çalışmalar tek yumurta ikizlerinden birinin depresyon geçirmesi durumunda diğerinin de geçirme olasılığının % 50 olduğunu, çift yumurta ikizleri ve kardeşlerdeyse bu oranın % 25 olduğunu gösteriyor.

Elbette yalnızca depresyonun genetik bir rahatsızlık olabileceğini bilmek yeterli değil; bunun sorumlusu olan gen konusunda henüz kesin bir bilgi yok. Kimi araştırmacılar, Ob adı verilen bir genden kuşkulanıyor. Kimi insanlarda, normalden 10 DNA harfi kadar eksik Ob geni bulunuyor ve bunun depresyonla ilişkili olduğu öne sürülüyor. Bir başka şüpheli gen için, yine genin uzunluğuyla depresyon arasında bağlantı kuruluyor. Bu genin kısa türüne sahip olanlar, sinir hücreleri arasında sinyal ileten serotonin adlı bir kimyasalı, diğer insanlardan daha az üretiyor ve utangaç ve kaygılı bir kişilik yapısına sahip olma olasılıkları yüksek. Ancak yine de bunlar-

Kimlerde Görülür?

Depresyon, kadınlarda erkeklere oranla iki kat daha fazla görülüyor. Menstruyal döngüde değişimler, hamilelik, düşük yapma, doğum sonrası, erken menopoz ya da menopoz gibi hormonal etkenler kadınlarda depresyon oranın yüksek olmasında etkili. Ayrıca birçok kadın, hem işte hem de evde birçok sorumluluk yüklenmek, yalnız başlarına çocuk yetiştirmek ve yaşlı insanların bakımını üstlenmek gibi fazladan strese neden olabilecek şeyler de yaşıyor.

Birçok kadın doğum sonrasında da aşırı hassas bir dönem geçirir. Hormonal ve fiziksel değişimlerin üstüne dünyaya yeni gelmiş bir bebeğin sorumluluğunun da binmesi, kimi kadınlarda doğum sonrası depresyona neden olabilir. Birçok kadında doğumdan sonra mutsuzluk, kaygı, sinirlilik gibi belirtiler görülebilir, bunlar çoğu zaman geçicidir ve ciddi bir depresif durumu işaret etmeyebilir. Ancak derpesif bir bozukluk durumunda tedavi gerekir. Tedaviye ek olarak aile bireyleri de anneye hem duygusal olarak, hem de fiziksel olarak destek olmalı.

Erkeklerdeyse, depresyon kadınlardan daha az görülmekle birlikte, intihar oranı daha yüksek. Özellikle gelişmiş ülkelerde erkeklerde intihar oranı 70'li yaşlardan sora artış gösteriyor ve 85 yaşından sonra en yüksek düzeyine ulaşıyor. Ayrıca depresyon erkeklerde kadınlarda olduğundan daha farklı fiziksel etkilere yol açıyor. Yeni bir çalışma, her ne kadar depresyonun hem kadınlarda hem de erkeklerde kalp damar hastalıkları riskini artırdığını gösterse de, erkeklerde bu yüzden gerçekleşen ölüm oranının da daha fazla olduğunu ortaya çıkarmış.

Depresyon erkeklerde genellikle alkol, kimi uyuşturucu haplar (drug) ya da toplumsal olarak kabullenilmiş fazla çalışma alışkanlıklarıyla maskeleniyor. Ayrıca depresyon erkeklerde umutsuzluk ya da karamsarlık hissinden çok, huzursuzluk, sinirlilik ya da cesaret kırılması biçiminde kendisini hissettiriyor. Erkekler depresyonda olduklarını hissetseler bile, yardım arama çabaları kadınlara oranla çok düşük oluyor.

Yaşlı insanlar ne yazık ki, duyguları konusunda konuşmakta gönülsüz oldukları için, yaşlılıkta rastlanan depresyon daha çok hastaların birtakım fiziksel şikâyetlerle doktora gitmeleriyle ortaya çıkıyor. Çoğu zaman bu durumun, başka bir rahatsızlık nedeniyle kullandıkları ilaçların yan etkisi olduğu ya da hastalıklarına eşlik eden başka bir rahatsızlık olduğu düşünülür. Uzmanlara göre, birçok yaşlı insan yaşamı paylaşabileceği bir eşi, ailesi ya da arkadaşları bulunmadığından bu semptomları gösteriyor ve bu nedenle yaşlılar için en etkili tedavi yöntemi psikoterapi.



Çocuklardaysa, neredeyse 70'li yılların sonuna kadar depresyon diye bir şeyin varlığı kabul edilmiyordu. Belki de "Minicik çocukta da depresyon olur muymuş?" düşüncesi yüzünden, çevremizdeki mutsuz çocukların rahatsızlığını göremiyoruz. Ama, çocuklarda da depresyon olabiliyor. Depresif çocuklar genellikle hastaymış gibi davranır, okula gitmeyi reddeder, anne babalarına sıkı sıkı sarılıp bırakmazlar, ailelerinin öleceğinden korkarlar. Yaşları biraz büyük çocuklarsa, küserler, somurturlar, okulda huzursuzluk yaratırlar, sürekli şikâyet ederler, olumsuz tepkiler verirler ve anlaşılamadıklarını düşünürler. Gerçekte, normal davranışlar bile bir çocuktan diğerine değişebildiği için bunun çocukta geçici bir dönem mi olduğunu ya da depresyon mu olduğunu söylemek uzmanlar için her zaman kolay olmuyor. Tedavinin gerekli görüldüğü durumlarda aileler özellikle olası yan etkileri nedeniyle ilaç kullanımı konusunda kaygılanıyorlar. Kimi ilaçların çocuklarda depresyona etkileri saptanmış ancak, uzmanlar ilaç kullanımı kesinlikle doktorun düzenli takibi eşliğinde yapılmalı diyorlar.

dan kesin bir sonuç çıkarmak olası değil. Gerçi genler üzerinde yapılan çalışmaların hızı ve kat ettiği yol düşünülünce, depresyona yatkınlığı sağlayan genin ortaya çıkarılması pek de uzak bir olasılık gibi görünmüyor.

Kendine güveni az olan, kendisine ve dünyaya karşı kötümser bir bakış açısına sahip ve aşırı stresten bunalmış insanların depresyona yatkın olduğu söyleniyor. Ancak bunun, psikolojik bir yatkınlığı mı, yoksa hastalığın erken evrelerini mi yansıttığı bilinmiyor. Yakın bir geçmişte bilimadamları, vücuttaki fiziksel değişimlere, düşünsel (mental) değişimlerin eşlik edebildiğini gösterdiler. Felç, kalp krizi, kanser, Parkinson hastalığı ya da hormonal bozukluklar da depresif hastalıklara neden olabiliyor.

Henüz depresyonu saptamamızı sağlayacak bir DNA testi keşfedilmemiş olduğundan, bilimadamları depresyon konusunda başka fiziksel bulgular elde etme çabasındalar. Bunların başında da beyinde kimi bölgeler üzerinde yapılan araştırmalar geliyor. Beyinde hipokampus ve sol beyin yarım küresi kabuğunun bir kısmının depresyondaki hastalarda aha küçük olduğu iddia ediliyor. Bir çalışmada depresyondaki kadınlarda hipokampusun diğer kadınlara oranla % 10 daha küçük olduğu saptanmış. Hatta, hasta ne kadar çok depresyon geçirirse hipokampus o kadar küçülüyormuş. Ancak, burada da başka bir ikilemle karşılaşıyoruz "Acaba, depresyon nöbetleri mi hipokampusun küçülmesine neden oluyor, yoksa hipokampus ne kadar küçükse depresyona yatkınlık o kadar artıyor mu?" Depresyonun hipokampusu küçülttüğünü düşünen bilimadamları bunun nasıl gerçekleştiğini bulmak konusunda araştırmalarını sürdürüyorlar.

Peki, beyindeki kimi bölgelerin boyutları dışında, acaba işlevlerde birtakım değişikliklerin depresyonla ilgisi var mı? Beyinde işler büyük oranda nöron denilen sinir hücreleri aracılığıyla yürüyor. Beyinde bulunan milyonlarca nöron, konuştuğumuzda, hareket ettiğimizde, düşündüğümüzde

Psikoterapi Tedavisi

Psikoterapi Nedir?

Psikoterapi, geleneksel anlamda psikolojik sıkıntıları olan kişilere, sıkıntılarının ne olduğunu anlamalarına, kökenleri hakkında bir iç görü kazanmalarına ve bunlara uygun çözüm yolları bulmaları için öneriler getiren her türlü yöntem diyebiliriz. Psikoterapiye belli bir kuramın getirdiği, belli bir açıklama ve bu açıklamayla uyuşan bir çözümleme yolu olarak da bakabiliriz. Günümüzde çok farklı ve çok sayıda psikoterapiler kullanılıyor. Bunları birtakım ortak yönleri var ve bu ortak yönler de öncelikle kişinin problemini normalleştirmek, yani bu sıkıntıların başka insanlarda da olduğu ve bunlarla ilgili bilgi sahibi olunduğu söylenerek kişiye umut aşılamak, bu problemi sistemli bir yaklaşımla anlamak ve tedavi etmek diyebiliriz.

Psikoterapinin moral verici konuşmalardan ya da diğer rahatlatıcı şeylerden farkı ne?

Aile ya da komşular da geçici rahatlamayı sağlayabilir; ama psikoterapiyi uygulayan psikoterapist her şeyden önce eğitimli biri ve sorunu olan kişiyle bireysel bir yakınlığı olmadığı için tarafsız davranabilir. Ayrıca, kişiye getirdiği iç görüler ve önerdiği çözüm yolları açısından da belli bir kuram ve araştırmalara dayalı ektin stratejileri uygulayabilir.

Psikoterapi ortalama ne kadar sürer?

Bu, kişiden kişiye ve yaklaşımdan yaklaşıma değişir. Son yıllarda yapılan araştırma bulgularına göre, depresyon tedavilerinde en etkili psikoterapi yöntemi bilişsel-davranışsal terapiler. Bu terapilerin özelliği, depresyonun en yoğun olduğu, tedavinin başında haftada 1 ya da 2 kere hastayla psikoterapistin bir araya gelmesi ve görüşmeler arasında kalan zamanda da ev ödevlerinin uygulanması. Bunlara hasta ve terapist birlikte karar verdikleri için daha yaygın etkileri olabiliyor bunların. Bu terapiler 14-20 hafta sürebiliyor. Bu, hemen hemen en kısa sürede en etkin terapi yöntemi, diğerleri daha uzun sürebilir. Birçok araştırmada bu terapilerin bazı durumlarda ilaç kadar etkili olduğu gözlenmiş. Bu alanda çok net sonuçlara ulaşmak zor olsa da, bilişsel-davranışsal terapiler bittiği zaman ilaçlarla aynı etkiyi veriyor, fakat daha uzun süre etkisinin devam ettiği görülüyor. İlaç alırken belki vücutta kimyasal değişim sağlanabiliyor ama, bilişsel terapide kişi kendi düşünce sistemini, kalıplarını fark edebilme, sorgulama ve değiştirebilme fırsatı buluyor. Kişinin belki çocukluğundan beri taşıdığı örneğin, yetersizlik duygusunu sorgulayarak değiştirebilmesi mümkün. Ama, dinamik oryantasyonlu dediğimiz, bilinçaltına itilmiş bazı anıların, düşüncelerin kişiyi rahatsız ettiği ve kişinin bunları fark edip çözümlemesi gerektiğini kabul eden yaklaşımlar çok daha uzun süren psikoterapi süreçleri gerektirebilir.



Günümüzde depresyon tedavisinde en yaygın olarak bilişsel-davranışsal psikoterapi kullanılıyor.

Bu farklı yöntemlerin amaçları ya da hedefleri de farklı mı?

Psikoterapiler hemen hemen beş değişik düzey üzerinde çalışır. En üst düzeyde kişinin semptomlarını ya da çevreyi değiştirerek kişinin kendisini iyi hissetmesini sağlamaya yönelik; ikinci düzeyde, daha çok kişinin düşüncelerini değiştirmeye çalışarak iyileşmesini sağlayan; üçüncü düzeyde aileyi, sistemi değiştirmeye yönelik; daha alt düzeyde daha genel sistemler üzerine ve en alt düzeyde de derinde yatan çatışmaları çözmeye yönelik yöntemler olarak beş değişik düzeyde çalışır psikoterapiler. Bu nedenle süreleri de farklı olabiliyor.

Psikoterapi her zaman etkili mi ya da tek başına yeterli olabilir mi?

Psikoterapi her zaman herkese uygun olmayabilir. Bilişsel-davranışsal terapilerin uygun olması için her şeyden önce kişinin motivasyonu yüksek olmalı, terapistle iyi bir ilişkinin kurulabilmesi, kişinin bu modeli benimseyebilmesi ve içselleştirebilmesi, kendisini sözel olarak ifade edebilmesi gerekli ve kişinin psikoterapiden beklentileri önemli. Bir de kişiye psikoterapi pahalı gelebilir. Devlet hastanelerinde çok fazla hasta olduğu için uzun uzun psikoterapi yapılamıyor.

Depresyonda bizim en fazla üstünde durduğumuz şey, ölüm düşüncesi ve intihar riski. Eğer hastada intihar riski varsa, mutlaka tedaviye ilaçla başlamak gerekir. Semptomlar hafifleyip, kontrol altına alındıktan sonra ve dikkati toparlandığında hasta, psikoterapiden yararlanabilir.

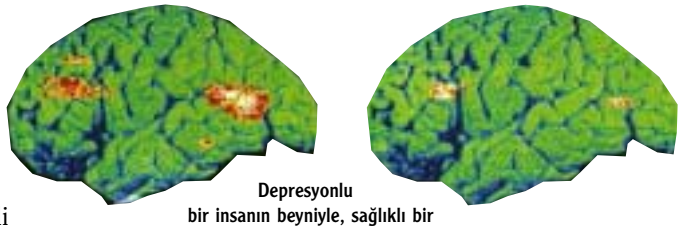
Depresyon yineleyebilen bir rahatsızlık. Hasta psikoterapistine karşı bağımlılık geliştirebilir mi?

Kişi bir psikoterapiden geçmişse, belli bir iç görü kazanmış oluyor ve yaşamla başa çıkarken belli yaklaşımlarının onu depresyona götürebileceğini ya da depresyona yatkınlığı olduğunu bildiği için terapiden sonra bir daha depresyona girme eşiğine geldiğinde kendisi bunun daha fazla farkına varabiliyor. Bilişsel terapiler aslında bir eğitim sürecidir, kişiye çok fazla bakış açısı ve strateji öğretiyoruz. Kişi kendi kendisine de onları uygulayabiliyor. Bu, ev ödevleriyle de pekiştirilen bir şey. Ayrıca, bilişsel terapilerde depresyonun yenilenmesinin önlenmesi için program yapılır. Diyelim kişi kendisini çok hissediyor, testler de bunu doğruluyor. Biz o kişiye depresyonunuz geçti gidin demiyoruz; alt ay sonra bir daha görüşelim diyoruz. Böylece kişiyi, eğer nüks etmeye yatkınlık görürse kendisinde o zaman neler yapabileceği konusunda önceden hazırlayan bir program yapıyoruz. Bunlara aşılama seansları diyoruz ve altı ay sonra bir daha görüyoruz hastayı. Terapi tamamen kesilmiyor, bir takip sürecine giriyoruz.

Hasta eğer terapistine bağımlı hale gelmişse hem kötü bir terapi yapılmış, hem de terapi beklenen başarıya ulaşamamış diyebiliriz. Çünkü, depresyonda en önemli şeylerden biri bağımlı olmaya yatkınlık. İşbirliği ilkesi çok önemli modern terapilerde. Belirli amaçlarla verilen ve bu amaçların hastaya doğru bir biçimde anlatıldığı ev ödevleri de bu işbirliğini, ekip çalışmasını pekiştirir.

Depresyona yatkınlığı etkileyen risk faktörleri olduğunu biliyoruz. Örneğin, kadınların sosyalleşmeyle öğrendikleri başa çıkma stratejilerinin onları depresyona daha yatkın hale getirmesi ya da küçük yaşta anne baba kaybı, fakirlik gibi etkiler var. Dolayısıyla, önleyici toplumsal çalışmaların yapılması gerektiği bilincinin yerleşmesi gerekiyor. Bireyleri depresyona karşı dayanıklı hale getirebilmek için neler yapılabilir türünden geniş çaplı çalışmalar yapılmalı.

Nuray Karancı
Prof Dr. ODTÜ Psikoloji Bölümü



Depresyonlu bir insanın beyniyle, sağlıklı bir insanın beyninin, Pozitron Emisyon Tomografisi'yle alınmış görüntüleri. Beyin etkinliklerinin düşük olduğu bölgeler, sarı ve kırmızı renkli görünüyor. Depresyonlu beyinde (solda), preferontal korteks (soldaki bölüm) ve parieto-temporal korteksteki (sağdaki bölümde) geniş alanlarda, etkinlik düzeyinin düşük olduğu görülüyor. Depresyon tedavisi görmüş sağlıklı beyindeyse (sağda), bu bölgelerdeki etkinliklerin ve kan akımının normale dönmeye başladığı görülüyor.

ya da bir şeyler hissettiğimizde etkin hale gelir; aralarında elektrik sinyalleri geçmeye başlar. Beyinle ilgili birçok araştırmada nöronlar arasındaki bu elektrik alışverişi inceleniyor. Bunun için EEG ve PET (Pozitron Emisyon Tomografi) taramaları gibi yöntemlerden yararlanılıyor. PET taramalarıyla gerçekleştirilen depresyonla ilgili araştırmalarda, depresyondaki kişilerde daha düşük beyin etkinlikleri gözlenmiş. Bununla birlikte, birtakım başka bulgulara da rastlanmış. Örneğin, kaygı ve üzüntü anlarında da etkin hale gelen beynin ilgili kısmı, depresyondaki kişilerde sağlıklı kişilerdekine oranla daha etkinmiş. Belirli bilişsel görevleri ve duygusal etkinlikleri yerine getiren beynin başka bir bölümüyse depresyondaki insanlarda daha az etkinmiş.

Beynin kimyasıyla ilgili araştırmalarda hormon ya da sinyal iletici düzeyindeki farklılıklar da araştırılıyor. Sinyal ileticiler (nörotransmitter) genel olarak, nöronlar arasında sinaps denen çok küçük boşlukları doldurarak elektrik iletiminin sürekliliğini sağlamakla görevliler. Nörotransmiterlerde herhangi bir sorunun ortaya çıkması, beynin düzgün çalışmasını da etkiliyor. Birçok nörotransmiter salgılarız, ama bunlardan serotonin ve noradrenalin, depresyonla en fazla ilgisi olduğu düşünülenler. Noradrenalin, kaçma ya da saldırma tepkileriyle, uyanma, kalp atışı ve kan basıncı düzenlenmesi gibi şeylerle bağlantılı. Serotoninse, öğrenme, iştah, uyku, libido gibi istemsiz etkinliklerle ilgili. Serotonin yalnızca beyinde de-

Antidepresanlar

Her depresyon geçiren insan mutlaka ilaç tedavisi görmeli mi?

Ortalama yaşam süresi dediğimiz 18-65 yaş arası insanların % 25'i tedaviyi gerektirecek düzeyde bir depresyon atağı geçiriyor. Bir başka yaygınlık göstergesi daha var o da, belirli bir anda, belirli bir toplulukta 100 kişiden 6-8'inde ciddi ve tedavi gerektirecek bir depresyon durumuna rastlıyoruz. Depresyon oldukça sık ve yaygın görülebilen bir ruhsal bozukluk. Peki her depresyon belirtisi, depresyon hastalığına mı işaret eder? Hayır, depresyon belirtilerinin bir bölümü ancak ortalama bir haftadan fazla sürüyorsa, kişinin günlük hayatının kalitesini bozuyorsa, verimliliğini, üretkenliğini etkiliyorsa ya da kişi kendisini ruh sağlığı anlamında iyi hissetmiyorsa ancak o zaman bir tedavi gerekebilir.

Depresyonu iki ana gruba ayırabiliriz: yapısal, yani doğrudan kişinin çevresel sıkıntı ve streslerinden kaynaklanmayan, daha çok kendi yapısal, genetik ya da fizyolojik yapı sorunlarından kaynaklanan depresyon. Diğeriyse, reaktif dediğimiz ve stresli yaşam olaylarıyla baş etme sırasında yaşanan bir çökkünlük hali. Türü ne olursa olsun bunlar tedavi açısından pek fazla fark göstermiyorlar. Elimizdeki en önemli tedavi edici araç antidepresanlar dediğimiz ilaçlar. Bu ilaçlar konusunda çok büyük gelişmeler, atılımlar var. Değişik gruplara ayrılan antidepresanların da tedavi edici özellik açısından birbirlerine çok büyük bir üstünlükleri yok. Kabaca söylemek gerekirse, ilaçların başarısı % 65-70 gibi. Değişik antidepresanlar denenmesine karşın, hastaların aşağı yukarı % 25-30'u bu ilaçlara yanıt vermiyor. Modern anlayışta ilaç ve psikoterapi kombinasyonunun en etkili yöntem olduğuna inanıyoruz. Sadece ilaçları verip, hastanın kendi halinde iyileşmesi beklenmiyor. Antidepresanları verirken hastayla çok olumlu bir hasta-hekim ilişkisinin kurulması, psikoterapi desteğinin sunulması tedavi başarısını çok artırıyor. Ancak, reaktif tür dediğimiz bazı depresyonlar antidepresan kullanmadan da psikoterapiyle tedavi edilebilir. Depresyonu doğuran olumsuz koşullar devam ettiği için bu türde, ilaç bu etkileri ortadan kaldıramaz. Yapısal depresyonlarda bile psikoterapi yararlı ve gereklidir ancak, zorunlu değildir.



İlaçların yan etkileri neler?

Özellikle bu yeni SSRI (Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri) denen ilaçların yan etkileri klasik antidepresanlara oranlara çok daha az. Günlük hayatı çok fazla etkilemeden, bozmadan, uyuşukluk ya da bilinç durumunda değişiklik yaratmadan depresif semptomları azaltmak ya da geriletmek mümkün. Elbette su gibi, hiçbir yan etkileri yok diyemeyiz ama, terazinin bir kefesine depresyonla yaşamayı, diğerine bu ufak tefek yan etkileri koyduğumuzda depresyonla yaşamaktansa, ilaç tercih ediliyor. Bu tür antidepresanların avantajı çok uzun süre kullanılmaları. Giderek azalan dozda olmak üzere en az altı ay kullanılmalı ilaçlar. Hatta bu süre 1 ya da 2 yıla kadar uzatılıyor. Hastada ilk 1-2 ayda rahatlamanın etkisiyle ilacın bırakılması olayıyla çok karşılaşılır. Bu da hastalığın nüks etmesinin sık görülmesine yol açıyor. Zaten yeterli süre tedavi adilse bile, depresyonların tekrarlama olasılığı yüksektir. Nüks etmeyi ya da kronikleşmesini önlemek için ilaç kullanımı uzun tutuluyor.

İlaç kullanımında nelere dikkat edilmeli?

Klasik dediğimiz trisiklik antidepresanlar, yüksek dozda alındığında depresyonda intihar eğilimi riski de yüksek olduğu için bazen ölümcül sonuçlara yol açabiliyor. Bu klasik ilaçların toksik zehirlenme etkisi yüksek. Modern ilaçlarsa, oldukça güvenli ilaçlar, çok yüksek dozda kullanılsa bile ölüm olaylarının görülmesi çok nadirdir.

İlaçlar bağımlılık yapar mı?

Hastaların ve yakınlarının en sık sorduğu soru da bu. Klasik olarak bilinen şey antidepresanların fiziksel bağımlılık yapmadığı. Antidepresan kullanımı sırasında tolerans gelişmez. Tolerans gelişimi, size iyi gelen belli bir dozun bir süre sonra yeterli olmamasıdır. Antidepresanlar için bu söz konusu değildir. Tedavi edici bir doz uzun aylar boyunca artırılmadan hatta azaltılarak aynı etkiyi sürdürür. Ayrıca, yeterli süre kullandıktan sonra bu ilaçlar kesildiğinde yoksunluk belirtileri görülmez.

Elektroşok tedavisi uygulamaları neye bağlı?

Kolay kolay ilaca yanıt vermeyen ya da intihar riski çok yüksek yapısal depresyonların bazı türlerinde EŞT çok hızlı ve gayet etkin bir yöntem. Sıkıntılı, zahmetli ve birtakım önyargılara neden olduğu için hemen tercih edilen bir şey değil elbette. Ama, çok değişik tür antidepresanlara direnç gösteren hastalarda depresyonun şiddeti ağırsa ve intihar riski ya da yaşamsal tehlike varsa EŞT önemli bir tedavi aracıdır. Yan etkiler açısında da ilaçlardan daha güvenli. Anestezi halinde, kaslar gevşetilerek verilen EŞT'nin yan etkileri yok denecek kadar azdır. Her ne kadar EŞT ile depresyon hızlı iyileşebilirse de, EŞT depresyonun nüks etmesini önleyemez. EŞT ile depresyon atağı atlatılabilir ama, yine ilaçla takibi gerekir.

Bir de depresyondan insanların öğrenebileceği çok şey olduğunu vurgulamak gerek. Özellikle reaktif depresyonlar, insanların kişiliğini, uyum yeteneklerini, yaşam planlarını gözden geçirmelerine aracı olabilir. Depresyon geçirmiş olmak, ruh hastası olmak anlamına gelmez. Çökkünlük ve kaygı çok insani duygulardır, önemli olan bu duyguların belirli bir dönem şiddeti, yoğunluğu ve süresidir. Bunlar organizmanın bir çeşit alarmı da olabilir. Ben taşıyamayacağımdan daha fazla yük altındaysam ve bunun bilinçli olarak farkında değilsem organizmam bir karşılık verir adeta. İnsan bundan çok şey öğrenebilir. Depresyon içinde olmak insana acı verir, yaşam kalitesini bozar; ama, bu tüm duygularımızı etkileyen bir şey olduğu için kendi hakkımızda da çok şey öğretebilir bize. Ben nasıl yaşarsam, nasıl davranırsam, hayatımı planlarsam tekrarlayacak depresyonlardan kendimi koruyabilirimi öğretir en azından.

Prof. Dr. Cengiz Güleç

ğil, aynı zamanda kan damarları ya da bağırsaklar gibi başka yerlerde de bulunduğundan, araştırmacılar bunun kandaki düzeyini ölçebilmek gibi bir lükse sahipler. Kandaki kimyasalların yoğunluğunu ölçmek, beyindekini ölçmekten çok daha kolay ve eğer, kişinin kanındaki serotonin oranı düşükse, beynindekinin de düşük olma olasılığı yüksek kabul ediliyor.

Serotonin düzeyindeki değişmenin ruh halini de etkilediği düşünülüyor. Yapılan bir testte gönüllülerin serotonin düzeyi düşürülmüş ve bu onların ruh hallerini depresyon düzeyinde olmasa da etkilemiş. Serotonin düzeylerinin yükseltilmesiyse, korku ve kızgınlık gibi olumsuz duyguları azaltabilirken, dışadönüklük ya da iyimserlik gibi olumlu duygularda pek de dikkate değer bir değişikliğe yol açmamış. Depresyondaki hastaların serotonin düzeylerini düşürmek onların depresyonunu artırmazken, serotonin düzeyini çok çabuk yükselten antidepresan ilaçların etkisi en az 2-3 haftada hissediliyor.

Teknoloji toplumu olmanın insanı yalnızlığa sürüklediği, topluma yabancılaştırdığı ve kendisini iyi hissetmesini engellediği konusunda birçok araştırma yayımlanıyor. 20. yüzyılın başlarında telefon, 1960'larda televizyon ve günümüzde de İnternet insanların yaşantıları üzerinde benzer etkileri olan iletişim araçları. Bunlar her ne kadar iletişim araçları olsalar da, özellikle aile içi iletişimi azalttıkları ve kişinin toplumsal çevresinin çapını daralttıkları bir gerçek. Uzmanlar, teknolojinin bizi mahkum ettiği bu yalnızlığın da depresyona yatkın kişilerde depresyonu tetikleyici etkide bulunabileceğini söylüyorlar.

Tedavisi Var mı?

"Topla artık kendini. Çık, dolaş kafanı dağıt biraz" türünden yaklaşımların ne kadar yüzeysel ve yetersiz kaldığı artık hemen herkesçe kabullenildi. Depresyon büyük oranda tedavi edilebilir bir hastalık ve tedavi edilmediği sürece yinelemesi ya da intihar gibi ağır sonuçlarla noktalanması olası. Kimi istatistiklere göre, semptomların yarısının kaybolması anlamında bir iyileşme, ortalama 6 ay içinde % 60-70 oranında gerçekleşiyor.

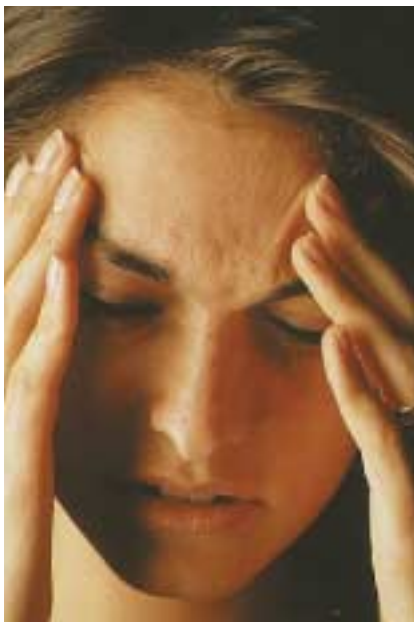


Gerçekte, tedavi gören hastaların da dörtte birinde 1 yıl içinde, geri kalanların da 10 yıl içinde yeniden depresyon geçirme olasılıkları yüksek; ama en azından ağır depresyon durumunda hastaların bir uzman gözetiminde tedavi görüyor olmaları kötü sonuçların meydana gelmesini önleyebilir.

Depresyondan kuşku duyulduğunda öncelikle, tedaviyi gerçekleştirecek olan uzmana kullanılmakta olan başka ilaçlar varsa bunlardan söz edilmeli. Viral enfeksiyon ilaçları bile kimi zaman depresyon belirtilerine benzer ektiler doğurabiliyor. Ayrıca, alkol ya da kimi uyuşturucu ilaçlar da bu belirtilere benzer belirtilerin görülmesine neden olabilir.

Depresyon tedavisi olarak uygulanan üç temel yöntem var: Psikoterapi, ilaç tedavisi ve elektroşok tedavi. Bunlardan hangisinin uygulanacağına tedaviyi üstelenen uzman değerlendirme sonuçlarına göre karar verir. Hafif depresyon geçiren hastalar için yalnızca psikoterapi yeterli olabilirken, daha ağır durumdakiler psikoterapiyle birlikte antidepresan ilaç tedavisi de görebilir. Antidepresanlar, kısa sürede etkili olabilirken, psikoterapi hastalıkla başa çıkmanın yollarını aramak açısından önemli.

Günümüzde kullanılan antidepresanların ilk örnekleri aslında rastlantısal olarak keşfedilmiş ilaçlar. MAOI (monoamino oksidaz inhibitörleri) ve trisiklik adı verilen antidepresanlar aslında tüberküloz ve Parkinson gibi hastalıkların tedavilerinde kullanılırken, antidepresan etkileri fark edilmiş olan ilaçlar. Son yıllarda adı neredeyse Batılı toplumların adlarıyla birlikte anılır hale gelen Prozac türü ilaçlar (SSRI-Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri) beyin sinir hücreleri boşluklarındaki normal serotonin emilimini bloke etmek için geliştirilmiş.



Antidepresanların hastalık üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmakla birlikte her grubun belirli birtakım yan etkileri var. MAOI'lar küflü peynir, şarap ya da salamura balık gıdalarla alındığında kan basıncının aniden yükselmesiyle yüksek tansiyona, hatta felce neden olabiliyor. Trisiklikler dışkılama etkinliğine engelleyici etki gösterebilirken, baygınlık, uyuşukluk, kafa karışıklığı gibi yan etkilere de yol açabiliyor. Aşırı dozda alındığındaysa bu ilaçlar ölüme neden olabiliyor. SSRI'larsa, mide bulantısı, uykusuzluk, ajitasyon ve ankisyeteye neden olabiliyor. Ancak, bütün bu yan etkiler herkeste görülmeyebilir.

Çok ağır depresyon geçiren ve bu nedenle yaşamı tehlikede olan ya da antidepresanlara yanıt vermeyen hastalar içinse elektro şok tedavisi (EŞT) uygulanabiliyor. EŞT, daha çok antidepresanların semptomlar üzerinde yeterli etkiyi sağlayamadığı durumlarda etkili. Gerçekte belki de yüzyıllardır kullanılmakta olan EŞT, son yıllarda bilimadamlarının ve halkın güvenini yeniden kazanmaya başladı. EŞT'de anesteziyle uyutulan hastaya kas gevşeticiler veriliyor ve oksijen maskesi desteği sağlanıyor. Daha sonra 15 dakika boyunca hastanın kafasında belirli yerlere yerleştirilen elektrotlar yardımıyla elektrik itmesi veriliyor. EŞT'nin istenilen düzeyde etkili olabilmesi için en az birkaç hafta boyunca, haftada üç kez uygulanması gerekiyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:

Baker R., "Kırılgan Bilim", Güncel Yayıncılık, 2002

Geçtan E., "Psikodinamik Psikiyatri ve Normaldışı Davranışlar", Remzi Kitapevi, 1993

Güleç C., "Psikiyatri ve Psikoterapilerin ABC"si, hyb Yayıncılık, 2003

http://helping.apa.org/therapy/depression.html

http://www.apa.org.journals/amp/amp5391017.html

http://www.nimh.nih.gov/publicat/depression.cfm

TÜBİTAK 2003 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

YAVUZ ÇORAPÇIOĞLU

ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yavuz Çorapçıoğlu'nun araştırmaları, yeraltı sularına petrol atıkları, mikroorganizmalar gibi asılı (kolloidal) taneciklerin nasıl taşındığı ve bu kirlenmenin önlenmesinde kullanılacak model ve tekniklerle ilgili. Bu konularda dünya bilimine yaptığı katkılardan ötürü, Mühendislik Bilimleri alanında 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Dr. Yavuz Çorapçıoğlu, toprak, kayalar, yeraltısuyu akiferleri, petrol rezervuarları gibi gözenekli ortamlarda akım ve taşıma kuramları üzerinde çalışıyor. Toprak yüzeyinin altında, zemin boşluklarının suyla dolu bulunduğu bölgedeki suyu, yani yeraltı suyunu kirleten unsurların taşınması konusunda kuramlar ortaya koyup, bu kuramlarını matematik olarak modelliyor. Böylece, kirlenmenin tüm sistem üzerindeki etkileri, kirlenmenin önlenmesi gibi konularda tahmini yöntemler geliştiriyor.

Yer yüzeyinin çeşitli nedenlerle, özellikle kömür, tuz, altın su ya da petrol gibi maddelerin çıkarılması işlemleri sonucunda yer çökmesi ortaya çıkıyor. Çorapçıoğlu da bu konuda çalışmalar yaptı. Cornell Üniversitesi'nde gerçekleştirdiği doktora tezi çalışmaları sırasında, tez hocasının, "Florida'da yer çöküyormuş, şu konuya bir bakıver" demesiyle kendisini bu konunun içinde buluverdi. Araştırmasıyla, yeraltı suyu pompalanmasının yer yüzeyinde yarattığı çökmelerin matematik modellemesini ortaya koydu. Bu çalışma ona, uluslararası alanda önemli olanaklar sağladı. Çünkü 1970'li yıllarda, pek çok ülkede sanayileşmeyle birlikte suya olan gereksinim artmıştı. Bu su gereksinimini karşılamak için, aşırı denebilecek ölçüde yeraltı suyu kullanılıyordu. Bu da beraberinde yer çökmesi sorununu getiriyordu. Çorapçıoğlu araştırmaları sonucunda, yer çökmelerinin yalnızca dikey yönde olmadığını, yatay yönde de bir bileşeni olduğunu gösterdi. Bu yatay deformasyonun pompalama yapılan yeraltı kuyusundan belli bir uzaklıkta en üst seviyeye ulaştığını da kuramsal olarak kanıtladı. Sonrasında, Çorapçıoğlu'nun bulgularını farklı

araştırmacılar arazi ölçümleriyle de onayladılar.

Yeraltı suyu pompalanmasının ortaya çıkardığı yer çökmeleri konusunu bir dinamik problemi olarak da ele alan Çorapçıoğlu, çok fazlı gözenekli ortamlarda oluşan yeni basınç dalgalarının varlığını da kanıtladı. Bu çalışmaları gerçekleştirdiği yıllarda yeraltı suyu konusundaki araştırmalar, genellikle suyun bulunmasına yönelikti. Bu da, suyu içinde barındıran ve karmaşık bir sistem olan yeraltı suyu akiferlerinde hidrolik problemlerin çözümü demekti. Süreç içinde yer altı suyunun kullanımının iyice önem kazanmasıyla, su kaynağının kalitesine daha çok önem verilmesini gündeme getirdi. Yani artık yer altı suyunun hidroliğine değil, kalitesine yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaya başladı. Yapılan araştırmalarsa, akaryakıt, mazot gibi petrol ürünlerinin atıklarıyla yer altı suyunun kirletildiğini ortaya çıkarıyordu. Çorapçıoğlu, bu konuda da çalışmalarda bulundu. Petrol ürünleri gibi maddelerin yer altı kirlenme modellerinde çok fazlı ve çok bileşenli maddeler olarak modellenebileceğini gösterdi. Bu yöntemle çeşitli bileşenler arasındaki kimyasal reaksiyonların çok büyük bir etkisi olduğunu kanıtladı.

Atık ya da doğal sularda arıtılması istenen maddelerin çok büyük bir kısmını asılı maddeler oluşturur. Bu maddelerin büyüklükleri 1 mikrometre ile 0.1 mikrometre arasındadır ve yeraltı suyunu kirleten unsurların en önemlilerindendir. Çorapçıoğlu asılı maddeler konusunda da modeller ortaya koydu. Mikroorganizmalar ve benzeri asılı parçacıkların, toprak ve yeraltı suyu akiferleri gibi gözenekli ortamlarda taşınarak, yeraltı suyunu nasıl kirlettiğine açıklık getirdi. Bu konuda modelleme teknikleri geliştirdi. O bu araştırmasına başladığı sıralarda, bakteri, virüs gibi asılı parçacıkların gözenekli ortamlardaki su akımıyla taşınmadığı, bu nedenle bu tip mikroorganizmaların sudan insana bulaşmayacağı görüşü hakimdi. Çorapçıoğlu ise, model çalışmaları ve bilgisayar programları sayesinde yaptığı tahminlerle, örneğin yeraltı suyuna septik çukurlardan sızan su karıştığında, o suda bulunan mikroorganizmaların özellikle de bakterilerin oldukça uzun mesafelere taşınabileceğini, dolayısıyla bu yolla yeraltı suyuna mikroorganizmaların bulaşabileceğini matematiksel modellerle tahmini olarak gösterdi. Onun bu kuramsal öngörüsü, yine sonrasında yapılan arazi çalışmalarıyla kanıtlandı. Bu çalışmalar sonucunda, Amerikan Çevre Bakanlığı bir içme suyu kuyusuyla, bir septik arasında en az 100 m mesafenin bulunması standardını getirdi.

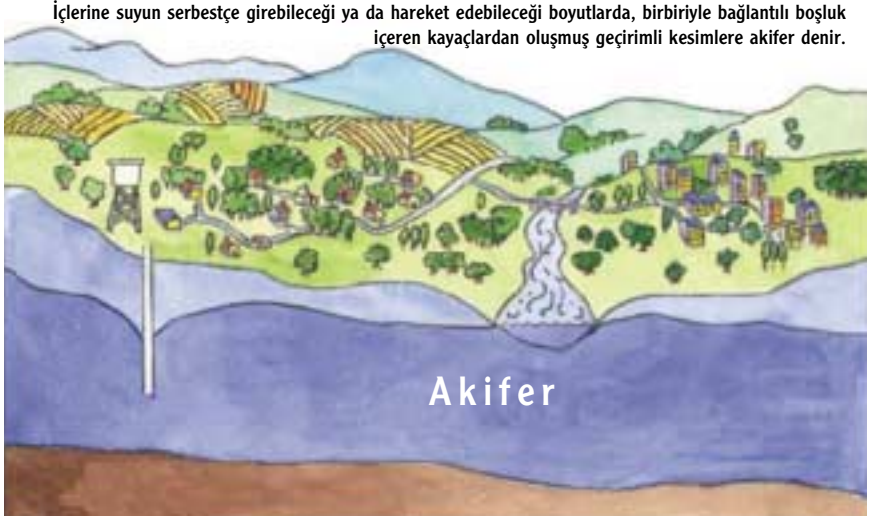
Yeraltı suyu akiferlerine kirleticileri, doğal olarak ortamda bulunan ergimiş organik maddelerin ya da kil gibi asılı taneciklerle de bulaşabilir. Bu maddeler gözenekli ortamdaki akımla taşınır. Taşınma sırasında emdikleri kirletici maddeleri de taşırlar. Bu ikincil taşıma mekanizmasının, suda erimiş olarak taşınan kirletici maddenin miktarını ve taşınma mesafesini daha da artırdığını gösteren Çorapçıoğlu, geliştirdiği matematik modellerle, kirletici maddelerin asılı maddelerin bulunduğu ortamda bulunması halinde, daha uzak ortamlara taşınabileceğini kanıtladı. Çorapçıoğlu ayrıca, kirlenen toprak ve yeraltı sularının temizlenmesinde yeni yöntemler ortaya koydu. Belli otların toprakta bulunan ve çeşitli alanlarda temizleyici olarak kullanılan ancak kansorejen oldukları bilimsel olarak kanıtlanmış maddeleri temizlediklerini gösterdi. Fabrikalardan ve maden işletmelerinden çıkan sıvı atıkların depolanmasında kullanılan tabanı jeofabrik kaplı biriktirme ortamlarının sızması halinde, depoyu boşaltmadan onarılmasına yönelik çalışmalar yaptı. Farklı alanlardaki araştırıcılarla ortak olarak çalıştığı bu konu, 1999'da ABD'de çevre mühendisliği alanında yapılan en iyi yayın ödülünü de aldı.

Gülgün Akbaba

Kuramsal Bilimle Dolu Bir Yaşam...



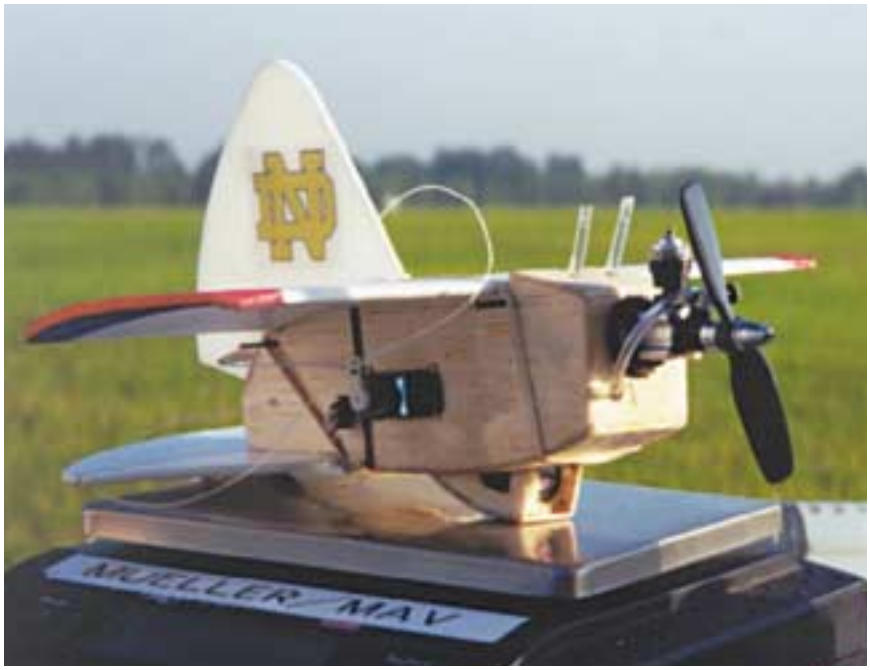
1946'da Balıkesir'de dünyaya gelen Yavuz Çorapçıoğlu, 1969'da ODTÜ İnşaat Mühendisiliği Bölümünü bitirdi. Aynı bölümden 1970'de yüksek lisansını aldı. 1975'de, Cornell Üniversitesi (New York) İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde, çevre mühendisliği alanında doktora derecesi aldı. 1975-1979 arasında: ODTÜ'de yardımcı profesör olarak çalıştı, ABD Michigan Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi, Delaware, Washington State ve Texas A&M üniversitelerinde öğretim üyeliği yaptı. 1986'da New York City Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi, 1989'da Battele Pacific Northwest Laboratuvarı'nda akademi üyesi, 1990'da Pakistan'da Uluslararası Kalkınma Teşkilatı danışmanı, 1996'da İsviçre Bern Üniversitesi'nde araştırmacı olarak görev yaptı. 1990-2000 arasında Texas A&M Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde çalışmalarını sürdürdü. 2002'de Türkiye'ye döndü ve ODTÜ Mühendislik Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak çalışmaya başladı. Çorapçıoğlu'nun, 2003 Ocak ayı itibarıyla Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 91 yayını var ve bu yayınlara 853 atıf yapılmış.



İçlerine suyun serbestçe girebileceği ya da hareket edebileceği boyutlarda, birbiriyle bağlantılı boşluk içeren kayaçlardan oluşmuş geçirimli kesimlere akifer denir.

BÖCEK UÇAKLARA DOĞRU...

MİKRO HAVA ARAÇLARI



Teknoloji hızla gelişiyor. Gelişirken de dünyayı hızla değiştiriyor. Bir zamanlar bir şeyin güçlü, etkili, görkemli olduğunu anlatmak, en iyisi olduğunu belirtmek için büyüklüğüyle övünülürdü. En büyük olan en iyi olandı; bir şeyin dünyadaki en büyüğüne sahipseniz sizden güçlü yoktu. Ama artık devir değişiyor. Çağımız artık gittikçe küçülen, gittikçe minyatürleşen araçların çağı. Bilgisayarlardan cep telefonlarına kadar her şeyin küçüldüğü dünyamızda artık uçan araçlar da küçülüyor. Özellikle keşif ve casusluk gibi görevlerde, büyük araçların ulaşamayacağı bölgelerde mikro hava araçlarına çok iş düşecek gibi görünüyor. Günümüzde henüz deneme aşamasında bulunan bu araçlar, bir elin içine sığacak kadar küçükler. Gelecekteyse bu araçların böcekler kadar, sözgelimi bir sinek kadar olmaları hedefleniyor.

Askeri birlikler, çevrelerinden gelebilecek saldırılara karşı sürekli bir tedbir içindedir. Ama tepelerinde uçan bir sineği tehdit olarak görmek bir yana, onun farkına bile varamayabilirler. Oysa bu sinek, birkaç yüz metre ilerideki başka bir birlik için casusluk yapan bir mikro havacı olsa, durum oldukça tehlikeli bir hal alır. Kısaca DARPA, yani Amerikan Gelişmiş Savunma Araştırmaları Kurumu bu fikirden yola çıkarak, 1990'lı yıllardan başlayarak mikro hava araçları üzerindeki çalışmalarına hız verdi. Kısa bir süre sonra, bu projenin yalnızca askeri alanlarda değil, sivil kullanımlarda da büyük potansiyel taşıdığı görüldü.

Günümüzde keşif görevleri, farklı araçlarla yapılabiliyor. Yörüngelerdeki uydular, yüksek irtifalardan uçan uçaklar ya da insansız hava araçları günümüzde keşif için kullanılan araçlar arasında. Mikro hava araçlarının, keşif görevlerini en güvenli hale getirmesi hedefleniyor. Tek bir askerin, sırt çantasında taşıyabileceği bu araçlarla küçük çaplı operasyonlarda hem çok daha ucuz hem çok daha güvenli bir bilgi elde edilebilir.



Uzmanlar, mikro hava araçları dendiğinde uçakların küçük ölçekli maketlerinin akla geldiğini söylüyorlar. Oysa bu yanlış bir düşünce. Mikro hava araçları, büyük uçakların küçültülmüş kopyaları değiller. Tümüyle kendilerine özgü tasarımları olan ve hava araçları içinde yeni bir sınıf olarak tanımlanmaya başlanan araçlar. DARPA'nın kayıtlarında bu uçaklar ölçüleri 15 cm'yi geçmeyen uçaklar olarak tanımlanıyor. Bu özellikleriyle halen kullanılmakta olan diğer insansız hava araçlarıyla rekabet edebiliyorlar. İnsansız hava araçları içinde en küçüğü olan "Sender", yaklaşık 120 cm kanat açıklığına sahip ve 4,5 kg ağırlığında. Bu araç 160 km'lik bir mesafeyi katedebilecek kapasitede. Bunun yanında "Sender" in yaklaşık onda biri büyüklükte olan mikro hava araçları, yalnızca 50 gram ağırlığında. Bu da neredeyse yüzde biri kadar hafif olmaları demek. Mikro hava araçları 20 gramlık yakıt taşıma kapasitesine sahipler ve bu yakıtla 20 ila 60 dakika arasında havada kalabilir ve yaklaşık 10 km'lik bir mesafeyi aşabilirler. Elbette bu veriler, henüz test aşaması süren mikro hava araçları için değişebilir. Sözgelimi daha verimli kullanılabilecek yakıt türleriyle, araçların havada kalma süresi ve aşabilecekleri uzaklıklar artacaktır.

Mikro hava araçları, daha büyük olan araçların, keşif görevlerini yerine getiremeyecekleri yerlerde kullanılabilirler. Sözgelimi sarp kayalardan oluşan bir kanyonda, çok daha fazla manevra gücüne sahip olacakları için, küçük olmalarının avantajını kullanabilirler. Dağda tırmanış yapan dağcıların kaza geçirmelerinin ardından, yerlerini belirlemek ve arama kurtarma görevlerini başlatmak, çoğu zaman kısa sürelerde başarılması gereken hassas görevler. Bu bağlamda kayalar





arasında kolayca manevra yapabilen bir mikro hava aracı önem kazanabilir. Yine aynı şekilde binaların içine girerek, diğer hiçbir hava aracının yapamayacağı biçimde odalar arasında dolaşıp bilgi aktarımı sağlayabilirler. Bu özellikleriyle, sözgelimi bir rehine kurtarma operasyonunda bu araçlardan elde edilecek veriler yaşamsal önemde olabilir. Mikro hava araçlarının kullanılabilecekleri diğer alanları düşünmeye başladığımızda, karşımıza neredeyse sınırsız seçenekler çıkıyor. Bu araçlar yanan bir binada itfaiye tarafından kullanılabilir. Böylece içeride sıkışmış, eşyalar ya da binanın çöken bölümleri altında kalmış insanların yeri belirlenebilir. Dumandan etkilenmeyen bu araçlarla itfaiye erlerinin minimum risk alarak çalışmaları ve alevlerle en verimli şekilde mücadele etmeleri sağlanabilir. Benzer şekilde trafik yoğunluğunu gözlemede de kullanılabilirler. Böylece, bırakın trafik ekiplerini, tek bir sürücü bile, bir mikro hava aracı yardımıyla trafiğin yoğun olduğu bölgeleri gözlemleyip, kalabalıktan kaçınabilir.

Bu düşüncelerin sayısı artırılabilir. Ama mikro hava araçları için düşünülen görevler yalnızca dünyamızla sınırlı değil. Bu araçların gezegen araştırmalarında da kullanılmaları düşünülüyor. Mars görevinde olduğu gibi yalnızca karada ilerleyebilen ve "rover" olarak adlandırılan tekerlekli araçlar, her zaman istenen verimde keşif görevi yapamıyor. Bir kayaya sıkışan ya da bir çukura düşen yer araçları, insansız keşifte sorunlara neden olabilir. Bu bağlamda, mikro hava araçları gezegen yüzeyine istenen mesafede uçarak ve herhangi bir engelle karşılaşmadan bilgi toplama görevlerini kolaylıkla yerine getirebilirler.

Mikro hava araçlarının uygulama alanlarına daha da çeşitlendirebiliriz: Sınır güvenliğinin sağlanması, doğa belgeselleri çekme, enerji hatlarındaki arızaların belirlenmesi, eğlence hayatı, spor karşılaşmalarının görüntülenmesi...

Bu araçların, şu andaki durumlarıyla bile gelecek için ümit verdikleri bir gerçek. Ne var ki, bazı sorunlar da yok değil. Mikro hava araçlarında kısaca MEMS olarak bilinen mikro



elektronik sistemler kullanılıyor. Bu sistemler, uçağın üstünde en verimli şekilde kullanılmaları için, mikro fabrikasyon yöntemiyle üretiliyorlar. Bütün parçalar gövdeye en uygun şekilde yerleştirilmek zorunda. Uçağın en önemli parçaları "on-board" işlemci ve iletişim cihazları. Bunlar sayesinde araçlar, topladıkları bilgileri en yakındaki yer istasyonuna ulaştırıyorlar. Bu sistemler aracın uçuş kontrol ve itici güç sistemlerinin denetiminde de önemli role sahip. Bütün bu sistemlerin, güç ve ağırlık açısından en doğru biçimde kullanılabilmeleri için gerçekten hassas tasarımlar gerekiyor. Sözgelimi, uçağın kanatları aynı zamanda anten ve algılayıcı görevi de yapmak zorunda. Uçağın güç kaynakları da gövdesinin içinde bulundurulmalı. Bu hassas tasarımlı uçakların tasarımında yapılabilecek en küçük hatalar, araçların dengesini yitirmesine ya da verimli çalışmasına engel oluyor. Oysa kontrollü bir uçuş için küçücük hatalardan bile kaçınmak gerekiyor. Bunlara ek olarak, bu küçük araçlar en küçük bir doğal etkenden bile, diğer uçaklara oranla daha olumsuz etkileniyorlar. Mikro hava araçları, sözgelimi rüzgar ya da türbülans, yağmur gibi doğal olaylarla başa çıkmayı öğrenmek zorunda. Bilim adamları bu sorunları çözmek için yine doğadan yardım istiyorlar. Uçakların tasarımında başlangıçta nasıl kuşlar ilham kaynağı olmuşsa, mikro hava araçları için de esin kaynağı böcekler. Kelebek, sinek gibi minik uçucuların, uçarken yaşadıkları sorunları nasıl giderdikleri inceleniyor. Gelecekte çok daha küçük boyutlarda olması istenen araçların gelişmesine katkı sağlamak için, yarışmalar da düzenleniyor. Florida Üniversitesi'nin başını çektiği birçok üniversite takımı, mikro hava araçları tasarlayarak turnuvalarda yarışıyorlar.

İnsansız hava araçları, önemli görevlerde insan kaybının önüne geçilmesi amacıyla tasarlanmıştı. Mikro hava araçlarıysa, insansız hava araçlarının bir adım ötesinde. Elektrik, elektronik alanında yaşanan gelişmeler, bu araçların gelecekte daha da küçülmesine yardımcı olacak. Belki çok kısa süre sonra değil, ama gelecekte pencerenizden içeri giren sineklere daha dikkatli baksanız iyi olur. Onlar sizi gözetlemeye gelmiş araçlar olabilir.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
http://www.darpa.mil/tto/mav/mav_auvsi.html
http://www.defenselink.mil/news/Dec1997/b12121997_bt676-97.html
http://www.wired.com/news/technology/0,1282,40750-2,00.html?tw=wn_story_page_next1
http://www.aero.ufl.edu/~issmo/mav/info.htm



BİTMEYEN ÖYKÜ...

SONSUZLUK



Sonsuzluk, çoğumuz için çelişkilerle dolu bir kavram. Sonsuz bir elma yığınına bir elma eklerseniz, yığın sonsuz olmaya devam eder; büyüklüğü de bir öncekiyle aynıdır. Eğer bankanızın kasasında sonsuz sayıda banknot varsa, bir milyonunu alsanız da bankanın bir kaybı olmayacaktır. Hatta, sonsuz sayıda banknot alsanız bile, bankanın kaybının olmayacağı bir yöntem bile vardır.

Eğer şimdiden aklınız karıştıysa endişelenmeyin; bu, aklınızın gerektiği gibi çalıştığının bir göstergesi. Sonsuzluk konusunda düşünmeye başladığınızda tehlikeli bölgeye girmiş olursunuz. Bu yalnızca felsefi bir tehdit değil, aynı zamanda matematiğin bir sorunu. Matematikçiler, sonsuzluğu akıllarından silip atmaya dünden hazırlar; ama onları engelleyen bir şey var: sonsuzluğun, yok sayılamayacak ölçüde yararlı bir kavram olması. Gerçekte var olmasa bile, matematik buram buram sonsuzluk kokar. Birçok bakımdan matematiği matematik yapan da bu.

"Sonsuzluk"tan kastettiğimiz ne? Gündelik, sezgisel düzeyde sonsuzluğun temel niteliği, büyük olması. Çok büyük. Hayır, bundan da büyük. Düşünebileceğinizden de büyük. Akıl almaz bir büyüklük. Çocuklar saymayı öğrenirken, genellikle çok büyük sayılara -milyon, milyar, trilyon- ilgi duydukları bir dönem geçirirler. Çoğu, olanaklı en büyük sayının ne olduğunu düşünür. Kısa sürede, bir "en büyük sayı" olamayacağını, eğer olsaydı, ona 1 ekleyerek daha büyük bir sayı elde edileceğini akıl ederler. Sayma sayıları hiç durmadan büyür ve hiçbir zaman tükenmez. Bir anlamda sonsuzdurlar. Ama bunun anlamı nedir?

Sonsuzluğun, durmadan sayma sonucunda erişilen bir sayı olmadığını vurgulayalım. Her sayma sayısı, ne denli büyük olursa olsun, sonludur. Bu bağlamda "sonsuz"un böyle bir sayı olmadığı anlamı çıkar. Sonsuz, yeni sayılar oluşturmanın hiç bitmeyeceğini söyleyen bir mecazdır.

Matematikte sonsuz konusundaki ilk ciddi çalışma, Eski Yunan'a ve Öklid'in asal sayılar konusundaki çalışmasına gider. Öklid, *Elemanlar* adlı eserinde (ilk geometri metni) "Asal sayılar, verilen herhangi bir asal sayı çokluğundan daha fazla sayıdadır" önermesini ispatlar. Başka deyişle, sonsuz sayıda asal sayı vardır.

Filozoflar bu tür kavramları "gizil sonsuz" olarak tanımlar ve gerçekte ona hiçbir zaman ulaşamayacağınız için, onun görece zararsız bir sonsuzluk olduğunu düşünürler. Sonsuzluğun, gerçekten tehlikeli gibi görünen başka türleri de var.) Gizil (potansiyel) sonsuzluk, matematik tarihinin son derece önemli bir noktasında sorunu çözmüş oldu. Godfried Leibniz ve Isaac Newton kalkülüsü icat ederken,

sonsuzun yakın bir akrabası olan "sonsuz küçük" (infinitesimal) ile yüzleşmek zorunda kaldılar.

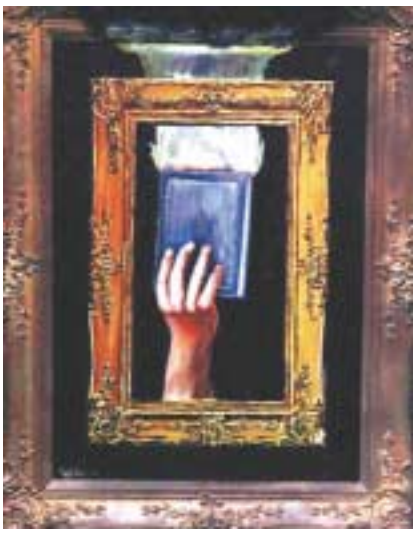
Eğer sonsuzu, sonlu her sayıdan büyük olan birşey olarak düşünürseniz, sonsuz küçük de sıfır olmayan, ama, sıfır olmayan her sayıdan küçük olan "birşey"dir. Başlangıçta matematikçi ve filozofların bu kavram konusunda kafaları epey karıştı; çünkü temel bir noktayı farkedemediler. Sonsuz, nasıl öteki sayılar gibi bir sayı olamazsa, sonsuz küçük de öteki sayılar gibi bir sayı olamazdı. Sıfır olmayan her sayıdan küçük olan tek sayı sıfırdır; ancak, sonsuz küçüklerin var olmaları için öne sürülen gerekçe, sıfır kullanmayı önlemekti.

Sonunda matematikçiler "sonsuz küçük"ün bir sayı değil, bir süreç olduğunu anladılar. "Saymayı sürdürme" sürecinin "sonsuz" yerine geçen uygun bir süreç oluşturması gibi, "küçültmeyi sürdürme" de "sonsuz küçük" yerine geçen bir süreç geliştirir.

Bu yolla sonsuz, arka kapıdan içeri alınırken saygınlığını da yitirmiyor. Hatta kendine bir simge bile ediniyor: ∞. Sonsuzluk, bizim sıfıra bölme gibi yasaklanmış şeyleri yapmamıza izin verir. Bir matematikçinin $1/0 = \infty$ yazarken kastettiği, 1'i 0'a bölünce ∞ çıkacağı değil. Söylediği, x sayısı sürekli küçülerek sıfıra yaklaşırsa $1/x$'in, herhangi bir sınır olmaksızın giderek büyüdüğü. Yine de, gizli kurallar, ancak çok üst düzey bir matematikçinin bu şekilde yazmasına izin verir.

Günümüz matematik, fizik ve öteki bilimlerinin çok büyük bir kesimi, Newton ve Leibniz'in kalkülüsüne dayanır; bu da bizim sonsuz (sonsuz büyük ya da küçük) kavramını daha dar sınırlar içinde belirlememizin önemini vurgular. Gizil sonsuzu bir sürecin kısa yazılışı olarak tanımlamak, daha önceki matematikçilerin belirsizlik içeren çok ilginç, bir o kadar da sinir bozucu çalışmalarına anlam vermeyi olanaklı kılmıştır. Sözgelimi, sonsuz tane sayıyı toplayarak, gerçekten anlamlı sonuçlar bulabilirsiniz. $1/2 + 1/4 + 1/8 + \ldots$ vb.nin sonsuza kadar toplamı nedir? Dizinin herhangi bir yerinde durmanız, işi hayli karıştırabilir. Örneğin, $\ldots + 1/1024$'te durursanız, toplam $1023/1024$ olur. Ama sonsuza kadar devam ederseniz, sonuç 1'dir. Tam olarak 1.

Sonsuzluğu bir süreç olarak tanımlamak, matematikçilerin, Eski Yunan filozof ve matematikçisi Zeno'nun ileri sürdüğü paradoksları çözümlemelerini sağlar. Bunlardan en bilineni, tavşanla kaplumbağanın yarışı. Kaplumbağa tavşanın yarım km önünden başlar ve tavşan kaplumbağanın iki katı hızla koşar. Tavşan yarım km çizgisine geldiğinde, kaplumbağa dörtte bir ilerdedir tavşan 3/4 km noktasına ulaştığında kaplumbağa 1/8 km daha ilerlemiştir. Tavşan bu 7/8 noktasına vardığında, kaplumbağa yine daha ileriye gitmiştir, vs. Zeno, tavşanın kaplumbağayı yakalaması için sonsuz sa-



yıda koşular yapması gerektiği sonucuna varır ki, bu da anlamsızdır.

"Sonlu bir zaman içinde sonsuz sayıda şey yapılabilir mi?" gibi derin konuları bir yana bırakırsak, mantıkta bir boşluk olduğu ortada. Zeno, tavşanın 1/2 km, 3/4 km, 7/8 km ... vb. yol aldığında kaplumbağaya yetişemediğini ispatlıyor. Bu tümüyle doğru olsa da, konuyla pek ilgili değil. Bir şeyi kovalarken onu yakalamadığınız birçok nokta olur. Asıl soru şu: Onu nerede yakalarsınız? Tavşanın kaplumbağayı yakaladığı yer, tam olarak 1 km ötesidir. Tavşan 1 km koştuğunda kaplumbağa yarım km gitmiştir; başlangıç noktası hesaba katıldığında aynı noktada olurlar. Bunu görmenin bir başka yolu şu: Kaplumbağayı yakalamak için tavşanın katettiği yol $1/2 + 1/4 + 1/8 + \ldots$ km'dir. Bu dizi hiç durmadan uzar gider ve toplamı 1'dir. Bu, tavşanın ilelebet koşması demek değildir; çünkü geçen zaman da uzaklıklarla aynı ölçüde küçülür.

Bu çözüm, matematikçiler için sonsuz kavramının vazgeçilmez olduğunun kanıtlarından yalnızca biri. Ancak sonsuz, gereksinimden öte birşey. Sonsuz, aynı zamanda matematikle gerçek dünya arasındaki ilişki konusunda temel bir içgörü sağlar.

Şu ip aldatmacasını ele alalım. Sihirbaz, yardımcısının uzattığı kalın, yumuşak bir ipe bir düğüm atar. Sonra ipin daha ilerideki bir bölümünde tümüyle ayrı bir düğüm atar. İpi iki ucundan tutar, onu bir döndürüp gerer ve abrakadabra! Düğümler birbirlerini götürerek yok olurlar! Çok etkileyici; çünkü "karşı-düğüm" diye birşey yok.

Sihirbazın, düğüm atmak yerine, ipi bir çubuk çevresinde birkaç kez sardıktan sonra, ters yönde aynı sayıda sardığını düşünelim. Daha sonra ipi iki ucundan tutup çektiğinde, ipin çubuktan ayrılması sizi şaşırtmaz. Saat yönüne ters halkalar, saat yönündekileri götürür. Düğümlerde farklı olan nedir? Bunun anlamsız bir soru olduğunu sanmayın. Düğümler modern fiziğin önemli bir bölümüdür; evrenin birçok niteliklerinin temelinde yatar. Ancak, karşı-düğüm atmanın olanaksız olduğunu deney yoluyla ispatlayamazsınız. Bu, matematikle ispatlanabilir. Karşı-düğümlerin var olmadıklarının en basit ispatı sonsuzluğu kullanır.

Sonsuzluk gibi kaygan bir kavram, düğüm gibi çok sıradan bir şey hakkında anlamlı birşey nasıl söyleyebilir? D işaretinin bir düğümü, 0 işaretinin de düğümsüz bir ipi gösterdiğini varsayalım. D, basit bir düğüm olabilir. Bir K karşı-düğümünün var olduğunu farzedelim; öyle ki, üzerinde D ve K düğümleri olan bir ip, uçları üzerinde oynanmadan düğümsüz bir ipe dönüşsün. Sembollerle bunu $D + K = 0$ şeklinde ifade ederiz. K'yi çok gevşek, D'yi de çok sıkı yaparak, D'yi ip boyunca K'nin içinden kaydırıp öteki tarafa geçirelim. Bu sefer de $K + D = 0$ olur. (Bu gözlem can alıcı öneme sahip; ama yalnızca bir matematikçi bunu farkeder.) Şimdi sıra, sonsuzu kullanım kurnazlığında. Hiç bitmeyen $D + K + D + K + D + K \ldots$ düğümlerini bağladığımızı düşünün. Zeno'yu anımsayın ve her düğümü bir öncekinin yarısı büyüklüğünde yapın; öyle ki, sonsuz dizinin tümü, sonlu bir ipin (çok



ince) içine sığsın. (D + K) + (D + K) + (D + K) + ... olarak düşünebileceğimiz bu "toplam", 0 + 0 + 0 + ... ile aynıdır; yani uç uca yapıştırılmış birçok düğümsüz iple; yani 0 ile. Öte yandan bu toplamın D + (D + K) + (D + K) + ... şeklinde uzayıp gittiğini de düşünebiliriz. Buysa D + 0 + 0 + ... yani D + 0 = D'dir. Her iki toplamın sonucunun aynı olması gerekir. Öyleyse D = 0'dır. Yani bütün D'ler düğümsüzdür.

Vardığımız sonuç şu: Eğer D, ipin sonuna kaydırmadan çözülemeyen gerçek bir düğümse, K biçiminde bir karşı-düğüm yoktur. Eğer D ve K sayı olsalardı, bu tür bir hesaplama geçersiz olacaktı. Çünkü, sonsuz bir matematiksel toplam, gerçek dünyada akla uygun anlam taşıması bir yana, akla uygun matematiksel bir sürecin sonucu olarak bile anlamlı değildir; iyi tanımlanmış bir değere doğru uslu uslu "yaklaşmaz".

Ama sonsuz bir düğümler toplamı yaklaşır: Giderek küçülen ve sayıca artan düğümler yapma sürecini temsil eder ki, bunun da iyi tanımlanmış bir sonucu vardır. Bu sonucun, son derece çapraşık bir düğüm olduğunu itiraf etmek gerekir. Öyle çapraşık ki, bildiğimiz iplerle değil, yalnızca bir matematikçinin sonsuz incelikte ipiyle yapılabilir. Ancak, sonuç geçerlidir: Gerçek düğümlerle sonsuz toplamın bir anlamı vardır. Bu örnekte sonsuz, düğümlerde, sayılarda olduğundan daha başarılıdır.

Bütün bunlardan çıkan sonuç ne? Bir kere, matematikçilerin "gerçek dünya"yı taklit ettiği değil. Gerçek dünyada "sonsuz düğümler" diye birşey yok. Ancak, var olsaydı ne yapacaklarını düşünmek, bize gerçek düğümler hakkında önemli birşey söyler: Karşı-düğüm diye birşey yoktur. Matematiğin hammaddeleri bazı bakımlardan gerçek dünyaya paralel olduğu halde, düşünce örgülerinin gerçekliğin dışına çıkabilmesi, matematiğin gücünü oluşturur. Sonuçlar, gerçek dünya konusunda bize yararlı şeyler söyleyebilir; sonuçlara giden adımlar, gerçek dünyada bariz benzerleri olmayan şeyler içerse bile, farketmez. İşte yanlamasına düşünmede son aşama!

Klasik matematikte "sonsuzluk" kavramının çoğu kullanımı, gerçekte "gizil sonsuzluğun" kullanımını içerir ve gerçek dünyanın, sonlu nicelikler kullanarak elde edemediğimiz modellerini sağlayan süreçler olarak ifade edilebilirler. Şimdiye dek incelediğimiz gizil sonsuzlara -hiç son bulmayan diziler içeren sonsuzlara- tepkiniz her ne olduysa, bunlar aklınızı başınızdan alacak sonsuzlar değil. Siz hele bir de Georg Cantor'un aklını gerçekten başından alan gerçek sonsuzları görün!

Rus doğumlu Alman matematikçi Cantor, 1874'te bazı sonsuzların ötekilerden büyük olduğunu keşfetti. Birkaç yıl içinde de sinirsel bir bunalıma girdi. Çalışmasının giderek çığrından çıktığını düşünen çalışma arkadaşlarıysa buna hiç şaşırmamışlardı. Cantor'a hakkını vermek gerekirse, hastalığının gerçek nedeni, yalnızlığı ve çalışma arkadaşlarının onun söylediklerini anlamamasının verdiği bunalımdı. Onun çalışmalarını gerçekten kavrayabilenler, ancak daha sonraki nesillerin matematikçileri oldu.

Cantor'un geliştirmeye çalıştığı alan, günümüzde küme teorisi olarak anılır. Bir küme, matematiksel öğelerin bir topluluğundan ibarettir. Sonlu kümeler sayılabilirler. Örneğin, elemanları 2, 3, 5 ve 7 olan kümede dört eleman vardır. Cantor, tamsayılar gibi sonsuz kümeleri saymaya çalışmamız durumunda ne olacağını düşünmeye başladı. Bu yolla sonsuz için bir tür ölçüm elde edildiğine karar vererek, ona "sonsuz kardinal" (kardinal sayı=sayma sayısı) adını verdi. Bunun ne anlama geldiğinden emin olmak için bu büyüklükteki sonsuzu $\aleph_0$ sembolüyle gösterdi. Bu sembol İbranice "alef" harfiydi, 0 ise onun ilk sonsuz kardinal sayı olduğunu belirtiyordu. Bütün tamsayılar kümesinin eleman sayısı alef-0 olduğu gibi, elemanları tamsayılar kümesiyle bire-bir eşleştirilebilen bütün kümelerin eleman sayısı da aynıydı. Örneğin, çift sayılar kümesi şu şekilde eşleşebilir:

1 2 3 4 5 ...
2 4 6 8 10 ...

Çift sayılar, tamsayılar kümesinin her elemanını içermediği halde, her iki kümedeki eleman sayısı aynıdır.

Cantor daha sonra daha büyük görünen çeşitli kümelerin de (pozitif ve negatif tamsayıların birlikte oluşturduğu küme, hatta olanaklı bütün kesirlerin oluşturduğu küme gibi) alef-0 sayıda elemanları olduğunu ispatladı. Öyleyse, alef-0 "sonsuzluk" için şık bir sembol olsa gerek. O zaman sıfırı atıp sadece $\aleph$, ya da ∞ diyebilirdik. Ne var ki, Cantor daha sonra çok ilginç ve beklenmedik bir şey keşfetti: bazı kümelerin eleman sayısı alef-0'dan büyüktü.

Sözkonusu küme, yalnızca tamsayıları ve kesirleri değil, aralarındaki bütün sayıları da içeren "reel" sayılar kümesiydi. Bulduğu daha büyük tek küme bu olduğu için, ilk aklına gelen, ona "alef-1" demek oldu. Ancak, alef-0'dan bir sonra gelen kümenin bu olup olmadığından emin olmadığını da itiraf ediyordu. Arada bir başka sonsuz olabilir miydi? Bu problem 1960'lara kadar çözülemedi. Çözül-

meden kastettiğimiz, Amerikalı matematikçi Paul Cohen'in, yanıtın "evet ve hayır" olduğunu ispatlamasıydı. Yanıt, matematiğin sahip olmasını istediğiniz niteliklere bağımlıydı.

Bunun nedeni, matematiğin tanrı vergisi mutlak bir şey değil, bir insan yapıtı olmasıdır. Matematiksel süreçlerimizi oluştururken -özellikle sonsuzluk konusunda- koyacağımız matematiksel temellerde esneklik vardır. Bu nedenle Cantor'un iki yanıtından her biri, mantıksal olarak tutarlı olabilir.

Cantor'un en büyük başarılarından biri de, her çocuğun bildiğimiz tamsayılar hakkında keşfettiği şeyi yansıtır: bir "en büyük tamsayı" olmadığı. Ancak, Cantor çok daha ileri giderek, bir "en büyük sonsuz" da olamayacağını ileri sürdü. Sonsuz kardinaller listesi, Alef-0 ile başlayıp, her adımda daha da büyüyordu; hiç sonu yoktu.

Cantor'un düşünceleri, bize tuhaf gelse bile, temel nitelikte olmanın yanısıra birçok bilim alanında da yararlıdırlar. Matematiğin (örneğin olasılık teorisi), fiziğin (kuantum mekaniği ve kuantum teorisi), hatta biyolojinin (nüfus dinamikleri istatistik yoluyla sonsuzluğun farklı derecelerini anlamaya bağlıdır) temellerinde bunları görmek olası. Bu daha yüksek dereceden sonsuzluklarla çalışmak karmaşık ve zor bir süreç olabilir, ama büyüleyici sürprizlere de yol açar.

Bu, bizi çelişkili de olsa uygun bir sonuca götürür. Sonsuzluk bile -hangisini seçerseniz seçin- "var olan en büyük şey değildir". Her zaman daha büyük bir şey vardır. Ama sorun değil, sonunda onunla yaşamayı öğreniyorsunuz; özellikle onsuz yaşayamayacağınızı anlayınca.

Büyük Düşünün

Beyniniz sonsuzluğu nasıl algılıyor? Beynin, hiç doğrudan deneyimi olmadığı konularda, ufuklarını genişletmek için akıl almaz bir yöntem uyguladığı söyleniyor. Bunu belki de en iyi dile getiren, oyun yazarı Alfred de Musset. 1838'de "Elimde değil, sonsuzluk kavramı bana işkence çektiriyor" demişti.

Günlük yaşamlarında sonsuz bir yana, sonsuzluğa yaklaşan bir şeyle bile hiçbir ilgisi olmayan insanlar, sonsuzluğu nasıl algılıyorlar? Çoğumuz belki de onu düşünmekten bile hoşlanmıyoruz. Çünkü bu, şiddetli başağrılarına yol açan türden bir soyut düşünce tarzı. Neyse ki, sonsuza ve onunla nasıl başedileceğine oldukça ilgi gösteren kişiler var. Yanıtlarıysa belki biraz şaşırtıcı: Sonsuzluğu bedenimizi kullanarak algılarız.

Yani mecazi olarak. Berkeley'deki California Üniversitesi'nden bilişsel dilbilimci George Lakoff, sonsuzu ancak bedenimizle yapabildiklerimize dayanarak anlayabildiğimizi düşünüyor. Sonsuzun yarattığı başağrısından kurtulma yolunun, yürümek, zıplamak, nefes almak gibi tekrarlanan, art arda gelen şeylere olan alışkanlığımızdan yararlanmak olduğunu söylüyor.

Lakoff'un araştırmaları onu, mecaz kullanarak her türlü soyut kavramın üstesinden gelebildiğimize inanmaya yöneltmiş. "Çok soğuk bir kadın" ya da "içim ona çok ısındı" ifadelerini ele alalım. Burada, kişiye duyulan yakınlığın derecesi, sıcaklıkla olan duyusal deneyimimizi kullanan mecaz yoluyla anlaşılmakta. Bir işin gelişim durumunu anlatırken de, bir yere varma deneyimiyle ilişki kurarız: "Henüz o noktaya gelmedim" ya da "sonuca yaklaştım", ya da "önümde aşmam gereken bir engel var" gibi.

Bütün bu mecazları sürekli kullanırız. Lakoff, dünyanın farklı kültürlerinde, bunların binlerce benzerinin bulunduğunu söylüyor. Ancak bunlar insanlarla, onların eylemleri ya da duygularıyla sınırlı değiller. "Fransa düşüş dönemine girdi", ya da "Hindistan liberalleşmek için çırpınıyor" gibi soyut ekonomi tartışmalarında, benzer fiziksel mecazlar kullanıyoruz. Eğer aklımız ekonominin soyut kavramlarını bedenimizin soyut deneyimleri yoluyla kavrıyorsa, sonsuzu anlamamızın yolu da mı bedenimizden geçer?

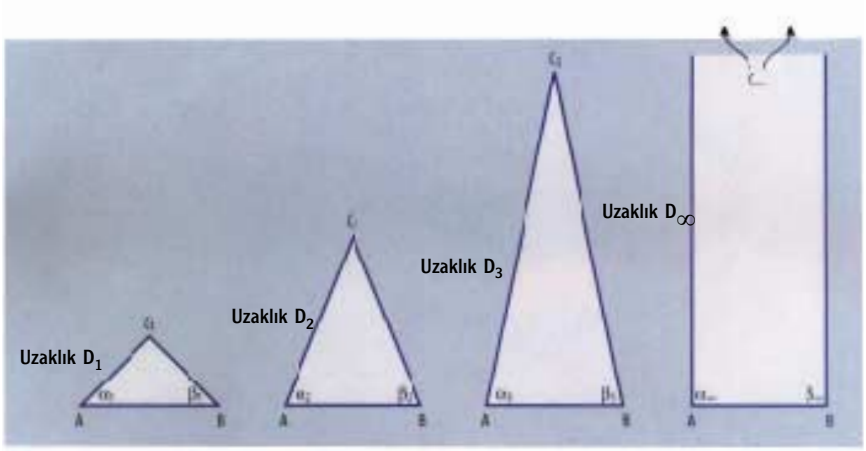


Lakoff ve San Diego'daki California Üniversitesi'nden bilişsel bilimler uzmanı Rafael Núñez'in iddiası böyle. 1990'lı yılların başında Núñez, insan aklının "gerçek" bir sonsuzluk kavramını -hep ima edilen, ama asla erişilemeyen "gizil" sonsuzun aksine- sonsuzda var olan bir nokta olarak nasıl kavradığımızı merak ediyordu. Örneğin, sayma sayılarının sonsuzluğu, gizil bir sonsuzluktur; çünkü sayılar hiçbir zaman ona ulaşmazlar. Núñez, hiçbir insanın gerçek bir sonsuzlukla doğrudan deneyimi olmadığı için, onun hakkında düşünmek için bir tür mecaz kullanmamız gerektiğini ileri sürdü. Bu ne olabilirdi?

1993'te Núñez, Lakoff'la bu konuda çalışmak üzere Berkeley'e gitti. Lakoff insan düşünce ve dilindeki mecazlar üzerindeki araştırmaların başındaydı. Kısa sürede, o zaman Berkeley'de doktora öğrencisi, şimdi de Berkeley'deki Uluslararası Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü'nde araştırmacı olan Srini Narayanan ile bir üçlü oluşturdular.

Narayanan beynin, bedensel hareketleri nasıl kontrol ettiği konusunda bilgisayar modelleri geliştiriyordu. Beynin kontrol mekanizmasını taklit etmeyi amaçlayan bütün motor kontrol programlarının temel bir yapısı olduğunu farketti. Bu yapı "hazır ol", "hareketi başlat", "hedefe ulaşılıp ulaşılmadığını kontrol et" gibi durumlar içeriyordu.

Lakoff, Narayanan'ın çalışmasına baktığında, bu yapının aynısını başka yerlerde de gördüğünü farketti. Dünyadaki bütün dillerin gramatik yapısı, insanların eylemlerini ve olayları betimlemelerini mümkün kılan şifreler içeriyordu. Örneğin, birisi "John atladı" dediğinde, John'un atlamaya hazırlanırken başlayan ve yere basmasıyla son bulan bir dizi durumu gözümüzde canlandırdığımız, dilbilimcilerce saptanmış durumda.



Bilişsel dilbilimci George Lakoff'a göre bizim sonsuzluğu kavramsallaştırma yolumuz, hiç bitmeyen bir sürecin son noktasını hayal etmektir. Bu örnekte üçgen, yan kenarları paralel olana, tepe noktası da sonsuzda olana kadar sürekli uzar.

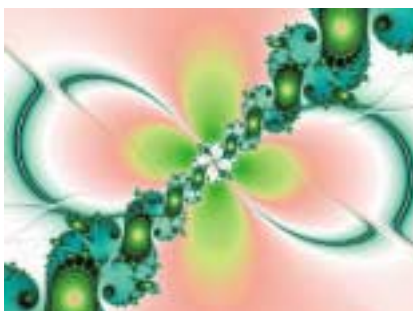
Lakoff, Núñez ve Narayanan, beyinde bedensel hareketleri kontrol eden sistemin, bütün soyut kavramları ele alırken kullanılabilmesi konusu üzerinde düşünüyorlardı. Fransa'nın düşüş dönemine "girmesi" o ülkenin ekonomik durumundaki olumsuzluğun en iyi ifadesiydi. "Problem çözme ya da karmaşık olaylar hakkında akıl yürütmenin mantıksal alt yapısının, beyindeki hareket ve algılama yapılarıyla bağlantısı olabilir" diyordu Narayanan.

Bu düşünceye dayanarak, Núñez ve Lakoff matematiğe tümüyle yeni bir anlayış geliştirdiler. Lakoff, sayıları, bir doğru üzerinde noktalar olarak algıladığımız mecaz yoluyla kavramlaştırdığımızı söylüyor. Eğer mecaz kullanan herhangi bir akıl yürütme, hareketi kontrol eden sinirsel süreçler tarafından kısıtlanıyorsa, matematiğin de benzer biçimde kısıtlanması olası. Matematiği, yalnızca bedenlerimizin yapabildiklerine ve duyumsadıklarına paralel durumlar yoluyla anlayabiliriz. Hatta araştırmacılar, matematiğin bizim fiziksel dünya deneyimlerimizden doğduğunu söyleyecek kadar ileri gidiyorlar. Lakoff "Matematiği bizler yarattık; matematik bedenimizin, beynimizin ve dünyadaki etkinliklerimizin bir ürünü ve tümüyle insani bir yapıt. Farklı bedenleri olan öteki yaratıkların matematikleri varsa bile, bu matematik tümüyle farklı kavramlar içerir" diyor.

Sonsuzluğu anlama konusunda bu bizi nereye götürüyor? Yanıt, sonsuzluğun türüne bağlı. Kenar sayıları hiç durmadan artan poligonlar gibi olası sonsuz durumlar, hiç son bulmayan süreçler olarak kolayca kavramlaştırılabilirler. Her aşama hâlâ kavranabilir bir sonuçtur: bir fazla kenarı olan bir poligon. Ne denli büyük bir poligon verilirse verilsin, ona bir fazla kenar eklemeyi başarabiliriz.

Asıl sorun, gerçek sonsuzluğu (sonsuzlukta var olan bir nokta örneğindeki gibi bir sonsuzluğu) kavramsallaştırmak. Ancak Lakoff ve Núñez'e göre, sonsuzluğu biz kontrol ediyoruz; sonsuzluk, fiziksel dünyada gördüğümüz ve deneyimle elde ettiğimiz şeylerin bazı niteliklerinin üstesinden gelmek için bizim icat ettiğimiz birşey. Bu nedenle, onu kavramsallaştırmak için akıllıca bir yol bulduk. Buna "sonsuzluğun temel mecazı" (basic metaphor of infinity - BMI) deniyor. Böylece, tekrarlanan herhangi bir sürece mecazi bir son vermiş oluyoruz.

Araştırmacılar, BMI'nin Sokrat-öncesi Yunan felsefesinde bulunduğunu düşünüyorlar: her nesne, daha yüksek bir sınıfın bir üyesidir. Bir inek, inek sınıfının; bir keçi, Keçi sınıfının bir üyesidir. İnek ve Keçi sınıflarının kendileri de birer nesneyi temsil ettikleri için, onlar da daha yüksek bir sınıfın üyesidirler. Bu şekildeki sınıflar, nihai sınıf olan Varlık sınıfına gelinceye kadar sürüp gider. Núñez şunları ekliyor: "Belki de tek tanrılı sistemlerin çoğunun, bir şekilde BMI ile ilgili olduğunu iddia ediyoruz. BMI, her türden referans çerçevelerini, bir sona gidecek şekilde, bir doğru üzerinde sıralamayı içeriyor. İlişkiler zincirinin sonundaki çarpıcı "son" ise, bir anlamda "tam-yetkin" bir varlık.



BMI'yi matematikte kullanmak biraz daha karmaşık bir süreç. "Belirli alanlarda BMI'yi matematiğe uygulamak, eğitim gerektirir" diyor Núñez. Lakoff ve Núñez, iki paralel doğrunun sonsuzlukta nasıl birleştiği gibi, matematikte gerçek sonsuzluğu iyi bilinen örneklerin birçoğunu incelediler. Bütün bunların BMI'nin özel durumları olduğunu varsayıyorlar.

Matematikteki fikirlerinin ardında yatan akıl yürütmeyi açıklamak için Lakoff ve Núñez'in, birkaç sayfalık bir makale değil, bir kitap yazdıklarını belirtmek yerinde olur. Çalışmalarının tartışma yaratmış olması doğal. Unutulmamalı ki bu çalışmalar, çağlar boyu benimsenmiş olan, sonsuzluğun ve matematiğin, rastlantısal olarak ortaya çıkmış evrensel gerçekler olduğu görüşüne meydan okumaktaydı; ama, yine de çok iyi karşılandılar. Asıl sınav, belki de sezgisel tepkilerden geçiyor. Matematikçiler gerçek sonsuzluğu gözlerinde böyle mi canlandırıyor? Philadelphia'daki Temple Üniversitesi'nden matematikçi John Allen Paulos'a göre, yanıt evet. "Benim sonsuz hakkındaki düşüncem aşağı yukarı BMI ile tutarlı" diyor.

Eğer Lakoff ve Núñez haklıysa, bunun sonsuzluğun ve matematiğin büyüsüne etkisi ne olur? Lakoff, "Gerçek sonsuzluk kavramının insanların uydurduğu bir mecaz olduğunu anlamak, dünyayla matematik arasındaki ilişkiler hakkında düşünülen şeylerin tümünü değiştirir. Matematiği insanların bir ürünü olarak ele almak, çok daha ilginç" diyor. Öte yandan, bunu bir züğürt tesellisi olarak görebilirsiniz. Eğer sonsuzluk kavramı, size de Alfred de Musset'ye ettiği gibi işkence ediyorsa, bunun için yalnızca kendinizi, ya da en azından bedeninizi suçlayabilirsiniz.

Çeviri: Nermin Arık

Kaynaklar:
Stewart, I. "Never Ending Story" New Scientist, Eylül 2003
Ananthaswamy, A. "Think Big" New Scientist, Eylül 2003



SUALTINA BETON BLOKLAR İNŞA EDİLİYOR!

YAPAY BARINAKLAR

Kıyılardaki betonlaşma yetmiyormuş gibi, bir de suyun altına mı beton bloklar dikiliyor diye düşünmeyin. Denizlerin hızla kirlenmesi, var olan yaşama alanlarının bozulması, yoğun ve yasadışı av baskısı gibi nedenler deniz canlılarının sayısını hızla azaltıyor. Bu durum böyle devam ederse, sayıları zaten sınırlı olan ekonomik deniz canlıları bir süre sonra yok olacaklar. Bilimadamları, bu canlılara yeni yaşama alanı oluşturarak, hem soylarını devam ettirmelerini sağlayacak hem de ekonomik katkı yapacak formüller arıyorlar. Yapay barınaklar da bunlardan biri. Peki, balıklara ve diğer deniz canlılarına yeni yaşam alanı sağlayan yapay barınakların çevresel, biyolojik ve ekonomik etkileri neler? Dünyada çeşitli uygulamaları olan bu barınakların Türkiye denizlerinde uygulamaları nasıl? Bu amaçla, yapay barınak uygulamaların yapıldığı İzmir'e bir dalış planlıyoruz. Kasım ayının ilk haftasında, bilimsel amaçlı ilk yapay barınak uygulamasını başlatan, Ege Üniversitesi'nden Doç Dr. Altan Lök ve Araştırma Görevlisi Benâl Gül'le birlikte Dalyanköy'de (Çeşme) ilk dalışımızı gerçekleştiriyoruz. Su sıcaklığı 21 °C, görüş çok iyi değil ve derinlik 21 metre. Barınaklar, birbirine 20-30 metre mesafede üç ayrı grup olarak kurulmuş. Alan olarak burasının seçilmesinin nedeni, bu bölgenin zemininin tümüyle, soyu tükenme tehlikesinde olan, "*Posidonia oceanica*" türü deniz çayırlarıyla kaplı olması. Barınaklar buraya atıldıktan sonra, yasadışı trolle avlanma bu bölgede sonra ermiş. Çünkü trol ağları, barınaklara takılarak parçalandığından, balıkçılar artık burada trol çekmiyor. Bu barınaklar ayrıca, balıklara yeni yaşama alanı sağladığından kıyı balıkçıları (küçük balıkçılar) için de yeni avlanma yerleri anlamında. Bunun yanında, yavru balıkların da beslenme ve barınma sorunlarını kolaylıkla çözebilecekleri alanlar sağlıyor. Yalnız balıklar değil, ahtapot, böcek gibi ekonomik değeri olan bir çok omurgasız canlı da yeni yaşam alanlarına kavuşuyor. Bu alan, ayrıca dalış turizmi ve sportif balıkçılar için yeni yerler anlamında.

Barınakları oluşturan beton blokların yapımı ve tasarımı, ekonomi, mü-



hendislik ve biyoloji bilgileri bir araya getirilerek oluşturuluyor. Burada en önemli nokta, projenin amacının belirlenmesi ve kullanacağınız malzemenin denizel ortamda kirlilik yaratmaması. Örneğin beton (çimento, kum, demir) yapılar denizde herhangi bir kirlenmeye neden olmuyor. Ayrıca bunların yapılması ve taşınması kolay, ucuza üretilebilir olması gerekir. Yasadışı trol avcılığına karşı büyük hacimli ve ağır modeller, kalamar, ahtapot böcek gibi hayvanlar için, bu canlıların girebileceği küçük ve çok sayıda delikleri olan modeller kullanılmalı. Daldığımız bölgedeki barınaklar "(+) şekilli" ve "kübik" yapıda. Her birinin ağırlığı 1.7 ton, hacmiyse 1 m^3. Zaten bunlar "beşgen kubbe" modeliyle birlikte en yaygın olarak kullanılanları. Akıntılardan ve büyük balık ağlarının takılmasından etkilenmiyorlar. Yüzeyleri de canlıların kolayca tutunabileceği bir yapıda. Barınakların kurulacağı alan seçilirken bazı özelliklere de dikkat edilmesi gerekiyor. 30°'den fazla eğimli zeminler, balçık, çamurlu, şiddetli akıntıların bulunduğu bölgeler, 40 metreden derin yerler, kirli ve bulanık sular yapay barınaklar için uygun alanlar değil.

Buradaki barınaklar 1995 yılında kurulmuş. Uzaktan bakıldığında ilk göze çarpan, yüzeyin tümüyle alglerle kaplı olduğu. Biraz daha yaklaşınca tüplü kurtlar, süngerler, denizyıldızları, denizhıyarları, denizkestaneleri, deniz kabuğu gibi çeşitli omurgasız hayvanlar görülüyor. Bunların yanında tunikatlar (tulumlu hayvan), lapin balıkları, izmarit, hani balıkları, mığrı, sarıkuyruk, gümüş ve papaz sürüleri bizim rastladığımız diğer türler. Burada, uzun süreli yapılan gözlemlerde 50 civarında (yarısı ekonomik) balık türü tespit edilmiş. Üstelik bunların birçoğu da barınak inşa edildikten sonra gelmiş

Dalyanköy yapay barınaklarda, ekosistem artık dengesini bulmuş gibi. Balıklar ve diğer canlılar sanki doğal bir barınaktaymış gibi rahat ve güvenli davranıyorlar. Buradaki hayvan ve bitkilerin yerleşimine bakınca doğal bir barınaktan herhangi bir farkı olmadığını görüyoruz.

Neler Yapay Barınak Olarak Kullanılabilir?

Yapay barınaklar özel olarak yapıldığı gibi çeşitli katı atıklar da yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir atık malzemenin, yapay barınak olarak kullanılabilmesi için dayanıklı, kolay elde edilebilir, fonksiyonlu, sağlam ve ekonomik olması gerekli. Fazladan kirlilik yaratmamalı. Bu nitelikleri taşıyan her şey yapay barınak olarak kullanılabilir. Ayrıca, kirlilik yaratma olasılığı bulunanlar da çeşitli işlemlerden geçirilerek kullanılabilir. Hurdaya çıkmış gemiler, vinçler, vagonlar, petrol platformları, arabalar, pişmiş toprak, artık beton ürünleri gibi maddeler yapay barınak olarak değerlendiriliyor. Ayrıca bazı katı atık maddeler de çimentoyla karıştırılarak yapay barınak olarak kullanılıyor. Otomobil kasaları, ucuzlukları, kolay taşınması gibi nedenlerden dolayı avantajlı. Ancak denizel ortamda 1.5 yıl sonra çürümeye başlıyorlar. Bentik (zemine bağlı) canlıların ve sürekli bir balık populasyonunun oluşması için en az iki yıl gerektiğinden bunlardan uzun süreli yararlanılamıyor. Üstelik bu kasalar hafif olduğundan akıntılarla ve trol ağlarıyla kolaylıkla sürüklenebiliyorlar. Eğer kullanılacaksa da yağ, yakıt ve antifriz gibi denizi kirletecek maddelerden arındırıldıktan sonra kullanılması gerekir. Petrol platformları da yapay barınak olarak sıklıkla kullanılıyor. Bunların hidrokarbonlarla temas etmeyen iskelet kısmı kullanıldığından denizel ortama herhangi bir zararı olmuyor. Yapılarının çok sağlam olması, geniş yüzey alanı oluşturmaları ve akıntılara karşı dayanıklı olmaları bunlardan uzun yıllar yararlanılmasını sağlıyor. Araba lastiklerinin depolanması karada büyük problemler doğuruyor. Yağmur sularının içine birikmesi sivrisinekler için üreme yeri oluşturur. Yakılarak yok edilmeye çalışıldı-





ğındaysa havaya toksik gaz vererek kirlenmeye neden oluyor. Bunun için ABD, Avustralya, Filipinler, İsrail gibi bazı ülkeler araba lastiklerinin içlerini betonla doldurarak yapay barınak olarak kullanıyor. Bazen de lastikleri betonla karıştırarak yeni yapay barınak inşa edip denizel ortama öyle bırakıyorlar. Hurdaya çıkan ahşap ya da demir gemiler de tıpkı arabalar gibi petrol atıklarından arındırıldıktan sonra yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir de, bu atık maddelerin karada mı yoksa denizde mi durduğunda zararlı olduğu iyice incelendikten sonra yapay barınak olarak değerlendirilmeli. ABD ve Japonya gibi yapay barınağın en iyi biçimde uygulandığı ülkelerin kıyıları, okyanusa açık olduğu için bunların yaratacağı kirlilik güçlü akıntılarla doğal yollardan temizlenebiliyor. Katı atıktan yapay barınak uygulaması Türkiye denizlerinde büyük sorunlar çıkarabilir. Çünkü bizim kıyılarımız çok girintili çıkıntılı ve güçlü akıntılar hemen hemen hiç olmaz. Otomobil kasaları gibi uygulamalar, zaten kirlilik tehdidi altındaki kıyılarımızda fazladan kirlilik yaratmaktan öteye gitmez. Bunun yerine oldukça az olan beton blok uygulamalarının artırılması, hem ekonomik hem de denizel biyoçeşitlilik açısından oldukça yararlı olur.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar:

Lök A. ve ark. Artificial Reefs in Turkey., ICES Journal of Marine Science. 59: 192-195., 2002

Collins K., Artificial Reefs, a Global Perspective., Tecnological Developments in Fisheries., Workshop 2001 İzmir

Lök A., Yapay Resiflerin Uygulanabilirliği Üzerine bir Çalışma., E.Ü. Fen Bilimleri Doktora Tezi. 1995

www.fisheries.ege.edu.tr/~yag/

www.artificialreef.bc.ca/

www.artificial-reef.co.uk/

Yeni Yaşam Alanları Oluşturuluyor

BTD: Türkiye'de yapay barınak yapılan yerler?

Doç. Dr. Altan Lök: Yapay barınak konusundaki uygulamalar ülkemizde oldukça yeni. İlk uygulama, 1983'te İzmir Körfezi'ne beton ve metal yapılar bırakılarak başladı. Benzer uygulamalar İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde de yapıldı. 1989'da İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 10 tane troleybüs İzmir Körfezi'ne bırakıldı. Bu çalışma, yapay barınakların gerçekten yararlı olup olmadığının anlaşılması için bir başlangıç oldu. Bu çalışmayı Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'nün yürüttüğü farklı ölçek ve amaçlardaki yapay resif projeleri takip etti. Bu amaçla, İzmir Körfezi orta ve dış kesimleri, Çeşme, Ürkmez, Gümüldür, Zonguldak, Marmaris ve Kuşadası projeleri yapıldı.

BTD: Ne gibi etkileri var?

AL: Bizde yapılan uygulamalarında şimdiye kadar herhangi bir olumsuz etkisine rastlamadık. Bunun yanında olumlu etkileri de çok fazla. Bulunduğu habitatta balık ve diğer deniz canlıların sayısında bir artış meydana getiriyor. Ekonomik anlamdaysa; projeyi uyguladığımız bölgelerde amatör ve profesyonel (kıyı balıkçıları) tüm balıkçılar barınak inşa edildikten sonra daha çok balık tuttuklarını söylüyorlar. Kıyı balıkçılarının daha iyi avlanması, hevesimizi artırıyor. Hatta uygulama yaptığımız bölgelerde balıkçılar daha fazla barınak atılması yönünde bize baskı yapıyorlar.

BTD: Barınak üzerinde yeni bir ekosistem nasıl oluşuyor?

AL: Balık türleri barınak atıldıktan hemen sonra geliyor. Ancak barınak üzerine kalıcı olarak yerleşen ilk canlı grubu deniz yosunları. Daha sonra yerleşenler denizyıldızları, deniz kestaneleri, istridyeler, deniz hıyarları, deniz kurtları (poliket), süngerler gibi omurgasız canlılar. Süngerin grubunun gelmesiyle buraya yerleşecek canlı grubu tamamlanmış demek oluyor. Yapay barınak üzerinde dengeli bir ekosistemin kurulabilmesi için 10-15 yıl gerekir. Bu süre, yapay barınağın kurulduğu yerin özelliklerine de bağlı. Eğer akıntının çok az olduğu bir koyun içindeyse bu süre biraz daha uzun, çok olduğu alanlardaysa ekosistemin kurulması oldukça kısa sürüyor.



BTD: Türkiye'de bu işin maliyeti?

AL: Bu işi en iyi belediyeler yapıyor. Belediyelerde beton barınağı yapacak hem malzeme hem de işçi olduğundan ve taşıma problemleri de olmadığından çok ucuza yapabiliyorlar. Bu konuda Selçuk (İzmir) ve Marmaris (Muğla) belediyelerinin çalışmaları da zaten bulunuyor. 2002 yılında, 480 tane bloğun deniz ortamına yerleştirilmesinin maliyeti yaklaşık 100 milyar lira.

BTD: Peki yapay barınaklar ne kadar zamanda kendini amorti ediyor?

AL: Her şeyden önce olaya tek yönlü bakmamak gerekiyor. Balıkçılık açısından bakarsak, bu işin kaydının tutulması gerekiyor. Yani orada avlanan balıkçıların ne kadar süreyle ve hangi balıkları avladığının kaydı tutulması gerekiyor. Böyle bir çalışma bizde henüz yapılmadı. Zaten bizim balıkçılarımızdan da bu tür bilgileri almak çok zor. Genelde bize yapay barınaklar üzerinde avlanmadıklarını söylüyorlar. Avlandıklarını söyleseler bile tuttuklarından daha az sayıda bir rakam veriyorlar. Ama Japonya'da, bu barınakların 1-2 yıl içinde kendilerini amorti ettikleri ve ondan sonra da getirdiklerini ortaya koyan çalışmalar var. Olayın bir başka yönü, buradan yalnızca balıkçılar yararlanmıyor; dalış merkezleri de buraya zaman zaman dalış turları düzenliyor. Sportif balıkçılar (oltayla) da burada avlanabiliyor. Ayrıca yasadışı trol avcılarına karşı uygulanacak en iyi yöntemlerden biri. Ancak bu işin en önemli tarafı burada deniz canlılarına yeni yaşama alanı sağlanıyor ve soyu tehlikede olan canlılar da dahil bir çok tür, burada hem barınma hem de üreme alanı buluyor. Bununsa değeri hiçbir şeyle ölçülemez.

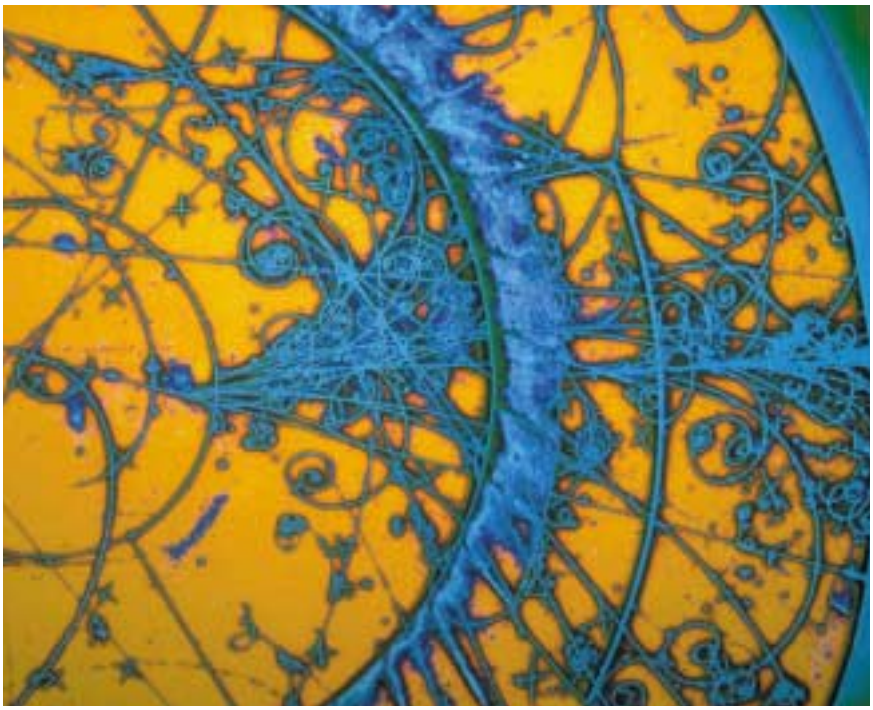
BTD: Bununla ilgili yasal düzenlemeler nasıl?

AL: 1999 yılına kadar herhangi bir yasal düzenleme yoktu. Bu tarihe kadar yapılan projeler için Tarım İl Müdürlüğü'ne haber verilmesi yeterliydi. Daha sonra yapay barınaklarla ilgili projelerin artmasıyla birlikte Tarım Bakanlığı, projeleri kontrol altına almak için konunun uzmanlarıyla birlikte yasal bir düzenleme yaptı. Artık yapay barınak yapmak etmek isteyenler Tarım Bakanlığı'ndan izin almak zorunda. Ayrıca bu yasal düzenlemeyle birlikte belli bir standart ve kuralları içeren "Yapay Barınak Uygulamalarını Projelendirme Kılavuzu" da hazırlandı. Böylece her önüne gelenin, her malzemeyi "yapay barınak" adı altında denize istediği gibi atmasının da önüne geçilmiş oldu.

MERAK ETTİKLERİNİZ

Sadi Turgut

Kaynama noktasının üzerinde sıvı su nasıl elde edilir ve bu hangi amaçlarla kullanılır?
Veli Çevlik



Bir sıvının, kaynama noktasının üzerindeki sıcaklıklara kadar ısınmasına karşın, hâlâ kaynamadan durması olayına "aşırı ısınma" deniyor. Örneğin su, bilindiği gibi, normal atmosfer basıncı altında, 100 °C'de kaynar. Fakat bazı özel şartlar sağlandığında (ama yine atmosfer basıncı altında) herhangi bir kaynama olmadan suyu daha da ısıtmak mümkün. Önce bu olayın nedenini açıklayalım, sonra da nasıl elde edildiğini görelim.

Öncelikle bir sıvının buharlaşabilmesi için ortada bir sıvı-gaz ara yüzeyi olması gerektiği noktasından başlayalım. Eğer bir sıvı molekülü bu ara yüzeye yakınsa ve sıvıdan kaçmak için yeterli enerjiye sahipse hemen yanındaki gaz ortama geçebilir. Buna karşılık, sıvının içinde ama yüzeyden çok uzakta olan bir molekül, ne kadar yüksek enerjiye sahip olursa olsun buharlaşamaz. Böyle bir molekül kısa zamanda diğer sıvı molekülleriyle çarpışarak bu enerjisini kaybeder. Bu nokta, oldukça basit görünmesine karşın, tüm olayın kalbinde yatan oldukça önemli bir ayrıntı.

Bir çaydanlıktaki suyu ısıttığınızda, buharlaşmanın büyük bir kısmı doğal olarak suyun üst yüzeyinde gerçekleşir. Alttan ısınan su, yoğunluk farkı nedeniyle yukarı çıkar, burada bir miktar suyun buharlaşması nedeniyle soğur ve tekrar çaydanlığın dibine iner. Suyun yukarı-aşağı doğrultudaki bu hareketi kaynamanın bir göstergesidir. Kaynamanın bir diğer göstergesi de kabarcıklardır. Kabarcıklar çaydanlığın dibinde oluşan, içi buhar dolu gaz kütleleridir. Burada da bir sıvı-gaz ara yüzeyi olduğu için, kabarcıklarda da buharlaşma gerçekleşir. Buharlaşma kabarcığın hacmini artırır. Buna karşın, buharın yoğunlaşıp sıvı hale geçmesi ve böylece hacminin azalması da mümkün.

Eğer su kaynama noktasındaysa, bütün kabarcıkların buharlaşma nedeniyle büyümesini, belli bir büyüklüğe eriştikten sonra da suyun kaldırma kuvvetinin etkisiyle yukarıya çıkmasını bekleriz. Çoğunlukla da böyle olur, ama her zaman değil. Yüzey gerilimi olarak adlandırdığımız bir kuvvet kabarcıkların büyümesini engellemeye çalışır. Bu kuvveti daha önce bu sayfalarda anlatmaya çalışmıştık. Burada sadece bu kuvvetin, sıvının yüzey alanını küçültmeye çalıştığını ve yüzey ne kadar azsa o kadar etkili olduğunu hatırlatalım. Küçük kabarcıkların küresel şekilde olmasının nedeni bu kuvvettir (çünkü küre, aynı hacme sahip şekiller arasında en küçük yüzey alanına sahip şekildir). Büyük kabarcıkların şeklinin, küreden belirgin bir şekilde sapmasını da yüzey büyüdükçe bu kuvvetin diğer kuvvetlere oranla daha az etkili olmasına bağlıyoruz. Kısacası, kabarcıklar ne kadar küçükse, yüzey gerilimi o kadar güçlüdür. Böyle bir durumda, çok küçük kabarcıkların içindeki buhar, bu kuvvetin etkisi altında sıkıştırılır. Bu da, buharın yoğunlaşarak sıvıya dönüşmesine ve en sonunda da kabarcığın tamamen yok olmasına yol açar. Yok olan kabarcık mümkün olan en düşük yüzey alanına sahiptir.

Hesaplamalar, yüzey geriliminin etkisini belirleyen, sıcaklığa bağlı belli bir kritik çap olduğunu gösteriyor. Eğer bir kabarcığın çapı bu değerden küçükse, kabarcık hızla küçülerek yok olur. Ama eğer çap bu eşik değerden büyükse, bu defa buharlaşma kabarcığın gitgide büyümesine neden olur. Bu ifade oldukça şaşırtıcı. Çünkü bir kabarcık oluşurken çok küçük çaplara sahip olmalı. Kritik çap ne kadar küçük olursa olsun, oluşum aşamasında kabarcıklar bundan daha küçük oldukları için, hemen yok olmaları gerekir. Bu nedenle hiç bir kabarcığın oluşmaması beklenir. Peki bu kabarcıklar nereden geliyor? Örneğin, çaydanlıkta kaynayan sudaki kabarcıklar, çaydanlığın yüzeyindeki küçük sıyrıklar gibi kusurlarda oluşur. Bu tip kusurlar, bir şekilde yüzey geriliminin etkisini azaltarak kabarcıkların sıfırdan başlayarak büyümesine yardımcı oluyor. Bazı çaydanlıklarda kabarcıkların belli bir kaç noktadan çıktığını fark etmişsinizdir. Aynı görevi suyun içindeki küçük cisimler de görebilir (toz ya da çay yaprağı gibi). Buna ek olarak, sıcaklığın kaynama noktasının çok üzerinde olduğu durumlarda, kritik çap o kadar küçülür ki, sıvının rasgele bir yerinde bu kritik değerden daha büyük kabarcıkların kendiliğinden oluşma olasılığı artar. Fakat bu pek rastlanan bir durum değildir.

Dolayısıyla, eğer üzerinde sıyrık, kir gibi kusur bulunmayan bir kabınız varsa ve temiz su kullanıyorsanız, suyu kabarcık oluşturmadan ısıtabilirsiniz. Eğer suyun hareketini de engellerseniz, suyu rahatlıkla kaynama noktasının üzerindeki sıcaklıklara çıkarabilirsiniz. Suyun alttan ısıtıldığı ocaklarda bunu gerçekleştirmek zor. Suyun altını da, üstünü de aynı derecede ısıtabilen mikrodalga fırınlarsa bu iş için ideal. Yapmanız gereken yeni ve temiz bir bardak bulmak ve temiz suyla doldurup (musluk suyu yeterli olmalı) fırına vermek. Mikrodalga fırında bir kaç dakika ısıtmadan sonra aşırı ısıtılmış su elde edebilirsiniz. Doğal olarak sadece bakarak suyun aşırı ısındığını anlayamazsınız. Bunu kontrol etmenin tek yolu, bardağa kaşık gibi bir cismi "atmak". Suyun hemen fokurdamaya başladığını ve bir saniye içinde çoğunun buharlaştığını göreceksiniz.

Eğer bu deneyi kendi başınıza yapacaksanız oldukça dikkatli olmalısınız. Aşırı ısıtılmış su çok kararsızdır. Bir çalkalama bile kaynamanın başlamasına neden olabilir. Ayrıca, kaynama başladıktan sonra kabarcıklar çok hızlı büyüdüğü için etrafa su sıçrayacaktır. Dikkatli olmazsanız bu birinci derece yanıklara bile neden olabilir.

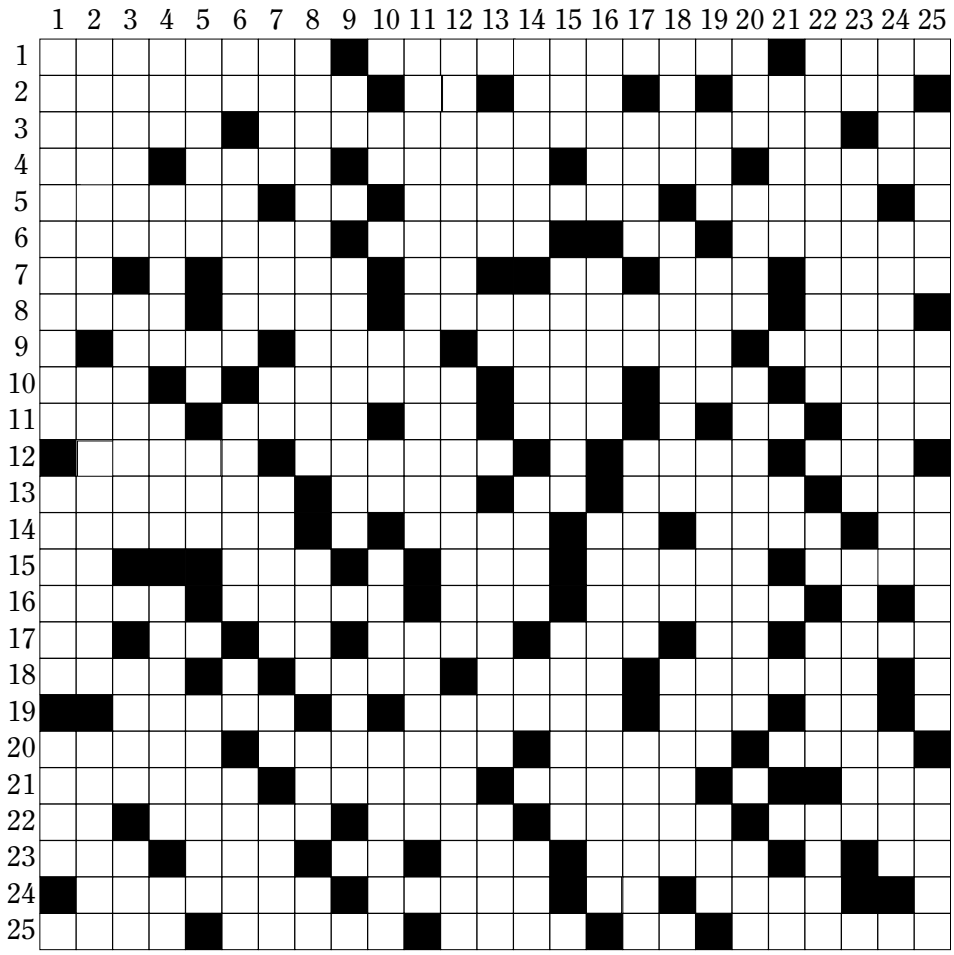
Aşırı ısıtılmış sıvılar, bu karasızlıklarından dolayı, pek fazla uygulama alanlarına sahip değil. Fizikte önemli bir uygulama alanı, temel parçacıkların izlerini görmemize yarayan, Nobel ödüllü fizikçi Donald Glaser'ın bulduğu "kabarcık odası" adlı aygıt. Bu aygıtta bir sıvı kaynama noktasına kadar ısıtılır. Yüklü parçacıklar sıvının içinden geçerken, çarpışmalar nedeniyle enerjilerinin bir kısmını sıvı moleküllerine aktarırlar. Böylece parçacıkların geçtiği yerler daha çok ısınır. Daha sonra, sıvının basıncı, dolayısıyla kaynama noktası hızla düşürülür. Bu, sıvıyı aşırı ısınmış duruma sokarak, parçacıkların geçmiş olduğu bölgelerde küçük kabarcıkların oluşmasına neden olur. Böylece parçacıkların üç boyutlu izi görüntülenir.

Mikrodalga fırını olmayanlar http://microwave.tehbox.com/videos/watervideos.html adresindeki görüntülere bakabilir.



Bulmaca

Gökhan Tok



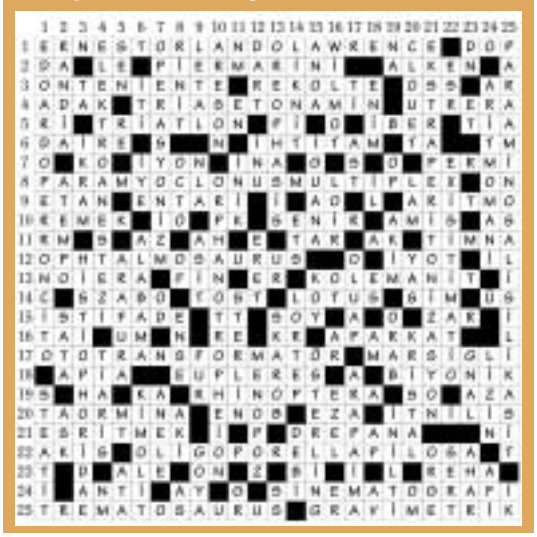
Soldan Sağa

1- Türk Hititolog / Eski Yunanlı bir filozof / güzel koku. 2- Japon Güneş tanrıçası / öğleden önce / hacimli, büyükçe / etki. 3- Yerleşme, yerleştirme / Psikoterapide çocukluğa ait bir kompleks / zamanın bölünemeyecek kadar kısa parçası. 4- Çin felsefesinde evrenin birliğini sağlayan düzen / darbelerden korunmak için takılan başlık / bir sanatçıya poz veren kimse / toplumun en küçük birimi / taşıtların yerden yükselmesini sağlayan alet. 5- Bir yıldız / dokuzdan sonraki sayı / Baltık Denizi'ne kıyısı olan bir ülke / dondurulmuş krema. 6- Anadolu'da bir antik kent / yoğurttan yapılan içecek / Nazi partisinin askeri kanadı / Tahir ..., Türk edebiyatçı. 7- Matematikte bir sayı / koku / rey / bağışlama / Rusya vatandaşı / erişmiş, ulaşmış. 8- (tersi) Bir süs bitkisi / (tersi) güçlü inanç / doğalcı / evin bir bölümü. 9- İskoç eteği / atılgan / büyülü / hekim, doktor. 10- Amerika Birleşik Devletleri / tipik olmayan / isimden fiil türetmeye yarayan bir yapım eki / yiğit, kahraman / (tersi) bir ilimiz. 11- Gerçek / sürekli, sonsuz/ Eski Mısır'da bir tanrı / (tersi) yabani dişi eşek / Dünya'nın uydusu / Acil Müdahale Takımı. 12- Argoda avanak / (tersi) Polonya'da bir kent / Tarık ..., bir sinema oyuncusu / idrarda bulunan bir madde. 13- İstanbul'da bir semt /genelde yazıların altına yazılan, kişinin onayını gösterir işaret / ilave / başlık / azat etme. 14- Alma, kabullenme / termik / beyaz / sınır çubuğu / (tersi) basit bitkilerin genel adı. 15- Kobaltın simgesi / eskrimde kullanılan bir kılıç türü / Türkiye Radyo Televizyon Kurumu / tiyatroda oyunun oynandığı yer / bir doğumda dünyaya gelen iki kardeş. 16- Adriyatik'te bir Hırvat adası / siyaha yakın koyu yeşil / İtalyan ulusal televizyonu / Bursa'da bir dağ. 17- Elektrik elektronik / odunsu olmayan yeşil bitkilere verilen genel ad / bir nota / istif edilmiş mal / önce anlamı katan ön ek / köpek / hareketsiz, işe yaramaz. 18- (tersi) Thomas ..., Alman edebiyatçı / atın ayağındaki beyazlık / otomobil ve uçak üreten İsveç firması / Isaac ..., ünlü bilimkurgu yazarı. 19- Bir aydınlatma aracı / Mısır'da bir antik kent / dini törenlerde uyulması geleneksel olarak belirlenmiş kurallar / Rutenyumun simgesi. 20- Hitit söylencelerinde adı geçen bir kahraman / yüksek enerjili plazma reaktörü / soruşturma, sormaca / klasik Türk müziğinin en büyük bestecilerinden biri. 21- Balık yumurtası / geçimsizlik, anlaşmazlık / (tersi) ünlü bir Osmanlı tarihçisi / Maden Tetkik Arama Kurumu. / 22- Kent büyüklüğünde idare birimi / boğa güreşi yapılan yer / oksijenli asitlerin alkollerle birleşmesinden oluşan sıvılar / Kaz Dağı, ya da İda olarak bilinen dağın Hitit dönemindeki adı / Suavi ..., Türk mizah yazarı. 23- Stanislaw ..., Polonyalı bilimkurgu yazarı / Nijerya'da bir kent / rütbesiz asker / bilgisayarda bir işletim sistemi / kağıtların üzerine konan başlık / (tersi) Kenzaburo ..., Japon yazar. 24- Jimnastik hareketleri yapmaya yarayan, yerden yüksekçe bir çubuk / Ortodoksların dini içerikli resimleri / bir nota / bir taşınmaz üzerinde mülkiyet hakkı gösteren belge. 25- Dünya dışı akıllı canlıları arama projesi / ... Evren, yedinci cumhurbaşkanımız / Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları dairesi / boru sesi / oran.

Yukarıdan Aşağı

1- Türk fizikçi / Almanya'da bir kent / usta, uzman. 2- Benzersiz / Ludwig van ..., Alman besteci / öğrenci. 3- Orta Amerika'da yaşayan kızıldereli kavmi / Türkiye'nin güneyindeki deniz / ateşin yalımı / parlak olmayan. 4- Dedelerden ya da büyük babalardan biri / kansızlık / lak ile cilalanmış / Doğu Avrupa'da bir ülke / Endonezya'nın plakası. 5- Eleştiri / bir nota / gezi teknesi / eğitim, öğretim. 6- Bir yüzey ölçü birimi / şehir devleti krallarına verilen unvan / Rıdvan ..., Fenerbahçeli eski oyuncu ve teknik direktör / su / ... Fenmen, Türk mühendis ve bilim adamı. 7- Güneydoğu Asya'da bir devlet / Evin bölümlerinden biri / Anadolu Ajansı / Belçika'da bir kent / bir binek hayvanı / (tersi) rüzgar ... fırtına biçer / 8- Psikolojik kökenli fiziksel hastalıklar / İzmir'de bir antik kent / o zamirinin yönelme durum eki almış biçimi / sayın anlamında kısaltma. 9- Bir telli çalgı / ritmi olmayan / tesir. 10- İşaret / Associated Press / (tersi) manganezin simgesi / riziko / bravo anlamında takdir sözü. 11- Bir kiraz türü / Sümer deniz tanrısı. 12- Ceyhun Nehri / arazi ve mülklerin belirlenip plana bağlanması / Makedonya vatandaşı. 13- Bir tür ipek / bir cetvel türü / bir noktadan uzaklaşan / Aliye ..., Türk kadın sinema oyuncusu. 14- Alçak basınç alanı / üflemekten emir / kardeş karıları / utanma / su altı savunma komandoları. 15- İki şeyi birbirinden ayıran uzaklık / bir tür zehir / yazın giyilen kenarlıklı hasır şapka. 16- Kırım hanlarına verilen unvan / belli bir bölgede yaşayan hayvanların tümü / bir Asur kralı. 17- Rusya'da bir kent / (tersi) Hollanda'nın plaka işareti / Erzurum'un bir ilçesi / evren. 18- ... Madrid, İspanya'da bir spor klübü / Hindistan'ın güneyinde bir devlet / derviş selamı / Hannah ..., ABD'li kadın felsefeci. 19- Önder, lider / kökler, asıllar / apandis iltihabı / AB'nin eski adı. 20- Slav dillerinde "ne?" anlamına gelen soru / Türk Sanat Müziğinde bir makam / pankreas iltihabı / Güneş doğmadan önceki alacakaranlık. 21- Aksaray'ın bir ilçesi / isim / matematikte bir sayı. 22- Ilıman bölgelerde yetişen, şifalı bir ot / eşek sesi / kalpten çıkan büyük atardamar / millet. 23- Titanyumun simgesi / Antik çağda Korfu, Lefkos, İthaki Kefalonya gibi adalara verilen isim / engelleme, güçleştirme. 24- Türkiye'ye komşu bir ülke / Alberto ..., İsviçreli heykeltıraş ve ressam / (tersi) erkek kardeşlerin karıları. 25- Üvendirenin altındaki sivri demir / koltukaltı / çam ağacının meyvesi / köpeğe avı getirmesi için verilen buyruk.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Ada'nın Yeni Sakinleri? Aslanlar, Kaplanlar, Pumalar...

Kırk dakika sürecek tren yolculuğu sırasında etrafı seyretmektense elimdeki kitabı incelemeye karar vermiştim. Şansıma, trende oturacak yer de bulmuştum. Kitabımı açıp, sayfalarını rastgele çevirmeye başladım. Kitap, o günlerde üzerinde çalıştığım, ayak izlerine ilişkin atölye çalışmalarında kullanacağım kaynaklardan biriydi. Amacım, katılımcıların tanıdığı hayvanları seçip, bunların ayak izleri üzerine çalışmalar yapmaktı. Sözgelimi, kedi, köpek ayak izleri atölye çalışmalarının başlangıcını oluşturabilirdi. Yanımda oturan orta yaşlı adam, ayak izlerine olan ilgimin farkına varmış olsa gerek; bana doğru eğilip alçak sesle kitapta kedilerin ayak izlerinin bulunup bulunmadığını sordu. "Tabii ki var!" dedim ve kedilerle ilgili sayfaları bulmak için sayfaları karıştırmaya başladım.

Derken bahsettiği kedilerin 'başka bir tür' olduğunu vurgulamak istercesine "Peki, büyük kedilerin ayak izleri de var mı kitapta?" diye sordu. Trende hiç tanımadığım bir adamın bana büyük kedilerin ayak izlerinden bahsetme gereksinimi duyması, ilgimi çekmişti. Sorularla dolu yüz ifademin farkına varmış olsa gerek, devam etti: "Ben Thames nehri kıyısında büyük kedilere ait ayak izlerine rastladım. Üstelik bu vahşi kedileri görenler bile var." Gözümden aslan, kaplan, puma ve benzeri büyük kedilerin görüntüleri geçti. Bu görüntüler ya Afrika'da çekilmiş belgesellerden karelerdi ya da hayvanat bahçelerinde, kafeslerinde gözlediğim büyük kedilerin görüntüleriydi. Sık sık gittiğimiz Thames Nehri'nin kıyısında yürüdüğümüz patikalarda bu hayvanların serbestçe dolaştığını, avlandığını hayal bile edemiyordum. Ayrıca adamın davranışlarında da bir gariplik vardı. Niye alçak bir ses tonuyla konuşmayı seçmişti? Kitapta kedilerle ilgili bölümü bulmama rağmen, kitapla pek ilgilenir de gözükmüyordu. Durumdan rahatsızlık duyup elimdeki kitabın hayvan dışkılarıyla ilgili bölümünü karıştırmaya başladım. Mesajı almış olsa gerek, konuşmamız bu noktada bitti. Ama benim büyük kedilere ilişkin duyduğum söylentiler burada bitmedi. Zamanla anladım ki İngiltere'de, anavatanı başka kıtalar olan kedi türlerinin yaşadığına inanan insan sayısı çok fazla.

Neredeyse 200 yıldır Ada'da büyük vahşi kedilerin varlığı kaydediliyor. İlk kayıt 1700'lü yılların sonlarında spanyel (büyükçe bir köpek türü) büyüklüğünde bir kedi gördüğünü kaydeden William Cobbet olmuş. Genç William, gördüğü hayvanı babasına anlattıktan sonra, bir daha böyle şeyler uydurmasın diye, iyi bir sopa yemiş. Londra'dan kalkan trende benim yanımda oturan kişi bu iki yüzyıllık geleneğin yalnızca bir mirasçısıymış meğer. Bugün, eğer vahşi bir kedi görürseniz, arayıp gördüklerinizi kaydedebileceğiniz; fotoğraf, video gibi belgeleri değerlendirmeye sunabileceğiniz pek çok grup var. Ancak, bu tür kedilerin varlığına derinden inananların yanısıra kaydedilen puma, panter, vaşak gözlemlerinin yanılsamadan oluştuğuna inananlar da var. Bu da trende yanımda oturan kişinin bana vahşi kedilerden bahsederkenki alçak ses tonunu açıklıyor. Vahşi kedilerin İngiltere'de gerçekten var olup olmadıkları sorusuna bilimsel bir açıklama ne yazık ki yok. Zoologlar, coğrafya ana bilim dalı üyeleri işe bulaşmışlarsa da, serbestçe dolaşan büyük kedilerin varlığına dair elle tutulur somut bir kanıt yok ortada. Kedileri gördüğünü iddia edenlerden bir kısmı, geceleri kızılötesi görüş cihazlarıyla bu hayvanların fotoğraflarını çekmeyi amaçladıkları kampanyalar düzenlemişler. Ne yazık ki, şimdiye kadar elde edilen bulgular yalnızca gece hareket halindeki otomobillerin önüne çıkan hayvanlar, bunların belli belirsiz fotoğrafları; ayak izleri ve boynu kırılmış ya da eti yenmiş koyunlar.

Görgü tanıklarının bu kedileri gördükleri zamanlar, avlanma zamanı olan geceler. Kim gece gözüyle gördüklerinden emin olabilir ki? Tüyleri siyah mı yoksa kahverengi mi, nasıl seçebilirsiniz gece gözüyle? Ayrıca çok hızlı hareket ettiklerinden, ne olup bittiğini anlayamayacağınız kadar kısa bir zaman içinde, ne kadar ayrıntıyı algılayabilirsiniz?



Kimileri İngiltere'de çekilmiş bu fotoğraflarda büyük kedilerin poz verdiğini düşünüyor. Her yıl yaklaşık 2000 kadar fotoğraf, video kanıt olarak değerlendirmeye sunuluyor. Ancak uzmanlar fotoğraflardaki hayvanların, puma, leopar gibi kedi türleri olup olmadığına dair kesin bir sey söyleyemiyorlar.

Ayak izlerine gelince, büyük kedilere ait olduğu düşünülen ayak izlerinin neredeyse tamamının köpeklere ait olduğu bulunmuş. Geriye kalanlarsa belli belirsiz ayak izleriymiş ve bunların hangi hayvana ait olduğunu söyleyebilmek mümkün değil. Uzmanlar, rastlantı sonucu çekilmiş fotoğrafların kahramanlarını ya 'komşunun kedisi' olarak tanımlamış ya da netlik sorunu yüzünden tanım yapamamışlar. Bir de 'vahşi kedilerin' kuzu ve koyunlara karşı yaptıkları saldırılar var. Sözgelimi, güneyde Cornwall'da boynundan bir ısırıkla omurgası kırılan bir Shetland koyunu bunlardan biri. Koyun öldükten sonra etinin büyük bir kısmı yenmiş. Bölge sakinleri, bunun köpeklerin başının altından çıkabileceğine inanmıyor. Ama uzmanların raporları da, ne yazık ki bu görüşü doğrulamıyor.

İngiltere, puma gibi kedi türlerinin anavatanı değil. Eğer Ada'nın ormanlarında bu tur vahşi kediler yaşıyorsa, nasıl geldiler buraya? En çok kabul gören inanış, egzotik hayvanları evlerinde besleme hevesli kişilerin, hayvanlar kontrolden çıkınca kurtulmak amacıyla onları salıverdikleri. 1800'lü yıllarda, o zamanın orta sınıfının özel hayvanat bahçeleri kurmaları modaydı. Bu 'moda' bir zamanlar Darwin'in de içinde bulunduğu bir kuşağın, egzotik hayvanları kendi doğal ortamlarında gözlemek üzere denizler aşmalarına da ilham kaynağı olsa gerek. 1970'lerin ortalarındaysa vahşi hayvanları evlerinde beslemek isteyenlere dair bir yasal düzenleme getirildi. Buna göre, vahşi hayvan besleyenlerin özel izin almaları zorunlu kılındı. Ayrıca bu hayvanları nerelerde, nasıl barındırabileceklerine ilişkin sınırlamalar da getirildi. Yeni koşulları yerine getiremeyecek birçok kişi, apar topar bu hayvanlardan kurtulma çabasına girişti. Bir zamanlar yaklaşık on kadar vahşi kedi besleyen aslan terbiyecisi Leslie Maiden, yetmişli yılların ortalarında bir panteri salıverdiğini açıklıyor: "Ben hayvanları çok seviyorum. Sahip oldukları vahşi kedileri besleyemeyen pek çok kişi bana gelip kedilerin öldürüleceğini söylediler. Onları barındıracak yerim yoktu; seçeneksizdim." Leslie Maiden, vahşi hayvan besleyen başkalarının da hayvanlarını serbest bıraktıklarını bildiğini söylüyor. İngiltere'de serbestçe dolasan vahşi kedilerin sayısının yüzü bulduğuna inananlar var.

Diyelim ki, bu vahşi kediler ya sahiplerinden kaçtılar ya da sahiplerince salıverildiler. İnsan bakımından hayli kalabalık, orman bakımından kısıtlı bu adada hayatta kalma şansları ne? Adada bu hayvanların yılın dört mevsimi avlayabilecekleri hayvanlar var. Üstelik bu dev kedilerin besin zincirinde yiyecek için yarışacakları diğer avcı hayvanlar da yok. Hangi tilki, bir geyik için bir kaplanla, pumayla yarışa girmeye cüret eder? Diyelim ki, insanların gözünden ırak bir ormanda karınlarını doyurmayı başardılar. Bir sonraki soru, çoğalıp çoğalmayacakları. Bu soruya ancak olasılıkla yanıt verebiliriz.. Sayılarının yüze vardığı iddia edilen bu kedilerin kendi türünden bir kediyle çiftleşme olasılığı nedir? Diyelim ki az da olsa bu olasılık gerçekleşti. Bu kez yavruların birbirleriyle, ya da ebeveynleriyle çiftleştiğini ve böylece kuşaklar oluşturduklarını varsayarsak, gelecek kuşaklarda sınırlı genetik çeşitlilikten kaynaklanacak sorunların çıkması hiç de şaşırtıcı olmaz. Eh, kendi türünden bir çift bulamayınca dişi kedimiz güdülerinin doğrultusunda kötünün iyisine yönelecektir. Kendinden büyük bir erkeğin yavrularını doğurma şansı çok düşük olduğundan, cüssece kendinden küçük bir erkeği seçecektir. Melez yavruların yeni kuşaklar üretip üretemeyeceği de bir merak konusu.

Neden olmasın? Bunca kişinin gördüklerinin bir açıklaması mutlaka var. Bilinçli ya da bilinçsiz, yeni hayvan türlerinin yeni ekosistemlerde bir yer edindiği örnekler çok fazla. Ancak bu hayvanların hiçbiri insanlarda tehlike çanlarının çalmasına yol açmıyor. İşte bu nedenle, yetkililerin adada vahşi kedilerin varlığını örtbas ettiğine inanılıyor. Hiç de şaşırtıcı değil. Vahşi kedilerin varlığına ilişkin söylentileri duyduğumdan beri, ne zaman Thames kıyısında yürüyüşe çıksak, yerde ayak izlerine bakar buluyorum kendimi. Neyse ki yürüyüşlerimizi gün ışığında yapıyoruz! Doğrusu karşımda parlak bir çift göz tarafından izlenir durumda bulmak istemem kendimi. Nedense o gözlerin benimle karşılaşmak isteyeceğini de düşünmüyorum.

Gökhan Tok

Karanlık Kıta, Avrupa'nın 20. Yüzyılı



Mark Mazower
Çeviren:
Mehmet Moralı
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

İnsanın geçmiş çağları arasında pek azı 20. yüzyıl kadar çalkantılı. Geçtiğimiz yüzyıl, birçok açıdan tarihe damgasını vurdu. Tarihin gördüğü en büyük savaşlar olan Birinci ve İkinci Dünya Savaşları bu yüzyılda oldu. Eski rejimler ve ideolojiler yıkılıp giderken yerini yenileri aldı. İmparatorluklar dağıldı, yeni devletler kuruldu. Elbette birçok bilimsel ve teknolojik yenilik de bu çağda yaşandı. Bütün bu olayların odak noktasındaysa yaşlı kıta Avrupa vardı. Bu anlamda, eski devlet ve halkların kıtası gibi görünen Avrupa'nın, birçok açıdan yeniliklerin yaşandığı bir yer olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle yeni kurulan devletler ve yeni rejimler tarih sahnesinde yerlerini alırken eski imparatorluklar ve krallıkların birçoğu tarihe karıştı.

Mark Mazower, bu kitabında geçen yüzyılın tarihinin altında yatanın değerler çatışması olduğunu savunuyor. Yazara göre bu durum, insanları eyleme iten, kurumları biçimlendiren ve devletlerin politikalarına yön veren şeydir.

Geride bıraktığımız yüzyılın tarih içinde nasıl bir yere oturduğunu daha iyi anlayabilmek için okunması gereken bir kitap.

Cumhuriyetin Harcı, Köktenci Modernitenin Doğuşu



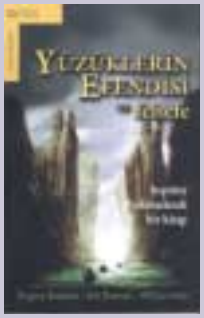
İlhan Tekeli-
Selim İtkin
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

İlhan Tekeli ve Selim İlkin, Türk sosyal bilimler dünyasının tanınmış isimleri. Yaklaşık otuz yedi yıldır birlikte çok sayıda kitap ve makele yayımladılar. Bu iki bilim adamının geçmişte değişik dergilerde yayımlanmış ve bugün ulaşılması çok kolay olmayan çalışmaları, İstanbul Bilgi Üniversitesi tarafından ilk kez biraraya getirilerek kitaplaştırılmış.

"Cumhuriyetin Harcı" adı altında üç ciltte toplanan yazılar belirli bir bütünlük oluşturuyor. Yazarların da belirttiği gibi bu yazılar, bir yandan az bilinen tarihi belgeleri tarih yazımının gündemine getirirken, diğer yandan da ele alınan konuları, toplumun geçirdiği değişimi açıklayan kuramsal bir çerçeve içine oturtma kaygısı da taşıyor. Böylelikle ortaya çıkan modernite projesinin yarattığı tablo, Osmanlı İmparatorluğu'nun dönüştürülmesiyle yeni bir ulus-devletin biçimlenmesinin değişik yanlarını anlatıyor.

"Köktenci Modernitenin Doğuşu" başlıklı bu ilk kitapta on makale var. Bu on yazının dağılımı, 1900'lerden 1935'e kadar uzanan otuz beş yıllık bir dönemi kapsıyor. Bu da Türkiye'nin yaşadığı modernleşme öyküsü içinde özel bir dönemi oluşturuyor. Bu dönem, Osmanlı İmparaorluğu'nun son bulduğu ve bir ulus-devlet olan Türkiye Cumhuriye'nin doğduğu dönem. Cumhuriyet'in 80. yılında bugünlere nasıl gelindiğini daha iyi anlamak için bu kitaplar kaynak kitap niteliğinde.

Yüzüklerin Efendisi ve Felsefe



Gregory Bassham
Eric Bronson
William Irwin
Çeviren:
Gökçen Ezber,
Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık

J. R. R. Tolkien'in yazdığı "Yüzüklerin Efendisi" yarım yüzyıldan bu yana edebiyat alanında bir fenomen oldu. Kitabın gişe rekorları kıran filmleri de çevrildi. Bu süreç içinde kitabın milyonlarca hayranı olduğu gibi ona karşı çıkan, kitabı fantastik hayallerden ibaret sayanlar da oldu. "Yüzüklerin Efendisi ve Felsefe" adlı bu kitap, Yüzüklerin Efendisi'nin popüleritesini kullanarak felsefeyi sevdirmeye çalıştığı gibi, Tolkien'in sözünü ettiği kavramların aslında felsefe dünyasında yüzyıllardır tartışılan kavramlarla da açıklanabileceğini gösterme amacında. Bu kitapta on yedi felsefeci, iyi ve kötü, irade ve kader, zihin ve beden gibi karşıtlıkları ve daha birçok konuyu ele alıyor. Kitabın sloganı, yine Yüzüklerin Efendisi'nden alınma bir söz: Gandalf'ın dediği gibi, "Eğer bugüne dek kapalı kulaklar ve uyuyan bir zihinle yürüdüyseniz, artık uyanın."



Eğitim Üzerine Düşünmek
İlhan Tekeli
Türkiye Bilimler Akedemisi Yayınları



İstanbul'un Frenk ve Levanten Mahalleleri
Bertrand Bareilles
Çeviren: Ali Berktay
Güncel Yayıncılık



Yakınçağ Tarih Atlası
Colin McEvedy
Çeviren:
Ayşen Anadol
Sabancı Üniversitesi Yay.



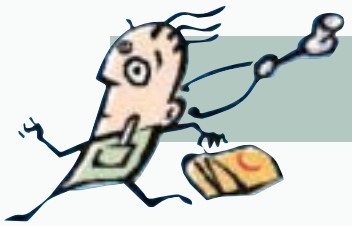
Planlı Kalkınma Serüveni
Necat Erder,
Atilla Karaosmanoğlu,
Ayhan Çilingiroğlu,
Attila Sönmez
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları



İnsan Kaynağının Yönetimi Geliştirilmesi
Aytaç Açıkalın
Pegem A Yayıncılık



Flash ve Yardımcı Programlar
Savaş Tekin
Pusula Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

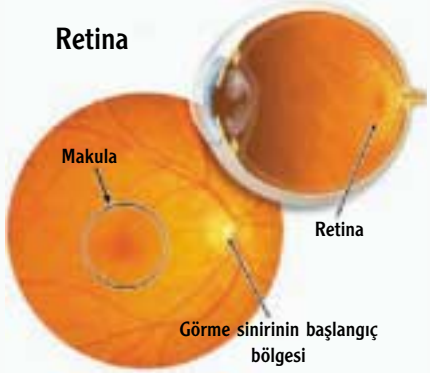
Hayat Kurtaran Hayvanlar

Organ yetmezliklerine bağlı ölümler oldukça sık görülüyor. Ancak, nakil yapmak için bulunan uygun organlar kimi zaman gereken sayının üçte birine bile ulaşamıyor. ABD'de her gün 16 kişi organ beklerken hayatını kaybediyor. Organ ihtiyacını karşılayabilmek için bilim adamları yeni yöntemler üzerinde çalışıyorlar. Uzun bir süredir, hayvan organlarının insanlara nakledilmesi deneniyor. Hayvanlardan nakledilen organlar en fazla 8-10 ay kadar canlı kalabiliyor. Vücudun kuvvetli savunma mekanizması nedeniyle daha sonra vücut tarafından dışlanıyor, yani reddediliyor. Gen mühendisliğinin gelişmesi sayesinde bilim adamları bu sorunun çözümüne oldukça yaklaştı. Organı alınacak hayvanın genetik yapısı değiştirilerek vücut tarafından tanınması güçleştiriliyor. Nakledilen organı tanımayan vücut buna karşı reaksiyon oluşturamıyor, yani organı reddedemiyor. Hayvanın bazı genlerinin susturulması organın reddini engelleyebiliyor. Örneğin, hayvanın "alfa 1,3 galaktosil transferaz" enzimi üzerinde yapılan bir değişiklik sayesinde nakledilen böbrek insan vücudu tarafından çok daha zor algılanıyor. Ancak, organı görünmez hale getiren bu tür değişikliklerin başarılabilmesi için tek bir genin susturulması yeterli değil. Başka genlerin yapısının da değiştirilmesi gerekiyor. Tüm bu gelişmelere karşın, hayvanlardan alınan organların taşıdığı en büyük risk, virüs bulaşma olasılığı. Havan hücresine yerleşen bazı virüsler insan vücuduna girdikten sonra burada kendilerini çoğaltabiliyor. Böylece bazı viral hastalıklar insana bulaşabiliyor. Bunu engellemek için bu virüslerin genetik yapısını da değiştirerek oları etkisizleştirme çalışmaları, devam ediyor. Bu çalışmalar başarıya ulaşırsa organ yetmezliği olan hastalar için organ bulmak artık bir sorun olmayacak.



Mikroçiple Görmek

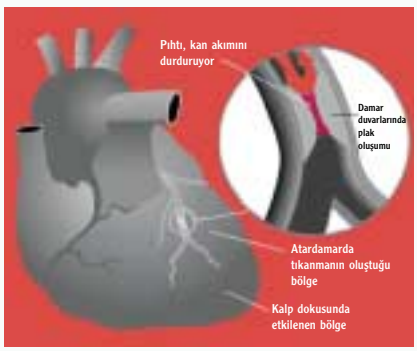




Sevdiklerimizi, tabiatı ve çevremizi, kısaca dünyayı görmemizi sağlayan hücreler göz dibinde "retina" denen tabakada bulunuyor. Göz dibinde, küçücük bir alanda bulunan milyonlarca hücre, kendilerine çarpan ışığın frekansına göre titreşerek elektrik sinyallerine dönüşüyor. Bu sinyaller göz sinirleri tarafından beynin arka kısmındaki görme alanına iletilerek görüntü oluşuyor. Göz dibindeki hücrelere hasar gelince geri dönüşü olmayan görme bozuklukları ve körlük oluşabiliyor. Son yıllarda bilimadamları retinadaki hücre hasarına bağlı görme kayıplarına yeni bir çözüm arayışındalar. En son geliştirilen tekniklerden birisi de göz dibine mikroçip yerleştirmek. Bu teknikte, göz bebeğinin dış tarafındaki beyaz alandan içeriye çok ince aletlerle girilerek retinaya ulaşılıyor. Gözün retina tabakasının altına serum verilerek havaya kaldırılıyor. Daha sonra mikroçip, kabaran retinanın altına yerleştiriliyor. "ARS" denilen silikon yapısındaki bu mikroçip birkaç milimetre genişliğinde ve bir santimetrenin neredeyse binde biri kalınlığında. Bu mikroçipler üzerinde yaklaşık 3500 adet "solar hücre" (güneş ışığına duyarlı hücre) bulunuyor. Bu hücreler ışığa oldukça duyarlı. Mikroçip üzerine ışık temas ettiği zaman bu solar hücreler derhal elektrik sinyalleri oluşturuyor. Bu sinyaller göz siniri tarafından beyne iletilerek görüntü algılanabiliyor. Bilim adamları bu teknik sayesinde bir çok görme kaybının önümüzdeki yıllarda düzeltilebileceği konusunda umutlu.

Koroner Damarlara Radyasyon

Daralan kalp damarları kalp krizi için en önemli risk. Kalp damarlarında kimi insanlarda 20'li yaşlarda başlayan daralmalar erken ölümlere yol açabiliyor. Koroner arter denen ve kalbi besleyen bu damarlardaki tıkanıklıklar kapalı yöntemlerle açılabiliyor. Anjiyo sırasında bu damarlar balonla genişletiliyor veya dar bölgelere "stent" denen ve damarın açık kalmasını sağlayan destekleyici cisimler yerleştiriliyor. Ancak bütün bu girişimlere karşın müdahale edilen damarların bir kısmı belirli bir süre sonra tekrar daralmaya başlıyor. Bilimadamları bu daralmayı engellemek için yeni bir yöntem geliştirdi. Anjiyo sırasında genişletilen veya içerisine stent yerleştirilen damarlara radyasyon uygulanıyor. Bu radyasyon vücut dışarısından değil içeriden veriliyor. Pirinç tanesi büyüklüğündeki radyoaktif çipler anjiyo kateteri yardımıyla genişletilen damarın içerisine yerleştiriliyor. Çipler damar içerisinde 4-5 dakika kadar bekletilerek gerekli radyasyon damara veriliyor. Dozu önceden hesap edilen radyasyon, bu bölgede sonradan oluşabilecek ve damarın daralmasına yol açabilecek hücre veya doku büyümesini azaltıyor. Böylece, ileride damarın tekrar daralma riskini %60-70 oranında azaltıyor. Brakiterapi denen bu yöntemin iyileşme süresi de oldukça hızlı. Bu yöntemin en önemli avantajı, daralan kalp damarları için ameliyat yani by-pass riskini azaltması.



Vizite Ücretsizdir!..

Bir insanda en az nekadar sperm bulunmalıdır ve bunların kalitesi nasıl olmalıdır çocuk sahibi olmak için hangi kalitede enaz nekadar sperme sahip olmamız gerekiyor..

Erişkin bir erkeğin menisinde bulunması gereken sperm sayısı en az bir mililitrede 20 milyondur. Bu spermlerin sadece sayısı değil, kalitesi de önemlidir. Spermlerin yarıdan fazlasının hareketli olması gerekir. En iyi hareket, hızlı ve ileri doğru olanıdır. Yapısal olarak da çok hassas kriterler göz önüne alındığında (Kruger kriterleri) en az %9'unun, ideal olarak da %14'den fazlasının normal olması gerekir. Ancak sperm sayısı ve kalitesi çocuk oluşumunda tek başına belirleyici faktörler değildir.

Sakalım çıkmıyor yaşım 18 olmasına rağmen çıkmıyor diğer arkadaşlarım benden küçükler ama sakalları bir hayli fazla sakalımın olmaması beni baya bir derde sokuyor sizce nasıl sakalım çıkabilir

Bazı kişilerde yapısal olarak sakal çıkma yaşı gecikebilir. Ancak buna eşlik eden hormonal bir sorun olup olmadığı uzman doktor muayenesi ve bazı kan tetkikleri ile anlaşılabilir. Kandaki testosteron, FSH ve LH gibi hormonların düzeyine bakılması gerekebilir. Hormonal eksikliklere bağlı olarak sakal çıkmaması durumunda testosteron hormonu verilerek kıllanma sağlanabilir. Ancak buna sebep olan etken tam olarak bulunmadan tedavi önermek mümkün olmaz. Bu tür şikayetleri olan kişilerin bir endokrinoloji uzmanı tarafından incelenmesi gerekir.

Kist nedir? Nasıl oluşur?

Kist, herhangi bir doku veya organın içerisinde oluşan ve içerisi sıvı kıvamında olan kitlelere denilir. Oluşum sebepleri oldukça farklılık gösterir. Bazıları mikroplara bağlı oluşurken bazı kistler organ içerisindeki salgı bezlerinin tıkanmasına bağlı gelişir. En sık görülen kistik yapılardan biri de böbrek kistleridir. İçerisi idrar kıvamında sıvıyla dolu olan basit böbrek kistleri genellikle hasara yol açmazlar. Kist tedavisinde en önemlisi kistin içeriğinin anlaşılması ve kanser olmadığının gösterilmesidir.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın.
Son iki sayımızda dijital elektroniğe bir giriş yapıldı. Bu sayıda eğlenceli bulacağınızı düşündüğümüz basit bir uygulama veriliyor.

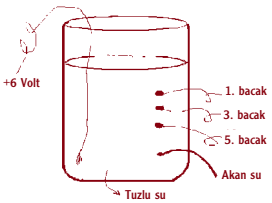
DEĞİL Kapısı (NOT Gate)

Girişine verilen bilginin tersini alan bir devre elemanıdır. Yani girişine 1 (5 Volt, High) verildiğinde çıkışından 0 (0 Volt, Low) elde edilir. Girişe 0 verildiğinde ise 1 elde edilir.

Su Kronometresi
Gerekli Malzemeler

- 7404 entegre devresi
- 2 adet LED ve 330 Ohm'luk direnç
- 1 adet ses uyaranı (buzzer)
- 5 Volt'luk dc güç kaynağı veya eşdeğer pil bağlantısı
- 2 litrelik pet şişe
- Tuzlu su, silikon, balmumu, bant
- Kronometre

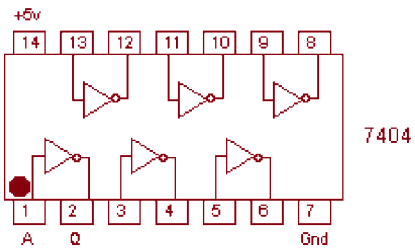
Pet şişenin üstte kalan boğumlu kısmını kesin. Pet şişenin altına yakın bir yere çivi ile delik açın. Deliği balmumu ve bant ile tıkayın. İçine hazırladığınız tuzlu suyu koyun (suyun içine çözündüğü kadar tuz koyabilirsiniz). Alttaki deliğin tıkacını açtığınız anda kronometreye basın. İstediğiniz zaman aralıklarındaki 3 su seviyesi belirleyin.(Bu işlemi bir leğen içinde veya lavabonun yanında yapmalısınız). Suyu boşaltın, belirlenen seviyeleri çivi ile delin. Uçları açılmış kabloları bu deliklerden geçirin ve silikon ile yapıştırın (Şekil 1).

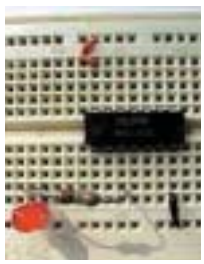


Deney tablası üzerine DEĞİL kapısını kurun (Şekil 2). Pet şişeden çıkan 3 kabloyu seçtiğiniz 3 girişe bağlayın (örneğin 1., 3. ve 5. bacaklar). Üstten 2 deliğin bağlandığı çıkışa farklı renklerde LED bağlayın. En alttaki çıkışa ses uyaranını bağlayın. Güç kaynağının (+) kutbuna bağladığınız ve ucunu açtığınız kabloyu pet şişenin dibine kadar daldırın.

Şişeyi tuzlu su ile doldurun. En alttaki deliğin tıkacını açın. Su ilk iki kablo seviyesine geldiğinde LED'ler sırayla yanacak, son seviyede ses uyarını çalışacaktır.

Not: Şişenin ve en alta açtığınız deliğin büyüklüğünü değiştirerek farklı su kronometreleri yapabilirsiniz. Böylece farklı ortamlarda (yemek pişirme, maç yapma vb) kullanabileceğiniz, kendi kendine çalışan ve sizi uyaran kronometreleriniz olur.





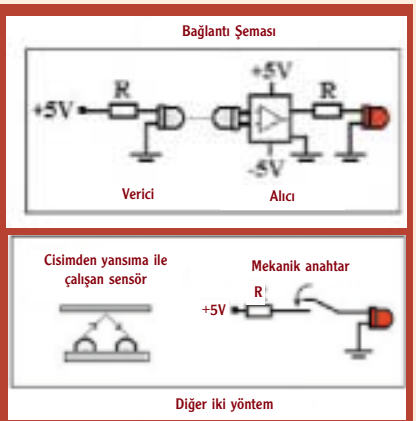
Ayın Proje Önerisi: Elektronik Posta Kutusu

Yavuz Erol (Elazığ)



Posta kutuları genellikle şekilde gösterildiği gibidir. Postacı, posta kutusuna bir zarf bıraktığında çoğunlukla zarf dışarıdan görülmez. Bu durumda kutuda zarf olup olmadığını anlamak için ya kutuya dışarıdan dikkatlice bakılır ya da anahtarla kutunun kapağı açılıp içi kontrol edilir. Bu yöntemler bence biraz zahmetli. İşi daha kolaylaştırmak için elektronik bir posta kutusu yapılabilir. Adını da e-posta kutusu olarak değiştirmek gerekir.

Yapılması gereken iş, posta kutusunun içine uygun bir optik algılayıcı, dışına da bir LED monte etmektir. Besleme gerilimi başka bir devreyle dışarıdan sağlanır. Posta kutusuna zarf atıldığında optik algılayıcı zarfı fark eder ve kapaktaki kırmızı LED ışık yayar. Böylece posta kutusunun önünden geçerken LED yanıyorsa kutunun dolu olduğunu anlamış oluruz. Bir alternatif olarak, optik algılayıcıları karşılıklı yerleştirmek yerine cisimden yansıma prensibiyle çalışan tür de kullanılabilir veya zarfın ağırlığıyla devreyi kapatan mekanik bir anahtar da yapılabilir.



e-posta : hacererar@yahoo.com

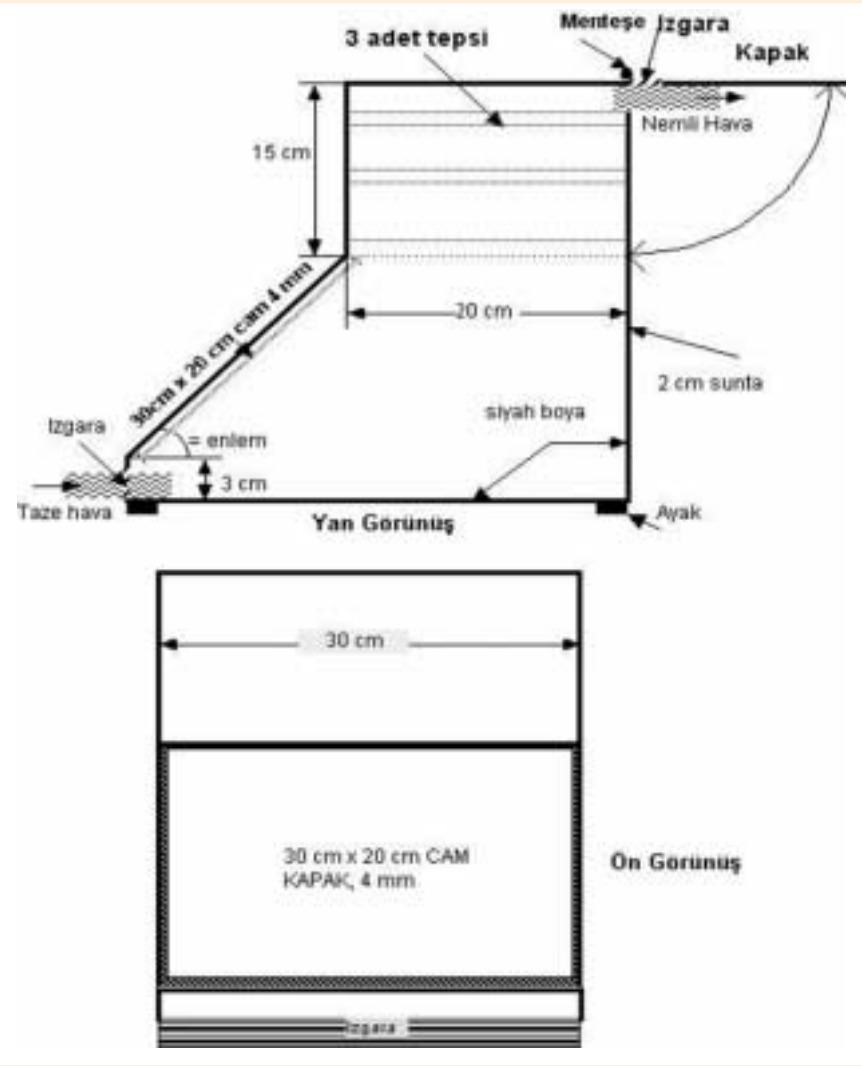


Birol Kılkış

Güneşli Mini Meyve Kurutucu Yapalım

Meyve ve Sebzeleri uzun süre saklamak için kullanılan en eski yöntem kurutmadır. Binlerce yıldır kullanılan ve açık havada güneş altında yere serilen örtüler üzerinde veya iplere, dallara asılarak yapılan kurutma binlerce yıldır kullanılmakta. Bu güne kadar hemen hiç değişmeyen bu yöntemin tek ciddi alternatifi 18. yüzyılda konserve tekniğinin gelişmesi oldu. Kurutmanın ise konserveye göre hâlâ üstünlükleri mevcut. Örneğin gıda değeri daha yüksek ve tadı daha doğal. Ayrıca konserveye göre kurutulmuş gıdalar daha az yer kaplıyor. Hemen hemen tüm meyveler ve sebzeler kurutulabilir. Et ve balık kurutması da mümkün olmakla birlikte bozulmaya karşı ek önlemler gerekir. Meyve ve sebzeler günümüzde endüstriyel olarak da kurutulmakla birlikte doğal tadının bir ölçüde kaybı söz konusu.

Günümüzde kurutulmuş meyve ve sebzelerin de pahalı olduğu bir gerçek. Halbuki kendimiz mutfağımızda saklayabileceğimiz ve balkonda ya da cam kenarında evimizin içersinde meyve ve sebze kurutabiliriz. Şekilde mutfak ölçülerinde optimize edilmiş bir mini güneşli kurutucu görülmektedir. Bu kurutucunun 3 adet tepsisi bulunmakta ve yaklaşık 1,5 ila 2 kg yaş meyveyi güneşli havada 3-5 günde kurutabilme kapasitesi bulunmaktadır. Kurutucunun ana kasası 2 cm kalınlığında suntadır. Şekle göre kesilecek suntalar köşelere çıta çakılarak birbirine çivi ile sabitlenir. Kolay yıkanıp temizlenmesi için uygun ölçülerde hazır aluminyum tepsilerin kullanılması tavsiye edilir. Bu tepsilere el matkabı ile 3-4 mm çapında birçok delikler açılarak tepsilerden havanın kolayca geçmesi sağlanmalıdır. Bu delikler açıldıktan sonra metal parçaları (çapaklar) demir fırça ve zımpara ile alınmalıdır. Tepsiler kurutucu içersinde kolayca gidip gelecek sürrgüler üzerine konulur. Bu sürgüler basit çıtaların kurutucu ana kasasına içerden çivilenerek oluşturulabilir. Ön yüzeydeki cam ve dolayısıyla ana kasanın eğimi bulunulan yörenin enlemine eşit olmalıdır. Bu cam ana kasaya tahta bir çerçeveyle monte edilip yağmura karşı kenarları yalıtılır. Ana kasanın ön altına şekilde görüldüğü üzere havanın serbestçe gireceği ızgaralı bir giriş yapılır. Dış fiziki etkenlerden korumak için tel veya naylon kafes teli gerilir. Aynı şekilde, arkadaki açılabilir kapak üzerinde de aynı ölçülerde ızgaralı bir çıkış yapılır. Giriş ve çıkışlara basit sürgüler takılarak kurutucu içersindeki sıcaklık ve hava debisi ayarlanabilir. Kurutucu içersinde tepsilerin bulunduğu yere yakın ve ön cam kapaktan izlenebilecek fakat doğrudan güneş görmeyen bir yere basit bir termometre asılarak kurutma için tavsiye edilen hava sıcaklığı ölçülür. Tüm sebze (fasulye, pirinç hariç) ve meyveler için 55-60°C, baharat için 40-45°C, pirinç fasulye gibi ürünler için 45°C uygun sıcaklıklardır. İnce dilinmiş ürünler tepsiye dizildikten sonra arka kapak kapatılır ve basit bir mandalla dış etkilerden açılması engellenir. Ön cam kapak güneş gören bir konumda olacak şekilde kurutucu balkona, bahçeye, veya geniş bir cam önünde evin içersine yerleştirirlir. Kurutucuya ön cam kapaktan giren güneş ışınları içi siyah boyalı duvarlarının yardımıyla da sera etkisi göstererek, içeri giren taze havayı ısıtır. Isınan taze hava kurutucu içersinde doğal olarak yükselir ve tepsilerdeki delikler ve kurutulacak ürünler arasından geçerek, nemlenir ve arka kapaktaki ızgaradan dışarıya çıkar. Kurutma süresi ve iç sıcaklık hava giriş ve çıkışlarına konulacak basit sürgülerin az veya çok açılmasıyla kontrol edilebilir. Eğer kurutucu dışarıdaysa ve geceleri çok soğuksa kurutucunun dış yüzeyleri straporla yalıtımlı hale getirilebilir, ön cam kapaksa kalın bir örtüyle ertesi güne kadar örtülebilir. Bu basit kurutucunun daha mükemmel hale gelmesiyse sizin elinizde..



Türkan Yöney

Atık Suları Arıtma

Gri Su nedir? Kara Su nedir?

Gri su, bulaşık, çamaşır ve banyo atık sularına deniyor. Ya da diğer bir deyişle tuvalet atığı dışında kalan, çöp öğütücülerinden çıkan gıda artığı suları da dahil olmak üzere diğer evsel atık sulara gri su deniyor. Çevre koruma açısından gri su ile kara suyun birbirine karıştırılmaması gerekiyor. Gri su, kara suya oranla daha az azot içeriyor. Karışık evsel atık sulardaki azotun onda dokuzu tuvalet atığı olan kara sulardan kaynaklanıyor. Azot, potansiyel içme suyu kaynaklarımızı tehdit eden en ciddi ve temizlenmesi en zor kirletici faktör.

Gri suda, kara suya oranla çok daha az oranda patojen (hastalık yapıcı bakteri ve virüsler) bulunuyor. İnsan patojenlerindeki en önemli kaynak tuvalet atıkları. Tuvalet atıklarını atık su yollarından uzak tutarak, hastalık yapıcı organizmaların yayılmasını büyük oranda önlemek mümkün.

Gri sudaki kirletenlerin, kara sudakilere oranla daha çabuk çözünmesi, dengelenme sürecini hızlandırıyor ve de suların kirlenmesini büyük ölçüde önlüyor.

Gri suyu kara sudan ne ayırır?

Atık sulardaki başlıca patojen kaynağı, dışkılar. Çok ağır seyreden bazı üriner enfeksiyon halleri dışında, idrar dışkıya göre steril.

Gri su ile kara su arasındaki en önemli fark, barındırdıkları kirletenlerin çözünme oranlarındaki farklılık. Kara suda, öncelikle insanın hazım sistemi gibi doğanın en etkin arıtma istasyonlarından birinden geçip çıkmış organik bileşikler bulunur ve bu sürecin sonunda ortaya çıkan ürünlerin de suda hızla daha fazla çözünmemeleri bu yüzdendir. Kara suda dışkının yanı sıra, tuvalet kağıtlarından gelen selüloz ile idrardaki azot bileşikleri bulunur ve bu, ekstra oksijen tüketimi gerektirir.

Gri suyun daha hızlı çözünme özelliği, filtre edildikten sonra toprağa verildiğinde hızla çözünmesini ve çevredeki içme suyu kaynaklarını kirletecek şekilde hareket etmemesini sağlar. Yüzey ya da yer altı sularını hazım sisteminden çıkan ürünleri negatif etkilerden korumak için, onları sulardan uzak tutmak gerekiyor. Tüm bu anlatılanların ışığında, gri suyun içinde bulunan yarı-organik azot filtre edilerek bitkilerin sulanmasında kullanılabilir.

Tuvalet atıklarının uzun süreli (en az üç-beş yıl) kapalı bir yerde bekletilerek "doğal" kompostlanması, patojenlerin ölmesine ve kokudan arınmış gübre ve değerli bir toprak kuvvetlendiricisine dönüşmesine neden olur. Kapalı doğal kompostlama aynı zamanda yer altı sularının nitratlarla kirlenmesini de önler.

Biyolojik Arıtma

Biyolojik arıtma, atık suda koloidal veya çözünmüş halde bulunan, biyolojik olarak parçalanabilir maddelerin mikro-organizmalarca besin ve enerji kaynağı olarak kullanılmak suretiyle atık sudan uzaklaştırılması esasına dayanır. Atık sudaki organik maddeler, bakterilerce parçalanarak sıvının içinde kalan biyolojik floklara veya gaz olarak atmosfere çıkan inorganik bileşkenlere dönüştürülür.

Fiziksel Arıtma

Fiziksel arıtma sistemleri atık sudaki yüzen ve çökebilen katı maddelerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanır.

Izgaralar: katı maddelerin pompa vs gibi teçhizata zarar vermemesi için bu maddeleri sudan ayırmak için kullanılır.

Elekler: Atık su içindeki katı parçaların tutulması ve arıtma yükünün azaltılması amacıyla kullanılır.

Kum tutucular: Atık suda bulunan kolay çökebilen kum, çakıl gibi kanallara ve borulara zarar verebilecek maddelerin tutulması ve sudan uzaklaştırılması için kullanılır.

Dengeleme havuzları: Atık suların debi ve kalite yönünden dengelenmesini ve homojen hale getirilmesini sağlar

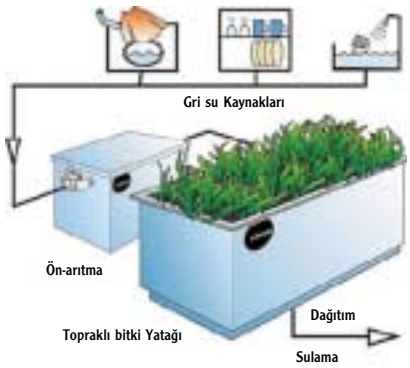
Yüzdürme: Atık suda bulunan yağ ve gresin ayrılması için kullanılır.

Çökeltme havuzları: Atık suda bulunan çökebilir maddelerin yerçekimi etkisiyle çökeltilerek atık su akımından ayrıldığı işlem. Kimyasal-çökeltme ise yer çekimi ile kendiliğinden çökmeyecek maddelerin kimyasallarla çöketilmesi işlemi.

Bahçemizde gri sudan nasıl yararlanabiliriz?

Son derece basit yöntemlerle gri suları yeniden kazanıp, bahçe sulamasında kullanmamız mümkün. En basit yöntem, gri suyu bir sandık ya da toprakta kazdığımız bir çukur içinde aerobik ön-arıtmadan geçirdikten sonra sulama amaçlı kullanmak. Arıtma için esnek bir filtre kullanılıyor. Bu esnek filtreli arıtma tekniğinin amacı, parçacıkları ve lifleri filtre edilip, daha sonra gelen filtreleme borularının tıkanmamasını ve suyun bir an önce biyolojik olarak aktif olan ve makro ve mikro organizmaların gelişip serpileceği aerobik toprak ortamına transfer edilmesini sağlamak. Eğer bu filtre yemek artıklarını da süzmek üzere kullanılırsa, tıkanıp filtreyi anaerobik hale getireceği için sık sık değiştirilmesi gerekebilir.

Arıtılmış gri su ile yenilecek bahçe bitkileri sulanacaksa, evde kullandığımız deterjanın çok yoğun ve sert olmamasına, çamaşır suyu kullanılmamasına dikkat edilmesi gerekiyor.



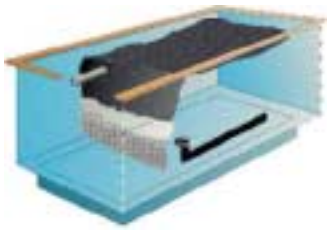
Anaerobikten aerobik arıtmaya

Eğer yemek yağları ve yiyecek artıklarının arıtılacak gri suya karışması engellenemiyorsa, çamur ve yağı ayıran üç aşamalı bir septik tank kullanılması öneriliyor. Septik tankı izleyen kum filtreli havuz aerobik koşulların devamını sağlıyor. Sonra iş, arıtılmış suyun bitki yataklarına aktarılmasına kalıyor. Bu en ucuz ve yapılması en kolay arıtma tekniklerinden biri.



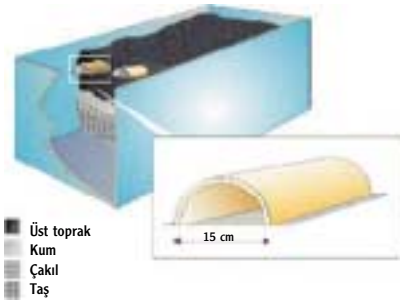
Topraklı bitki sandıkları

Topraklı sandıklar 1975 yılından beri kullanılıyor ve mükemmel sonuçlar vermiş. Suyun bitki sandıklarının çeşitli yerlerinde birikmesini önlemek üzere çok iyi süzülebilir hale getirilmesi gerekiyor. Dolayısıyla süzülmenin etkin bir biçimde olması için sandığın dibine polietilen dolgu malzemesi ya da bezelye büyüklüğünde çakıl sermek gerekiyor. Bu dolgunun üzerine konacak dişli kumun alta akmaması için araya sinek teli konuyor. Dişli kumun üzerine sıradan karışık kum, en üste ise humuslu toprak seriliyor. Killi toprak kullanmamaya özen gösterilmeli.

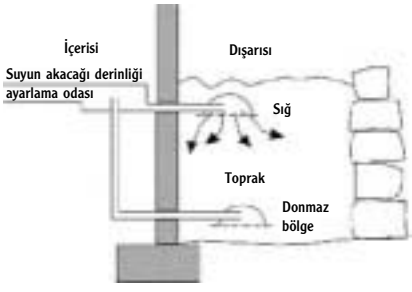


Yerçekimi ya da basınçla süzme odası

Örneğin üç yatak odalı bir evin gri atık suyunu süzmek için yaklaşık günde 30 santimetre kare başına 10 litre su alacak bir süzme odası yapmak mümkün. Toprakta açılacak bir çukur da aynı işi görebilir ancak çukurun duvarlarının çökmemesi için üç beş santim gözenekli bir plastik file kullanılması öneriliyor. Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi 15 cm çapında bir PVC boru yarıdan ikiye kesilerek kullanılabilir. Bu sistem ön-süzme gerektirmiyor, sadece 8 saatte bir gri suyu biriktiği yerden süzme odasına ölçülü basacak bir pompaya gereksinim var.



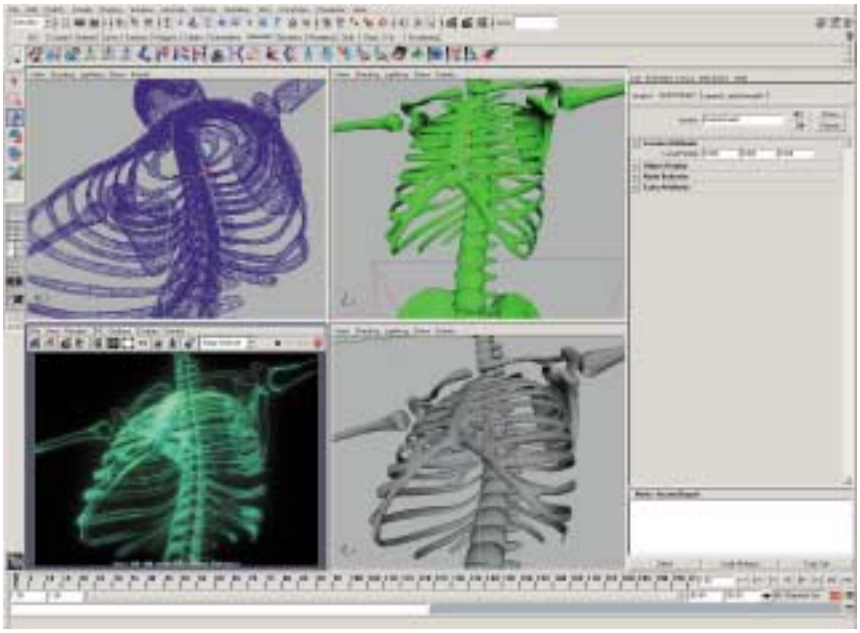
Donma tehlikesi olan bölgelerde yerçekimini kullanarak suyu sığ süzmeden derin süzmeye geçirmek ve donmayı önlemek mümkün. Bunun için ise aşağıdaki gibi bir çukur yapmak gerekiyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Üçüncü Boyuta Geçiş Fırsatı



Bilgisayar destekli üç boyutlu animasyon dünyasına girmek isteyenler için Maya Personal Learning Edition 5 harika bir fırsat sunuyor.

Reklamlarda ve filmlerde sık sık karşımıza çıkan, bilgisayar destekli animasyon programlarının yardımıyla hazırlanmış gerçeküstü görüntüler zaman zaman çoğumuzu hayrete düşürmüştür. Bir anda ekrandan fırlayacakmışçasına canlanarak ortalıkta koşmaya başlayan dinozorlar, kim bilir kaç yıl daha yanına bile yaklaşamayacağımız yıldızların ve gezegenlerin etrafında atılan turlar, baştan sona üç boyutlu bilgisayar animasyon teknikleriyle hazırlanmış çizgi filmler ve diğer türden şaşırtıcı görüntüler hep bu tarz üç boyutlu animasyon programlarının yardımıyla hazırlanıyor. Bu programların en ünlülerinden biri de şüphesiz Alias firmasının Maya adlı yazılımı. Bu yazılımı ustaca kullanabilen bir ekip için, Jurassic Park veya Monsters Inc. (Sevimli Canavarlar) gibi üç boyutlu animasyon tekniklerine yaslanmış dev prodüksiyonları bile yeniden oluşturmak mümkün. Aranızda da bunların nasıl yapıldığını öğrenmek ve bu işle bizzat ilgilenmek isteyenleriniz de mutlaka olmuştur. Şimdi gelelim iyi habere: Alias firması, geçtiğimiz ay yaptığı bir açıklamayla üç boyutlu bilgisayar animasyonu dünyasına giriş yapmak isteyen meraklıları cesaretlendirmek için Maya'ya yeni başlayacaklara yardımcı olmaya yönelik özel bir sürüm olan Maya Personal Learning Edition 5 adlı ürünü ücretsiz olarak sunmaya başladı. Alias'ın açıklamasına göre Maya Personal Learning Edition 5'in, Maya programının tam sürümü olan Maya Complete 5'ten fazla da bir eksiği yok. Alias'ın bunun karşılığında kullanıcılardan tek beklentisi, üç boyut meraklıları, öğrenciler ve ucundan köşesinden bu işe bulaşmak için can atanlara yönelik çıkardığı bu sürümle hazırlanacak olan ürünlerin ticari amaçla kullanılmaması. Eğer siz de bilgisayar destekli üç boyutlu animasyona ilgi duyuyor ve bu konuda kendinizi gösterebileceğinize inanıyorsanız, programın ücretsiz PC ve Mac sürümlerini http://www.alias.com/mayaple adresinden temin edebilirsiniz. Ayrıca Maya hakkında daha fazla bilgi edinmek ve diğer kullanıcılarla fikir alışverişinde bulunmak isteyenler için http://www.alias.com/community adresi de başlamak için harika bir yer.

Google Masaüstünde

Büyük ihtimalle çoğunuz İnternet üzerinde herhangi bir konuda arama yapmak için http://www.google.com adresinden erişilebilen Google arama motorunu biliyor ve kullanıyorsunuzdur. Hatta Google'ın arama özelliklerini İnternet tarayıcınıza da yerleştiren ve http://toolbar.google.com adresinden indirilebilen Google Toolbar uygulamasını bilip kullananlarınız da vardır. Tüm bunların üstüne Google, geçtiğimiz ay Google Deskbar adı verilen yeni bir uygulamayla harika bir işe daha imza attı. Google Deskbar'ın yaptığı şey, özetle Google'ın gelişmiş arama özelliklerini Windows araç çubuğu üzerine entegre ederek aramalarınızı araç çubuğuna yazacağınız kelimelerle doğrudan gönderebilmenizi ve sonuçları anında inceleyebilmenizi sağlamak. Üstelik bu yolla Google'ın resim ve haber arama gibi tüm özelliklerine kolayca erişebildiğiniz gibi, arama sonuçlarını incelemek için İnternet tarayıcınızı çalıştırmak zorunda bile kalmıyorsunuz. Google Deskbar uygulamasını indirmek ve bilgisayarınıza kurmak için http://toolbar.google.com/deskbar/index.html adresini kullanabilirsiniz.



Gogle Deskbar sayesinde Google üzerinde arama yapmak ve sonuçları incelemek için İnternet tarayıcınızı bile çalıştırmanız gerekmiyor



Yaşam

Sargun A. Tont

Ölmeden Mezara...



Ben ilk kez "Yüksek minareden attım iki taş" diye başlayan türküyü duyduğum zaman "Ah, ne güzel" diye düşündüm. "Yerli fizikçilerden biri Galileo'nun beş yüzyıl önce Piza kulesinde yaptığı deneyi biraz geç de olsa tekrarlamaya çalışmış." Ben acaba $d = -1/2\ gt^2 + c$ denklemi türkünün içine nasıl oturtulacak diye merak ederken ikinci satır tam bir düş kırıklığına uğrattı: "Ne anam var, ne babam var ne kardaş!" Yetim olmakla taş atmak arasında ne ilgi var ki? Aynı hata "Kaleden inmem diyor / Yerli basmadan giymem diyor" türküsünde de işlenmiş. Yanlış anlaşılmasın, ben de türkülerimizi çok severim; ama kafiye uğruna mantığın ayaklar altına alınması, doğrusu beni rahatsız eder. Ama geçenlerde gazetede okuduğum bir haber "Çanakkale içinde vurdular beni / Ölmeden mezara koydular beni" türküsünün gerçeği yansıtabileceğini ortaya çıkardı. Enkaz altında kalan bir işçimiz, öldü sanılarak morga taşınırken cankurtaranda dirilince derhal hastaneye kaldırılmış. Kazazede şanslı biriymiş, yoksa gözlerini morgdaki dolaplardan birinde açardı.

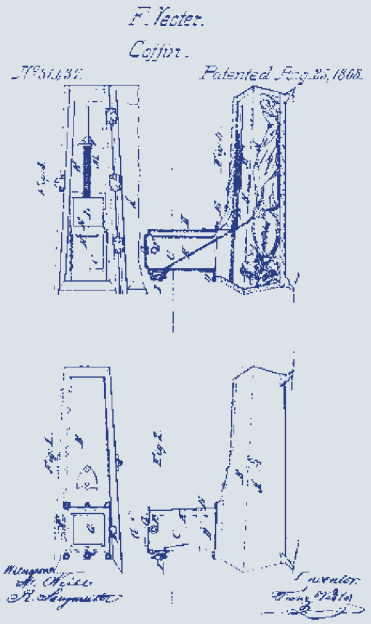
Bazı cenazelerin kefene sarılmadan önce yıkanırken dirildiğini küçükken duyardık. Bu kaza haberi merakımızı daha da

uyandırdı; kısıtlı da olsa yaptığımız araştırma, diri diri gömülmenin sandığımız kadar nadir bir olay olmadığını ortaya çıkardı. Örneğin, 16 yüzyıl İngilteresinde de Matthew Wall adlı bir adamın tabutunu taşıyanlardan birininin ayağı taşa takılınca, tabut yere düşmüş ve sarsıntı sonucu açılan kapağı kaldıranlar etrafa şaşkın şaşkın bakan Matthew ile karşılaşmışlar. Bu kazadan (!) sonra daha çok yıl yaşayan Matthew, her yıl sadece doğum gününü değil, "ölüm gününü"de kutlamış. Yine İngiltere'de Marjorie Elphinstone adlı bir kadının mücevherlerini çalmak için mezarını açan hırsızlar, kadın canlanınca dehşet içinde korkup kaçmışlar. Marjorie evine yürüyerek dönmüş ve kocasından 6 yıl daha fazla yaşamış. Oran adında bir papazın başına gelenler, gömüldükten sonra yaşama dönenlerin "Öbür tarafta ne gördün?" gibi sorulara çok dikkatli yanıt vermelerinin önemini gösteriyor. Oran öldüğünde cennet ve cehennemi gördüm deyince papazlar "bu adam günaha giriyor" diyerek Oran'ı bir daha dirilemeyeceği şekilde tekrar gömmüşler. (www.urbanlegends.com/death/buried_alive.html).

Çeşitli nedenlerden dolayı açılan mezarlarda, tabut kapaklarının iç kısmında sanki tırnakla çizilmiş gibi görünen izler, gömülenin dışarıya çıkma çabalarının bir göstergesi olarak algılanmış. Bazı uzmanlar bu izlerin cesedin çürümesi sonucu ortaya çıkan gazların yarattığı basınçtan oluşan mini patlamalardan kaynaklandığını iddia ediyorlar. Ama onlar bile, nadir de olsa bazı kişilerin komadayken ölü zannedilip gömülebileceğinde hemfikir. Özellikle savaş esnasında bu tür hataların çok daha fazla yapılması olasılığını gözönüne alırsak, bizim Çanakkale türküsünün belki de trajik bir gerçeği yansıttığını gözardı etmemek gerekir.

Bu tür talihsiz olaylar, zaten var olan bir korkuyu çok daha büyük boyutlara taşıyor. Zaten kapalı yerlerde korkanların sayısı yüzbinleri aşarken, buna bir de diri diri gömülmekten korkanların sayısını eklerseniz, toplam, milyonları bulur. Lord Chesterfield gelinine yazdığı son mektubunda "Bütün istediğim canlı gömülmemektir" diyor. George Washington da benzer kaygılar beslemiş: "Beni öldükten iki gün sonra gömün." Chopin, gömülmeden önce vücudunun açılıp birkaç damarının kesilmesini garantiye almak için bir arkadaşına yemin ettirmiş."

Yanlışlıkla gömülmek korkusu bu kadar yaygın olunca, bazı gözü açık bilimadamlarının hemen devreye girip bu işten birkaç kuruş kapmak istemelerine şaşmamak gerekir. 19 yüzyılın ikinci yarısında Almanya'da bu konuyla ilgili 30 patent verilmiş. Bunların içinde en ilgi çekeni, yatanın uyandığı takdirde elinin hemen yanındaki ipi çekerek mezarın üstüne yerleştirilmiş çanı çaldırabileceği "Emniyetli Tabut". Bazı modellerde çanın yerini, ip çekilince açılan bir bayrak almış. Biraz daha paranız varsa, ip çekilince havaii fişeklerin uzaya fırlatıldığı modellerden alabiliyormuşsunuz. Daha lüks modellerde, tabutun içine dışarıdan hava almayı sağlayacak ve gerekirse yukarıdan yiyecek içecek aktarılabilecek borular yerleştirilmiş. Bu tabutu yapan Dr. Adolf Gutsmuth, keşfinin ne kadar emniyetli olduğunu kanıtlamak için kendisini gömdürmüş ve karnını yukarıdan gönderilen çorba, sosis ve bira ile doyurmuş. (http://www.deathonline.net/what_is/safety.cfm) Bu tabutlardan kaç tanesinin kullanıldığı hakkında bir bilgi yok; ama cep telefonunun keşfi işleri oldukça kolaylaştırmıştır.



Batı ülkelerinde erken gömülme olasılığı, 19 yüzyılda cenaze evlerinin ortaya çıkmasıyla büyük ölçüde önlenmiş. Bu evlerde ölü, Eski Mısır'da kullanılan tekniğe benzer bir şekilde iç organları çıkartılarak mumyalanıyor. Buna ilaveten isteyen, ölüsünü fırında yaktırabiliyor. (Tabii burada diri diri yakılmak olasılığı olaya yepyeni bir boyut ekliyor; ama bu durumda hastanın çekeceği acı, gömülenden çok daha kısa sürüyor.) Ekolojik açıdan bizim en çok beğenimizi alan, Hindistan'daki bir tarikatın, ölülerini akbabalara yedirmeleri. (Okuyucularımız arasında yamaç paraşütü yapanlar böyle bir "sona" imrenmeye kalkmasınlar; çünkü bir zamanlar göklerimizde sık sık görülen bu muhteşem yaratıkların sayıları, son yıllarda ancak bir veya iki paraşütcüyü yiyebilecek kadar azaldı.)

Bildiğiniz gibi bizler hâlâ "yolcularımızı" gömmeye devam ediyoruz. Acaba gömülmek İslam dininde "olmazsa olmaz" türünden bir kural mı, yoksa gelenek mi sorusuna bir yanıt bulmak için bir sürü kitap karıştırdık, ama bir sonuca ulaşamadık. En iyisi bu konuları bilen birisine danışalım diyerek Diyanet İşleri Başkanlığı'nı telefonla aradık. Konuştuğumuz hocamız bize İslam dininde "ille de gömülecek" diye kati bir kuralın olmadığını, ancak gömülmek doğrultusunda dolaylı da olsa bazı tarihsel göstergelerin bulunduğunu, bunun ötesinde tabii ki geleneğin büyük bir rol oynadığını nazik bir dille açıkladılar. Fakat ben bu konunun gündeme getirilmesinde ve konunun uzmanlar tarafından enine boyuna tartışılmasına taraftarım.

Tabii eğer izin çıkarsa benim nerede gömülmek istediğimi Nazım Hikmet çok güzel belirtmiş:

Ve madem ki bir gün ölüm mukadder;
Ben sularda yatan bir ışık gibi
Sularda sönmek istiyorum!
Denize dönmek istiyorum!
Denize dönmek istiyorum!

Peki, köpekbalıklarından o kadar çekiniyorsanız, bir de toprağa gömülenlerin başlarına neler geldiğini Avustralya Doğa Tarihi Müzesi'nden Richard Major'dan dinleyin. (http://www.deathonline.net/what_is/safety.cfm) "Ölü, kendi başına bir ekosistem" diyerek konuya giriyor Major. İlk işe koyulanlar zaten yaşarken vücudunuzda bulunan bakterilermiş. Bunlar cesedi içten yiyip kuruttuktan sonra, çeşit çeşit böcekler ve kurtlar göreve başlarlarmış. Ta ki kemikler kalana kadar. Burada altı çizilmesi gereken nokta, cesedi yiyen bu canlılar hem kendileri besleniyor hem de nitrat gibi bitkilerin kullanabileceği bir çeşit gübre üretiyor. (Yahya Kemâl'in bahsettiği, Hafız'ın kabrinde her gün açan gülün o tükenmez enerjisini nereden sağladığını şimdi anladınız herhalde.)

Bize kalırsa asıl tehlike "ruhen" diri diri gömülmek. Kin, nefret, düşmanlık, bencillik ve kıskançlık duvarlarının oluşturduğu mezarlarda yatanların, durumu toprakta yatanlardan daha mı iyi? Sanmıyoruz. Hepinize uzun ömürler ve eğer gerekirse sağlıklı gömülmeler dileriz.

Satranç

Aybar Karaçay

YENİ ULUSLARARASI USTALARIMIZ



Ülkemizde yapılan Avrupa Bireysel Şampiyonası'nda alınan normların FIDE tarafından doğrudan unvan olarak kabul edilmesiyle Umut Atakişi, Mert Erdoğdu ve Hasan Kılıçaslan IM (uluslar arası usta) oldular. tsf.org.tr Bulgaristan'da yapılan Avrupa Takımlar Şampiyonası'nda beklediğimiz sonuçları alamadık ama yine de oyuncularımız birkaç usta ve büyükustanın canını yaktı. Bu tip başarıları tüm turnuvaya yaymamız gerekiyor. http://www.etcc.chessbg.com/

Zapolskis,A (LİT) - Kılıçaslan,H (TÜR) [C55] Plovdiv-Bulgaristan 2003 1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.d4 exd4 5.e5 d5 6.Fb5 Ae4 7.Axd4 Fc5 8.0–0 [8.Axc6 Fxf2 9.Şf1 Vh4 10.Axa7 c6 11.Axc8 *(11.Axc6 0–0)* 11...Kxc8] **8...Fd7 9.Fxc6 bxc6 10.f3 Ag5 11.f4 Ae4 12.Fe3 f5 13.Ad2 Ve7 14.c3 Fb6 15.a4 a5 16.Ve1 c5 17.A4b3 Fe6 18.Axe4 dxe4** [18...fxe4?! 19.f5] **19.Ad2 Kd8 20.c4 0–0 21.Ka3 diyagram 21...Kd4!! 22.Ve2 Kfd8 23.Kc1 Vd7 24.Af1 Vc6 25.b3 Kd3 26.Vc2 K8d4 27.Kaa1** [27.Fxd4 cxd4 28.Vb2 *(28.Şh1 Kc3; 28.Kaa1 Kf3!; 28.Vb1 Fc5)* 28...Kc3] **27...Vd7 28.Kab1 Ff7 29.Ve2 Vc6 30.Kd1 Vd7 31.Fxd4 Kxd1 32.Kxd1 cxd4 33.Ve1** [33.Şh1 d3 34.Vd2 Vd4! 35.Ag3 Fh5!! 36.Axf5 *(36.Axh5 e3 37.Ve1 e2)* 36...Vd7! 37.Ag3 *(37.Kc1 e3! 38.Axe3 Fxe3 39.Vxe3 d2)* 37...Fxd1 38.Vxd1 Vd4; 33.Vd2 d3 34.Şh1 Vd4! transpoze olur; 33.Vf2 Fh5] **33...d3 34.Ae3** [34.Şh1 Fh5 35.Kb1 Vd4! 36.Ad2 Vf2!] **34...Vd4 35.Şf2 Fh5 36.Kd2 Fc5! 37.h3 h6 38.Ka2** Artık siyahlar için sayısız kazanç yolları var, gerisi sadece zevk meselesi. **38...Fb4** [38...Fd1!?] **39.Kd2** [39.Va1 Fc3 40.Vg1 g5!] **39...Fc5 40.Ka2 Şf7** [40...Fd1; 40...g5] **41.g4** [41.g3 Fb4 42.Va1 Fc3] **41...fxg4 42.hxg4 Fxg4 43.Şg3 Vxe3 44.Vxe3 Fxe3 45.Şxg4 Şe6 46.Kh2 c5 47.Şg3 Fd4 48.Şg2 e3 49.Kh1 e2 50.Şf3 Fc3 51.Şf2 h5 52.Kb1 h4 0–1**



Yunanistan'da yapılan yaş grupları *(10, 12, 14, 16 ve 18 yaş altı kızlar ve erkekler olmak üzere 10 ayrı kategori)* şampiyonaları sona erdi. 17 yaşındaki genç Azeri büyükusta Şahriyar Memedyarov, 20 yaş altında olduğu gibi 18 Yaş Altı Erkekler kategorisinde de Dünya Şampiyonu oldu. Kızkardeşi Türkan Memedyarova ise 14 yaş altı kızlar kategorisinde Avrupa Şampiyonu ve Dünya ikincisi oldu. Ablaları Zeynep Memedyarova *(şu anda 21 yaşında ve o da 18 yaş altı kızlarda Dünya Şampiyonu olmuştu)* ile birlikte Türkiye Satranç 1. Ligi şampiyonu Eczacıbaşı takımında oynayan kardeşler, Dünya satrancının zirvelerini zorluyor. Türkiye adına yarışan satranççılarımızdan en başarılıları 14 Yaş Altı Kızlarda 91 yarışmacı arasında 6,5/11 puanla 17-24. sıraları paylaşan Aslı Bayrak ve 12 Yaş Altı Kızlarda 85 yarışmacı arasında 6,5/11 puanla 18-24. sıraları paylaşan Kübra Öztürk oldular. http://www.sportmeeting.gr/main.htm

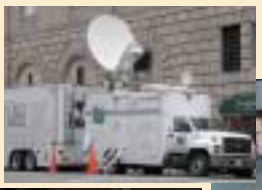
Friedel,J (ABD) - Memedyarov,Ş (AZE) [C17] Yunanistan 2003 1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.Vg4 Ae7 6.Af3 cxd4 7.Axd4 Vc7 8.Fb5 Fd7 9.0–0 Fxc3 10.Fxd7 Axd7 11.Ab5 Vb6 12.Axc3 [12.Ad6 Şf8 13.bxc3 Axe5] **12...0–0 13.Ke1 Kfc8 14.a4 Kc4 15.Vh3 Kac8 16.Ab5** [16.a5 Vc6 17.f4 Af5 18.g4 Ad4 19.Vg2 Kxc3 20.bxc3 Vxc3 21.Fe3 Axc2 22.Kac1 Kc4 23.Ke2 Vd3 24.Fd2 Ac5] **diyagram 16...Af5! 17.g4? Kxc2! 18.Kf1 Ad4 19.Fe3 Ae2 20.Şh1 d4 0–1** *(Şahriyar'ın bir diğer analizli partisini, detaylı bir satranç sınavı şeklinde Bilim Çocuk Kasım 2003 sayısında bulabilirsiniz.)*



Dergimiz yayına hazırlandığı sırada Kasparov-Fritz X3D *(sanal-3 boyutlu)* maçı sürüyordu. 2. oyunda dengeli sayılabilecek bir konumda *(diyagram)* hafif bir zaman sıkışmasındaki Kasparov son derece kötü bir hamle yapar yapmaz oturduğu yerden zıplayarak başını elleri arasına aldı devamında kaybetti.

Fritz X3D - Kasparov,G [C66] New York 2003 http://www.x3dchess.com/ 32...Kg7?? 33.Kxe5 Kasparov bu tek hamlelik kombinezonu kaçırıyor devamı ümitsiz **33...de5 34.Vf8 Ad4 35.Fd4 ed4 36.Ke8 36...Kg8 37.Ve7** [37.Vxg8? Vxg8 38.Kxg8 Şxg8] **37...Kg7** [37...Fg7 38.Kxg8 Şxg8 39.Vxb7; 37...Şh8 38.Kxg8 Şxg8 39.Vxb7] **38.Vd8 Kg8 39.Vd7** [39.Vd7 Kg7 40.Vc8 Kg8 41.Vxb7] **1–0**













ZEKA OYUNLARI

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Dörtgenden Kareye



Boyutları 25 ve 16 birim olan bir dikdörtgeni öyle iki parçaya ayırın ki, birleştirildiklerinde tam bir kare elde edilsin.

Kare Sayıların Farkı

Eğer bir X tamsayısı 4'e kalansız bölünebiliyorsa, bu sayının iki kare sayının farkı olarak elde edilebileceğini gösterin.

Yürüyen Merdiven

Siz ve arkadaşınız yukarıya doğru hareket eden bir yürüyen merdivendesiniz. Ancak işiniz acele olduğu için merdivenlerde durmak yerine siz de basamakları çıkıyorsunuz. Çıkış hızı sizinkinin 3 katı olan arkadaşınız üst kata vardığında -son basamak dahil- toplam 75 basamağa basmış oluyor. Siz üst kata vardığınızda ise toplam basamak sayınız 50.

Yürüyen merdivenin kaç basamağı olduğunu bulunuz.

Dikdörtgen Prizma



Bir dikdörtgenler prizmasının üç boyutunu (boy, en, yükseklik) oluşturan üç farklı sayının üçü de, hem asal hem de tek sayıdır. Bu prizmanın hacmi üç basamaklı bir sayıyken, toplam yüzeysel alanı (altı yüzünün alanı) 4 basamaklı bir sayıdır.

Prizmanın boyutlarını bulunuz.

(Bilindiği gibi asal sayılar kendisinden ve 1'den başka hiçbir sayıya tam olarak bölünemeyen sayılardır: 2, 3, 5, 7, 11, 13, ...)

Altı Tamsayı (3)

Birbirlerinden farklı 6 adet pozitif tamsayı arasından üçerlik iki grup oluşturuyorsunuz. Sayıları incelediğinizde şu iki özelliği farkediyorsunuz:

- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların karelerinin toplamları birbirlerine eşit
- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların küplerinin toplamları birbirlerine eşit

Bu koşulları sağlayan 6 sayıyı bulun.

(Olası çözümler içinde toplamları en küçük olanı istiyoruz.)

Not: Bu soru, Ağustos ve Ekim 2003 sayılarımızda sorduğumuz soruların kare ve küplere uyarlanmış biçimidir.

İnce Yıldız



Yukarıdaki yıldıza iki adet düz çizgi çizerek 10 adet farklı üçgen elde ediniz.

(Farklı üçgen derken üçgenlerin ortak alanları olmayacağını belirtmek istiyoruz.)

Göz Aldanması



Ortada bir kare acaba gerçekten var mı? Yoksa biz mi öyle görüyoruz?

1 Ocak

Gelecek ay yeni bir yıla giriyoruz. 2004 yılının herkese mutluluklar getirmesini diliyoruz. Sorumuz yeni yılın ilk günü ile ilgili. Haftanın günlerini Pazartesi'den başlayıp Pazar'a kadar sıralarsak hafta ortasına denk gelen gün Perşembe'dir. Buna göre Pazartesi, Salı, Çarşamba günleri haftanın ilk yarısını, Cuma Cumartesi ve Pazar günleri ise haftanın ikinci yarısını oluşturur. 1 Ocak günü haftanın ilk yarısına mı, yoksa ikinci yarısına mı daha çok denk gelir? (Örneğin 2004 yılının ilk günü ikisine de denk gelmiyor. Çünkü 1 Ocak 2004 haftanın ortası olan Perşembe günüdür.)

Geçen Ayın Çözümleri

Üçgenden Kareye

Henry Ernest Dudeney'in bu probleminin çözümü aşağıdadır. Çözümün ilginç yanı, parçaların birbirlerinden ayrılmadan döndürülerek sonuca ulaşılabilmesi.



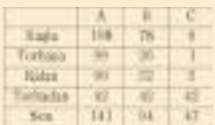
Nehir Botları

Nehrin genişliği x olsun. Botlar ilk kez karşılaştıklarında her ikisinin katettiği yol toplamı nehrin genişliğine yani x'e eşittir. İkinci karşılaştıklarında ise 2x'lik bir yol daha katetmiş olurlar. Sabit hızla hareket ettikleri için ikinci etapta katettikleri yol ilk etaptaki yolun iki katıdır.

O halde bir bot 750 + 2(750) = 2250 m. yol katetemiştir. Kıyıdan 500m. uzaklıkta olduğu için nehrin genişliği 2250 – 500 =1750 m.dir.

Altın Paylaşma

282 altın vardır.



Sihirli Küp

Çözümlerden biri aşağıda verilmiştir:



Altı Tamsayı (2)

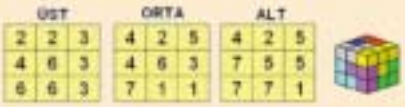
Birinci grup: 2,8,10
İkinci grup: 4,5,11

Dokuz Nokta



Dokuz nokta bir çember üzerindedir. Bu çembere Euler çemberi (Euler dairesi) de denir.

Soma Küpleri

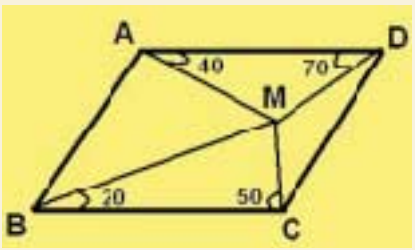


Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Matematik Kulesi, okuyucuların her ay artan ilgisi sayesinde yükselmeye devam ediyor. Gelen istekler üzerine önümüzdeki sayılarda sizlerin gönderdiği soruları, matematik konularını ve ilginç ispatları da yayımlamaya karar verdik. Yazılarınızı ve çözümleriyle birlikte sorularınızı e-mail adresimiz aracılığıyla bize iletebilirsiniz. Matematik Kulesi'nde görüşmek dileğiyle...

Paralelkenarda bilinmeyenler

ABCD paralel kenarının içinde bir M noktası alınıyor. Şekilde gösterilen açılar bilindiğine göre paralel kenarımızın tüm iç açılarını bulabilir misiniz?



En Küçük Değer

Elimizde 1998 tane birbirinden farklı doğal sayının oluşturduğu bir sayı dizisi var. Dizi elemanlarından hiçbiri dizideki herhangi iki elemanın toplamına eşit değil. Bu kurala göre dizinin en büyük elemanının alabileceği en küçük değer nedir?

Fibonacci'ye Veda

Son iki sayımızda anlattığımız Fibonacci sayılarına güzel bir soruyla (şimdilik) veda ediyoruz. Fibonacci serisi 1 ,1 ,2 ,3 ,5 ,8 ,13 ,21 ,... şeklinde ilerler ve her sayı kendinden önceki iki sayının toplamına eşittir. $m \geq 2$ olması koşuluyla m basamaklı Fibonacci sayılarının dörtten az ve beşten çok olamayacağını gösterebilir misiniz?

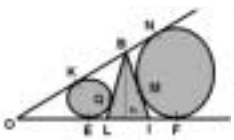
Üç Aceleci Arkadaş

Aceleleri olan üç arkadaş, A şehrinden 30 km uzaklıktaki B şehrine gitmek istiyorlar. Ellerinde saatte 30 km hız yapabilen bir yarış bisikleti ile saatte 20 km hız yapabilen bir dağ bisikleti var. Yürüyerek ise herbiri saatte 6 km hızla gidebiliyorlar. Herhangi biri eğer gerekli olursa bisikleti yolun kenarına bırakıp kendi yoluna devam edebilir. Böylece arkadan gelen arkadaşı bu bisikleti kullanabilir. Grubun son elemanının B şehrine varışı, süreyi belirlediğine göre bu şartlar altında grup en az ne kadar sürede B şehrine varabilir?

Geçen Ayın Çözümleri

Arada kalmak:

Sorunun özel bir hali olarak iki eşit çember alırsak ikizkenar üçgenin yüksekliğinin 1 birim olacağını kolaylıkla görebiliriz. Ancak gelin bu sonucun her durumda da geçerli olduğunu ispatlayalım. Öncelikle BL =BI =a ve LI=2b alalım. Bir noktadan çembere çizilen teğetlerin uzunluğu eşittir. Buna göre EL = LQ , BQ = BK ve OE = OK olur. Bu üç eşitliği ve şeklimizi kullanarak OE + BQ =OK + BK =OB ve (LO – LE) + (LB – LQ) = OB eşitliklerini türetebiliriz. En son eşitlikte LE = LQ olduğu için LQ = (LO + LB – OB)/2 yazılabilir. Aynı şekilde IM = (BO + IB – OI)/2 eşitliği de elde edilir. İki eşitliği toplayalım:



LQ + IM = (LO + LB + BI – OI)/2 = (2LB – LI)/2 = a – b

Şimdi ∠ELQ = ∠FIM = α alalım. Buna göre r/LQ = R/IM = cot(α/2) ve dolayısıyla (r+R)/(LQ+IM) = cot(α/2) olur. Trigonometrik denklemlerde cot(α/2) = sin α / (1 – cos α) 'ya eşittir. Sin α ve cos α , LBI üçgenine göre hesaplanırsa (r + R) / (a – b) = cot (α /2) = h / (a – b) olduğu bulunur. Sonuç olarak r + R = h eşitliğini elde ettik. Böylece en başta söylediğimiz gibi h = 1 sonucuna ulaşmış oluruz.

Sihirli Formül :

Formülümüzden elde edilen sayıya A diyelim:

$A = (3n^5 + 5n^3 + 7n) / 15$. A sayısının tamsayı olabilmesi için payın yani $B = 3n^5 + 5n^3 + 7n$ 'in 15'e tam bölünmesi gerekiyor. Payın 3 ve 5'e tam bölündüğünü gösterebilirsek soruyu çözmüş olacağız. Önce 3 ile bölündüğünü gösterelim.

$3n^2 = 0(\text{mod}3)$, $5n^3 = 2n^3(\text{mod}3)$ ve $7n = n(\text{mod}3)$ olur. Yani $B = 2n^3 + n = n(2n^2 + 1)$'dir. Mod 3'te çalıştığımız için n sadece 0,1 veya 2 değerlerinden birini alabilir. Bu değerleri teker teker $B = n(2n^2 + 1)$ formülünde yerine koyarsanız mod3'te hep sıfırı elde ettiğinizi göreceksiniz. Yani payımız tüm n değerlerinde 3 ile bölünür. Aynı yöntemi kullanarak $B = 3n^5 + 2n = n(3n^4 + 2)$'yi elde edebiliriz. Bu sayı da n'nin alabileceği 0,1,2,3 ve 4 değerlerinde hep 5'e bölünür. Bunu n ve 5'in aralarında asal olduğunu bilerek $n^4 = 1(\text{mod}5)$ özelliğini kullanarak rahatlıkla gösterebiliriz. Sonuç olarak pay hem 3'e hem de 5'e bölündüğü için 15'e de bölünmüş olur.

Abaküsle Çalışmak:

Her iki sayıyı da $2^{49}.5^{21}$ sayısıyla çarpalım. Böylece $29^{200}.2^{200}.5^{21}$ ve $3^{300}.5^{300}.2^{49}$ sayılarını elde ederiz. Kolaylıkla $5^3 < 2^7$ (125 < 128) ve her iki tarafın 7.dereceden üssünü alarak $5^{21}<2^{49}$ eşitsizlikleri görülebilir. Aynı şekilde $(29.2)^2 < (3.5)^3$ eşitsizliği 3364 < 3375 olduğu için geçerlidir. Bu da $29^{200}.2^{200} < 3^{300}.5^{300}$ eşitsizliğinin doğruluğunu kanıtlar. Geriye sadece bildiğimiz iki eşitsizliği çarpmak kalıyor: $29^{200}.2^{200}.5^{21} < 3^{300}.5^{300}.2^{49}$. Yani $29^{200}.2^{151} < 5^{179}.3^{300}$ 'dür.

Fibonacci ve 10 Basamaklı Sayılar:

Dizimizdeki sayıları iki gruba ayıralım. Son rakamı 5 olanlar birinci grubu, son rakamı 2 olanlar ikinci grubu oluştursun. Birincil gruptaki sayıların son rakamından 5 i silersek, iki tane 2'nin yan yana gelmediği 9 basamaklı sayılar elde ederiz. İkinci gruptaki tüm sayıların sonundaki son iki rakamı (yani 52'yi) silersek , iki tane 2'nin yan yana gelmediği 8 basamaklı sayılar elde ederiz. Sonuç olarak a_n 2 tane 2'nin yanyana gelmediği n basamaklı sayıların sayısını gösteriyorsa, $a_{10} = a_9 + a_8$ olur. Aynı şekilde $a_9 = a_8 + a_7$ ve $a_8 = a_7 + a_6$ da gösterilebilir. Bu da Fibanocci dizisinden başka bir şey değildir. $a_1 = 2$ olduğunu göz önüne alırsak $a_1 = 2$, $a_2 = 3$, $a_3 = 5$ ..... $a_{10} = 144$ olur. Aradığımız sonuç 144'tür.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Fibonacci Sayıları - 2

Her ne kadar doğanın mı matematiği yarattığını yada matematiğin mi doğayı şekillendirdiğini bilemesek de emin olduğumuz bir konu var ki o da bu iki kavramın sımsıkı birlikteliği. Geçen sayıda anlattığımız Fibonacci sayıları ve altın oran, bu birlikteliğin en güzel görülebildiği konuların başında geliyor.



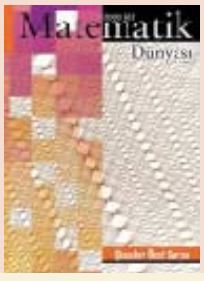
Bu ayki konumuz ise altın dikdörtgenden elde edilen spiralin en iyi matematikçi olan doğa tarafından nasıl kullanıldığı olacak. Geçen sayıyı takip etmiş okuyucular kenarları ardışık iki Fibonacci sayısı olan dikdörtgenlere altın dikdörtgen denildiğini hatırlayacaklardır. Şimdi altın dikdörtgeni oluşturan karelerin içine şekildeki gibi çeyrek çemberler çizerek bir spiral oluşturalım. Çok ilginç bir şekilde, matematiği kullanarak ellerinizle çizdiğiniz bu spirali bir deniz kabuğunda, bir çam kozalağında ve hatta uzaydaki bir gökadada görmeniz mümkün. Bu spirale bir diğer güzel örnek de resimdeki çiçek.



Sadece görüntüsüyle değil matematiğiyle de büyüleyen bu çiçeğin spiralleri çok rahatlıkla seçilebiliyor. Eğer sıkılmadan sağa doğru spirallerini sayacak olursanız çiçeğin 55 spiralden oluştuğunu göreceksiniz. İşte karşınızda yine bir Fibonacci sayısı!

Yeni Yayınlar...

Türk Matematik Derneği'nin yayınladığı "Matematik Dünyası"nın 3. sayısı çıktı. Bu sayının kapak konusu graf adıyla da bildiğimiz çizgeler. Kolay okunabilir dili ile matematik meraklılarına seslenen dergide daha birçok farklı konuda bilgi edinebilir ve matematiğin zevkini çıkarabilirsiniz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzündeki Kraliyet Ailesi

Gökyüzündeki Kraliyet ailesini oluşturan Kraliçe (Cassiopeia), Kral (Cepheus) ve Prenses (Andromeda), Aralık ayında en iyi konumlarında yer alıyorlar. Aslında, Kraliçe ve Kral, Kutupyıldızı'na yakın konumda yer aldıklarından, hiç batmayan takımyıldızlardan. Andromeda da yılın büyük bölümünde gökyüzünde yer alıyor. Ancak, özellikle gözlem koşulları pek iyi olmayan bölgelerde, bu takımyıldızları gözlemenin en iyi zamanı sonbaharla kışın buluştuğu Aralık ayı civarı.

Kraliçe, yüzünüzü kuzeye doğru döndüğünüzde, hemen gözünüze çarpan W ya da M biçimindeki takımyıldız. Yıldızlarının hiç biri çok parlak olmamasına karşın, birbirine yakın parlaklıkta, yaklaşık 2 kadirlik yıldızlardan oluştuğu için hemen dikkati çekiyor. Kraliçe, Samanyolu kuşağı üzerinde bulunduğundan, derin gökyüzü cisimleri bakımından zengin. Bunlar arasında, açık yıldız kümeleri başta geliyor.

Kral, daha sönük yıldızlardan oluşuyor ve bulunması biraz zor. Ancak, yine genelde birbirine yakın parlaklıktaki yıldızlardan oluşan bu takımyıldızı, gökyüzünün genel görüntüsünü gösteren harita yardımıyla bulabilirsiniz. Kral, Aralık ayında Kraliçe'nin kuzeybatısında bulunuyor.

Kral ve Kraliçe'nin kızları Prenses Andromeda, Aralık ayında başucunda yer alıyor. Takımyıldızı görmek için, tam tepeye bakmanız yeterli. Andromeda, mitolojide Zincirli Prenses olarak geçiyor. Su canavarı Balina'nın (Cetus) zincirlediği prensesi kurtaran kahraman sa Perseus. Aslında Andromeda'nın ünü, Yunan Mitolojisi'nin yanı sıra, M 31 katalog numaralı gökadadan geliyor. Çünkü, bunun dışında pek de dikkat çekici bir takımyıldız değil. M 31 Andromeda gökadası, iyi gökyüzü koşullarında, çıplak gözle de kolayca görülebilir. Gökada, Aralık ayının ortalarında, saat 19:00 civarında tam başucunda bulunuyor.

Andromeda Takımyıldızı'nı, gökyüzünde bulmanın er kolay yolu, Büyük Kare'den yararlanmak. Hemen göze çarpan Büyük Kare'nin yıldızlarından biri, Andromeda Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı.

Gezegenler ve Gök Olayları

Akşam gökyüzünde yükselmeyi sürdüren Venüs, ufuktan yeterince yükseldiğinden, artık rahatça görülebiliyor. Ayın ilerleyen günlerinde, gezegeni görmek daha da kolaylaşacak. Çünkü, ayın son günlerinde -4 kadir parlaklıktaki Akşam Yıldızı, Güneş'ten yaklaşık 2,5 saat sonra batıyor olacak. Venüs'ü gözlemek için, akşam Güneş battıktan bir süre sonra güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen, 25 Aralık'ta iki günlük hilalle yakın görünür konumda olacak. Ancak, ufuktan fazla yüksekte olmayan Ay'ı görmek için, ufkun açık olduğu bir yerde, Güneş battıktan kısa bir süre sonra gözlem yapmak gerekiyor.

Ayın ilk yarısında, Venüs'e yakın görünür konumda bulunan Merkür'ü gözlemek için, Venüs'ün sol altına doğru bakmak gerekiyor. Gezegen, yaklaşık 0 kadir olan parlaklığıyla, Venüs'e göre epeyce sönük. Ancak, Venüs'ten yararlanılarak gökyüzünde bulunması kolay. Gezegen, 9 Aralık'ta en büyük doğu uzanımdan geçecek. Bu sırada, Güneş'le olan açısal uzaklığı 21° olacak. Merkür, ayın ortalarından sonra iyice alçalacağı için, alacakaranlıkta görülmesi zorlaşacak.

Mars, gözlem için çok iyi konumda yer almasına karşın, birkaç ay önceki görkemimi kaybetmiş durumda. Bunun nedeni, Dünya'dan uzaklaşmış olması. Parlaklığı 0 kadire düşen gezegen, artık ancak kuzey gökkürenin en parlak yıldızları kadar parlıyor. Yine de, bulunduğu bölgede parlak yıldızların pek bulunmaması nedeniyle sarı rengiyle kendini gösteriyor. Mars, hava kararadığında, gökyüzünde güney yönünde, en yüksek konumunda bulunuyor. İlerleyen saatlerde, gezegen güney batı ufkuna doğru ilerliyor. 30 Aralık'ta Mars ve Ay, yakın görünür konumda yer alacak.

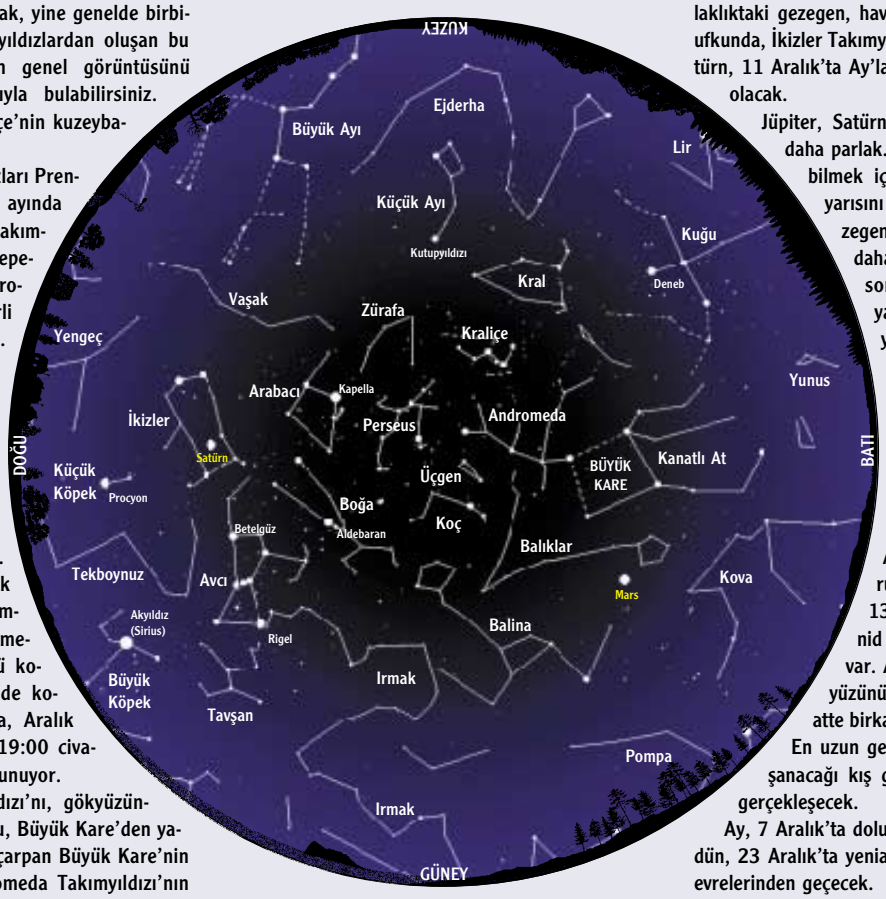
Ayın gözlem için en iyi durundaki gezegeni Satürn. Çünkü, gezegen hemen hemen tüm gece boyunca gözlenebilecek. Satürn, ayın son günü karşıkonumda yer alacak. Yaklaşık 0 kadir parlaklıktaki gezegen, hava karadıktan sonra doğu ufkunda, İkizler Takımyıldızı'nda gözlenebilir. Satürn, 11 Aralık'ta Ay'la yakın görünür konumda olacak.

Jüpiter, Satürn'e göre belirgin biçimde daha parlak. Ancak gezegeni gözleyebilmek için, ayın başlarında gece yarısını beklemek gerekiyor. Gezegen, her geçen gece biraz daha erken doğacak ve ayın sonunda gece yarısından yaklaşık 2 saat önce doğuyor olacak. Aslan Takımyıldızı'nda, Aslan'ın ayağının üzerinde duran Jüpiter, gökyüzünde Satürn'ü izliyor. Yani, gezegeni doğarken görmek için doğu ufkuna bakmak gerekiyor. Jüpiter ve Ay, 16 Aralık'ta yakın görünür konumda olacaklar.

13-14 Aralık gecesi, Geminid (İkizler) Göktaşı Yağmuru var. Ancak, bu sırada Ay, gökyüzünü aydınlatıyor. Yine de saatte birkaç göktaşı gözlemek olası.

En uzun gece, en kısa gündüzün yaşanacağı kış gündönümü, 22 Aralık'ta gerçekleşecek.

Ay, 7 Aralık'ta dolunay, 16 Aralık'ta sondördün, 23 Aralık'ta yeniay, 30 Aralık'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Aralık saat 22:00; 15 Aralık saat 21:00;
31 Aralık 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Forum

Gülgün Akbaba

Yaratıcılık



Yaratıcılık, bireyin hiç yoktan güzel bir oluşum meydana getirmesi ya da ilginç çözümler geliştirme ve bunları en iyi biçimde ifade edebilme becerisi olarak tanımlanabilir. Yenilikleri izleyip, yaşadığı çağa göre kendini yenileyen, ama asla benliğini kaybetmeden, kim olduğunu bilen, aynı zamanda her türlü olumsuzluklarda dahi olumlu düşünme yetisine sahip olan kişi de yaratıcı insandır.

Risk, olumlu ya da olumsuz her iki kapının da büyülü anahtarıdır. Riske gireceksiniz ve sonuçta ya kazanacak ya da kaybedeceksiniz. Riske atılmak, kaybetmeye göze almakla ve kendine güvenmekle başlar. Kendini güvenip riske giren insan yaratıcı da olur. Bir düşünür şöyle diyor: "En büyük risk, riske girmemektir." Yaratıcılık karanlık bir sokağın sonundaki ışığı görebilmektir. Yaratıcı insan, riske girmenin bilincinde, gerçekçi, en umulmadık kaynakları kullanabilendir. Değerlendirmeler yapar ve her defasında değişik düşünce kalıpları dener. Çemberin dışına çıkmak, bayağılık zincirini kırmak, yeni atılımlar peşinde koşmak, kor ateşte bir güvercinin sakinliğiyle yürüyebilmedir yaratıcı insanın ilkeleri.

Yaratıcılık bir yöntemdir. Dahası bir yaşam biçimi ve topluma katkıda bulunmanın en önemli yollarından biridir. Yapılanı yeter bulmamak, bir insanın ya da bir ulusun ileri gitmesinde atılan ilk adım. Yapılanı yeter bulmamaksa, yenilikçi olmak, yeni düşünceler, akımlar peşinde koşmak, kısaca yaratmak demek.

Işığı yaymanın iki yolu var derler. Ya kandil olursunuz ya da onun ışığını yansıtan ayna. İnsan bu yollardan birini seçer. Kendini ve özgünlüğünü kullanarak bir buket sunar çağa ve aydınlığa.

Emine Yazıcı
Rize Anadolu Öğretmen Lisesi

Çalışmak

"Çalışmadan hiçbir şey olmaz. Her şeyin başında çalışmak gelir." Okulda öğretmenlerimiz hep bu cümleleri söyler. Haklılar da. Çalışmak gerçekten her şeyin temel unsuru. Başarmak için çalışmak kesinlikle şart.

Bazıları vardır, başkalarının sırtından çalışmaya alışmışlar. Örneğin, okulda, yazılılarda kopye çekilir. Çalışan öğrenci elbet kopye çekmez, çalışmayansa çalışandan kopye ister, ya da kopye çekmeye çalışır. Ben de kopye çektim. Ama başkasından değil. Kopyemi küçük bir kağıda yazar, eteğime yapıştırırdım. Çoğu zaman, yazılıda sorulan soruların yanıtları kopyemde olduğu halde bakmazdım. Lise 1'de matematiğim iyi sayılırdı. Bu nedenle, arka sıramda ya da ön sıramda oturan arkadaşlarım, kağıdımı onlara göstermem için ısrar eder dururlardı. Beni dürterek, "çalışmadım, ama bu yazılıdan da iyi not almalıyım" derlerdi. Onlara yardım edeceğime dair söz vermezdim. Biyoloji hocam, kopya çeken asalaktır. İnsanı sömürür durur derdi. Aklıma bu sözler gelidi hep. Ama, kalemle beni dürtüklediklerinde bazen kopye verirdim. İlginçtir, kopye verseniz çok iyisiniz; ama vermezseniz sizden kötüsü olmaz. Bu yaklaşım beni çok üzerdi. Ama şimdi şunu çok iyi biliyorum: Her insan kendi alın teriyle bir yerlere gelmeli ve ekmeğini başkasının sırtından kazanmamalı.

Merve Kaynak
Yahya Kemal Bayatlı Lisesi
İstanbul

Matematik ve İnsan Kombinasyonu

Birbirini inceleyen ve kendisine refarans noktası olarak belirlemek istediği kişiyi, tanımak ve kişi hakkında bilgi sahibi olmak isteyen insanlar, öncelikle o kişiyi dış özellikleriyle izlemeye alırlar. Hâl böyle olunca da yalnış yorumlar kaçınılmaz olur.

Örneğin toplum tarafından zeki insanların matematikle ilgilenmesi gerekliliği ve bunun yanında matematik bilen insana zeki niteliğinin verilmesi yargısı, zeki görünmek isteyen insanın matematiğe karşı bir sorumluluk hissetmesine yol açıyor. Bu durum, insana, matematiği biliyormuş izlenimi kazandırmaya teşvik edici bir etken sayılabilir. Bu konuda gereken bilgiye sahip olmayan, zeki görünme çabası içinde olan kişi, aldığı sorumluluğun farkında olmadan ilerliyor. Bu kişi adeta temeli sağlam olmayan bir yapı inşaa etmeye çalışıyor. Bu yapı en ufak bir sarsında yerle bir olur.

Yapılan bu gözlemler toplumca farklı yorumlarla tamamlanır. Matematiğin zor bir ders olduğunu, matematikle ilgilenmek isteyen kişilerin çabalamasına rağmen hayal kırıklığı yaşadığı vs gibi düşüncelerin yankılanmasına neden olur, zeki görünme sevdasıyla matematiği kullananlar.

Olaya farklı bir açıdan,gerçekçi bir tutumla bakacak olursak. Matematiğin kavranabilmesi için son derece basit, ama ciddi bir ilginin gerekli olduğunu, ilgi boyutu artışıyla paralel bir biçimde başarının arttığı bir gerçek. Matematiğin ilgililerine verdiği haz, tanımı yapılamaz bir duygu. Bunun yanında matematiğin, insanda felsefi açıdan yorumlama yeteneğini arttırıcı bir güce sahip olduğu kanısındayım. Lehigh Üniversitesi'nde matematik profesörü olan Jerry P. King, matematik sanatında anlaşılabilirlikle kesinlik arasında bir seçim yapıyor ve matematiği mecazlar, benzetmeler yoluyla anlatmayı deniyor. Böylece Raosseau okuyan, Beethoven dinleyen ve Picasso'dan hoşlananların da matematiği anlaması ve yaklaşık 2500 yaşındaki bu uğraştan tat almasını sağlıyor.

Mehmet Rıda Tur
Marmara Üniversitesi-İstanbul

Gerçek Bilimdir

Bilim her şey için yeni olanaklar sağlayan bir dünyadır. Birçok fikir ve teori arasından doğruyu arar, bulur ve o doğrunun peşinde gelişerek ilerler. Peki yanlışların bilime katkısı var mıdır?

Yanlışlık bilimin saygı göstereceği bir şey değil. Aksine bilim, radikal doğrularla sonuca varmak ister. Ama kimi yanlışlar, doğrunun izleyeceği yolun üzerinde; fakat varmak istenen yer değil. Örneğin, bir kişi denizin ortasında hazine aramakta. Karşısında iki ada var. Bazı koşulların etkisiyle bir adayı seçecek. Gittiği adada define var mı, yok mu bilmez; ama diğer adada, hatta daha büyük bir define olabilir. Bu nedenle diğer adayı da ziyaret eder. Bu durumda biz gerçeği bilim olarak kabul edersek, onda hiçbir değişiklik olmamıştır. Kişi aklıyla doğruyu, yani bilimin ortaya çıkardığı gerçekleri arar.

Gökhan Pek
Fatih Fen Lisesi - Eskişehir

Kitap Aydınlıktır



Hedefim merak eden ve araştıran gençleri yetiştirmek. Bu nedenle köyümüzde kapalı bulunan kütüphaneyi yeniden faaliyete geçirme, kütüphane adına yakışır bir kütüphane olarak faaliyete geçirme amacındayım. Çünkü, kütüphanedeki kitap sayısı çok az. Bilimsel içerikli kitap neredeyse yok. Özellikle bilimsel içerikli kitapları kütüphanemize kazandırmak için, Bilim ve Teknik dergisi okurlarının bana destek vermesini, çözüm önerileri getirmenizi bekliyorum.

Murat Bişkin
Çobanlar Köyü Gazipaşa - Antalya

Kitap İlerlemek Demektir

Değerli bir kurum olduğunuzu biliyorum. Ben Kilis ilinin Acar köyünde oturan, okumayı, araştırmayı çok seven, meraklı bir öğrenciyim. Okulumuzda benim gibi niceleri var. Ancak okulumuzda yeteri kadar kitap yok. Kendimi yenilemek, bilgimi artırmak, ülkeme yararlı bir insan olmak istiyorum. Bu konuyla ilgili okulumuzda kütüphane kurma çalışmalarımız da var. Ancak bize kitap gönderen olmadı. Öğretmenlerimiz bu konuda ellerinden geleni yapıyorlar.

Eğitime, bilime sizin verdiğiniz değer kadar, biz de değer veriyoruz. Okul kitaplığımıza kitap, dergi bağışı yapmanızı istiyorum. Yardımlarınızı şimdiden görür gibiyim. Teşekkürler.

Niyazi Aktaş
Mehmet Temel İ.Ö.O. Kütüphanesi'ne
Kitap Bağışı - 79100 Acar Köyü-Kilis

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

www.zihnisinir.com

Profesör ZİHNİ SİNİR



ELEKTİRİK SAYACINDAN ELEKTRİK ELDE ETME PROCESİ

BAŞKA Bİ PEYİŞLE SİNİRİCTEN YAĞ ÇIKARMAK PROCESİ



Nezle ve soğuğa karşı **KAĞIT ATKI...**



MAKİNALAŞMIŞ ÇAY KAŞIĞI...







İĞNE-İPLİK BİSİKLETİ

NEZLE FİŞİ

Burun damlalığı...

İki deliği aynı anda açar...



Çöp kutularını karıştıranlar için modern bir tesis... **MİKSERLİ ÇÖP** kutusu...



Böylece çöp kutularının çevresini kirletenler kontrol altına alınmış olur...