

SOSYOBİYOLOJİ'NİN DOĞUŞU

John Maynard SMITH

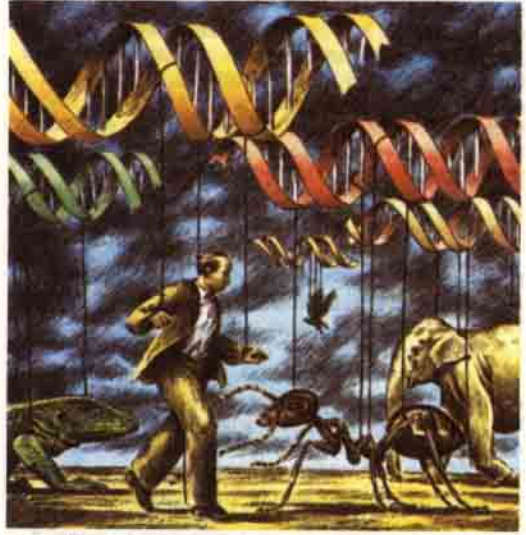
"Hayvan topluluklarına gen merkezli bir görüş noktasından bakmak, davranışların evrimi konusundaki anlayışımızı tümüyle değiştirmiştir."

Sosyobiyojoloji terimi, farklı kişiler için değişik anlamlar ifade etmektedir. Kimileri için, karıncalardan maymunlara kadar hayvanlardaki sosyal davranışların modern evrim teorisi açısından incelenmesidir. Bazıları için, ırk farklılığını haklı çıkaracağı sanılan ideolojik bir yorumdur. Başka bir grup için ise, antropolojiyi (insanbilim) biyolojiden gelen düşüncelerin katılımıyla yenileme ve canlandırma girişimidir.

Önce hayvan topluluklarının evrimi üzerindeki yeni düşüncelerin neler olduğunu inceleyelim. Sorun açıktır: Eğer evrim, bireyin yaşama şansını ve çoğalmasını garanti eden özelliklerinin doğal seçilimi ile oluyorsa, işbirliğine yönelik ve bazen kendini feda eden davranışları nasıl açıklayacağız? Aberdeen Üniversitesi'nden V.C. Wynne-Edwards'ın 1962'de basılan ünlü kitabı "Sosyal Davranışlara Göre Hayvanların Ayrımı" ile söze başlamak uygun olacaktır. Wynne-Edwards'ın savı şöyledir: Hayvan toplulukları nadiren yiyecek kaynaklarını bitirerek aç kalırlar, çünkü hayvanlar çoğalmalarını davranışlarıyla ayarlarlar; sayıları çok fazla artmadan üremelerini durdururlar. Bunu gerçekleştirmek için topluluğun kalabalıklaştığını bireylere işaret eden özel, anlamlı davranışlar gelişmiştir. Bu anlamlı davranışlar, sosyal evrimin temelini oluştururlar. Wynne-Edwards'ın asıl başansı, eğer öne sürdüğü düşünce haklı karsa, doğal seçilimin, Darwin'in sandığı gibi kimilerinin zararına olarak bazı bireyler yararına değil, diğerlerinin zararına olarak bazı topluluklar yararına olacağını görmesidir. Ne de olsa, bazı bireyler üremelerini durdurdularında, bundan kârı çıkan bir bütün olarak topluluklar; bunu yapan bireyler gelecek nesillere katkılarını azaltmaktadırlar.

Böyle bir "grup seçilimi" düşüncesi o zamanlar da geçerliydi: Örneğin hayvanlar arası mücadelelerdeki gelenekselleşmiş davranışların, cinsel davranışların ve yeni topluluklar oluşturmalarının, birçok parazitten hastalık yapmama özelliğinin evrimi ve hatta ekosistemlerin dengesi onunla açıklanıyordu. Ancak grup seçilimi kavramı, henüz iyice ifade edilmemişti ve genellikle belirsizdi. Wynne-Edwards, bu görüşü ortaya koyduğunda, sonuç, odak noktasını grup seçiliminin oluşturduğu kuvvetli bir tartışma oldu. Bu yazının yazarının da aralarında olduğu birçok kişi, çok özel durumlar olmadıkça, bireysel yararların topluluk yararlarından önde geldiğini ve Wynne-Edwards'ın belirttiği olayların, bireyler üzerinde etkin olan seçilimle tatmin edici şekilde açıklanabileceğine karar verdiler. Bu karar sosyal davranışı nereye koyuyordu? Bugün temel olarak görülen bu mekanizma, W.D. Hamilton'un Wynne-Edwards'ın kitabıyla aynı sıralarda çıkan, ama o zamanlar çok daha az dikkat çeken bir yazısında ortaya konuluyordu. Daha önce J.B.S. Haldane ve R.A. Fisher tarafından da sözü edilmiş olan Hamilton'un düşüncesi, Richard Dawkins'ın "Bencil Gen" kitabıyla geniş olarak tanıtılmıştır, ama yeniden anlatılmaya değeriktir.

Düşünün ki, bir A geni, "verici" (donor) bir hayvanın (duruma göre bir bitki ya da bir virüs bile olabilir) bir X eylemini yapmasına neden olmaktadır; öyle ki, bunun sonucunda hayvan C



kadar daha az yavru meydana getirmektedir (C: zarar), ancak bir diğer "alıcı" hayvan, B kadar fazla yavru meydana getirmektedir (B: yarar). Yine düşünün ki, alıcının da A'ya "kalıtımla eş" bir geni (r) olasılıkla taşıma şansı vardır (Eğer alıcı ve vericinin akrabalıkları yoksa, $r=0$; eğer ikiz kardeş iseler $r=1$; eğer kardeş iseler $r=1/2$ 'dir). Daha sonra, bu eylemin sonucunda gelecek nesildeki A genlerinin sayısı C/2 kadar azalacak (ikiyle bölme, vericinin A genini yavrularının yalnız yarısına iletmesi yündendir) ve $r \times B/2$ kadar artacaktır. Bundan dolayı A geni $r \times B$ 'nin C'den daha büyük olması koşuluyla daha hızlı artacaktır.

Hamilton'un ünlü eşitliğinin bu sonucunu bulmak gayet kolaydır. Burada biyolojik önemdeki asıl nokta, işbirliği ve karşılıklı fedakârca davranışların daha çok akrabalar arasında olmasıdır. Öyleyse topluluktan incelerken, üyeleri arasındaki genetik yakınlık derecesini belirlemek çok önemlidir. Yakın zamanlardaki birçok çalışma bu soruya yöneltilmiştir. Bugün bütün karmaşık hayvan topluluklarının genetik akrabalarından oluştuğu iyice anlaşılmıştır.

Yine de, akılda tutulması gereken, ama akrabalık teorisinin heyecanıyla kimi zaman unutulmuş ikinci ve daha basit bir düşüncedir. Bu, işbirliğinin her iki ortağa da yararlı olabileceğidir. Bir örnek verelim. Bir aslan sürüsü bir grup dişiyle, iki veya daha fazla sayıda erkekten oluşur. Erkek aslanlar dişiler için nadir olarak doğuşurlar; kızgınlık dönemindeki dişi aslanla hangi erkek ilk defa karşılaşmış ve birleşmişse, diğerleri tarafından kavgaya çağrılmaz. Erkekler, aslan sürüsünü diğer erkek aslan gruplarının ele geçirme tehdidine karşı hep birlikte savunurlar. Erkek aslanlar grubunun üyeleri arasındaki bu işbirliği, önceleri akrabalıkla açıklanmıştı ve gerçekten de genellikle genetik yakınlıkla vardı. Ancak, akraba olmayan erkek aslanların bir takım oluşturarak, bir grup dişi aslanla bir araya gelmeleri de ender rastlanan bir olay değildir. Bunun nedeni açıktır. İki aslanın yavruları olacak kadar bir süre için bir aslan sürüsünü elde tutma şansları vardır; üç aslanın şansları daha da iyi olacaktır. Tek başına bir erkek aslanın ise hemen hiç şansı yoktur. Kendi grubunun diğer üyeleriyle kavga eden bir erkek aslan kazançlı olmayacaktır, çünkü kavgayı kazansa da, sürüsünü diğer erkek aslan gruplarına karşı korumak için onların işbirliğine ihtiyacı vardır.

Her işbirliği yapan erkek aslanın ortalama olarak dört yavru sahibi olması beklenir, oysa "mutasyona uğramış", işbirliğine yanaşmayan bir erkek aslan sadece iki yavru sahibi olabilir. Öy-

İyise, işbirliği yapmak, erkekler akraba olmasalar bile kararlı bir evrimsel stratejidir. Ama işbirliği yapmamak da kararlı bir evrimsel stratejidir, çünkü eğer aslanların çoğu işbirliğine yanaşmıyorsa, her biri ortalama olarak birer yavru beklerken, mutasyon geçirmiş ender işbirliği yapan aslanın hiç yavrusu olmayacaktır. Böylece iki tane olası kararlı durum vardır. İşbirliği bir kez yaygınlaştıktan sonra bozulmaz, peki ama nasıl başlamaktadır? Bunun açık yanıtı, işbirliğinin önce akrabalar arasında başladığıdır.

İNSAN BİLİMLERİ İÇİN DAHA SAĞLAM BİR TEMEL Mİ?

Bu düşünceler insanlara nasıl uygulanabilir? Sanıyorum ki bu, E.O.Wilson'un başlıca amaçlarından biriydi, çünkü ahlâk değerlerini bilimsel analizin temeline oturtmayı umuyordu. Ancak Wilson'un daha sonraki biyoloji ile insan bilimleri birleştirme çabaları, yolunda gitmemiştir. C.J.Lumsden ile birlikte yazdığı "Genler, Akıl ve Kültür" adlı kitapta, genetik ve kültürel değişimin birbirini kuvvetlendireceğini (sinergizm) tartışmakta ve böylece, bizim gibi türlerde genetik evrimin özellikle hızlı olacağını söz etmektedir. Bu, aşağıdaki nedenler yüzünden büyük ölçüde doğrudur. Kültürel iletişim, yaşadığımız ortamda belirgin, hızlı değişikliklere yol açmakta ve her çevre değişikliği de yeni seçim baskılarına ve böylece genetik evrime neden olmaktadır. Ancak Lumsden ve Wilson'un düşüncükleri etki bu değildi. Onların öne sürdükleri, eğer kültürel nedenlerle davranışlar değişiyorsa, aynı davranışa neden olan genetik değişikliklerin de özellikle hızlı ilerleyeceğiydi, öyle ki, değişik yaşamlar sürmekte olan kişiler bu yeni yaşam şekline doğru genetik bir eğilim kazanacaklardı. Ama ne yazık ki, savlarını doğrulamak için önerdikleri matematiksel model, ancak inanılması çok güç varsayımlar bir araya getirildiğinde geçerli olmaktadır ve ortada birbirini kuvvetlendirici hiçbir etki görünmemektedir.

Yine de bu, evrimsel düşüncelerin insan bilimleri ile bir ilgi si olmadığı anlamına gelmemelidir. Değişik yerlerdeki farklı kültürlerin varlığı için bir genetik açıklama reddedilse bile, insan kültürüyle ilgili, bütün insanlarda ortak, genetik yoluyla belirlenmiş bazı özellikler olduğu savunulabilir. Eğer kabul edilirse, Noam Chomsky'nin, bir dil konuşma yeteneğinin doğuştan var olduğu önerisi buna bir örnek olabilir. Herşeyden önce bizler de hayvanlar aleminin bir parçasıyız ve bizim eşsiz derecede karmaşık bir kültür oluşturmamızı sağlayan özellikler de tahminen doğal seçimle evrimden geçmiştirlerdir. Eğer biz karmaşık bir kültür geliştirmiş-

sek ve şempanzeler bunu yapmamışlarsa, bunun nedeni şempanzelerden genetik olarak farklı olmamızdır. Bu nedenle sosyobi-yologlar, insanların genetik niteliklerini anlamamızın insan bilimleri için daha sağlam bir temel oluşturacağını öne sürmüşlerdir.

Bu, görünüşte oldukça ilımlı öneri, şiddetli bir karşı koyma ile karşılanmıştır. Düşmanlığın bir kısmı, üniversitelerdeki insan bilimciler ve toplumbilimcilerin biyolojiye yenik düşmeye karşı doğal hoşnutsuzluklarından kaynaklanıyordu. Ama karşı çıkma-larının asıl önemli nedeni "Bir A geni bir hayvanın X eylemini gerçekleştirmesine neden olur," cümlesinden ileri geliyordu. Bu görüş insanlara uygulandığında, bir genin bir insanın bir mate-matikçi olmasına ya da belirli bir partiye oy vermesine neden ola-bileceği anlamına geliyordu. Böyle bir biyolojik determinizm (ge-rekircilik) bilimsel olarak adaletsiz bulunuyordu. Ayrıca bu görüş dünyanın bugünkü kötülüklerinin düzeltilmeyeceği anlamına gel-diği için, toplumsal açıdan da kötümser olarak niteleniyordu.

Sanıyorum bu tartışma, özel bir örneğin, akraba ile cinsel ilişkilerden (insest) sakınma örneğinin ele alınmasıyla daha iyi açık-lanabilir. İnsanbilimci Claude Lévi-Strauss, hayvandan insana ge-çişte kesin adımın, akrabalarla cinsel ilişkiye karşı tabuların doğuş-u olduğunu öne sürmektedir. Asıl olarak savunduğu, eğer erkek-lerin kendi ailelerinden kadınlarla birleşmeleri engellenirse, diğer ailelerle karşılıklı ilişkilere girmek zorunda kalacakları ve bu aile-ler arası ilişkilerin toplumsal düzenin başlangıcı olacağıdır. Yanıt olarak sosyobiologlar, atalarımızın büyük olasılıkla, daha konuş-maya başlamadan çok önceleri yakın akrabalarıyla birleşmekten sakındıklarını söylemektedirler. Böylesi birleşmeleri önleyen davar-nış mekanizmaları, üzerinde çalışılan bütün maymunlarda ve daha birçok memeli hayvanda tespit edilmiştir. Grup olarak ya-şayan hayvanlarda, üremeden önce, ya erkekler ya da daha en-der olarak dişiler gruptan ayrılmaktadırlar.

İnsanbilimciler yanıt olarak üç noktaya işaret etmişlerdir. Bir-incisi, hangi evliliklerin yasaklanıp hangilerinin teşvik edileceğini belirleyen akrabalık kuralları kültürel ve tam olarak genetik yakınlık derecelerine karşılık değildir. İkincisi, akrabalar ara-sında cinsel ilişkinin olabildiğidir. Ayrıca, eğer ilişki genetik ola-rak önlenseydi, akrabalar arası cinsel ilişkinin din ve yasalarla da önlenmesi gereksiz olacaktı.

Bu tartışmayı sürdürürken mesleki sadakate ya da felsefi ve ideolojik inançlara dayanarak önyargılı olursak, hiçbir yere varamı-yız. İnsanlara sosyobiolojik yaklaşımın değeri, bu yaklaşımın



MAYMUNLARIN DİLİ

Amboseli Ulusal Parkı'ndaki Kenya-Vervet maymunlarının incelik ve zerafet mi gösterdikleri, yoksa ciddi bir pot mu kurdıkları homurtularının tonundan anlaşılabilir.

Pensylvania Üniversitesi'nde antropolog olan Robert M. Seyfarth ve Dorothy L.Cheney bu hayvanların en az üç farklı tip homurtuyu, üst tabakadan veya alt tabakadan bir Vervet'le ya da yabancı bir hayvan topluluğu ile karşılaştıklarında; dördüncü bir tipi de açık araziye doğru bir hareketi bildirmek için kullandıklarını ortaya çıkardılar.

Boğazdan çıkarılan bu sesler insanlarınkine benzermediği halde, bilgisayar analizleri, her işaretin frekansında küçük değişiklikleri açığa çıkarmıştır.

Araştırmacılar, Doğu Afrika'nın geniş düzlüklerinde başıboş yaşayan Vervet'lerin leoparlara, kartallara ve yılanlara karşı farklı alarm işaretleri verdiklerini yıllardan beri bilmektedirler.

Çalının arasına gizlenen bir ses yükselticiden (loudspeakers) verilen bir leopar alarm işaretini maymunları ormana göndermiş; bir kartal alarmı gökyüzüne bakmalarını sağlamış ve bir yılan alarmı da çevreyi araştırmalarına neden olmuştur.

Seyfarth işaretlerin dilinin sınıflandırılmasındaki eksiklikleri gidermesine rağmen, yeni bulguların, vahşi primatlar arasındaki iletişimin çok karmaşık olduğunu ve tamamen anlaşılmasının yıllar alabileceğini ortaya koyduğunu belirtiyor. Tıpkı küçük bir çocuğun dört ayaklı bütün hayvanları "süs köpeği" diye adlandırabileceği gibi, yavru vervetler de uçan herşey için bir kartal alarmı



Bir vervete ne söylersiniz? Söyleyeceğiniz şey, onun sosyal durumuna göre değişir. Bir gelişmiş maymununa ait (üstte soldaki) ve alt tabaka maymununa ait (üstte soldaki) bir vervet homurtusunun bilgisayar analizi, bir işaretin değişen frekanslarındaki insan kulağının algılayamayacağı farklılıkları gösteriyor.

vererek aşırı bir genelleme yapıyorlar.

Zamanla öğrenildiği sanılan bu homurtular, vervetlerin birbirleriyle küçük çapta da olsa konuşmalarına yardım ediyor. Seyfarth, "Homurtular açık bir fonksiyonel yarar sağlamasalar da, sosyal çarkın dönmelerini sağlıyorlar" diyor.

Science 85'den çev.: Ö.L.MEŞİNCİ

başka türlü açıklanamayan şeyleri açıklayabilmesiyle ve başka türlü sorulamayan ve ilginç yanıtları olabilecek soruları sorabilmesiyle belirlenecektir. Bir diğer deyişle, bilimdeki yeni bir yaklaşım sonuçlarıyla değerlendirilmelidir, deney öncesi (a priori) bir değerlendirme yanlış olur. Kendi bilimsel alanını olan genetikteki deneyimim, felsefi görüşlerinin ilkelerine göre karar verilerin büyük olasılıkla yanlışla düşeceklerine beni inandırmıştır.

Bana göre sosyobiolojinin insanlara uygulanışı konusunda ortaya çıkan en heyecan verici şey "gen merkezci" evrim görüşü diyebileceğimiz bir görüştür. Burada temel düşünce, organizmalar veya topluluklar değil, genlerin çoğaldığıdır ve Dawkins'in sözleriyle "Doğal seçimde temel birim türler, gruplar ve hatta bireyler değildir, genlerdir, kalıtım birimleridir." Bu sonuca ulaşan mantık açıktır, oysa doğal seçilime hedef olan organizmaların, yaşamlarını ve çoğalmalarını sağlayan organlar geliştirdikleri gerçeğine ters düşmektedir. Kalp, bacaklar, dişler ve böbrekler gerçekte organizmaların yaşamasını sağlayan organlardır. Eğer çoğalanlar organizmalar değil de genler ise, yaşamak için uyum sağlayacak olanlar niye genler değil de organizmalar olsun? Bu sorunun yanıtı şudur: Mendel yasaları geçerli oldukça, bir gen çoğalmasını ancak içinde bulunduğu organizmayı yaşaması ve üremesi için daha güçlü kılacak hızlandırabilir.

Bu savın gerçekliği, Mendel yasalarına uymayan "bencil DNA"nın keşfiyle kendini göstermiştir. Özellikle, tek bir organiz-

mada çoğalabilen" yer değiştirebilir elemanlar" vardır. Bu yüzden onlar, o bireyin daha fazla nesil üretmesine olanak sağlayarak değil, aynı bireydeki diğer genlerden daha kolay aktarılabilirlikleri için baştan kazanmaktadır. Eğer bu, ayrıcalıklı bir durum değil de bir kural olsaydı, karmaşık adaptasyonlu organizmalar evrimleşemezlerdi. Bu bizi son bir soruya yöneltmektedir. Bir genin başansının sadece onu taşıyan bireyin başansına bağlı kalması nasıl mümkün olmaktadır?

New Scientist'ten çev.: Ziya Toros SELÇUK

Deney yapmanın iki amacı vardır: Önce farkına varılmamış olguların gözlenmesini sağlar ve sonra gözlenebilir olguların var-sayımlarla doğrulanıp doğrulanmadığını gösterir.

René J. DUBOS

SOSYOBİYOLOJİ'NİN DOĞUŞU

John Maynard SMITH

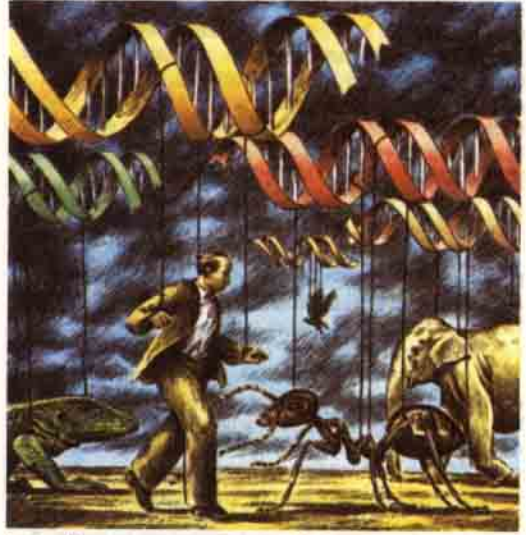
"Hayvan topluluklarına gen merkezli bir görüş noktasından bakmak, davranışların evrimi konusundaki anlayışımızı tümüyle değiştirmiştir."

Sosyobiyojoloji terimi, farklı kişiler için değişik anlamlar ifade etmektedir. Kimileri için, karıncalardan maymunlara kadar hayvanlardaki sosyal davranışların modern evrim teorisi açısından incelenmesidir. Bazıları için, ırk farklılığını haklı çıkaracağı sanılan ideolojik bir yorumdur. Başka bir grup için ise, antropolojiyi (insanbilim) biyolojiden gelen düşüncelerin katılımıyla yenileme ve canlandırma girişimidir.

Önce hayvan topluluklarının evrimi üzerindeki yeni düşüncelerin neler olduğunu inceleyelim. Sorun açıktır: Eğer evrim, bireyin yaşama şansını ve çoğalmasını garanti eden özelliklerinin doğal seçilimi ile oluyorsa, işbirliğine yönelik ve bazen kendini feda eden davranışları nasıl açıklayacağız? Aberdeen Üniversitesi'nden V.C. Wynne-Edwards'ın 1962'de basılan ünlü kitabı "Sosyal Davranışlara Göre Hayvanların Ayırımı" ile söze başlamak uygun olacaktır. Wynne-Edwards'ın savı şöyledir: Hayvan toplulukları nadiren yiyecek kaynaklarını bitirerek aç kalırlar, çünkü hayvanlar çoğalmalarını davranışlarıyla ayarlarlar; sayıları çok fazla artmadan üremelerini durdururlar. Bunu gerçekleştirmek için topluluğun kalabalıklaştığını bireylere işaret eden özel, anlamlı davranışlar gelişmiştir. Bu anlamlı davranışlar, sosyal evrimin temelini oluştururlar. Wynne-Edwards'ın asıl başansı, eğer öne sürdüğü düşünce haklı karsa, doğal seçilimin, Darwin'in sandığı gibi kimilerinin zararına olarak bazı bireyler yararına değil, diğerlerinin zararına olarak bazı topluluklar yararına olacağını görmesidir. Ne de olsa, bazı bireyler üremelerini durdurdıklarında, bundan kârı çıkan bir bütün olarak topluluklar; bunu yapan bireyler gelecek nesillere katkılarını azaltmaktadırlar.

Böyle bir "grup seçilimi" düşüncesi o zamanlar da geçerliydi: Örneğin hayvanlar arası mücadelelerdeki gelenekselleşmiş davranışların, cinsel davranışların ve yeni topluluklar oluşturmalarının, birçok parazitin hastalık yapmama özelliğinin evrimi ve hatta ekosistemlerin dengesi onunla açıklanıyordu. Ancak grup seçilimi kavramı, henüz iyice ifade edilmemişti ve genellikle belirsizdi. Wynne-Edwards, bu görüşü ortaya koyduğunda, sonuç, odak noktasını grup seçiliminin oluşturduğu kuvvetli bir tartışma oldu. Bu yazının yazarının da aralarında olduğu birçok kişi, çok özel durumlar olmadıkça, bireysel yararların topluluk yararlarından önde geldiğini ve Wynne-Edwards'ın belirttiği olayların, bireyler üzerinde etkin olan seçilimle tatmin edici şekilde açıklanabileceğine karar verdiler. Bu karar sosyal davranışı nereye koyuyordu? Bugün temel olarak görülen bu mekanizma, W.D. Hamilton'un Wynne-Edwards'ın kitabıyla aynı sıralarda çıkan, ama o zamanlar çok daha az dikkat çeken bir yazısında ortaya konuluyordu. Daha önce J.B.S. Haldane ve R.A. Fisher tarafından da sözü edilmiş olan Hamilton'un düşüncesi, Richard Dawkins'ın "Bencil Gen" kitabıyla geniş olarak tanıtılmıştır, ama yeniden anlatılmaya değeriktir.

Düşünün ki, bir A geni, "verici" (donor) bir hayvanın (duruma göre bir bitki ya da bir virüs bile olabilir) bir X eylemini yapmasına neden olmaktadır; öyle ki, bunun sonucunda hayvan C



kadar daha az yavru meydana getirmektedir (C: zarar), ancak bir diğer "alıcı" hayvan, B kadar fazla yavru meydana getirmektedir (B: yarar). Yine düşünün ki, alıcının da A'ya "kalıtımla eş" bir geni (r) olasılıkla taşıma şansı vardır (Eğer alıcı ve vericinin akrabalıkları yoksa, $r=0$; eğer ikiz kardeş iseler $r=1$; eğer kardeş iseler $r=1/2$ 'dir). Daha sonra, bu eylemin sonucunda gelecek nesildeki A genlerinin sayısı C/2 kadar azalacak (ikiyle bölme, vericinin A genini yavrularının yalnız yarısına iletmesi yündendir) ve $r \times B/2$ kadar artacaktır. Bundan dolayı A geni $r \times B$ 'nin C'den daha büyük olması koşuluyla daha hızlı artacaktır.

Hamilton'un ünlü eşitliğinin bu sonucunu bulmak gayet kolaydır. Burada biyolojik önemdeki asıl nokta, işbirliği ve karşılıklı fedakârca davranışların daha çok akrabalar arasında olmasıdır. Öyleyse topluluktan incelerken, üyeleri arasındaki genetik yakınlık derecesini belirlemek çok önemlidir. Yakın zamanlardaki birçok çalışma bu soruya yöneltilmiştir. Bugün bütün karmaşık hayvan topluluklarının genetik akrabalarından oluştuğu iyice anlaşılmıştır.

Yine de, akılda tutulması gereken, ama akrabalık teorisinin heyecanıyla kimi zaman unutulmuş ikinci ve daha basit bir düşüncedir. Bu, işbirliğinin her iki ortağa da yararlı olabileceğidir. Bir örnek verelim. Bir aslan sürüsü bir grup dişiyle, iki veya daha fazla sayıda erkekten oluşur. Erkek aslanlar dişiler için nadir olarak doğuşurlar; kızgınlık dönemindeki dişi aslanla hangi erkek ilk defa karşılaşmış ve birleşmişse, diğerleri tarafından kavgaya çağrılmaz. Erkekler, aslan sürüsünü diğer erkek aslan gruplarının ele geçirme tehdidine karşı hep birlikte savunurlar. Erkek aslanlar grubunun üyeleri arasındaki bu işbirliği, önceleri akrabalıkla açıklanmıştı ve gerçekten de genellikle genetik yakınlıkla vardı. Ancak, akraba olmayan erkek aslanların bir takım oluşturarak, bir grup dişi aslanla bir araya gelmeleri de ender rastlanan bir olay değildir. Bunun nedeni açıktır. İki aslanın yavruları olacak kadar bir süre için bir aslan sürüsünü elde tutma şansları vardır; üç aslanın şansları daha da iyi olacaktır. Tek başına bir erkek aslanın ise hemen hiç şansı yoktur. Kendi grubunun diğer üyeleriyle kavga eden bir erkek aslan kazançlı olmayacaktır, çünkü kavgayı kazansa da, sürüsünü diğer erkek aslan gruplarına karşı korumak için onların işbirliğine ihtiyacı vardır.

Her işbirliği yapan erkek aslanın ortalama olarak dört yavru sahibi olması beklenir, oysa "mutasyona uğramış", işbirliğine yanaşmayan bir erkek aslan sadece iki yavru sahibi olabilir. Öy-

İyise, işbirliği yapmak, erkekler akraba olmasalar bile kararlı bir evrimsel stratejidir. Ama işbirliği yapmamak da kararlı bir evrimsel stratejidir, çünkü eğer aslanların çoğu işbirliğine yanaşmıyorsa, her biri ortalama olarak birer yavru beklerken, mutasyon geçirmiş ender işbirliği yapan aslanın hiç yavrusu olmayacaktır. Böylece iki tane olası kararlı durum vardır. İşbirliği bir kez yaygınlaştıktan sonra bozulmaz, peki ama nasıl başlamaktadır? Bunun açık yanıtı, işbirliğinin önce akrabalar arasında başladığıdır.

İNSAN BİLİMLERİ İÇİN DAHA SAĞLAM BİR TEMEL Mİ?

Bu düşünceler insanlara nasıl uygulanabilir? Sanıyorum ki bu, E.O.Wilson'un başlıca amaçlarından biriydi, çünkü ahlâk değerlerini bilimsel analizin temeline oturtmayı umuyordu. Ancak Wilson'un daha sonraki biyoloji ile insan bilimleri birleştirme çabaları, yolunda gitmemiştir. C.J.Lumsden ile birlikte yazdığı "Genler, Akıl ve Kültür" adlı kitapta, genetik ve kültürel değişimin birbirini kuvvetlendireceğini (sinergizm) tartışmakta ve böylece, bizim gibi türlerde genetik evrimin özellikle hızlı olacağını söz etmektedir. Bu, aşağıdaki nedenler yüzünden büyük ölçüde doğrudur. Kültürel iletişim, yaşadığımız ortamda belirgin, hızlı değişikliklere yol açmakta ve her çevre değişikliği de yeni seçim baskılarına ve böylece genetik evrime neden olmaktadır. Ancak Lumsden ve Wilson'un düşüncükleri etki bu değildi. Onların öne sürdükleri, eğer kültürel nedenlerle davranışlar değişiyorsa, aynı davranışa neden olan genetik değişikliklerin de özellikle hızlı ilerleyeceğiydi, öyle ki, değişik yaşamlar sürmekte olan kişiler bu yeni yaşam şekline doğru genetik bir eğilim kazanacaklardı. Ama ne yazık ki, savlarını doğrulamak için önerdikleri matematiksel model, ancak inanılması çok güç varsayımlar bir araya getirildiğinde geçerli olmaktadır ve ortada birbirini kuvvetlendirici hiçbir etki görünmemektedir.

Yine de bu, evrimsel düşüncelerin insan bilimleri ile bir ilgi si olmadığı anlamına gelmemelidir. Değişik yerlerdeki farklı kültürlerin varlığı için bir genetik açıklama reddedilse bile, insan kültürüyle ilgili, bütün insanlarda ortak, genetik yoluyla belirlenmiş bazı özellikler olduğu savunulabilir. Eğer kabul edilirse, Noam Chomsky'nin, bir dil konuşma yeteneğinin doğuştan var olduğu önerisi buna bir örnek olabilir. Herşeyden önce bizler de hayvanlar aleminin bir parçasıyız ve bizim eşsiz derecede karmaşık bir kültür oluşturmamızı sağlayan özellikler de tahminen doğal seçimle evrimden geçmiştirlerdir. Eğer biz karmaşık bir kültür geliştirmiş-

sek ve şempanzeler bunu yapmamışlarsa, bunun nedeni şempanzelerden genetik olarak farklı olmamızdır. Bu nedenle sosyobi-yologlar, insanların genetik niteliklerini anlamamızın insan bilimleri için daha sağlam bir temel oluşturacağını öne sürmüşlerdir.

Bu, görünüşte oldukça ilimlî öneri, şiddetli bir karşı koyma ile karşılanmıştır. Düşmanlığın bir kısmı, üniversitelerdeki insan bilimciler ve toplumbilimcilerin biyolojiye yenik düşmeye karşı doğal hoşnutsuzluklarından kaynaklanıyordu. Ama karşı çıkma-larının asıl önemli nedeni "Bir A geni bir hayvanın X eylemini gerçekleştirmesine neden olur," cümlesinden ileri geliyordu. Bu görüş insanlara uygulandığında, bir genin bir insanın bir mate-matikçi olmasına ya da belirli bir partiye oy vermesine neden ola-bileceği anlamına geliyordu. Böyle bir biyolojik determinizm (ge-rekircilik) bilimsel olarak adaletsiz bulunuyordu. Ayrıca bu görüş dünyanın bugünkü kötülüklerinin düzeltilmeyeceği anlamına gel-diği için, toplumsal açıdan da kötümser olarak niteleniyordu.

Sanıyorum bu tartışma, özel bir örneğin, akraba ile cinsel ilişkilerden (insest) sakınma örneğinin ele alınmasıyla daha iyi açık-lanabilir. İnsanbilimci Claude Lévi-Strauss, hayvandan insana ge-çişte kesin adımın, akrabalarla cinsel ilişkiye karşı tabuların doğuş-u olduğunu öne sürmektedir. Asıl olarak savunduğu, eğer erkek-lerin kendi ailelerinden kadınlara birleşmeleri engellenirse, diğer ailelerle karşılıklı ilişkilere girmek zorunda kalacakları ve bu aile-ler arası ilişkilerin toplumsal düzenin başlangıcı olacağıdır. Yanıt olarak sosyobiologlar, atalarımızın büyük olasılıkla, daha konuş-maya başlamadan çok önceleri yakın akrabalarıyla birleşmekten sakındıklarını söylemektedirler. Böylesi birleşmeleri önleyen davar-nış mekanizmaları, üzerinde çalışılan bütün maymunlarda ve daha birçok memeli hayvanda tespit edilmiştir. Grup olarak ya-şayan hayvanlarda, üremeden önce, ya erkekler ya da daha en-der olarak dişiler gruptan ayrılmaktadırlar.

İnsanbilimciler yanıt olarak üç noktaya işaret etmişlerdir. Bir-incisi, hangi evliliklerin yasaklanıp hangilerinin teşvik edileceği-ni belirleyen akrabalık kuralları kültürel ve tam olarak genetik yakınlık derecelerine karşılık değildir. İkincisi, akrabalar ara-sında cinsel ilişkinin olabildiğidir. Ayrıca, eğer ilişki genetik ola-rak önlenseydi, akrabalar arası cinsel ilişkinin din ve yasalarla da önlenmesi gereksiz olacaktı.

Bu tartışmayı sürdürürken mesleki sadakate ya da felsefi ve ideolojik inançlara dayanarak önyargılı olursak, hiçbir yere varamız. İnsanlara sosyobiolojik yaklaşımın değeri, bu yaklaşımın



MAYMUNLARIN DİLİ

Amboseli Ulusal Parkı'ndaki Kenya-Vervet maymunlarının incelik ve zerafet mi gösterdikleri, yoksa ciddi bir pot mu kurdıkları homurtularının tonundan anlaşılabilir.

Pensylvania Üniversitesi'nde antropolog olan Robert M. Seyfarth ve Dorothy L.Cheney bu hayvanların en az üç farklı tip homurtuyu, üst tabakadan veya alt tabakadan bir Vervet'le ya da yabancı bir hayvan topluluğu ile karşılaştıklarında; dördüncü bir tipi de açık araziye doğru bir hareketi bildirmek için kullandıklarını ortaya çıkardılar.

Boğazdan çıkarılan bu sesler insanlarınkine benzermediği halde, bilgisayar analizleri, her işaretin frekansında küçük değişiklikleri açığa çıkarmıştır.

Araştırmacılar, Doğu Afrika'nın geniş düzlüklerinde başıboş yaşayan Vervet'lerin leoparlara, kartallara ve yılanlara karşı farklı alarm işaretleri verdiklerini yıllardan beri bilmektedirler.

Çalının arasına gizlenen bir ses yükselticiden (loudspeakers) verilen bir leopar alarm işaretini maymunları ormana göndermiş; bir kartal alarmı gökyüzüne bakmalarını sağlamış ve bir yılan alarmı da çevreyi araştırmalarına neden olmuştur.

Seyfarth işaretlerin dilinin sınıflandırılmasındaki eksiklikleri gidermesine rağmen, yeni bulguların, vahşi primatlar arasındaki iletişimin çok karmaşık olduğunu ve tamamen anlaşılmasının yıllar alabileceğini ortaya koyduğunu belirtiyor. Tıpkı küçük bir çocuğun dört ayaklı bütün hayvanları "süs köpeği" diye adlandırabileceği gibi, yavru vervetler de uçan herşey için bir kartal alarmı



Bir vervete ne söylersiniz? Söyleyeceğiniz şey, onun sosyal durumuna göre değişir. Bir gelişmiş maymununa ait (üstte soldaki) ve alt tabaka maymununa ait (üstte soldaki) bir vervet homurtusunun bilgisayar analizi, bir işaretin değişen frekanslarındaki insan kulağının algılayamayacağı farklılıkları gösteriyor.

vererek aşırı bir genelleme yapıyorlar.

Zamanla öğrenildiği sanılan bu homurtular, vervetlerin birbirleriyle küçük çapta da olsa konuşmalarına yardım ediyor. Seyfarth, "Homurtular açık bir fonksiyonel yarar sağlamasalar da, sosyal çarkın dönmelerini sağlıyorlar" diyor.

Science 85'den çev.: Ö.L.MEŞİNCİ

başka türlü açıklanamayan şeyleri açıklayabilmesiyle ve başka türlü sorulamayan ve ilginç yanıtları olabilecek soruları sorabilmesiyle belirlenecektir. Bir diğer deyişle, bilimdeki yeni bir yaklaşım sonuçlarıyla değerlendirilmelidir, deney öncesi (a priori) bir değerlendirme yanlış olur. Kendi bilimsel alanını olan genetikteki deneyimim, felsefi görüşlerinin ilkelerine göre karar verilerin büyük olasılıkla yanlışla düşeceklerine beni inandırmıştır.

Bana göre sosyobiolojinin insanlara uygulanışı konusunda ortaya çıkan en heyecan verici şey "gen merkezci" evrim görüşü diyebileceğimiz bir görüştür. Burada temel düşünce, organizmalar veya topluluklar değil, genlerin çoğaldığıdır ve Dawkins'in sözleriyle "Doğal seçimde temel birim türler, gruplar ve hatta bireyler değildir, genlerdir, kalıtım birimleridir." Bu sonuca ulaşan mantık açıktır, oysa doğal seçilime hedef olan organizmaların, yaşamlarını ve çoğalmalarını sağlayan organlar geliştirdikleri gerçeğine ters düşmektedir. Kalp, bacaklar, dişler ve böbrekler gerçekte organizmaların yaşamasını sağlayan organlardır. Eğer çoğalanlar organizmalar değil de genler ise, yaşamak için uyum sağlayacak olanlar niye genler değil de organizmalar olsun? Bu sorunun yanıtı şudur: Mendel yasaları geçerli oldukça, bir gen çoğalmasını ancak içinde bulunduğu organizmayı yaşaması ve üremesi için daha güçlü kılacak hızlandırabilir.

Bu savın gerçekliği, Mendel yasalarına uymayan "bencil DNA"nın keşfiyle kendini göstermiştir. Özellikle, tek bir organiz-

mada çoğalabilen" yer değiştirebilir elemanlar" vardır. Bu yüzden onlar, o bireyin daha fazla nesil üretmesine olanak sağlayarak değil, aynı bireydeki diğer genlerden daha kolay aktarılabilirlikleri için baştan kazanmaktadır. Eğer bu, ayrıcalıklı bir durum değil de bir kural olsaydı, karmaşık adaptasyonlu organizmalar evrimleşemezlerdi. Bu bizi son bir soruya yöneltmektedir. Bir genin başansının sadece onu taşıyan bireyin başansına bağlı kalması nasıl mümkün olmaktadır?

New Scientist'ten çev.: Ziya Toros SELÇUK

Deney yapmanın iki amacı vardır: Önce farkına varılmamış olguların gözlenmesini sağlar ve sonra gözlenebilir olguların var-sayımlarla doğrulanıp doğrulanmadığını gösterir.

René J. DUBOS

TERÖRE KARŞI TEKNİK

Teröristlerin korkulu rüyası Alman anti-terör timi "GSG 9", hava korsanları, bombalı saldırganlar ve rehinecilerle savaşta uzay teknolojisini uyguluyor.

Karanlığın içinden siyah bir gölge kopuyor, elindeki makineli tabancayla sessizce yaklaşıyor; ürkütücü, tehdit edici... Yüzme havuzunun dibi çatışma alanına dönüşüyor. GSG 9 timinin dalgıçları, gemilere sessizce sokulma ve mayın araması antrenmanları yapıyorlar.

Yaklaşık yarım saat süren bu karmaşadan sonra ilk dalgıç sudan çıkıp giysilerini atıyor ve enerjisi tükenmiş bir şekilde yavaşça dolaşmaya başlıyor. Ağaç gibi bir adam; uzun, geniş, kondisyonu yerinde, buz gibi soğuk. GSG 9'da balıkadamin ne işi olduğunu merak ettiğimizde bizi şöyle yanıtladı: "Biz akla gelebilecek her tip operasyon için eğitildik. İsterse suyun altında olsun."

Teröristler tekniklerini ne denli geliştirirlerse geliştirsinler, GSG 9 her zaman bir basamak üstte olmayı başarabiliyor. Bu başarıda rolü olan en büyük iki etken, kullanılan uzay teknolojisi ve tim elemanlarının özel eğitimden geçirilmiş olmalarıdır. Emniyet müdürü ve GSG 9'un komutanı Uwe Dee (45) adamlarının sahip olması gereken nitelikleri şöyle sıralıyor: "Herşeyden önce teknikten anlayan elemana gereksinmemiz var. Bizim yanımda teknik açıdan iyice pışeblimeli. Bu insan aynı zamanda sert karakterli, kondisyonu yüksek ve iyi bir savaşçı olmalı. Çünkü tehdit çok somut: Silahlar, molotof kokteylleri, patlayıcı maddeler; bilgisayarlar değil."

18 Ekim 1977'de Somali'nin başkenti Mogadişu havaalanında gerçekleştirilen ve Lufthansa'nın "Landshut" adlı jetinin yolcularla birlikte kurtanılmasıyla sonuçlanan baskından bu yana, GSG 9 hem personel yönünden güçlendirilmiş, hem de zamanımızın teknik açıdan en yeni araç ve gereçleriyle donatılmıştır. Bunun yanı sıra, tim elemanları firmaların kendilerine modern teknoloji ürünlerini sunmalarını beklemekte yetinmeyip, aynı zamanda alışılmamış saldırı yöntemleri için gerekli malzemeler üzerinde kendileri de çalışıyorlar.

Terörizm ve artan suç eğilimleri, araç, silah ve özel donatım malzemeleri yapımcıları için yeni ve kazançlı bir pazar oluş-

GSG 9'un elemanları her yerde ve her koşulda operasyon yapabiliyor. Gerçekten karşılaşılabilecek her türlü sürpriz engel, uygulamada devreye sokuluyor.



turmuş durumdadır. Alman endüstrisi de gittikçe GSG 9'a paralel ürünler üretmeye yönelmiştir. Artık bu ünlü anti-terör timinin uygun gördüğü malzemeleri pazarlamak için reklam yapmaya bile gerek görülüyor. Böylece silah depolarında yalnızca timin parolasına uyan silahlar boy göstermeye başladı: "En kusursuz adam için, silahların en kusursuz olanı". Bunların arasında ateşli el silahları, makineli tabancalar ve 300-600 metre uzaklıktan tam isabet kaydedebilen duyarlı tüfekler var. Bunları kullanmak için gerekli aksesuar da depoları dolduruyor. Örneğin çeşitli tipte susturucular, projektörler ve hedefi karanlıkta bulan gereçler.

Çok uzaktan yapılan atışlarda hedefi vurabilmek için saptanması gereken en önemli faktör, atış uzaklığıdır. Timin teknik yöneticisi mühendis başkomiser Wolfgang Benz, aradaki uzaklığı dijital olarak saniyede aydınlatan bir lazer ölçü aletini göstererek: "Tek bir atışta rehinenin hayatının kurtarılması, aradaki metrelere bağlıdır" diyor. Ancak bu süre bile teknik uzmanlar tarafından yeterince kısa bulunmuyor. Onlara göre, silaha monte edilebilen ve nişangâha duruş açısını kendi kendine saptayabilen lazer araçları bu konuda en ideal olanıdır. Böylece hedefe kesin bir konsantrasyon sağlanmış olur.

GSG 9'un elinde açıklanmayan birtakım özel aygıtlar da var. Şirin görünümlü bir mekik taşıt bunlardan biri. Uzaktan kumandalı manipülatör 20 kg.'a kadar ağırlığı olan şüpheli maddeleri yakalayabiliyor, kapı ve bavulları açabiliyor ve diğer benzer engelleri aşabiliyor. Yükleme işi ise eylemin amacına göre yapılıyor. Örneğin, içinde bomba olduğu sanılan bir valiz için yalnızca su yeterli.

Aygıtın işlevi herşeyden önce tehlikeyi etkisiz hale getirmek olduğundan, güvenli bir uzaklıktan monitör ve doğrudan vurucu kola monte edilmiş kamera aracılığıyla yönetilebilir. Buradaki belirgin sakınca, kabloların 100 metre ile sınırlandırılmış olması ve oluşan kablo karmaşasının tim elemanlarını tehlikeli durumlara sokma olasılığıdır. Bu yüzden telsizle yönetilen bir robot etkisizleştirici GSG 9'un istek listesinin başlarında yer alıyor.

Mini tankın yanı sıra başka özel taşıtlar da timin emrine verilmiş. Örneğin bir futbol sahasının yüzeyini aydınlatabilecek kapasitedeki 10.500 Watt gücünde, altı farı bulunan bir araba. Ayrıca, gerektiğinde düşman ateşine karşı koyabilmek için zırhlı bir taşıt. Yani hiçbirşeyin kolayca yolundan alıkoymayacağı yürüyen bir kale!

GSG 9'da taşıtlar ve aygıtlar kadar eğitime de ağırlık veriliyor. Çünkü tim elemanlarının görevi yalnızca patlayıcı maddeleri etkisiz hale getirmek değil, aynı zamanda saldırı düzenlemektir. Bir GSG 9 yöneticisi şunları söylüyor: "Gerektiğinde onları çatışmanın ortasına atıyoruz. Çeşitli patlayıcı maddelerin tehli-



Gökyüzünden avluya: GSG 9'un paraşütçüleri, 40 km. uzaklıktan, belirlenmiş hedefe yaklaşabiliyorlar. Gözlerini kapat ve pencereden içeriye dal! Camlar engel sayılmıyor.



Dama iniş: Bir baskın timi, helikopterden uzatılan halatla binanın damına iniyor. GSG 9'un Dünyaca tanınmasına neden olan olay, aşağıda temsili resmi görülen, 18 Ekim 1977'deki Mogadişu baskını idi. Tim, bu baskınla 90 rehineyi kurtarmıştı.



kesine karşın her türlü görev başarıyla yerine getirilebilir. Yeter ki seçim yerinde yapılmış ve miktar ayarlanmış olsun. Bazan açılması gereken yalnızca kapının kilididir. Ama bazan da rakipte te-
laş ve panik uyandırmak için, kapının parçalanması gerekecektir."

Ancak yine de her şeyden önce kesin sessizlik yeğleniyor. GSG 9 elemanları kilitlerin açılmasındaki püf noktaları öğrene-
bilmek için sık sık meslekleri gereği kilitlerin ardında oturan uz-



**GSG 9 uzmanları, şüpheli maddeleri bir su sal-
vosuile açıyorlar (örneğin bir bomba böylece etki-
siz hale getiriliyor). Bu işi yapan mini tank uzak-
tan kumanda ve kontrol ediliyor.**

manları işbaşında izleyerek onların görüşlerine başvuruyorlar.

Aslında amaç, terörizme karşı teknikler geliştirmek. Ancak çeşitli ve karmaşık aygıt, taşıt ve silahları ustalıkla kullanabile-
cek nitelikteki insan faktörü de aynı derecede önem taşıyor. Kı-
sacası, tim elemanı bir biyonik adam olmalı: Güçlü, kondisyonu
yüksek, eğitilmiş, sorunsuz, sinirlerine hakim, soğukkanlı ve her-
şeyden önce korkusuz ve gözüpek. Çünkü kapkaranlık gecede
limanın koyu sularına dalıp bir geminin altına sessizce yanaş-
arak orada mayın aramak cesaret ister doğrusu.

Bu tip antrenmanlarda dalgıcın "kelleyi koltuğu alması" ge-
rekiyor. Çünkü deniz dibinde görüş hemen sifirdir. Lam-
ba ise yalnızca acil durumlarda kullanılabilir. Dalgıç burada bir
trampenci temkinliliği ve konsantrasyonuyla, balçığı el yorda-
mıyla yoklamak zorundadır. Limanların dipleri enkaz ve hurda
demir parçalarıyla dolu olduğundan, bu işlem çok tehlikelidir. Bir
GSG 9 dalgıcı, bu tehlikeyi şöyle dile getiriyor:

"Eğer dikkatini biraz dağıtırsan, yüzünde bir demir parçası-
nın patlaması işten bile değildir."

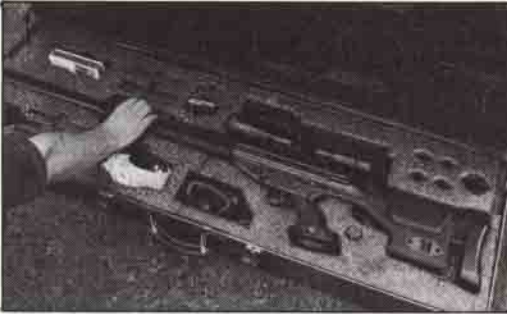
Ayrıca geminin su altındaki uzantıları da umulmadık tehlike-
ler yaratabiliyor. Eğer bu gibi durumlarda paniğe engel olunmazsa,
kurtulmak olanaksızlaşır. Yapılması gereken, olağanüstü bir ce-
saretle sakin olabilmek ve kendini ölüm tehlikesinden yavaş ya-
vas uzaklaştırmaya çalışmaktır. Tıpkı 10 bin metre yüksek-
teki uçaktan özel bir paraşütle atlayıp, 40 kilometre kadar uzaklıktaki
bir hedefe yanaşabilmek, delicesine bir süratle araba kullanmak
veya bir helikopterden sarkıtılan bir halata tutunarak bir binanın
damına inmek için gerekli cesaret gibi. Tim elemanları, bu işle-
rin tümünü gerektiğinde yapabilecek korkusuzluğa sahip olmalı-
dır.

GSG 9'un başansı, büyük ölçüde elemanlarının seçiminde
gösterilen titizlikten kaynaklanıyor. Alman Emniyeti'nde 2.5 yıl-
lık normal görev süresini doldurmuş polis memurlarına öncelik
tanınıyor.

Yılda ortalama 100-150 isteklinin denendiği sınavların baş-
langıcında uygulanan uyum testinin daha ilk aşamalarında, katı-
lanların üçte biri havlu atıyor. Daha sonra devreye giren "ger-
çekle burun buruna iki gün" denemelerinde vücudun dayanıklı-
lığı, kavrama yeteneği, silahları kullanmadaki ustalık ve kritik du-



Keskin atış: Rehinin yanındaki teröristi (yukarıda) hedef alan ilk atış, uzaklık yüzlerce metre bile olsa yerini bulmak zorunda. Bu yüzden otomatik silahlar dışında, dakik ve kızılötesi vizörlü tüfekler de timin silah deposunda kullanılmayı bekliyorlar.



rumlarda sınırlara hakimiyet ölçülüyor. Devam eden adayların en az yarısı da bu iki gün sonunda başarısız oluyor. Bu testten de başarıyla çıkanlar, sonradan sekiz aylık temel ve özel eğitimden geçiriliyor. Bu eğitim sırasında da, katılanların % 15 kadarı eleleniyor.

Mogadişi baskının kahramanı ve timin "baba"sı Ulrich Wegener bu yöntemin gerekliliğini şöyle vurguluyor: "Seçmelerde ve eğitimde elemelere gidilmesi bizim için kaçınılmaz. Aksi halde timin finansmanı için gerekli kaynakları bulmak olanaksızlaşır. Böylesine bir maddi yükün altından dünyanın hiçbir özel ekibi kalkamaz."

GSG 9'da kazanılan para çok fazla olmasa da, eleman sıkıntısı diye bir sorun yok. Bir kişinin aylık kazancı 1500-2000 Mark arasında değişiyor. Buna ek olarak, iş güçlü zammı niteliğinde 200 Mark veriliyor.

Acaba GSG 9'un yeni teknolojiyi satın alabilecek yeterli parasal gücü var mı? İşte timin şefi Uwe Dee'nin yanıtı: "Genelde

gereksinmemiz olan herşeyi alabiliyoruz. Tabii bu arada almak istediğimiz malzemelerin kullanılacağı yerler ve nedenlerini inandırıcı bir şekilde belirtmek zorundayız."

Uzay teknolojisi kullanan bu "biyotik tim"in ilerisi için planları nelerdir? Bu "ateş sihirbazları" hangi gizli oyunlar peşindedir? İşte burada başkomiser Benz bu kadar açıklamanın yeterli olduğunu, bazı şeylerin gizli kalması gerektiğini belirterek bu soruları yanıtlamıyor. Ama önemsiz de olsa birkaç ayrıntıyı vermekten geri kalmıyor. Örneğin kendisini çok etkileyen ve gece-gündüz aynı netlikte görmeyi sağlayan aydınlatma aygıtından söz ediyor. Ancak aygıtın oldukça yüksek bir fiyatı var: 500 bin Mark. Bunun yanı sıra, tırmanma halatını helikopterden otomatik olarak süratle fırlatan bir aygıt da gereksinime duyuluyor. Şu anda yapıldığı gibi, elle yönetilen bu eylem hem zaman kaybına yol açıyor, hem de umulmadık tehlikeler yaratabiliyor.

Başka bir istekleri olup olmadığı sorusunu ise Uwe Dee şöyle yanıtlıyor: "Evet, var. Yurtdışı yolculuklar yapabilmek için bütçemize biraz daha katkıda bulunulması. Tabii bu yolculuklar birer eğlence gezisi niteliğinde olmayacak. Aksine, terörizmin uluslararası oluşu nedeniyle, diğer ülkelerde alınan önlemler ve uygulanan yöntemler konusunda bilgi almak ve gerektiğinde onlara öğütlerde bulunmak amacını taşıyacak."

İlk gittiğimizde, karşımızda "Süpermen"ler bulacağımızı sanmıştık; her türlü uzlaşmadan uzak, gerektiğinde canlarını hiçe sayan saldırgan robotlarla tanışmayı bekliyorduk. Oysa tanıştıklarımız daha çok buz gibi bir taktik ve uygulamalı bir tekniğin karışımını özümlemiş, temkinli, ölçülü insanlardı. Ancak yine de kritik bir durumda, taktik ve tekniği bir kenara bırakıp kendini bir karate darbesiyle kurtarabilecek yapıdaydılar.

Bizi bile ürküten bu karışımın, teröristlerin uykularını kaçırması hiç de garip değil...

P.M'den çev.: Haldun ÖNGEL

SÜPER ROBOT ENGEL TANIMİYOR

Asker, polis ve itfaiyeciler bundan böyle tüm tehlikeli müdahaleleri ve patlayıcılarla kimyasal ve radyoaktif ürünlerin kullanımını, sakın bir şekilde arabalarının direksiyonunda otururken yapabilecekler.

AİD (Dauphine Endüstriyel Yardımlaşma Kurumu) tarafından, özellikle bu meslek grupları için düşünülen hareketli robot RM200, zift üzerinde saatte 5 km. hızla hareket edebilmekte, kaldırma aşıp merdiven çıkabilmekte, demirli kapıları zorlayarak kırabilmektedir. Ayrıca 7 derecelik hareket özgürlüğüne sahip görkemli koluyla, 40 kg. ağırlığındaki eşyaları kavrayıp yerinden oynatabilmekte, ya da yükseğe kaldırabilmektedir.

Science&Avenir'den çev.: Eser FIRAT

Doğru deneyler ve duyarlı gözlemler olmadan, fiziğin mimarı bayal gücünden birşey beklenemez.

TYNDALL



BİLGİSAYAR VE OTO REHBER

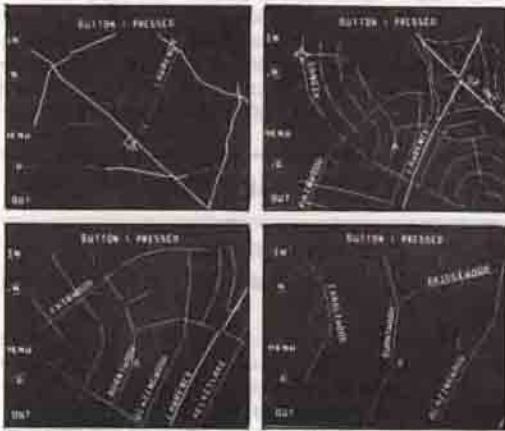
Arabanıza oturuyorsunuz ve gitmek istediğiniz adresi bildiriyorsunuz. Direksiyonun yanındaki ekranda bir harita beliriyor ve siz ilerledikçe harita değişerek, gitmek istediğiniz yere doğru sizi yönlendiriyor. Eskiden filimlerde görülen bu olay artık gerçekleşti. Etak adı verilen bilgisayarlı navigatör sistemi, 150 metrelik hata sınırını içinde sizi gitmek istediğiniz yere doğru yönlendiriyor. Etak sisteminin büyük üstünlüğü herhangi bir harici cihaz ya da radara gerek duymadan çalışması. Arabaya yerleştirilen sayısal manyetik pusula ve hareket sensörleriyle, arabanın bulunduğu konum her zaman için hesaplanıyor. Sistemde bulunan bilgisayar, oldukça karmaşık bir şekilde programlanmış. Araba hareket ettikçe, bilgisayar arabayı sabit tutup, yer hareket ediyormuş gibi kabul etmektedir. Böylece, ekran üzerinde arabayı gösteren işaret sabit durup, harita hareket etmektedir. Sistemi kullanmak oldukça basittir. Gitmek istenilen cadde ya da sokağın adresi ol-



duğu gibi uzunca yazılmayıp, sadece ilk üç harf giriliyor. Ekran da bu üç harfle başlayan tüm cadde ve sokak adları beliriyor. Ekran üzerinde hareket etmeyi sağlayan bir tuşla, cadde ya da sokak adları üzerinde dolaşıp istenilen seçiliyor. Bu seçme işlemi sadece bir sokak ya da cadde için olmayıp, istenirse iki sokak ya da caddenin kesişim noktası da olabiliyor. Seçme işleminden bir müddet sonra, arzu edilen hedef noktanın bulunduğu bir harita ekrana geliyor. Hedef nokta ekranda yanıp söner, arabanın bulunduğu yer ise merkezde tam ortada üçgenimsi bir işaretle belirlenmektedir. Bulunulan ve gitmek istenilen yer haritada gösterildiğinden, iki nokta arasındaki en kısa ve kestirme yolu seçmek mümkün olabilmektedir.

Etak sisteminin bir başka özelliği de ekrana gelen haritalar üzerinde "Zoom" (büyültme ya da küçültme) işlemleri yapılabilmesidir. İlk çıkan harita daha büyütüldüğünde alan küçülür; fakat yeni detaylar ekrana gelmektedir. Örneğin daha önce görülmeyen sokak adları ya da geçitler sonradan görülebilmektedir.

Kuşkusuz sistemin en önemli yanlarından biri gezilen bölgeye ait bilgilerin daha önceden bilgisayara girilmiş olmasıdır. Bu işlem, sistemi üreten firma tarafından yapılıyor. Şehirlere ve bölgelere ait bilgilerin girilmiş olduğu kaset bantlar hazırlanıyor. Kullanıcı hangi bölgedeyse o bölgeye ait kaseti sistemin teybine takarak yükleme işlemini gerçekleştiriyor. Bir bölgeden başka bir bölgeye geçerken, bilgisayar kullanıcıyı uyararak kaset değiştirmesi gerektiğini ve hangi kasetin takılacağını hatırlatıyor. Kaset değiştirimi sırasında ekranda herhangi bir bilgi kaybı olmuyor, çünkü sistemin üzerinde 256 KBayt hafıza bulunuyor. Sistemi üretenler en büyük sır olarak, bölgelere ait bilgilerin girilmesinde kullanılan algoritmayı görüyorlar. Gerçekten sokaklarıyla, caddeleriyle, kesişim noktalarıyla ve adlarıyla bir bölgeyi bilgisayarda haritalandırmak ve istendiğinde bunları çağırmak (hatta büyültme ve küçültme yapmak) oldukça zor. Sistem ileride, özel bir yer adı verildiğinde kullanıcıyı yönlendirecek şekilde programlanacak. Örneğin bir hastane, lokanta ya da otel adı verildiğinde, oraya nasıl gidileceğini daha önceden bilmeye gerek duymadan ekranda beliren haritalarla kullanıcı yönlendirilecek. Amerika Birleşik Devletlerinde piyasaya çıkarılan cihaz, yaklaşık 1 milyon T.L.'na satılıyor.



Fotoğraflarda, büyütme işlemi görülüyor. İlk harita giderek büyümekte ve detaylar ortaya çıkmaktadır.

BİLGİSAYARLI AYAKKABILAR

Spor ayakkabısı firmaları sayesinde, koşucular arasında, "Arkadaşlar siz başlayın, benim ayakkabımı çalıştırmam gerekiyor" sözleri günlük hayata girebilecek.

Bir firma, sol tekinin dilinde bir bilgisayar bulunan ve 125 dolara satılan "Micropacer" adlı erkek koşu ayakkabılarını piyasaya çıkarmıştır. Bu bilgisayar dijital bir saate benzemektedir ve bir kablo ile ayakkabının tabanında başparmağın altında bulunan bir "sensör"e bağlıdır. Koşucu, koşmaya başlamadan önce, bilgisayara ağırlığı ve adım uzunluğu ile ilgili bilgi girişini bilgisayar üzerindeki iki düğme yoluyla yapar. Bilgisayar, atılan her adımda yeni bir adım kaydeder. Böylece koşucu daha sonra, koşu mesafesini, koşu süresini, ortalama hızını ve ne kadar kalori harcadığını öğrenebilmektedir.

Diğer bir firmanın 1985 yılı sonlarında çıkarttığı 200 dolar fiyatındaki modelin adı ise "RS Computer Shoe and Software Package" (RS Bilgisayar Ayakkabı ve Program Paketi)'dir. Eskiden ayakkabılar için "Software" deyimi Dr.Scholl firmasının ayakkabı bağını veya başka bir ayakkabı malzemesini ifade edebilmekteydi. Söz konusu firmanın "Software" paketi ise, Apple II veya Commodore 64 bilgisayarları için bir disket ve ayakkabıdaki bilgisayarı, daha büyük olan bu bilgisayarlara bu disket vasıtasıyla birleştirecek bir kablodan oluşmaktadır. Ayakkabıyı geliştiren Peter Cavanagh, "Bizim aradığımız pa-



zarı, aynı zamanda bilgisayarı bulunan koşucular oluşturmaktadır" demektedir. Koşudan sonra kablunun bir ucu sağ ayakkabının arka tarafındaki bir çıkışa sokulmakta, diğer ucu da büyük bilgisayara bağlanmaktadır (eğer bu işlem ayakkabı ayaaktan çıkartılmadan yapılırsa, hesaplama işleminden daha zahmetli olabilir). Böylece büyük bilgisayara, küçük bilgisayardaki bilgiler yüklenmekte ve bu bilgisayar, koşu mesafesi, zaman ve hızı grafik halinde göstermektedir.

Cavanagh bu ayakkabıların geliştirilmesi için gerekli olan teknolojinin önemini belirtmek amacıyla "Bir elektronik araç için bir ayakkabıdan daha aykırı bir ortam düşünmek zordur" demektedir.

Discover'den çev. Levent KANSU

GELECEĞİN SÜPER ÇİPLERİ

Teknolojinin son yirmi yılda, tırnak büyüklüğündeki chip'ler (yonga) üzerine yüzbinlerce transistörü sığdıracak kadar olağanüstü bir gelişme göstermesinden sonra, bilim adamları ve mühendisler küçüklük ve karmaşıklığın sınırına ulaşmış olduklarını düşünmeye başlamışlardır. Eğer böyleyse, bilim adamları insanın doğal konuşma akışını anlayıp zamanla öğreneceği umulan 21. Yüzyılın bilgisayarları için yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacaklardır. Bugün, günümüzde geçerli yaklaşımları bir yana bırakmadan ve fizik yasalarını sonuna kadar zorlayarak uzun dönemde ulaşımak istenen, 800 daktilo sayfası karşılığı 10 milyon bilgi bit'ini saklayabilecek bir "süperchip" yapmaktı. Bugünlerde ancak, 80 sayfa karşılığı bir milyon data bit'ini tutabilen chip'lerin yapımına başlanabilmektedir.

"Süperchip" i yapabilmek için mühendisler, önce ULSI (ultra-large-scale integration) geliştirmek zorundadırlar. Bunun için de, insan saçından çok daha ince transistörlerden oluşmuş karmaşık bir devre yapmaları gerekir. Sorun bu küçük parçaları üretmek değildir; araştırmacılar, 0.25 mikron'dan (mikron= milimetrenin binde biri) daha küçük transistörler ve basit devreler üzerinde çalışmaktadırlar (kırmızı ışığın dalga boyu 0.7 mikrondur). Asıl sorun, bu ince araçların on milyonlarcasının tek bir chip üzerine nasıl bağlanacağıdır. Bugünün en gelişmiş chip'indeki iki dü-

zeyli bağlantının yerini süperchip'te çok düzeyli bağlantının alması gerekecektir.

Bağlantı konusunu çözdükten sonra bu kez de karşımıza, aletlerin "Wafer" adı verilen ince tabakalar üzerinde üretimi sırasında havada bulunan zerreciklerden kirlenmesi sorunu çıkacaktır. "Wafer"ların bir makina parçasından diğerine robotlarla taşınması gibi otomasyon önlemleri de ULSI gerçekleştirildiğinde yeterli olmayacaktır. Bu kez de robotlar ve "Wafer" üretimindeki kimyasal süreç kendilerine özgü bir kirlenmeye neden olacaktır.

SORULAR-CEVAPLAR

MUSTAFA ELBÜKEN - KONYA

"Bilgisayarlarda RAM ve ROM arasında ne fark vardır?"

RAM ve ROM bilgisayarlarında kullanılan iki hafıza türüdür. RAM (Random Access Memory-Rastgele Erişimle Hafıza) daha çok kullanıcı programlarının yüklediği, geçici bilgi ve verilerin depolandığı hafızadır. Sistem kapatıldığında RAM hafıza üzerinde bulunan her şey silinmektedir. ROM (Read Only Memory-Sadece Okunur Hafıza) ise sistemle ilgili temel programların da imi olarak yüklü bulunduğu hafızadır. Sistemin kapatılmasıyla ROM üzerindeki bilgiler silinmez.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION SET

TÜRKÇE : KOMUT SETİ, KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarın gerçekleştirebileceği komutlar grubu.

İNGİLİZCE : INTEGER

TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz (Ondalıklı) Sayılar

İNGİLİZCE : INTERACTIVE

TÜRKÇE : ETKİLEŞİMLİ

AÇIKLAMA : Bilgisayar sisteminin ya da programın kullanıcı ile soru-cevaplı bir şekilde çalışması.

İNGİLİZCE : INTERFACE

TÜRKÇE : ARABİRİM

AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar arasında kanallar ve kontrol devreleriyle belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER

TÜRKÇE : YORUMLAYICI

AÇIKLAMA : Her komutun teker teker yorumlanarak bilgisayarcıya işleme konulmasını sağlayan çevirici. Programın her çalışmasında bu yorumlama işlemi tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT

TÜRKÇE : KESİNTİ

AÇIKLAMA : Program akışının istenilen bir anda kesilerek, başka bir işlemin yapılması ve sonra kalınan yere dönülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION

TÜRKÇE : ÇEVİRİM, YİNELEME

AÇIKLAMA : Program içinde bir ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : MENU

TÜRKÇE : MENÜ

AÇIKLAMA : Programın kullandığı tercihlerin bulunduğu liste.

İNGİLİZCE : MERGE

TÜRKÇE : BİRLEŞTİRMEK

AÇIKLAMA : Birden fazla programı ya da kütüğü giriliş sıraları bozulmadan birbirine eklemek.

İNGİLİZCE : MICRO-

PROCESSOR

TÜRKÇE : MİKROİŞLEYİCİ

AÇIKLAMA : Bilgisayarın beynini oluşturan ve tüm merkezi işlemlerin yapıldığı entegre devre.

İNGİLİZCE : MNEMONIC

TÜRKÇE : BELLENİR

AÇIKLAMA : Makine dilindeki komutları oluşturan kısa adlar.

İNGİLİZCE : MODEM

TÜRKÇE : MODEM

AÇIKLAMA : İki bilgisayarın telefon hattı üzerinden haberleşmelerini sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE : MODULAR

TÜRKÇE : MODÜLER

AÇIKLAMA : Alt birimlerden oluşan iyi programlar, kolay anlaşılması ve değiştirilebilmesi için modüler olarak yazılır.

İNGİLİZCE : MONITOR

TÜRKÇE : MONİTÖR

AÇIKLAMA : Televizyon ekranına benzeyen ve bilgisayar mesaj ve çıktıların yazıldığı aygıt.

İNGİLİZCE : MULTIPLEXING

TÜRKÇE : ÇOK DÜZEYLEME

AÇIKLAMA : Tek bir hat üzerinde birden fazla sinyalin gönderilmesi.

İNGİLİZCE : MULTI

PROCESSING

TÜRKÇE : ÇOKLU İŞLEM

AÇIKLAMA : Bir program içinde birden fazla mikroisleyicinin görev yapması.

İNGİLİZCE : MULTI

PROGRAMMING

TÜRKÇE : ÇOKLU PROGRAMLAMA

AÇIKLAMA : Bir mikroisleyicinin aynı anda birden fazla programı çalıştırması.

İNGİLİZCE : MULTIUSER SYSTEM

TÜRKÇE : ÇOK KULLANICILI SİSTEM

AÇIKLAMA : Birden fazla kullanıcının terminaler vasıtasıyla ana bilgisayarı kullandığı sistem.

İNGİLİZCE : NAND

TÜRKÇE : VE DEĞİL

AÇIKLAMA : Ve mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NANOSECOND

TÜRKÇE : NANOSANİYE

AÇIKLAMA : Bir saniyenin milyarda biri.

İNGİLİZCE : NATIVE COMPILERS

TÜRKÇE : YEREL DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Sadece belli bir işleyici için kod üreten derleyici.

İNGİLİZCE : NATURAL LANGUAGE

TÜRKÇE : DOĞAL DİL

AÇIKLAMA : İnsanların konuştuğu ve yazdığı diller.

İNGİLİZCE : NEGATIVE ACKNOWLEDGE CHARACTER

TÜRKÇE : OLUMSUZ YANIT KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Bağlantılı olan iki durak arasında olumsuz yanıtı gösteren karakter.

İNGİLİZCE : NEGATIVE-TRUE LOGIC

TÜRKÇE : TERS EŞİKLİ MANTIK

AÇIKLAMA : Yüksek seviyenin 0'a alçak seviyenin 1'e karşılık geldiği mantık sistemi.

İNGİLİZCE : NESTED

TÜRKÇE : İÇİÇE

AÇIKLAMA : Programda bir döngü içinde başka döngülerin içiçe olması.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI



BİLGİSAYAR VE OTO REHBER

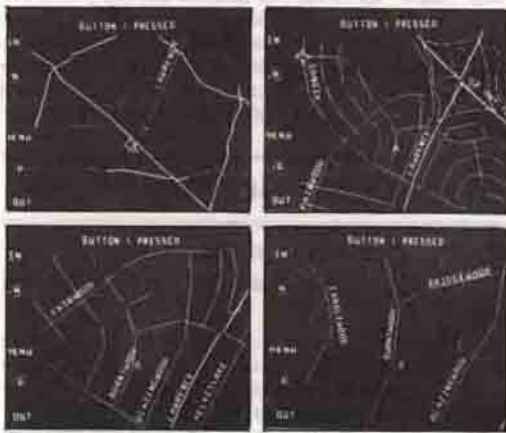
Arabanıza oturuyorsunuz ve gitmek istediğiniz adresi bildiriyorsunuz. Direksiyonun yanındaki ekranda bir harita beliriyor ve siz ilerledikçe harita değişerek, gitmek istediğiniz yere doğru sizi yönlendiriyor. Eskiden filimlerde görülen bu olay artık gerçekleşti. Etak adı verilen bilgisayarlı navigatör sistemi, 150 metrelik hata sınırını içinde sizi gitmek istediğiniz yere doğru yönlendiriyor. Etak sisteminin büyük üstünlüğü herhangi bir harici cihaz ya da radara gerek duymadan çalışması. Arabaya yerleştirilen sayısal manyetik pusula ve hareket sensörleriyle, arabanın bulunduğu konum her zaman için hesaplanıyor. Sistemde bulunan bilgisayar, oldukça karmaşık bir şekilde programlanmış. Araba hareket ettikçe, bilgisayar arabayı sabit tutup, yer hareket ediyormuş gibi kabul etmektedir. Böylece, ekran üzerinde arabayı gösteren işaret sabit durup, harita hareket etmektedir. Sistemi kullanmak oldukça basittir. Gitmek istenilen caddede ya da sokağın adresi ol-



duğu gibi uzunca yazılmayıp, sadece ilk üç harf giriliyor. Ekran da bu üç harfle başlayan tüm caddeler ve sokakları belirliyor. Ekran üzerinde hareket etmeyi sağlayan bir tuşla, caddede ya da sokak adları üzerinde dolaşıp istenilen seçiliyor. Bu seçme işlemi sadece bir sokak ya da caddede için olmayıp, istenirse iki sokak ya da caddenin kesişim noktası da olabiliyor. Seçme işleminden bir müddet sonra, arzu edilen hedef noktanın bulunduğu bir harita ekrana geliyor. Hedef nokta ekranda yanıp söner, arabanın bulunduğu yer ise merkezde tam ortada üçgenimsi bir işaret ile belirlenmektedir. Bulunulan ve gitmek istenilen yer haritada gösterildiğinden, iki nokta arasındaki en kısa ve kestirme yolu seçmek mümkün olabilmektedir.

Etak sisteminin bir başka özelliği de ekrana gelen haritalar üzerinde "Zoom" (büyültme ya da küçültme) işlemleri yapılabilmesidir. İlk çıkan harita daha büyütüldüğünde alan küçülür; fakat yeni detaylar ekrana gelmektedir. Örneğin daha önce görülmeyen sokak adları ya da geçitler sonradan görülebilmektedir.

Kuşkusuz sistemin en önemli yanlarından biri gezilen bölgeye ait bilgilerin daha önceden bilgisayara girilmiş olmasıdır. Bu işlem, sistemi üreten firma tarafından yapılıyor. Şehirlere ve bölgelere ait bilgilerin girilmiş olduğu kaset bantlar hazırlanıyor. Kullanıcı hangi bölgedeysen o bölgeye ait kaseti sistemin teybine takarak yükleme işlemini gerçekleştiriyor. Bir bölgeden başka bir bölgeye geçerken, bilgisayar kullanıcıyı uyararak kaset değiştirmesi gerektiğini ve hangi kasetin takılacağını hatırlatıyor. Kaset değiştirimi sırasında ekranda herhangi bir bilgi kaybı olmuyor, çünkü sistemin üzerinde 256 KBayt hafıza bulunuyor. Sistemi üretenler en büyük sır olarak, bölgelere ait bilgilerin girilmesinde kullanılan algoritmayı görüyorlar. Gerçekten sokaklarıyla, caddeleriyle, kesişim noktalarıyla ve adlarıyla bir bölgeyi bilgisayarda haritalandırmak ve istendiğinde bunları çağırmak (hatta büyültme ve küçültme yapmak) oldukça zor. Sistem ileride, özel bir yer adı verildiğinde kullanıcıyı yönlendirecek şekilde programlanacak. Örneğin bir hastane, lokanta ya da otel adı verildiğinde, oraya nasıl gidileceğini daha önceden bilmeye gerek duymadan ekranda beliren haritalarla kullanıcı yönlendirilecek. Amerika Birleşik Devletlerinde piyasaya çıkarılan cihaz, yaklaşık 1 milyon T.L.'na satılıyor.



Fotoğraflarda, büyütme işlemi görülüyor. İlk harita giderek büyümekte ve detaylar ortaya çıkmaktadır.

BİLGİSAYARLI AYAKKABILAR

Spor ayakkabısı firmaları sayesinde, koşucular arasında, "Arkadaşlar siz başlayın, benim ayakkabımı çalıştırmam gerekiyor" sözleri günlük hayata girebilecek.

Bir firma, sol tekinin dilinde bir bilgisayar bulunan ve 125 dolara satılan "Micropacer" adlı erkek koşu ayakkabılarını piyasaya çıkarmıştır. Bu bilgisayar dijital bir saate benzemektedir ve bir kablo ile ayakkabının tabanında başparmağın altında bulunan bir "sensör"e bağlıdır. Koşucu, koşmaya başlamadan önce, bilgisayara ağırlığı ve adım uzunluğu ile ilgili bilgi girişini bilgisayar üzerindeki iki düğme yoluyla yapar. Bilgisayar, atılan her adımda yeni bir adım kaydeder. Böylece koşucu daha sonra, koşu mesafesini, koşu süresini, ortalama hızını ve ne kadar kalori harcadığını öğrenebilmektedir.

Diğer bir firmanın 1985 yılı sonlarında çıkarttığı 200 dolar fiyatındaki modelin adı ise "RS Computer Shoe and Software Package" (RS Bilgisayar Ayakkabı ve Program Paketi)'dir. Eskiden ayakkabılar için "Software" deyimi Dr.Scholl firmasının ayakkabı bağını veya başka bir ayakkabı malzemesini ifade edebilmekteydi. Söz konusu firmanın "Software" paketi ise, Apple II veya Commodore 64 bilgisayarları için bir disket ve ayakkabıdaki bilgisayarı, daha büyük olan bu bilgisayarlara bu disket vasıtasıyla birleştirecek bir kablodan oluşmaktadır. Ayakkabıyı geliştiren Peter Cavanagh, "Bizim aradığımız pa-



zarı, aynı zamanda bilgisayarı bulunan koşucular oluşturmaktadır" demektedir. Koşudan sonra kablunun bir ucu sağ ayakkabının arka tarafındaki bir çıkışa sokulmakta, diğer ucu da büyük bilgisayara bağlanmaktadır (eğer bu işlem ayakkabı ayakta çıkartılmadan yapılırsa, hesaplama işleminden daha zahmetli olabilir). Böylece büyük bilgisayara, küçük bilgisayardaki bilgiler yüklenmekte ve bu bilgisayar, koşu mesafesi, zaman ve hızı grafik halinde göstermektedir.

Cavanagh bu ayakkabıların geliştirilmesi için gerekli olan teknolojinin önemini belirtmek amacıyla "Bir elektronik araç için bir ayakkabıdan daha aykırı bir ortam düşünmek zordur" demektedir.

Discover'den çev. Levent KANSU

GELECEĞİN SÜPER ÇİPLERİ

Teknolojinin son yirmi yılda, tırnak büyüklüğündeki chip'ler (yonga) üzerine yüzbinlerce transistörü sığdıracak kadar olağanüstü bir gelişme göstermesinden sonra, bilim adamları ve mühendisler küçüklük ve karmaşıklığın sınırına ulaşmış olduklarını düşünmeye başlamışlardır. Eğer böyleyse, bilim adamları insanın doğal konuşma akışını anlayıp zamanla öğreneceği umulan 21. Yüzyılın bilgisayarları için yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacaklardır. Bugün, günümüzde geçerli yaklaşımları bir yana bırakmadan ve fizik yasalarını sonuna kadar zorlayarak uzun dönemde ulaşımak istenen, 800 daktilo sayfası karşılığı 10 milyon bilgi bit'ini saklayabilecek bir "süperchip" yapmaktı. Bugünlerde ancak, 80 sayfa karşılığı bir milyon data bit'ini tutabilen chip'lerin yapımına başlanabilmektedir.

"Süperchip" i yapabilmek için mühendisler, önce ULSI (ultra-large-scale integration) geliştirmek zorundadırlar. Bunun için de, insan saçından çok daha ince transistörlerden oluşmuş karmaşık bir devre yapmaları gerekir. Sorun bu küçük parçaları üretmek değildir; araştırmacılar, 0.25 mikron'dan (mikron= milimetrenin binde biri) daha küçük transistörler ve basit devreler üzerinde çalışmaktadırlar (kırmızı ışığın dalga boyu 0.7 mikrondur). Asıl sorun, bu ince araçların on milyonlarcasının tek bir chip üzerine nasıl bağlanacağıdır. Bugünün en gelişmiş chip'indeki iki dü-

zeyli bağlantının yerini süperchip'te çok düzeyli bağlantının alması gerekecektir.

Bağlantı konusunu çözdükten sonra bu kez de karşımıza, aletlerin "Wafer" adı verilen ince tabakalar üzerinde üretimi sırasında havada bulunan zerreciklerden kirlenmesi sorunu çıkacaktır. "Wafer"ların bir makina parçasından diğerine robotlarla taşınması gibi otomasyon önlemleri de ULSI gerçekleştirildiğinde yeterli olmayacaktır. Bu kez de robotlar ve "Wafer" üretimindeki kimyasal süreç kendilerine özgü bir kirlenmeye neden olacaktır.

SORULAR-CEVAPLAR

MUSTAFA ELBÜKEN - KONYA

"Bilgisayarlarda RAM ve ROM arasında ne fark vardır?"

RAM ve ROM bilgisayarlarında kullanılan iki hafıza türüdür. RAM (Random Access Memory-Rastgele Erişimle Hafıza) daha çok kullanıcı programlarının yüklediği, geçici bilgi ve verilerin depolandığı hafızadır. Sistem kapatıldığında RAM hafıza üzerinde bulunan her şey silinmektedir. ROM (Read Only Memory-Sadece Okunur Hafıza) ise sistemle ilgili temel programların da imi olarak yüklü bulunduğu hafızadır. Sistemin kapatılmasıyla ROM üzerindeki bilgiler silinmez.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION SET

TÜRKÇE : KOMUT SETİ, KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarın gerçekleştirebileceği komutlar grubu.

İNGİLİZCE : INTEGER

TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz (Ondalıklı) Sayılar

İNGİLİZCE : INTERACTIVE

TÜRKÇE : ETKİLEŞİMLİ

AÇIKLAMA : Bilgisayar sisteminin ya da programın kullanıcı ile soru-cevaplı bir şekilde çalışması.

İNGİLİZCE : INTERFACE

TÜRKÇE : ARABİRİM

AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar arasında kanallar ve kontrol devreleriyle belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER

TÜRKÇE : YORUMLAYICI

AÇIKLAMA : Her komutun teker teker yorumlanarak bilgisayarcıya işleme konulmasını sağlayan çevirici. Programın her çalışmasında bu yorumlama işlemi tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT

TÜRKÇE : KESİNTİ

AÇIKLAMA : Program akışının istenilen bir anda kesilerek, başka bir işlemin yapılması ve sonra kalan yere dönülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION

TÜRKÇE : ÇEVİRİM, YİNELEME

AÇIKLAMA : Program içinde bir ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : MENU

TÜRKÇE : MENÜ

AÇIKLAMA : Programın kullandığı tercihlerin bulunduğu liste.

İNGİLİZCE : MERGE

TÜRKÇE : BİRLEŞTİRMEK

AÇIKLAMA : Birden fazla programı ya da kütüğü giriliş sıraları bozulmadan birbirine eklemek.

İNGİLİZCE : MICRO-

PROCESSOR

TÜRKÇE : MİKROİŞLEYİCİ

AÇIKLAMA : Bilgisayarın beyinini oluşturan ve tüm merkezi işlemlerin yapıldığı entegre devre.

İNGİLİZCE : MNEMONIC

TÜRKÇE : BELLENİR

AÇIKLAMA : Makine dilindeki komutları oluşturan kısa adlar.

İNGİLİZCE : MODEM

TÜRKÇE : MODEM

AÇIKLAMA : İki bilgisayarın telefon hattı üzerinden haberleşmelerini sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE : MODULAR

TÜRKÇE : MODÜLER

AÇIKLAMA : Alt birimlerden oluşan iyi programlar, kolay anlaşılması ve değiştirilebilmesi için modüler olarak yazılır.

İNGİLİZCE : MONITOR

TÜRKÇE : MONİTÖR

AÇIKLAMA : Televizyon ekranına benzeyen ve bilgisayar mesaj ve çıktıların yazıldığı aygıt.

İNGİLİZCE : MULTIPLEXING

TÜRKÇE : ÇOK DÜZEYLEME

AÇIKLAMA : Tek bir hat üzerinde birden fazla sinyalin gönderilmesi.

İNGİLİZCE : MULTI

PROCESSING

TÜRKÇE : ÇOKLU İŞLEM

AÇIKLAMA : Bir program içinde birden fazla mikroisleyicinin görev yapması.

İNGİLİZCE : MULTI

PROGRAMMING

TÜRKÇE : ÇOKLU PROGRAMLAMA

AÇIKLAMA : Bir mikroisleyicinin aynı anda birden fazla programı çalıştırması.

İNGİLİZCE : MULTIUSER SYSTEM

TÜRKÇE : ÇOK KULLANICILI SİSTEM

AÇIKLAMA : Birden fazla kullanıcının terminaler vasıtasıyla ana bilgisayarı kullandığı sistem.

İNGİLİZCE : NAND

TÜRKÇE : VE DEĞİL

AÇIKLAMA : Ve mantıksal işlemin tersi.

İNGİLİZCE : NANOSECOND

TÜRKÇE : NANOSANİYE

AÇIKLAMA : Bir saniyenin milyarda biri.

İNGİLİZCE : NATIVE COMPILERS

TÜRKÇE : YEREL DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Sadece belli bir işleyici için kod üreten derleyici.

İNGİLİZCE : NATURAL LANGUAGE

TÜRKÇE : DOĞAL DİL

AÇIKLAMA : İnsanların konuştuğu ve yazdığı diller.

İNGİLİZCE : NEGATIVE ACKNOWLEDGE CHARACTER

TÜRKÇE : OLUMSUZ YANIT KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Bağlantılı olan iki durak arasında olumsuz yanıtı gösteren karakter.

İNGİLİZCE : NEGATIVE-TRUE LOGIC

TÜRKÇE : TERS EŞİKLİ MANTIK

AÇIKLAMA : Yüksek seviyenin 0'a alçak seviyenin 1'e karşılık geldiği mantık sistemi.

İNGİLİZCE : NESTED

TÜRKÇE : İÇİÇE

AÇIKLAMA : Programda bir döngü içinde başka döngülerin içiçe olması.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI



BİLGİSAYAR VE OTO REHBER

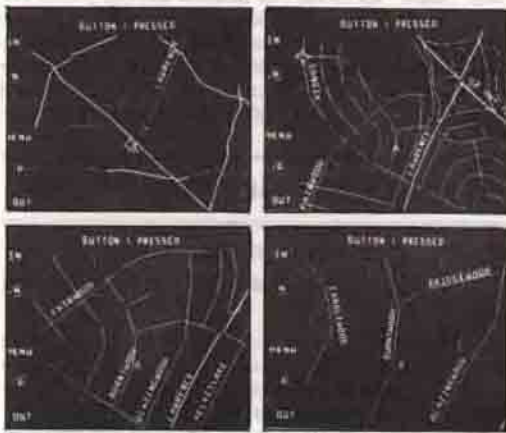
Arabanıza oturuyorsunuz ve gitmek istediğiniz adresi bildiriyorsunuz. Direksiyonun yanındaki ekranda bir harita beliriyor ve siz ilerledikçe harita değişerek, gitmek istediğiniz yere doğru sizi yönlendiriyor. Eskiden filimlerde görülen bu olay artık gerçekleşti. Etak adı verilen bilgisayarlı navigatör sistemi, 150 metrelik hata sınırını içinde sizi gitmek istediğiniz yere doğru yönlendiriyor. Etak sisteminin büyük üstünlüğü herhangi bir harici cihaz ya da radara gerek duymadan çalışması. Arabaya yerleştirilen sayısal manyetik pusula ve hareket sensörleriyle, arabanın bulunduğu konum her zaman için hesaplanıyor. Sistemde bulunan bilgisayar, oldukça karmaşık bir şekilde programlanmış. Araba hareket ettikçe, bilgisayar arabayı sabit tutup, yer hareket ediyormuş gibi kabul etmektedir. Böylece, ekran üzerinde arabayı gösteren işaret sabit durup, harita hareket etmektedir. Sistemi kullanmak oldukça basittir. Gitmek istenilen caddede ya da sokağın adresi ol-



duğu gibi uzunca yazılmayıp, sadece ilk üç harf giriliyor. Ekran da bu üç harfle başlayan tüm caddeler ve sokakları belirliyor. Ekran üzerinde hareket etmeyi sağlayan bir tuşla, caddede ya da sokak adları üzerinde dolaşıp istenilen seçiliyor. Bu seçme işlemi sadece bir sokak ya da caddede için olmayıp, istenirse iki sokak ya da caddenin kesişim noktası da olabiliyor. Seçme işleminden bir müddet sonra, arzu edilen hedef noktanın bulunduğu bir harita ekrana geliyor. Hedef nokta ekranda yanıp söner, arabanın bulunduğu yer ise merkezde tam ortada üçgenimsi bir işaret ile belirlenmektedir. Bulunulan ve gitmek istenilen yer haritada gösterildiğinden, iki nokta arasındaki en kısa ve kestirme yolu seçmek mümkün olabilmektedir.

Etak sisteminin bir başka özelliği de ekrana gelen haritalar üzerinde "Zoom" (büyültme ya da küçültme) işlemleri yapılabilmesidir. İlk çıkan harita daha büyütüldüğünde alan küçülür; fakat yeni detaylar ekrana gelmektedir. Örneğin daha önce görülmeyen sokak adları ya da geçitler sonradan görülebilmektedir.

Kuşkusuz sistemin en önemli yanlarından biri gezilen bölgeye ait bilgilerin daha önceden bilgisayara girilmiş olmasıdır. Bu işlem, sistemi üreten firma tarafından yapılıyor. Şehirlere ve bölgelere ait bilgilerin girilmiş olduğu kaset bantlar hazırlanıyor. Kullanıcı hangi bölgedeyse o bölgeye ait kaseti sistemin teybine takarak yükleme işlemini gerçekleştiriyor. Bir bölgeden başka bir bölgeye geçerken, bilgisayar kullanıcıyı uyararak kaset değiştirmesi gerektiğini ve hangi kasetin takılacağını hatırlatıyor. Kaset değiştirimi sırasında ekranda herhangi bir bilgi kaybı olmuyor, çünkü sistemin üzerinde 256 KBayt hafıza bulunuyor. Sistemi üretenler en büyük sır olarak, bölgelere ait bilgilerin girilmesinde kullanılan algoritmayı görüyorlar. Gerçekten sokaklarıyla, caddeleriyle, kesişim noktalarıyla ve adlarıyla bir bölgeyi bilgisayarda haritalandırmak ve istendiğinde bunları çağırmak (hatta büyültme ve küçültme yapmak) oldukça zor. Sistem ileride, özel bir yer adı verildiğinde kullanıcıyı yönlendirecek şekilde programlanacak. Örneğin bir hastane, lokanta ya da otel adı verildiğinde, oraya nasıl gidileceğini daha önceden bilmeye gerek duymadan ekranda beliren haritalarla kullanıcı yönlendirilecek. Amerika Birleşik Devletlerinde piyasaya çıkarılan cihaz, yaklaşık 1 milyon T.L.'na satılıyor.



Fotoğraflarda, büyütme işlemi görülüyor. İlk harita giderek büyümekte ve detaylar ortaya çıkmaktadır.

BİLGİSAYARLI AYAKKABILAR

Spor ayakkabısı firmaları sayesinde, koşucular arasında, "Arkadaşlar siz başlayın, benim ayakkabımı çalıştırmam gerekiyor" sözleri günlük hayata girebilecek.

Bir firma, sol tekinin dilinde bir bilgisayar bulunan ve 125 dolara satılan "Micropacer" adlı erkek koşu ayakkabılarını piyasaya çıkarmıştır. Bu bilgisayar dijital bir saate benzetilmektedir ve bir kablo ile ayakkabının tabanında başparmağın altında bulunan bir "sensör"e bağlanmıştır. Koşucu, koşmaya başlamadan önce, bilgisayara ağırlığı ve adım uzunluğu ile ilgili bilgi girişini bilgisayar üzerindeki iki düğme yoluyla yapar. Bilgisayar, atılan her adımda yeni bir adım kaydeder. Böylece koşucu daha sonra, koşu mesafesini, koşu süresini, ortalama hızını ve ne kadar kalori harcadığını öğrenebilmektedir.

Diğer bir firmanın 1985 yılı sonlarında çıkarttığı 200 dolar fiyatındaki modelin adı ise "RS Computer Shoe and Software Package" (RS Bilgisayar Ayakkabı ve Program Paketi)'dir. Eskiden ayakkabılar için "Software" deyimi Dr.Scholl firmasının ayakkabı bağını veya başka bir ayakkabı malzemesini ifade edebilmekteydi. Söz konusu firmanın "Software" paketi ise, Apple II veya Commodore 64 bilgisayarları için bir disket ve ayakkabıdaki bilgisayarı, daha büyük olan bu bilgisayarlara bu disket vasıtasıyla birleştirecek bir kablodan oluşmaktadır. Ayakkabıyı geliştiren Peter Cavanagh, "Bizim aradığımız pa-



zarı, aynı zamanda bilgisayarı bulunan koşucular oluşturmaktadır" demektedir. Koşudan sonra kablunun bir ucu sağ ayakkabının arka tarafındaki bir çıkışa sokulmakta, diğer ucu da büyük bilgisayara bağlanmaktadır (eğer bu işlem ayakkabı ayaaktan çıkartılmadan yapılırsa, hesaplama işleminden daha zahmetli olabilir). Böylece büyük bilgisayara, küçük bilgisayardaki bilgiler yüklenmekte ve bu bilgisayar, koşu mesafesi, zaman ve hızı grafik halinde göstermektedir.

Cavanagh bu ayakkabıların geliştirilmesi için gerekli olan teknolojinin önemini belirtmek amacıyla "Bir elektronik araç için bir ayakkabıdan daha aykırı bir ortam düşünmek zordur" demektedir.

Discover'den çev. Levent KANSU

GELECEĞİN SÜPER ÇİPLERİ

Teknolojinin son yirmi yılda, tırnak büyüklüğündeki chip'ler (yonga) üzerine yüzbinlerce transistörü sığdıracak kadar olağüstü bir gelişme göstermesinden sonra, bilim adamları ve mühendisler küçüklük ve karmaşıklığın sınırına ulaşmış olduklarını düşünmeye başlamışlardır. Eğer böyleyse, bilim adamları insanın doğal konuşma akışını anlayıp zamanla öğreneceği umulan 21. Yüzyılın bilgisayarları için yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacaklardır. Bugün, günümüzde geçerli yaklaşımları bir yana bırakmadan ve fizik yasalarını sonuna kadar zorlayarak uzun dönemde ulaşımak istenen, 800 daktilo sayfası karşılığı 10 milyon bilgi bit'ini saklayabilecek bir "süperchip" yapmaktı. Bugünlerde ancak, 80 sayfa karşılığı bir milyon data bit'ini tutabilen chip'lerin yapımına başlanabilmektedir.

"Süperchip" i yapabilmek için mühendisler, önce ULSI (ultra-large-scale integration) geliştirmek zorundadırlar. Bunun için de, insan saçından çok daha ince transistörlerden oluşmuş karmaşık bir devre yapmaları gerekir. Sorun bu küçük parçaları üretmek değildir; araştırmacılar, 0.25 mikron'dan (mikron= milimetrenin binde biri) daha küçük transistörler ve basit devreler üzerinde çalışmaktadırlar (kırmızı ışığın dalga boyu 0.7 mikrondur). Asıl sorun, bu ince araçların on milyonlarcasının tek bir chip üzerine nasıl bağlanacağıdır. Bugünün en gelişmiş chip'indeki iki dü-

zeyli bağlantının yerini süperchip'te çok düzeyli bağlantının alması gerekecektir.

Bağlantı konusunu çözdükten sonra bu kez de karşımıza, aletlerin "Wafer" adı verilen ince tabakalar üzerinde üretimi sırasında havada bulunan zerreciklerden kirlenmesi sorunu çıkacaktır. "Wafer"ların bir makina parçasından diğerine robotlarla taşınması gibi otomasyon önlemleri de ULSI gerçekleştirildiğinde yeterli olmayacaktır. Bu kez de robotlar ve "Wafer" üretimindeki kimyasal süreç kendilerine özgü bir kirlenmeye neden olacaktır.

SORULAR-CEVAPLAR

MUSTAFA ELBÜKEN - KONYA

"Bilgisayarlarda RAM ve ROM arasında ne fark vardır?"

RAM ve ROM bilgisayarlarında kullanılan iki hafıza türüdür. RAM (Random Access Memory-Rastgele Erişimle Hafıza) daha çok kullanıcı programlarının yüklediği, geçici bilgi ve verilerin depolandığı hafızadır. Sistem kapatıldığında RAM hafıza üzerinde bulunan her şey silinmektedir. ROM (Read Only Memory-Sadece Okunur Hafıza) ise sistemle ilgili temel programların da imi olarak yüklü bulunduğu hafızadır. Sistemin kapatılmasıyla ROM üzerindeki bilgiler silinmez.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION SET

TÜRKÇE : KOMUT SETİ, KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarın gerçekleştirebileceği komutlar grubu.

İNGİLİZCE : INTEGER

TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz (Ondalıklı) Sayılar

İNGİLİZCE : INTERACTIVE

TÜRKÇE : ETKİLEŞİMLİ

AÇIKLAMA : Bilgisayar sisteminin ya da programın kullanıcı ile soru-cevaplı bir şekilde çalışması.

İNGİLİZCE : INTERFACE

TÜRKÇE : ARABİRİM

AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar arasında kanallar ve kontrol devreleriyle belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER

TÜRKÇE : YORUMLAYICI

AÇIKLAMA : Her komutun teker teker yorumlanarak bilgisayarcıya işleme konulmasını sağlayan çevirici. Programın her çalışmasında bu yorumlama işlemi tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT

TÜRKÇE : KESİNTİ

AÇIKLAMA : Program akışının istenilen bir anda kesilerek, başka bir işlemin yapılması ve sonra kalan yere dönülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION

TÜRKÇE : ÇEVİRİM, YİNELEME

AÇIKLAMA : Program içinde bir ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : MENU

TÜRKÇE : MENÜ

AÇIKLAMA : Programın kullandığı tercihlerin bulunduğu liste.

İNGİLİZCE : MERGE

TÜRKÇE : BİRLEŞTİRMEK

AÇIKLAMA : Birden fazla programı ya da kütüğü giriliş sıraları bozulmadan birbirine eklemek.

İNGİLİZCE : MICRO-

PROCESSOR

TÜRKÇE : MİKROİŞLEYİCİ

AÇIKLAMA : Bilgisayarın beyinini oluşturan ve tüm merkezi işlemlerin yapıldığı entegre devre.

İNGİLİZCE : MNEMONIC

TÜRKÇE : BELLENİR

AÇIKLAMA : Makine dilindeki komutları oluşturan kısa adlar.

İNGİLİZCE : MODEM

TÜRKÇE : MODEM

AÇIKLAMA : İki bilgisayarın telefon hattı üzerinden haberleşmelerini sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE : MODULAR

TÜRKÇE : MODÜLER

AÇIKLAMA : Alt birimlerden oluşan iyi programlar, kolay anlaşılması ve değiştirilebilmesi için modüler olarak yazılır.

İNGİLİZCE : MONITOR

TÜRKÇE : MONİTÖR

AÇIKLAMA : Televizyon ekranına benzeyen ve bilgisayar mesaj ve çıktıların yazıldığı aygıt.

İNGİLİZCE : MULTIPLEXING

TÜRKÇE : ÇOK DÜZEYLEME

AÇIKLAMA : Tek bir hat üzerinde birden fazla sinyalin gönderilmesi.

İNGİLİZCE : MULTI

PROCESSING

TÜRKÇE : ÇOKLU İŞLEM

AÇIKLAMA : Bir program içinde birden fazla mikroisleyicinin görev yapması.

İNGİLİZCE : MULTI

PROGRAMMING

TÜRKÇE : ÇOKLU PROGRAMLAMA

AÇIKLAMA : Bir mikroisleyicinin aynı anda birden fazla programı çalıştırması.

İNGİLİZCE : MULTIUSER SYSTEM

TÜRKÇE : ÇOK KULLANICILI SİSTEM

AÇIKLAMA : Birden fazla kullanıcının terminaler vasıtasıyla ana bilgisayarı kullandığı sistem.

İNGİLİZCE : NAND

TÜRKÇE : VE DEĞİL

AÇIKLAMA : Ve mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NANOSECOND

TÜRKÇE : NANOSANİYE

AÇIKLAMA : Bir saniyenin milyarda biri.

İNGİLİZCE : NATIVE COMPILERS

TÜRKÇE : YEREL DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Sadece belli bir işleyici için kod üreten derleyici.

İNGİLİZCE : NATURAL LANGUAGE

TÜRKÇE : DOĞAL DİL

AÇIKLAMA : İnsanların konuştuğu ve yazdığı diller.

İNGİLİZCE : NEGATIVE ACKNOWLEDGE CHARACTER

TÜRKÇE : OLUMSUZ YANIT KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Bağlantılı olan iki durak arasında olumsuz yanıtı gösteren karakter.

İNGİLİZCE : NEGATIVE-TRUE LOGIC

TÜRKÇE : TERS EŞİKLİ MANTIK

AÇIKLAMA : Yüksek seviyenin 0'a alçak seviyenin 1'e karşılık geldiği mantık sistemi.

İNGİLİZCE : NESTED

TÜRKÇE : İÇİÇE

AÇIKLAMA : Programda bir döngü içinde başka döngülerin içiçe olması.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI



BİLGİSAYAR VE OTO REHBER

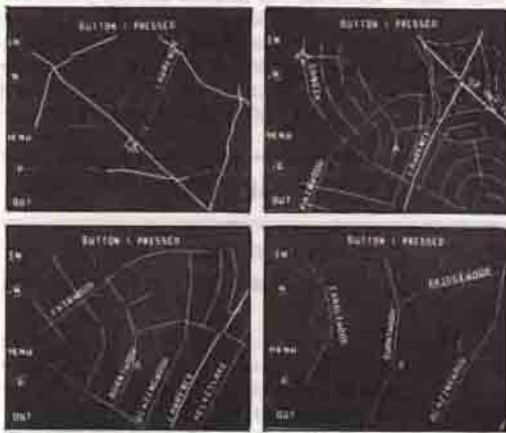
Arabanıza oturuyorsunuz ve gitmek istediğiniz adresi bildiriyorsunuz. Direksiyonun yanındaki ekranda bir harita beliriyor ve siz ilerledikçe harita değişerek, gitmek istediğiniz yere doğru sizi yönlendiriyor. Eskiden filimlerde görülen bu olay artık gerçekleşti. Etak adı verilen bilgisayarlı navigatör sistemi, 150 metrelik hata sınırını içinde sizi gitmek istediğiniz yere doğru yönlendiriyor. Etak sisteminin büyük üstünlüğü herhangi bir harici cihaz ya da radara gerek duymadan çalışması. Arabaya yerleştirilen sayısal manyetik pusula ve hareket sensörleriyle, arabanın bulunduğu konum her zaman için hesaplanıyor. Sistemde bulunan bilgisayar, oldukça karmaşık bir şekilde programlanmış. Araba hareket ettikçe, bilgisayar arabayı sabit tutup, yer hareket ediyormuş gibi kabul etmektedir. Böylece, ekran üzerinde arabayı gösteren işaret sabit durup, harita hareket etmektedir. Sistemi kullanmak oldukça basittir. Gitmek istenilen caddede ya da sokağın adresi ol-



duğu gibi uzunca yazılmayıp, sadece ilk üç harf giriliyor. Ekran da bu üç harfle başlayan tüm caddeler ve sokakları belirliyor. Ekran üzerinde hareket etmeyi sağlayan bir tuşla, caddede ya da sokak adları üzerinde dolaşıp istenilen seçiliyor. Bu seçme işlemi sadece bir sokak ya da caddede için olmayıp, istenirse iki sokak ya da caddenin kesişim noktası da olabiliyor. Seçme işleminden bir müddet sonra, arzu edilen hedef noktanın bulunduğu bir harita ekrana geliyor. Hedef nokta ekranda yanıp söner, arabanın bulunduğu yer ise merkezde tam ortada üçgenimsi bir işaret ile belirlenmektedir. Bulunulan ve gitmek istenilen yer haritada gösterildiğinden, iki nokta arasındaki en kısa ve kestirme yolu seçmek mümkün olabilmektedir.

Etak sisteminin bir başka özelliği de ekrana gelen haritalar üzerinde "Zoom" (büyültme ya da küçültme) işlemleri yapılabilmesidir. İlk çıkan harita daha büyütüldüğünde alan küçülür; fakat yeni detaylar ekrana gelmektedir. Örneğin daha önce görülmeyen sokak adları ya da geçitler sonradan görülebilmektedir.

Kuşkusuz sistemin en önemli yanlarından biri gezilen bölgeye ait bilgilerin daha önceden bilgisayara girilmiş olmasıdır. Bu işlem, sistemi üreten firma tarafından yapılıyor. Şehirlere ve bölgelere ait bilgilerin girilmiş olduğu kaset bantlar hazırlanıyor. Kullanıcı hangi bölgedeyse o bölgeye ait kaseti sistemin teybine takarak yükleme işlemini gerçekleştiriyor. Bir bölgeden başka bir bölgeye geçerken, bilgisayar kullanıcıyı uyararak kaset değiştirmesi gerektiğini ve hangi kasetin takılacağını hatırlatıyor. Kaset değiştirimi sırasında ekranda herhangi bir bilgi kaybı olmuyor, çünkü sistemin üzerinde 256 KByte hafıza bulunuyor. Sistemi üretenler en büyük sır olarak, bölgelere ait bilgilerin girilmesinde kullanılan algoritmayı görüyorlar. Gerçekten sokaklarıyla, caddeleriyle, kesişim noktalarıyla ve adlarıyla bir bölgeyi bilgisayarda haritalandırmak ve istendiğinde bunları çağırmak (hatta büyültme ve küçültme yapmak) oldukça zor. Sistem ileride, özel bir yer adı verildiğinde kullanıcıyı yönlendirecek şekilde programlanacak. Örneğin bir hastane, lokanta ya da otel adı verildiğinde, oraya nasıl gidileceğini daha önceden bilmeye gerek duymadan ekranda beliren haritalarla kullanıcı yönlendirilecek. Amerika Birleşik Devletlerinde piyasaya çıkarılan cihaz, yaklaşık 1 milyon T.L.'na satılıyor.



Fotoğraflarda, büyütme işlemi görülüyor. İlk harita giderek büyümekte ve detaylar ortaya çıkmaktadır.

BİLGİSAYARLI AYAKKABILAR

Spor ayakkabısı firmaları sayesinde, koşucular arasında, "Arkadaşlar siz başlayın, benim ayakkabımı çalıştırmam gerekiyor" sözleri günlük hayata girebilecek.

Bir firma, sol tekinin dilinde bir bilgisayar bulunan ve 125 dolara satılan "Micropacer" adlı erkek koşu ayakkabılarını piyasaya çıkarmıştır. Bu bilgisayar dijital bir saate benzetilmektedir ve bir kablo ile ayakkabının tabanında başparmağın altında bulunan bir "sensör"e bağlanmıştır. Koşucu, koşmaya başlamadan önce, bilgisayara ağırlığı ve adım uzunluğu ile ilgili bilgi girişini bilgisayar üzerindeki iki düğme yoluyla yapar. Bilgisayar, atılan her adımda yeni bir adım kaydeder. Böylece koşucu daha sonra, koşu mesafesini, koşu süresini, ortalama hızını ve ne kadar kalori harcadığını öğrenebilmektedir.

Diğer bir firmanın 1985 yılı sonlarında çıkarttığı 200 dolar fiyatındaki modelin adı ise "RS Computer Shoe and Software Package" (RS Bilgisayar Ayakkabı ve Program Paketi)'dir. Eskiden ayakkabılar için "Software" deyimi Dr.Scholl firmasının ayakkabı bağını veya başka bir ayakkabı malzemesini ifade edebilmekteydi. Söz konusu firmanın "Software" paketi ise, Apple II veya Commodore 64 bilgisayarları için bir disket ve ayakkabıdaki bilgisayarı, daha büyük olan bu bilgisayarlara bu disket vasıtasıyla birleştirecek bir kablodan oluşmaktadır. Ayakkabıyı geliştiren Peter Cavanagh, "Bizim aradığımız pa-



zarı, aynı zamanda bilgisayarı bulunan koşucular oluşturmaktadır" demektedir. Koşudan sonra kablunun bir ucu sağ ayakkabının arka tarafındaki bir çıkışa sokulmakta, diğer ucu da büyük bilgisayara bağlanmaktadır (eğer bu işlem ayakkabı ayakta çıkartılmadan yapılırsa, hesaplama işleminden daha zahmetli olabilir). Böylece büyük bilgisayara, küçük bilgisayardaki bilgiler yüklenmekte ve bu bilgisayar, koşu mesafesi, zaman ve hızı grafik halinde göstermektedir.

Cavanagh bu ayakkabıların geliştirilmesi için gerekli olan teknolojinin önemini belirtmek amacıyla "Bir elektronik araç için bir ayakkabıdan daha aykırı bir ortam düşünmek zordur" demektedir.

Discover'den çev. Levent KANSU

GELECEĞİN SÜPER ÇİPLERİ

Teknolojinin son yirmi yılda, tırnak büyüklüğündeki chip'ler (yonga) üzerine yüzbinlerce transistör sığdıracak kadar olağüstü bir gelişme göstermesinden sonra, bilim adamları ve mühendisler küçüklük ve karmaşıklığın sınırına ulaşmış olduklarını düşünmeye başlamışlardır. Eğer böyleyse, bilim adamları insanın doğal konuşma akışını anlayıp zamanla öğreneceği umulan 21. Yüzyılın bilgisayarları için yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacaklardır. Bugün, günümüzde geçerli yaklaşımları bir yana bırakmadan ve fizik yasalarını sonuna kadar zorlayarak uzun dönemde ulaşımak istenen, 800 daktilo sayfası karşılığı 10 milyon bilgi bit'ini saklayabilecek bir "süperchip" yapmaktı. Bugünlerde ancak, 80 sayfa karşılığı bir milyon data bit'ini tutabilen chip'lerin yapımına başlanabilmektedir.

"Süperchip" i yapabilmek için mühendisler, önce ULSI (ultra-large-scale integration) geliştirmek zorundadırlar. Bunun için de, insan saçından çok daha ince transistörlerden oluşmuş karmaşık bir devre yapmaları gerekir. Sorun bu küçük parçaları üretmek değildir; araştırmacılar, 0.25 mikron'dan (mikron= milimetrenin binde biri) daha küçük transistörler ve basit devreler üzerinde çalışmaktadırlar (kırmızı ışığın dalga boyu 0.7 mikrondur). Asıl sorun, bu ince araçların on milyonlarcasının tek bir chip üzerine nasıl bağlanacağıdır. Bugünün en gelişmiş chip'indeki iki dü-

zeyli bağlantının yerini süperchip'te çok düzeyli bağlantının alması gerekecektir.

Bağlantı konusunu çözdükten sonra bu kez de karşımıza, aletlerin "Wafer" adı verilen ince tabakalar üzerinde üretimi sırasında havada bulunan zerreciklerden kirlenmesi sorunu çıkacaktır. "Wafer"ların bir makina parçasından diğerine robotlarla taşınması gibi otomasyon önlemleri de ULSI gerçekleştirildiğinde yeterli olmayacaktır. Bu kez de robotlar ve "Wafer" üretimindeki kimyasal süreç kendilerine özgü bir kirlenmeye neden olacaktır.

SORULAR-CEVAPLAR

MUSTAFA ELBÜKEN - KONYA

"Bilgisayarlarda RAM ve ROM arasında ne fark vardır?"

RAM ve ROM bilgisayarlarında kullanılan iki hafıza türüdür. RAM (Random Access Memory-Rastgele Erişimle Hafıza) daha çok kullanıcı programlarının yüklediği, geçici bilgi ve verilerin depolandığı hafızadır. Sistem kapatıldığında RAM hafıza üzerinde bulunan her şey silinmektedir. ROM (Read Only Memory-Sadece Okunur Hafıza) ise sistemle ilgili temel programların da imi olarak yüklü bulunduğu hafızadır. Sistemin kapatılmasıyla ROM üzerindeki bilgiler silinmez.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION SET

TÜRKÇE : KOMUT SETİ, KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarın gerçekleştirebileceği komutlar grubu.

İNGİLİZCE : INTEGER

TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz (Ondalıklı) Sayılar

İNGİLİZCE : INTERACTIVE

TÜRKÇE : ETKİLEŞİMLİ

AÇIKLAMA : Bilgisayar sisteminin ya da programın kullanıcı ile soru-cevaplı bir şekilde çalışması.

İNGİLİZCE : INTERFACE

TÜRKÇE : ARABİRİM

AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar arasında kanallar ve kontrol devreleriyle belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER

TÜRKÇE : YORUMLAYICI

AÇIKLAMA : Her komutun teker teker yorumlanarak bilgisayarcıya işleme konulmasını sağlayan çevirici. Programın her çalışmasında bu yorumlama işlemi tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT

TÜRKÇE : KESİNTİ

AÇIKLAMA : Program akışının istenilen bir anda kesilerek, başka bir işlemin yapılması ve sonra kalan yere dönülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION

TÜRKÇE : ÇEVİRİM, YİNELEME

AÇIKLAMA : Program içinde bir ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : MENU

TÜRKÇE : MENÜ

AÇIKLAMA : Programın kullandığı tercihlerin bulunduğu liste.

İNGİLİZCE : MERGE

TÜRKÇE : BİRLEŞTİRMEK

AÇIKLAMA : Birden fazla programı ya da kütüğü giriliş sıraları bozulmadan birbirine eklemek.

İNGİLİZCE : MICRO-

PROCESSOR

TÜRKÇE : MİKROİŞLEYİCİ

AÇIKLAMA : Bilgisayarın beyinini oluşturan ve tüm merkezi işlemlerin yapıldığı entegre devre.

İNGİLİZCE : MNEMONIC

TÜRKÇE : BELLENİR

AÇIKLAMA : Makine dilindeki komutları oluşturan kısa adlar.

İNGİLİZCE : MODEM

TÜRKÇE : MODEM

AÇIKLAMA : İki bilgisayarın telefon hattı üzerinden haberleşmelerini sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE : MODULAR

TÜRKÇE : MODÜLER

AÇIKLAMA : Alt birimlerden oluşan iyi programlar, kolay anlaşılması ve değiştirilebilmesi için modüler olarak yazılır.

İNGİLİZCE : MONITOR

TÜRKÇE : MONİTÖR

AÇIKLAMA : Televizyon ekranına benzeyen ve bilgisayar mesaj ve çıktıların yazıldığı aygıt.

İNGİLİZCE : MULTIPLEXING

TÜRKÇE : ÇOK DÜZEYLEME

AÇIKLAMA : Tek bir hat üzerinde birden fazla sinyalin gönderilmesi.

İNGİLİZCE : MULTI

PROCESSING

TÜRKÇE : ÇOKLU İŞLEM

AÇIKLAMA : Bir program içinde birden fazla mikroisleyicinin görev yapması.

İNGİLİZCE : MULTI

PROGRAMMING

TÜRKÇE : ÇOKLU PROGRAMLAMA

AÇIKLAMA : Bir mikroisleyicinin aynı anda birden fazla programı çalıştırması.

İNGİLİZCE : MULTIUSER SYSTEM

TÜRKÇE : ÇOK KULLANICILI SİSTEM

AÇIKLAMA : Birden fazla kullanıcının terminaler vasıtasıyla ana bilgisayarı kullandığı sistem.

İNGİLİZCE : NAND

TÜRKÇE : VE DEĞİL

AÇIKLAMA : Ve mantıksal işlemin tersi.

İNGİLİZCE : NANOSECOND

TÜRKÇE : NANOSANİYE

AÇIKLAMA : Bir saniyenin milyarda biri.

İNGİLİZCE : NATIVE COMPILERS

TÜRKÇE : YEREL DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Sadece belli bir işleyici için kod üreten derleyici.

İNGİLİZCE : NATURAL LANGUAGE

TÜRKÇE : DOĞAL DİL

AÇIKLAMA : İnsanların konuştuğu ve yazdığı diller.

İNGİLİZCE : NEGATIVE ACKNOWLEDGE CHARACTER

TÜRKÇE : OLUMSUZ YANIT KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Bağlantılı olan iki durak arasında olumsuz yanıtı gösteren karakter.

İNGİLİZCE : NEGATIVE-TRUE LOGIC

TÜRKÇE : TERS EŞİKLİ MANTIK

AÇIKLAMA : Yüksek seviyenin 0'a alçak seviyenin 1'e karşılık geldiği mantık sistemi.

İNGİLİZCE : NESTED

TÜRKÇE : İÇİÇE

AÇIKLAMA : Programda bir döngü içinde başka döngülerin içiçe olması.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI



BİLGİSAYAR VE OTO REHBER

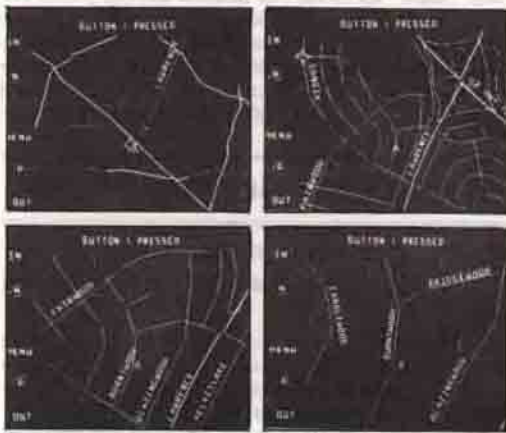
Arabanıza oturuyorsunuz ve gitmek istediğiniz adresi bildiriyorsunuz. Direksiyonun yanındaki ekranda bir harita beliriyor ve siz ilerledikçe harita değişerek, gitmek istediğiniz yere doğru sizi yönlendiriyor. Eskiden filimlerde görülen bu olay artık gerçekleşti. Etak adı verilen bilgisayarlı navigatör sistemi, 150 metrelik hata sınırını içinde sizi gitmek istediğiniz yere doğru yönlendiriyor. Etak sisteminin büyük üstünlüğü herhangi bir harici cihaz ya da radara gerek duymadan çalışması. Arabaya yerleştirilen sayısal manyetik pusula ve hareket sensörleriyle, arabanın bulunduğu konum her zaman için hesaplanıyor. Sistemde bulunan bilgisayar, oldukça karmaşık bir şekilde programlanmış. Araba hareket ettikçe, bilgisayar arabayı sabit tutup, yer hareket ediyormuş gibi kabul etmektedir. Böylece, ekran üzerinde arabayı gösteren işaret sabit durup, harita hareket etmektedir. Sistemi kullanmak oldukça basittir. Gitmek istenilen caddede ya da sokağın adresi ol-



duğu gibi uzunca yazılmayıp, sadece ilk üç harf giriliyor. Ekran da bu üç harfle başlayan tüm caddeler ve sokakları belirliyor. Ekran üzerinde hareket etmeyi sağlayan bir tuşla, caddede ya da sokak adları üzerinde dolaşıp istenilen seçiliyor. Bu seçme işlemi sadece bir sokak ya da caddede için olmayıp, istenirse iki sokak ya da caddenin kesişim noktası da olabiliyor. Seçme işleminden bir müddet sonra, arzu edilen hedef noktanın bulunduğu bir harita ekrana geliyor. Hedef nokta ekranda yanıp söner, arabanın bulunduğu yer ise merkezde tam ortada üçgenimsi bir işaretle belirlenmektedir. Bulunulan ve gitmek istenilen yer haritada gösterildiğinden, iki nokta arasındaki en kısa ve kestirme yolu seçmek mümkün olabilmektedir.

Etak sisteminin bir başka özelliği de ekrana gelen haritalar üzerinde "Zoom" (büyültme ya da küçültme) işlemleri yapılabilmesidir. İlk çıkan harita daha büyütüldüğünde alan küçülür; fakat yeni detaylar ekrana gelmektedir. Örneğin daha önce görülmeyen sokak adları ya da geçitler sonradan görülebilmektedir.

Kuşkusuz sistemin en önemli yanlarından biri gezilen bölgeye ait bilgilerin daha önceden bilgisayara girilmiş olmasıdır. Bu işlem, sistemi üreten firma tarafından yapılıyor. Şehirlere ve bölgelere ait bilgilerin girilmiş olduğu kaset bantlar hazırlanıyor. Kullanıcı hangi bölgedeyse o bölgeye ait kaseti sistemin teybine takarak yükleme işlemini gerçekleştiriyor. Bir bölgeden başka bir bölgeye geçerken, bilgisayar kullanıcıyı uyararak kaset değiştirmesi gerektiğini ve hangi kasetin takılacağını hatırlatıyor. Kaset değiştirimi sırasında ekranda herhangi bir bilgi kaybı olmuyor, çünkü sistemin üzerinde 256 KByte hafıza bulunuyor. Sistemi üretenler en büyük sır olarak, bölgelere ait bilgilerin girilmesinde kullanılan algoritmayı görüyorlar. Gerçekten sokaklarıyla, caddeleriyle, kesişim noktalarıyla ve adlarıyla bir bölgeyi bilgisayarda haritalandırmak ve istendiğinde bunları çağırmak (hatta büyültme ve küçültme yapmak) oldukça zor. Sistem ileride, özel bir yer adı verildiğinde kullanıcıyı yönlendirecek şekilde programlanacak. Örneğin bir hastane, lokanta ya da otel adı verildiğinde, oraya nasıl gidileceğini daha önceden bilmeye gerek duymadan ekranda beliren haritalarla kullanıcı yönlendirilecek. Amerika Birleşik Devletlerinde piyasaya çıkarılan cihaz, yaklaşık 1 milyon T.L.'na satılıyor.



Fotoğraflarda, büyütme işlemi görülüyor. İlk harita giderek büyümekte ve detaylar ortaya çıkmaktadır.

BİLGİSAYARLI AYAKKABILAR

Spor ayakkabısı firmaları sayesinde, koşucular arasında, "Arkadaşlar siz başlayın, benim ayakkabımı çalıştırmam gerekiyor" sözleri günlük hayata girebilecek.

Bir firma, sol tekinin dilinde bir bilgisayar bulunan ve 125 dolara satılan "Micropacer" adlı erkek koşu ayakkabılarını piyasaya çıkarmıştır. Bu bilgisayar dijital bir saate benzetilmektedir ve bir kablo ile ayakkabının tabanında başparmağın altında bulunan bir "sensör"e bağlanmıştır. Koşucu, koşmaya başlamadan önce, bilgisayara ağırlığı ve adım uzunluğu ile ilgili bilgi girişini bilgisayar üzerindeki iki düğme yoluyla yapar. Bilgisayar, atılan her adımda yeni bir adım kaydeder. Böylece koşucu daha sonra, koşu mesafesini, koşu süresini, ortalama hızını ve ne kadar kalori harcadığını öğrenebilmektedir.

Diğer bir firmanın 1985 yılı sonlarında çıkarttığı 200 dolar fiyatındaki modelin adı ise "RS Computer Shoe and Software Package" (RS Bilgisayar Ayakkabı ve Program Paketi)'dir. Eskiden ayakkabılar için "Software" deyimi Dr.Scholl firmasının ayakkabı bağını veya başka bir ayakkabı malzemesini ifade edebilmekteydi. Söz konusu firmanın "Software" paketi ise, Apple II veya Commodore 64 bilgisayarları için bir disket ve ayakkabıdaki bilgisayarı, daha büyük olan bu bilgisayarlara bu disket vasıtasıyla birleştirecek bir kablodan oluşmaktadır. Ayakkabıyı geliştiren Peter Cavanagh, "Bizim aradığımız pa-



zarı, aynı zamanda bilgisayarı bulunan koşucular oluşturmaktadır" demektedir. Koşudan sonra kablunun bir ucu sağ ayakkabının arka tarafındaki bir çıkışa sokulmakta, diğer ucu da büyük bilgisayara bağlanmaktadır (eğer bu işlem ayakkabı ayakta çıkartılmadan yapılırsa, hesaplama işleminden daha zahmetli olabilir). Böylece büyük bilgisayara, küçük bilgisayardaki bilgiler yüklenmekte ve bu bilgisayar, koşu mesafesi, zaman ve hızı grafik halinde göstermektedir.

Cavanagh bu ayakkabıların geliştirilmesi için gerekli olan teknolojinin önemini belirtmek amacıyla "Bir elektronik araç için bir ayakkabıdan daha aykırı bir ortam düşünmek zordur" demektedir.

Discover'den çev. Levent KANSU

GELECEĞİN SÜPER ÇİPLERİ

Teknolojinin son yirmi yılda, tırnak büyüklüğündeki chip'ler (yonga) üzerine yüzbinlerce transistörü sığdıracak kadar olağanüstü bir gelişme göstermesinden sonra, bilim adamları ve mühendisler küçüklük ve karmaşıklığın sınırına ulaşmış olduklarını düşünmeye başlamışlardır. Eğer böyleyse, bilim adamları insanın doğal konuşma akışını anlayıp zamanla öğreneceği umulan 21. Yüzyılın bilgisayarları için yeni yöntemler geliştirmek zorunda kalacaklardır. Bugün, günümüzde geçerli yaklaşımları bir yana bırakmadan ve fizik yasalarını sonuna kadar zorlayarak uzun dönemde ulaşımak istenen, 800 daktilo sayfası karşılığı 10 milyon bilgi bit'ini saklayabilecek bir "süperchip" yapmaktir. Bugünlerde ancak, 80 sayfa karşılığı bir milyon data bit'ini tutabilen chip'lerin yapımına başlanabilmektedir.

"Süperchip" i yapabilmek için mühendisler, önce ULSI (ultra-large-scale integration) geliştirmek zorundadırlar. Bunun için de, insan saçından çok daha ince transistörlerden oluşmuş karmaşık bir devre yapmaları gerekir. Sorun bu küçük parçaları üretmek değildir; araştırmacılar, 0.25 mikron'dan (mikron= milimetrenin binde biri) daha küçük transistörler ve basit devreler üzerinde çalışmaktadırlar (kırmızı ışığın dalga boyu 0.7 mikrondur). Asıl sorun, bu ince araçların on milyonlarcasının tek bir chip üzerine nasıl bağlanacağıdır. Bugünün en gelişmiş chip'indeki iki dü-

zeyli bağlantının yerini süperchip'te çok düzeyli bağlantının alması gerekecektir.

Bağlantı konusunu çözdükten sonra bu kez de karşımıza, aletlerin "Wafer" adı verilen ince tabakalar üzerinde üretimi sırasında havada bulunan zerreciklerden kirlenmesi sorunu çıkacaktır. "Wafer"ların bir makina parçasından diğerine robotlarla taşınması gibi otomasyon önlemleri de ULSI gerçekleştirildiğinde yeterli olmayacaktır. Bu kez de robotlar ve "Wafer" üretimindeki kimyasal süreç kendilerine özgü bir kirlenmeye neden olacaktır.

SORULAR-CEVAPLAR

MUSTAFA ELBÜKEN - KONYA

"Bilgisayarlarda RAM ve ROM arasında ne fark vardır?"

RAM ve ROM bilgisayarlarında kullanılan iki hafıza türüdür. RAM (Random Access Memory-Rastgele Erişimle Hafıza) daha çok kullanıcı programlarının yüklediği, geçici bilgi ve verilerin depolandığı hafızadır. Sistem kapatıldığında RAM hafıza üzerinde bulunan her şey silinmektedir. ROM (Read Only Memory-Sadece Okunur Hafıza) ise sistemle ilgili temel programların da imi olarak yüklü bulunduğu hafızadır. Sistemin kapatılmasıyla ROM üzerindeki bilgiler silinmez.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION SET

TÜRKÇE : KOMUT SETİ, KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarın gerçekleştirebileceği komutlar grubu.

İNGİLİZCE : INTEGER

TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz (Ondalıklı) Sayılar

İNGİLİZCE : INTERACTIVE

TÜRKÇE : ETKİLEŞİMLİ

AÇIKLAMA : Bilgisayar sisteminin ya da programın kullanıcı ile soru-cevaplı bir şekilde çalışması.

İNGİLİZCE : INTERFACE

TÜRKÇE : ARABİRİM

AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar arasında kanallar ve kontrol devreleriyle belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER

TÜRKÇE : YORUMLAYICI

AÇIKLAMA : Her komutun teker teker yorumlanarak bilgisayarcıya işleme konulmasını sağlayan çevirici. Programın her çalışmasında bu yorumlama işlemi tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT

TÜRKÇE : KESİNTİ

AÇIKLAMA : Program akışının istenilen bir anda kesilerek, başka bir işlemin yapılması ve sonra kalınan yere dönülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION

TÜRKÇE : ÇEVİRİM, YİNELEME

AÇIKLAMA : Program içinde bir ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : MENU

TÜRKÇE : MENÜ

AÇIKLAMA : Programın kullandığı tercihlerin bulunduğu liste.

İNGİLİZCE : MERGE

TÜRKÇE : BİRLEŞTİRMEK

AÇIKLAMA : Birden fazla programı ya da kütüğü giriliş sıraları bozulmadan birbirine eklemek.

İNGİLİZCE : MICRO-

PROCESSOR

TÜRKÇE : MİKROİŞLEYİCİ

AÇIKLAMA : Bilgisayarın beyinini oluşturan ve tüm merkezi işlemlerin yapıldığı entegre devre.

İNGİLİZCE : MNEMONIC

TÜRKÇE : BELLENİR

AÇIKLAMA : Makine dilindeki komutları oluşturan kısa adlar.

İNGİLİZCE : MODEM

TÜRKÇE : MODEM

AÇIKLAMA : İki bilgisayarın telefon hattı üzerinden haberleşmelerini sağlayan aygıt.

İNGİLİZCE : MODULAR

TÜRKÇE : MODÜLER

AÇIKLAMA : Alt birimlerden oluşan iyi programlar, kolay anlaşılması ve değiştirilebilmesi için modüler olarak yazılır.

İNGİLİZCE : MONITOR

TÜRKÇE : MONİTÖR

AÇIKLAMA : Televizyon ekranına benzeyen ve bilgisayar mesaj ve çıktıların yazıldığı aygıt.

İNGİLİZCE : MULTIPLEXING

TÜRKÇE : ÇOK DÜZEYLEME

AÇIKLAMA : Tek bir hat üzerinde birden fazla sinyalin gönderilmesi.

İNGİLİZCE : MULTI

PROCESSING

TÜRKÇE : ÇOKLU İŞLEM

AÇIKLAMA : Bir program içinde birden fazla mikroisleyicinin görev yapması.

İNGİLİZCE : MULTI

PROGRAMMING

TÜRKÇE : ÇOKLU PROGRAMLAMA

AÇIKLAMA : Bir mikroisleyicinin aynı anda birden fazla programı çalıştırması.

İNGİLİZCE : MULTIUSER SYSTEM

TÜRKÇE : ÇOK KULLANICILI SİSTEM

AÇIKLAMA : Birden fazla kullanıcının terminaler vasıtasıyla ana bilgisayarı kullandığı sistem.

İNGİLİZCE : NAND

TÜRKÇE : VE DEĞİL

AÇIKLAMA : Ve mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NANOSECOND

TÜRKÇE : NANOSANİYE

AÇIKLAMA : Bir saniyenin milyarda biri.

İNGİLİZCE : NATIVE COMPILERS

TÜRKÇE : YEREL DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Sadece belli bir işleyici için kod üreten derleyici.

İNGİLİZCE : NATURAL LANGUAGE

TÜRKÇE : DOĞAL DİL

AÇIKLAMA : İnsanların konuştuğu ve yazdığı diller.

İNGİLİZCE : NEGATIVE ACKNOWLEDGE CHARACTER

TÜRKÇE : OLUMSUZ YANIT KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Bağlantılı olan iki durak arasında olumsuz yanıtı gösteren karakter.

İNGİLİZCE : NEGATIVE-TRUE LOGIC

TÜRKÇE : TERS EŞİKLİ MANTIK

AÇIKLAMA : Yüksek seviyenin 0'a alçak seviyenin 1'e karşılık geldiği mantık sistemi.

İNGİLİZCE : NESTED

TÜRKÇE : İÇİÇE

AÇIKLAMA : Programda bir döngü içinde başka döngülerin içiçe olması.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

GENÇ BİLİM ADAMIMIZIN BAŞARISI

Batı Almanya'da Karlsruhe Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışan, Ölçüm Tekniği konusunda doktora yapmış genç Türk Elektronik Yüksek Mühendisi Ahmet Topkaya, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yılın, mikroelektronik, bilgisayar ve sistem tekniği dalında en başarılı teknik uygulamalı bilimsel çalışmasına verilen 2.500.000 TL. tutarındaki "Joseph von Fraunhofer Ödülü"nü almıştır. Joseph von Fraunhofer, 1787-1826 yılları arasında yaşamış, optik alanında büyük buluşları olan bir Alman bilim adamıdır.

DİŞ ETİ HASTALIKLARININ TANISI KOLAYLAŞIYOR

Ahmet TOPKAYA

Diş eti hastalıkları (Periodontitis, Parodontose) günümüzde giderek önem kazanan bir hastalık grubudur. Hemen hemen herkes bu hastalığın kurbanı olmaktadır. Son yapılan istatistiklere göre 40 yaşın üstündeki insanlarda ortalama her iki dişden birisi diş eti hastalığı nedeniyle çekilmek zorunda kalmaktadır. Diş eti hastalıklarının tedavisi dünya çapında her yıl milyarlarca dolara mal olmaktadır. Sadece Batı Almanya'da bu hastalıkların tedavisi için yılda harcanan para 1 milyar dolar civarındadır. Bunun sebebi şimdiye kadar diş eti hastalıklarının erken teşhisi için bir yöntem bulunmamasıydı. Örneğin, şimdiye kadar dişçilerde röntgen kontrollerinde ancak çok ilerlemiş hastalıkların teşhisi mümkün olmakta ve dişi artık kurtarmak mümkün olmamaktaydı.

B.Almanya'nın Karlsruhe şehrindeki "Institut für Informations und Datenverarbeitung" bilimsel araştırma enstitüsünde yapılan çalışmaların amacı, hastalığın erken teşhisini ve kontrolünü sağlayacak bir yöntemin geliştirilmesiydi. Bu amaçla iki yıl kadar süren bir ön çalışma sonucunda teorik bir diş modeli ge-



Periotest cihazı ile ölçüm yapılması.

leştirildi. Bu bilgisayar modelinden yola çıkılarak nasıl bir ölçüm metodu gerekli olduğu ortaya çıkarıldı. Düşünülen elektronik ölçüm metodları önce bilgisayarlarla teorik deneyler yapılarak denendi ve yine bilgisayarların yardımıyla en uygun şekle getirildi. Sonra o ana kadar teorik olan cihaz imal edildi ve Tübingen Üniversitesi Diş Kliniğinde 4 yıllık bir süreyle 100 bin kadar dişde başarıyla denendi.

AHMET TOPKAYA KİMDİR?

1954 Ankara doğumlu Ahmet Topkaya 1972'de Ankara Fen Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1973-1979 yılları arasında Batı Almanya'da Karlsruhe Teknik Üniversitesi'nde Elektronik Yüksek Mühendisliği öğrenimi gördü. 1979 yılında, bir yandan aynı üniversitede Ölçüm Tekniği konusunda doktora programını sürdürürken, bir yandan da Karlsruhe'de Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışmaya başladı. 1985 yılında doktoraasını tamamladı. 1985'te ayrıca, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yıl o yılın en başarılı uygulamalı bilimsel çalışması için verilen Joseph von Fraunhofer ödülünü kazandı.



Fotoğrafta Münih'te yapılan törende Türk Bilim adamı Ahmet Topkaya'nın (solda), "Fraunhofer Gesellschaft" Genel direktörü Prof.Dr. Max Syrbe'den ödül alışı görülüyor. Ayrıca ödül töreniyle ilgili bir haber filmi, Alman Bayern-3 televizyonunda aynı günün akşamı gösterilmiştir.



Periostat cihazının görünüşü.

Cihazın çalışma şekli şöyledir: Üstünde ivme ölçücü bir sensör tutturulmuş olan bir metal çubuk, ölçülmesi istenen dişe otomatik olarak her saniyede 4 defa vuruyor. İvme ölçen sensordan gelen sinyaller bir mikrobilgisayarda inceleniyor ve diş eti hastalığı olup olmadığı teşhis ediliyor. Eğer hastalık mevcutsa hastalığın ne derece ilerlediği 0 ile 50 arasında değişebilen bir ölçüm değeriyle gösteriliyor. Ölçüm değeri (Periostat değeri) 50 civarında olan bir diş artık kurtarmak imkansızdır. Hastalık daha yeni başlamışsa veya çok ilerlememişse bu durumu Periostat cihazı ile teşhis ettikten sonra diş etini tedavi ederek diş kurtarmak mümkündür.

Geliştirilen cihazın diş doktorları ve hastalar için çok yararlı bir yönü de, objektif olarak tedavi kontrolünü sağlamasıdır. Örnek olarak, bir hasta dişçiye gidiyor ve diş doktoru Periostat cihazını kullanarak belli dişlerde diş etinin hastalandığını teşhis ediyor. Arkasından diş doktoru belli bir tedavi uyguluyor, ancak yaptığı tedavinin başarılı olup olmadığını da belli bir süre kontrol etmesi gerekli. Bu kontrol Periostat cihazıyla en mükemmel şekilde mümkündür. Hasta örneğin 4 hafta sonra tekrar diş doktoruna gidiyor ve dişlerini ölçtürüyor. Diş doktoru 4 hafta önceki ve o gün ölçtüğü Periostat değerlerini karşılaştırarak tedavisinin başarılı olup olmadığını objektif olarak kontrol edebiliyor. Gerekirse başka bir tedavi şekli uygulayıp dişleri kurtarıyor.

Bilimsel araştırma safhasının bitirilmesinden sonra Siemens ile lisans anlaşması yapılarak Periostat aletinin Siemens tarafından imalatına başlanmıştır. Küçük bir mikrobilgisayar kullanılarak cihazın bir küçük hesap makinesi büyüklüğüne indirilmesi başlandı. Alet bu küçüklüğüne rağmen her türlü elektronik konfora sahiptir. Örneğin alet ölçüm sonuçlarını bir sayısal elektronik göstergede göstermesinin dışında, aynı zamanda ölçüm sonuçlarını istenilen dilde veriyor. Şimdiye kadar İngilizce ve Almanca konuşan aletler yapıldı. Bu dilin tabii ileride Türkçe olması da mümkün. İlk Periostat aletleri şu anda Almanya dışında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve İsviçre'de kullanılmaya başlanmıştır. ■

DAHA GÜZEL DAHA SAĞLAM DOLGULAR

Ön dişler için doğal görünüşlü dolgular 20 yıldan beri kullanılmaktaydı. Üreticiler beyazdan daha güçlü ve dayanıklı bir madde bulmaya çalıştılar ve aromatik dimethacrilate ve quartz'dan oluşan bir karışım yapmayı başardılar. Fakat bu karışımın bile azı dişlerdeki dolguların üzerindeki yüksek mekanik baskıya dayanamaması üzerine, üreticiler doğal görünüşlü, polimer/seramik bir dolgu maddesi geliştirdiler.

Yeni karışımların dayanıklılığının artması, reçinenin seramikle daha iyi bir şekilde takviyesinin sonucudur. Bazı karışımlar hala orijinal reçineye, aromatik dimethacrilate, bazıları ise ürethane dimethacrilate'e dayanmaktadır. Seramik karışımın içeriği ise değişebilir; bazılarında baryum ve strontiyum'a dayanan cam tanecekleri bulunur. Bu tanecekler 1 mikrometre ile 50 mikrometre arası büyüklükte olabilir. Ayrıca karışım, dayanıklılığı sağlamak ve taneceklerin matrise daha iyi tutturulmasını sağlamak için bağlayıcı unsurlar da bulunmaktadır.



Amalgamla doldurulan dişler çirkin görünmekte ve kıyılardan çürümektedir.

Resimde aynı diş, daha sağlam ve doğal görünümlü yeni dolgu maddesiyle doldurulmuştur.



GENÇ BİLİM ADAMIMIZIN BAŞARISI

Batı Almanya'da Karlsruhe Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışan, Ölçüm Tekniği konusunda doktora yapmış genç Türk Elektronik Yüksek Mühendisi Ahmet Topkaya, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yılın, mikroelektronik, bilgisayar ve sistem tekniği dalında en başarılı teknik uygulamalı bilimsel çalışmasına verilen 2.500.000 TL. tutarındaki "Joseph von Fraunhofer Ödülü"nü almıştır. Joseph von Fraunhofer, 1787-1826 yılları arasında yaşamış, optik alanında büyük buluşları olan bir Alman bilim adamıdır.

DİŞ ETİ HASTALIKLARININ TANISI KOLAYLAŞIYOR

Ahmet TOPKAYA

Diş eti hastalıkları (Periodontitis, Parodontose) günümüzde giderek önem kazanan bir hastalık grubudur. Hemen hemen herkes bu hastalığın kurbanı olmaktadır. Son yapılan istatistiklere göre 40 yaşın üstündeki insanlarda ortalama her iki dişden birisi diş eti hastalığı nedeniyle çekilmek zorunda kalmaktadır. Diş eti hastalıklarının tedavisi dünya çapında her yıl milyarlarca dolara mal olmaktadır. Sadece Batı Almanya'da bu hastalıkların tedavisi için yılda harcanan para 1 milyar dolar civarındadır. Bunun sebebi şimdiye kadar diş eti hastalıklarının erken teşhisi için bir yöntem bulunmamasıydı. Örneğin, şimdiye kadar dişçilerde röntgen kontrollerinde ancak çok ilerlemiş hastalıkların teşhisi mümkün olmakta ve dişi artık kurtarmak mümkün olmamaktaydı.

B.Almanya'nın Karlsruhe şehrindeki "Institut für Informations und Datenverarbeitung" bilimsel araştırma enstitüsünde yapılan çalışmaların amacı, hastalığın erken teşhisini ve kontrolünü sağlayacak bir yöntemin geliştirilmesiydi. Bu amaçla iki yıl kadar süren bir ön çalışma sonucunda teorik bir diş modeli ge-



Periotest cihazı ile ölçüm yapılması.

leştirildi. Bu bilgisayar modelinden yola çıkılarak nasıl bir ölçüm metodu gerekli olduğu ortaya çıkarıldı. Düşünülen elektronik ölçüm metodları önce bilgisayarlarla teorik deneyler yapılarak denendi ve yine bilgisayarların yardımıyla en uygun şekle getirildi. Sonra o ana kadar teorik olan cihaz imal edildi ve Tübingen Üniversitesi Diş Kliniğinde 4 yıllık bir süreyle 100 bin kadar dişde başarıyla denendi.

AHMET TOPKAYA KİMDİR?

1954 Ankara doğumlu Ahmet Topkaya 1972'de Ankara Fen Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1973-1979 yılları arasında Batı Almanya'da Karlsruhe Teknik Üniversitesi'nde Elektronik Yüksek Mühendisliği öğrenimi gördü. 1979 yılında, bir yandan aynı üniversitede Ölçüm Tekniği konusunda doktora programını sürdürürken, bir yandan da Karlsruhe'de Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışmaya başladı. 1985 yılında doktoraasını tamamladı. 1985'te ayrıca, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yıl o yılın en başarılı uygulamalı bilimsel çalışması için verilen Joseph von Fraunhofer ödülünü kazandı.



Fotoğrafta Münih'te yapılan törende Türk Bilim adamı Ahmet Topkaya'nın (solda), "Fraunhofer Gesellschaft" Genel direktörü Prof.Dr. Max Syrbe'den ödül alışı görülüyor. Ayrıca ödül töreniyle ilgili bir haber filmi, Alman Bayern-3 televizyonunda aynı günün akşamı gösterilmiştir.



Periostat cihazının görünüşü.

Cihazın çalışma şekli şöyledir: Üstünde ivme ölçücü bir sensör tutturulmuş olan bir metal çubuk, ölçülmesi istenen dişe otomatik olarak her saniyede 4 defa vuruyor. İvme ölçen sensordan gelen sinyaller bir mikrobilgisayarda inceleniyor ve diş eti hastalığı olup olmadığı teşhis ediliyor. Eğer hastalık mevcutsa hastalığın ne derece ilerlediği 0 ile 50 arasında değişebilen bir ölçüm değeriyle gösteriliyor. Ölçüm değeri (Periostat değeri) 50 civarında olan bir diş artık kurtarmak imkansızdır. Hastalık daha yeni başlamışsa veya çok ilerlememişse bu durumu Periostat cihazı ile teşhis ettikten sonra diş etini tedavi ederek diş kurtarmak mümkündür.

Geliştirilen cihazın diş doktorları ve hastalar için çok yararlı bir yönü de, objektif olarak tedavi kontrolünü sağlamasıdır. Örnek olarak, bir hasta dişçiye gidiyor ve diş doktoru Periostat cihazını kullanarak belli dişlerde diş etinin hastalandığını teşhis ediyor. Arkasından diş doktoru belli bir tedavi uyguluyor, ancak yaptığı tedavinin başarılı olup olmadığını da belli bir süre kontrol etmesi gerekli. Bu kontrol Periostat cihazıyla en mükemmel şekilde mümkündür. Hasta örneğin 4 hafta sonra tekrar diş doktoruna gidiyor ve dişlerini ölçtürüyor. Diş doktoru 4 hafta önceki ve o gün ölçtüğü Periostat değerlerini karşılaştırarak tedavisinin başarılı olup olmadığını objektif olarak kontrol edebiliyor. Gerekirse başka bir tedavi şekli uygulayıp dişleri kurtarıyor.

Bilimsel araştırma safhasının bitirilmesinden sonra Siemens ile lisans anlaşması yapılarak Periostat aletinin Siemens tarafından imalatına başlanmıştır. Küçük bir mikrobilgisayar kullanılarak cihazın bir küçük hesap makinesi büyüklüğüne indirilmesi başlandı. Alet bu küçüklüğüne rağmen her türlü elektronik konfora sahiptir. Örneğin alet ölçüm sonuçlarını bir sayısal elektronik göstergede göstermesinin dışında, aynı zamanda ölçüm sonuçlarını istenilen dilde veriyor. Şimdiye kadar İngilizce ve Almanca konuşan aletler yapıldı. Bu dilin tabii ileride Türkçe olması da mümkün. İlk Periostat aletleri şu anda Almanya dışında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve İsviçre'de kullanılmaya başlanmıştır. ■

DAHA GÜZEL DAHA SAĞLAM DOLGULAR

Ön dişler için doğal görünüşlü dolgular 20 yıldan beri kullanılmaktaydı. Üreticiler beyazdan daha güçlü ve dayanıklı bir madde bulmaya çalıştılar ve aromatik dimethacrilate ve quartz'dan oluşan bir karışım yapmayı başardılar. Fakat bu karışımın bile azı dişlerdeki dolguların üzerindeki yüksek mekanik baskıya dayanamaması üzerine, üreticiler doğal görünüşlü, polimer/seramik bir dolgu maddesi geliştirdiler.

Yeni karışımların dayanıklılığının artması, reçinenin seramikle daha iyi bir şekilde takviyesinin sonucudur. Bazı karışımlar hala orijinal reçineye, aromatik dimethacrilate, bazıları ise ürethane dimethacrilate'e dayanmaktadır. Seramik karışımın içeriği ise değişebilir; bazılarında baryum ve strontiyum'a dayanan cam tanecekleri bulunur. Bu tanecekler 1 mikrometre ile 50 mikrometre arası büyüklükte olabilir. Ayrıca karışım, dayanıklılığı sağlamak ve taneceklerin matrise daha iyi tutturulmasını sağlamak için bağlayıcı unsurlar da bulunmaktadır.



Amalgamla doldurulan dişler çirkin görünmekte ve kıyılardan çürümektedir.

Resimde aynı diş, daha sağlam ve doğal görünümlü yeni dolgu maddesiyle doldurulmuştur.



GENÇ BİLİM ADAMIMIZIN BAŞARISI

Batı Almanya'da Karlsruhe Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışan, Ölçüm Tekniği konusunda doktora yapmış genç Türk Elektronik Yüksek Mühendisi Ahmet Topkaya, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yılın, mikroelektronik, bilgisayar ve sistem tekniği dalında en başarılı teknik uygulamalı bilimsel çalışmasına verilen 2.500.000 TL. tutarındaki "Joseph von Fraunhofer Ödülü"nü almıştır. Joseph von Fraunhofer, 1787-1826 yılları arasında yaşamış, optik alanında büyük buluşları olan bir Alman bilim adamıdır.

DİŞ ETİ HASTALIKLARININ TANISI KOLAYLAŞIYOR

Ahmet TOPKAYA

Diş eti hastalıkları (Periodontitis, Parodontose) günümüzde giderek önem kazanan bir hastalık grubudur. Hemen hemen herkes bu hastalığın kurbanı olmaktadır. Son yapılan istatistiklere göre 40 yaşın üstündeki insanlarda ortalama her iki dişden birisi diş eti hastalığı nedeniyle çekilmek zorunda kalmaktadır. Diş eti hastalıklarının tedavisi dünya çapında her yıl milyarlarca dolara mal olmaktadır. Sadece Batı Almanya'da bu hastalıkların tedavisi için yılda harcanan para 1 milyar dolar civarındadır. Bunun sebebi şimdiye kadar diş eti hastalıklarının erken teşhisi için bir yöntem bulunmamasıydı. Örneğin, şimdiye kadar dişçilerde röntgen kontrollerinde ancak çok ilerlemiş hastalıkların teşhisi mümkün olmakta ve dişi artık kurtarmak mümkün olmamaktaydı.

B.Almanya'nın Karlsruhe şehrindeki "Institut für Informations und Datenverarbeitung" bilimsel araştırma enstitüsünde yapılan çalışmaların amacı, hastalığın erken teşhisini ve kontrolünü sağlayacak bir yöntemin geliştirilmesiydi. Bu amaçla iki yıl kadar süren bir ön çalışma sonucunda teorik bir diş modeli ge-



Periotest cihazı ile ölçüm yapılması.

leştirildi. Bu bilgisayar modelinden yola çıkılarak nasıl bir ölçüm metodu gerekli olduğu ortaya çıkarıldı. Düşünülen elektronik ölçüm metodları önce bilgisayarlarla teorik deneyler yapılarak denendi ve yine bilgisayarların yardımıyla en uygun şekle getirildi. Sonra o ana kadar teorik olan cihaz imal edildi ve Tübingen Üniversitesi Diş Kliniğinde 4 yıllık bir süreyle 100 bin kadar dişde başarıyla denendi.

AHMET TOPKAYA KİMDİR?

1954 Ankara doğumlu Ahmet Topkaya 1972'de Ankara Fen Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1973-1979 yılları arasında Batı Almanya'da Karlsruhe Teknik Üniversitesi'nde Elektronik Yüksek Mühendisliği öğrenimi gördü. 1979 yılında, bir yandan aynı üniversitede Ölçüm Tekniği konusunda doktora programını sürdürürken, bir yandan da Karlsruhe'de Bilgisayar ve Enformasyon İşlem Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nde uzman olarak çalışmaya başladı. 1985 yılında doktoraasını tamamladı. 1985'te ayrıca, diş eti hastalıklarının tanısı için bir elektronik aygıt geliştirerek, her yıl o yılın en başarılı uygulamalı bilimsel çalışması için verilen Joseph von Fraunhofer ödülünü kazandı.



Fotoğrafta Münih'te yapılan törende Türk Bilim adamı Ahmet Topkaya'nın (solda), "Fraunhofer Gesellschaft" Genel direktörü Prof.Dr. Max Syrbe'den ödül alışı görülüyor. Ayrıca ödül töreniyle ilgili bir haber filmi, Alman Bayern-3 televizyonunda aynı günün akşamı gösterilmiştir.



Periostat cihazının görünüşü.

Cihazın çalışma şekli şöyledir: Üstünde ivme ölçücü bir sensör tutturulmuş olan bir metal çubuk, ölçülmesi istenen dişe otomatik olarak her saniyede 4 defa vuruyor. İvme ölçen sensordan gelen sinyaller bir mikrobilgisayarda inceleniyor ve diş eti hastalığı olup olmadığı teşhis ediliyor. Eğer hastalık mevcutsa hastalığın ne derece ilerlediği 0 ile 50 arasında değişebilen bir ölçüm değeriyle gösteriliyor. Ölçüm değeri (Periostat değeri) 50 civarında olan bir diş artık kurtarmak imkansızdır. Hastalık daha yeni başlamışsa veya çok ilerlememişse bu durumu Periostat cihazı ile teşhis ettikten sonra diş etini tedavi ederek diş kurtarmak mümkündür.

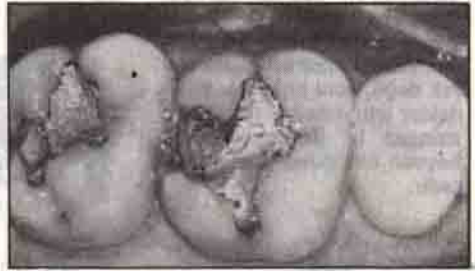
Geliştirilen cihazın diş doktorları ve hastalar için çok yararlı bir yönü de, objektif olarak tedavi kontrolünü sağlamasıdır. Örnek olarak, bir hasta dişçiye gidiyor ve diş doktoru Periostat cihazını kullanarak belli dişlerde diş etinin hastalandığını teşhis ediyor. Arkasından diş doktoru belli bir tedavi uyguluyor, ancak yaptığı tedavinin başarılı olup olmadığını da belli bir süre kontrol etmesi gerekli. Bu kontrol Periostat cihazıyla en mükemmel şekilde mümkündür. Hasta örneğin 4 hafta sonra tekrar diş doktoruna gidiyor ve dişlerini ölçtürüyor. Diş doktoru 4 hafta önceki ve o gün ölçtüğü Periostat değerlerini karşılaştırarak tedavisinin başarılı olup olmadığını objektif olarak kontrol edebiliyor. Gerekirse başka bir tedavi şekli uygulayıp dişleri kurtarıyor.

Bilimsel araştırma safhasının bitirilmesinden sonra Siemens ile lisans anlaşması yapılarak Periostat aletinin Siemens tarafından imalatına başlanmıştır. Küçük bir mikrobilgisayar kullanılarak cihazın bir küçük hesap makinesi büyüklüğüne indirilmesi başlandı. Alet bu küçüklüğüne rağmen her türlü elektronik konfora sahiptir. Örneğin alet ölçüm sonuçlarını bir sayısal elektronik göstergede göstermesinin dışında, aynı zamanda ölçüm sonuçlarını istenilen dilde veriyor. Şimdiye kadar İngilizce ve Almanca konuşan aletler yapıldı. Bu dilin tabii ileride Türkçe olması da mümkün. İlk Periostat aletleri şu anda Almanya dışında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve İsviçre'de kullanılmaya başlanmıştır. ■

DAHA GÜZEL DAHA SAĞLAM DOLGULAR

Ön dişler için doğal görünüşlü dolgular 20 yıldan beri kullanılmaktaydı. Üreticiler beyazdan daha güçlü ve dayanıklı bir madde bulmaya çalıştılar ve aromatik dimethacrilate ve quartz'dan oluşan bir karışım yapmayı başardılar. Fakat bu karışımın bile azı dişlerdeki dolguların üzerindeki yüksek mekanik baskıya dayanamaması üzerine, üreticiler doğal görünüşlü, polimer/seramik bir dolgu maddesi geliştirdiler.

Yeni karışımların dayanıklılığının artması, reçinenin seramikle daha iyi bir şekilde takviyesinin sonucudur. Bazı karışımlar hala orijinal reçineye, aromatik dimethacrilate, bazıları ise ürethane dimethacrilate'e dayanmaktadır. Seramik karışımın içeriği ise değişebilir; bazılarında baryum ve strontiyum'a dayanan cam tanecekleri bulunur. Bu tanecekler 1 mikrometre ile 50 mikrometre arası büyüklükte olabilir. Ayrıca karışım, dayanıklılığı sağlamak ve taneceklerin matrise daha iyi tutturulmasını sağlamak için bağlayıcı unsurlar da bulunmaktadır.



Amalgamla doldurulan dişler çirkin görünmekte ve kıyılardan çürümektedir.

Resimde aynı diş, daha sağlam ve doğal görünümlü yeni dolgu maddesiyle doldurulmuştur.

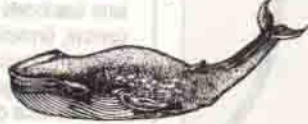


İŞTE DOĞA



■ Pire (Pulex irritans), arı ve kuş gibi kendi cinsleriyle haberleşir. Pire eskiden zavallı bir asalak olarak bilinirdi. Fakat son araştırmalar, üzerinde durulacak yetenekleri olduğunu göstermektedir. Pire, çok yüksek frekanslı sesler yayacak ve alacak özelliklere sahiptir. Elektron mikroskopla yapılan incelemeler, pirenin arka kısmındaki kılların anten düzeninde olduğunu göstermektedir. Çok yüksek frekanslı seslerle bu kıllar titreşmekte ve bunlar sinir uçlarıncı algılanmaktadır. Pirenin ses yayınları ise karnının altındaki minik hava deliklerinden yapılmaktadır. Bir pirenin yayınladığı haberi diğer pireler almakta ve büyük bir olasılıkla yiyecek bulunan yeri; yani kanı emilecek avı haber vermektedir. Pirenin bu durumu, yalnız bencil bir asalak olarak değil, yeni birşeyler bulacaklar için örnek alınacak, en azından iyi incelenecek bir hayvan olduğunu göstermektedir.

■ Dünya'da yaşayan hayvanlardan en büyük gözlüsü kafasında on kol (sekizi kol ve ikisi dokunak) bulunan mürekkep balıktır (Architeuthis). Göz çapları bazen 38 cm'yi aşar, yani bir uzun çararın çapından daha büyüktür.



■ Mavi balina (Balaenoptera musculus) embriyosu gözle bile görünmez ve ağırlığı miligramdan azdır. 10 ay 21 gün gebelik olan 23 ay sonra yavrunun ağırlığı yaklaşık 26 tona ulaşır. İlk ağırlığının 30 milyar katına ulaşan mavi balina yavrusu böylece dünyadaki en hızlı büyümeyi yapmaktadır.



■ Dünya'da tek bir örneği bulunan en nadir hayvan Kirpi Tanrek (Dasogale fontoy-nonti), Madagaskar Adası'nda yaşar.

■ Yılanlar, insanların daha doğrusu av olabilecek tüm canlıların korkularını haklı gösterecek yapıdadırlar. İyi avcı olan her hayvan gibi avını kolayca bulur. Görme duyusu özellikle hareketli cisimleri algılamaya son derece uygundur. Gözlerin görevini dil ve gözaftı bezleri destekler. Yerini saptadığı avının süresi çok kısa olan ilk kurtulma şansı, hareketsiz kalmaktır.

■ Beynin çalışmasında elektrğin söz konusu olduğu bilinmektedir. Fakat beyinde varlığı saptanan elektronlar bir voltun 50 milyonda biri kadardır, yani 60 bin kişinin beyin elektrikleri biraraya getirilirse, bir el fenerini ancak yakabilirler.



■ Oynak Makak (Macaca rhesus) Doğa'da insan ile kan grubu aynı olan bir maymundur.

■ Vücut, ısısını nasıl korur?

Vücut ısısının korunması ancak terlemeyle olur. Bunu düzenleyen beyindeki hipotalamus bezidir. Hipotalamus cildin epidermisine gömülü bir yumak görünümünde olan ter bezlerini uyarır. Bunlar deri üzerine gözle görülemeyecek kadar ince bir kanalla sıvı salgırlar. Cilt üzerine çıkan sıvı buharlaşır. Aynen sıcak yaz günlerinde kapı önlerine serpi-len sudan sonra duyulan serinlik gibi cilt yüzeyi soğur; çünkü buharlaşan sıcak havanın yerini, nisbeten soğuk olan hava alır. Terleme, gözle görülen ve görülmeyen olarak iki çeşittir. Nefes verildiğinde bile terleme olur. Bu gözle görülmez; çünkü çıkanları sıcak buhardır. Diğer terleme, gözle görülen ve epidermis bezlerinin salgıları sonucu oluşan terlemedir. Cilt üzerine açılan bu bezlerin her santimetre karede 400 ince kanalı vardır. Hipotalamusun uyarılmasıyla vücuttaki 2 milyon ter bezi harekete geçince terleme olmakta, dolayısıyla vücutun soğuması kolaylaşmaktadır.



■ Karaca veya Elik ya da Kara Geyik (Capreolus capreolus) yalnız otlama sırasında yürür. Diğer zamanlarda sürekli koşar. Karacaların korktukları, tiz çıkış atmalarından anlaşırlar.

■ Kızıl Deniz'de yaşayan Musa Tabanı (*solea solea*) adlı balık, yaklaşan köpek balıklarını kaçırma için sabuna benzer bir madde salgılar. Bunu hemen algılayan köpek balıkları aniden gövdelerini kıvrıp yön değiştirirler. Köpek balıklarının bu salgının zararlı olduğunu nasıl algıladıkları henüz bilinmemektedir. Salgılanan maddenin araştırılması ve aynı etkili gösteren yapayının üretilmesi denize girenleri ve yüzücülere köpek balığı korkusundan kurtarabilir.



■ Dünya'da yaşayan hayvanlardan 22-24 derece ile vücut ısısı en düşük memeli hayvan dikenli karınca yiyendir. (*Tachyglossus aculeatus*).



■ Evcil keçi (*capra hircus*) 39.9 derece ile vücut ısısı en yüksek olan hayvandır.

■ Kıremit balığı (*Lopholatilus chamaeleonticeps*), düşmanlarının gözü önünde beş saniyede kaybolur. 500 m. derinlikteki çamurlu tabanlarda yaşar. Tabana dik olarak açtığı deliğe girerek kaybolur ve çıkarken önce kuyruğu sonra başı görünür. 10 dereceden daha soğuk sularda yaşayamaz. 1882 yılında 50 km²'lik bir alanın ölü 1,5 milyar kıremit balığı ile kaplanması, deniz dibindeki akıntıların çok soğumuş olmasına bağlanmaktadır.

■ Dünya'da insan ile birlikte yaşayan hayvanların sayısı 3×10^{33} kadardır. Bunların arasında denizde yaşayan ipliksi kurtların sayısı 4×10^{25} 'tir.



■ Yaban keçisi veya Dağ Keçisi veya Kızıl keçi (*Capra aegagrus aegagrus*), sarp, duvar gibi kayalara bile tırmanabilir. Ayak tırnakları altının çok pürüzlü olması düz ve kaygan kaya yüzlerinde bile tutunmalarını sağlar. "Teke gibi kokmak" deyimi yaban keçisinin boynuz diplerindeki bezelerden yayılan kokuya benzetmedir.

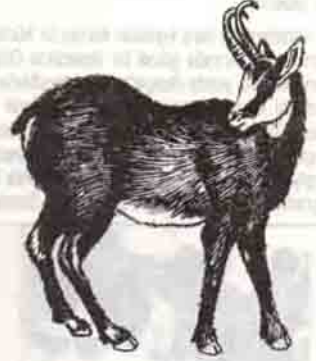
■ Çingene keleşbeği (*Lymantria dispar*) tırtılı Kuzey yarıkürede her yıl bir milyon hektarlık ormanda görülür. Doğal zararlılarının sayısı pek azdır. Kimyasal mücadele, tırtılları bakterilerle yoketme ve erkekleri kısırlaştırma çabaları beklenildiği kadar etkili olamamıştır. Fakat hiçbir mücadele yapılmadığı zaman çingene keleşbeği sayısında önemli azalmalar gözlenmiştir. Bunun nedeni, önceki bir iki yıl ağır saldırıya uğrayıp yaprakları tamamen yenilen ağaçların üçüncü yılda tırtılların yiyemeyeceği kadar yüksek tanenli yaprak yapmalarındır. Hatta yapraklarının sadece yüzde onu deneme amacıyla koparılan ağaçlarda tanen miktarının 72 saatte yükseldiği gözlenmiştir. Daha ilginç olan daha önce saldırıya uğramamış ağaç yapraklarında da tanen miktarının yükselmesidir. Tanen miktarındaki artış başlatılan, ağaçların salgıladıkları kimyasal maddelerdir. Orman havasına yayılan bu maddelerin molekülleri, saldırıya uğramamış ağaçlara da ulaşmakta ve onlar da çingene keleşbeği tırtıllarıyla karşı tedbir almaktadırlar. İnsanların henüz işleyişini bilmedikleri bu haberleşme düzeninin araştırılması genç araştırmacıların çabalarını beklemektedir.

■ Hayvanlar aleminin en yavaş büyüyen hayvanı derin deniz ıstırdyesidir (*Tindaria callistiformis*). Kuzey Atlantik denizinde yaşar ve 8 mm'lik boyu ancak 100 yılda ulaşır.

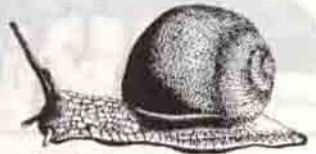
■ Güneş, Ay'dan 400 kez daha büyüktür ve 400 kez daha uzak olduğu için, ikisi de dünyadan aynı büyüklükte görünür.



■ Birarada görülen hayvanların en kalabalık olanları Krillerdir (*Euphausia superba*). Herbirinin ağırlığı 1.7 gr. olan bu yengeçlerden 10 milyon tonunun birarada bulunduğu 1981 Mart ayında Antartika'da saptanmıştır.



■ Kırkeçiler (*Rupicapra rupicapra*) tehlikeyi birbirlerine ışık olarak haber verirler.



■ Bağ salyangozu (*Helix pomatia*) erkek ve dişi yerden bir santimetre yükselttikleri kireç bir destek olmadan birleşmezler.

Hazırlayan ve resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONASININ İLGİNÇ ÖYKÜSÜ

Kahraman OLGAÇ*

Eskiden, Dünya Satranç Şampiyonası 24 oyun üzerinden yapılırdı. Beraberlik halinde Dünya Şampiyonu, ünvanını muhafaza ederdi. Sonradan bu karar değiştirildi ve beraberliklerin sayılmadığı, ilk altı galibiyeti elde etmek şartı getirildi. Yeni kurallarla yapılan şampiyonanın çok uzadığını ve maç 5-3 Karpov'un lehine iken Fide Başkanı Campomanes tarafından durdurulduğunu satranç meraklıları iyi hatırlarlar. Yine eski usule döndü ve maç 24 oyun üzerinden yeniden başlatıldı. Yenildiği takdirde Karpov'a bir yıl sonra rövanş hakkı tanındı.

1972 yılındaki Fischer-Spassky maçından beri Dünya Satranç Şampiyonaları pek fazla ilgi çekmiyordu. Rusya'yı terk ederek İsviçre'ye yerleşen Korchnoi, üç kez şampiyonluk için Karpov'un karşısına çıkmış, üçünde de ünvanı kazanamamıştı. Oysa Gary Kasparov adındaki 22 yaşındaki büyük usta, satranç meydanına yepyeni, taptaze bir heyecan ve canlılık getiriyordu. Bu gençin kişiliğini daha iyi tanıyabilmek için, isterseniz 8 yıl öncesine gidelim.

Karadeniz'in sarp kıyısının kumlu bir körfeze dönüştüğü yerde, Tuapse yakınlarında güzel bir tepecikte Orfjonok gençlik yurdu bulunuyor. Bu yurda Rusya'nın her tarafından gelen binlerce okul çağındaki erkek ve kız öğrenci, tatillerinde güzel günler geçiriyorlar. Bunların arasında yirmi çocuk var ki, çok değişik bir uğraş için yetiştiriliyorlar. Başlarında, yaşayan "en büyük satranç şampiyonu" ünlü Botvinnik var. Elektronik beyinler için satranç programları da düzenleyen Botvinnik, Satranç okulunu yardım-



Kasparov, daha 14 yaşında iken usta adayı idi.

İlk girdiği Sovyetler Birliği şampiyonasında (1978) dokuzuncu olan Kasparov, oynadığı Sicilya savunmalarında hep yenilgi almasına rağmen, bıkmadan, yorulmadan bu savunmayı incelemeye devam etmiş ve sonunda çalışmalarının meyvesini yine bu savunmayla toplamıştır. Yirmidördüncü oyun ona Dünya Şampiyonluğu'nu kazandırmıştır. Savunmanın adı ise: Sicilya!

* Uluslararası FIDE kokartlı satranç bakemi.

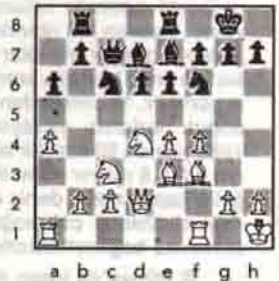


Dünya şampiyonası maçı böyle oynandı.

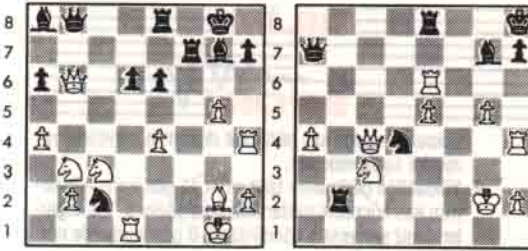
çıları ile mükemmelen yönetiyor. Yumuşak hareketleri ve esprili dolu tatlı uslubuyla, çocuklarla arkadaşça konuşuyor. 14 yaşındaki Gary Kasparov, on yıldır okula devam eden yetenekli çocukların başında geliyor. Ünvanı, usta adayı. Hocasına oynamış olduğu bir oyunu gösteriyor. O kadar hızlı analiz yaparak heyecanla anlatıyor ki, arkasından atlı yetişemez. Botvinnik "ağır ol bakalım Gary!" diyor. "Biraz serin gel!" Ve analizin direksiyonunu kendi eline alıyor. Yetenekli öğrencisinin gözünden kaçan bir hatayı yakalayan Botvinnik, "Neden bu hatalı hamleyi seçtin?" diye soruyor. "Çünkü," diye kekeleyor Gary "Bu hamle daha önce falan oyunda oynamıştım ve siyah üstün duruma geçmişti." Botvinnik hemen gerçeği anlatıyor. "Hiç bir zaman otritelere güvenme. Her şeyden önce kendine güven! Herkes hata yapabilir. Doğruyu kendin düşünerek bulmağa çalışmalısın!" Bu arada Gary'nin yanında bulunan annesi de ev ödevlerini not ederek, ikinci bir antrenör gibi oğluna yardımcı oluyor.

Sekiz yıl sonra Gary Kasparov, kendisine tanıtma kartını verdiği 1982'yi de geride bırakmış ve rakipleri Smyslov ve Beljavsky'i eleyerek, Dünya Şampiyonu Karpov'un karşısına çıkmıştır. İptal edilen maçta 5-0'dan sonra altı ay bir oyun daha vermeden maçı 5-3'e getirisi dillere destan bir olay olmuştur. Nihayet 23 oyundan sonra Kasparov, siyah taşlarla, bir puan ilerde Karpov'un karşısında oturuyor. Beyazlarla oynayan Karpov oyunu kazanırsa şampiyonluk ünvanını muhafaza edecek; berabere kalırsa ya da oyunu kaybederse, Kasparov Dünya Şampiyonluğu ünvanını kazanacak. Yani her durumda dananın kuyruğu kopuyor. Karpov, beraberlik kendine yaramadığı için saldırgan bir oyunu tercih etti ve şans libresi Kasparov'a döndü. Böylece, dünyanın en genç satranç şampiyonluğunu Botvinnik'in çok konuşan 22 yaşındaki öğrencisi kazanmış oldu.

KARPOV-KASPAROV
(Yirmidördüncü Oyun)
Moskova 1985)

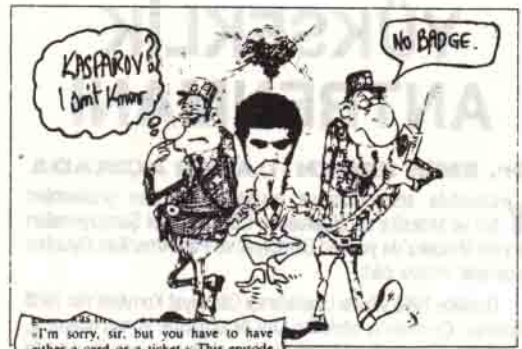


1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Sh1 Vc7 10.a4 Ac6 11.Fc3 Ke8 12.Ff3 Kb8 13.Vd2 Fd7 (Bkz: Diyagram. Beyazın hafif bir üstünlüğü var. Fakat kazanca yeterli değil. Karpov'un daha saldırgan oynaması lazım. Çünkü ünvanı muhafaza etmek için bir galibiyete ihtiyacı var. Kasparov sakın bekliyor.)



14.Ab3 b6 15.g4 Fc8 16.g5 Ad7 17.Vi2 Ff8 18.Fg2 Fb7
19.Kadı g6 20.Fc1 Kbc8 21.Kd3 Ab4 22.Kh3 Fg7 23.Fe3 Ke7
24.Şğı Kce8 25.Kd1 f5 26.gxf6 Axf6 27.Kg3 Kf7 28.Fxb6 Vb8
29.Fe3 Ah5 30.Kg4 Af6 (Beyaz beraberliği istemiyor! Ya mordı
ya Lord!) 31.Kh4 g5 32.fgx5 Ag4 33.Vd2 Axc3 34.Vxe3 Axc2
35.Vb6 Fa8! (Müthiş bir hamle! Bkz: Diyagram. Borular 13.
Dünya şampiyonunu ilan etmek üzere çalınmaya hazırlanıyor.
"Kral öldü! Yaşasın Kral" 36. Kxd6 Kb7 37.Vxa6 Kxb3 38.Kxe6
Kxb2 39.Vc4 Şh8 40.e5 Va7 41.Şhxfxg2 42.Şxg2 Ad4! Siyah
oyunu terkeder. Bkz: Diyagram.

Yıl 1982, İsviçre'nin Luserne kentinde Dünya Satranç Olimpiyatı yapılıyor. Ben o zaman, Olimpiyatı gazeteci olarak izliyorum. Kasparov'un, büyük usta Hübnér'le maçının olduğu gün, maçların yapıldığı salonun kapısında tanık olduğum olay gerçekten ilginçti. Ünlü satranççı, içeri girebilmek için kapıda görevli polislerle tartışıyor, kendini tanıtabilmek için ter döküyordu. Polisler ise nuh diyor, peygamber demiyor, içeri sokmuyorlardı. Meğer, Kasparov tanıtma kartını otele unutmuş, dönüp almak için zaman da yok; rakibi içeride bekliyor. Baktım olacak gibi değil, Kasparov'a yanaşarak "al büyük usta" dedim, "benim kartımla içeri gir." Kasparov önce şaşırıp, bocaladı; belli ki başına hiç böyle bir şey gelmemişti. Ama başka çaresi de yoktu; benim kartımla içeri daldı ve satranç masasına, Türk gazetecisi Kahraman Olgaç olarak oturdu. Sonradan bir hayli konuşulan bu olay, İsviçre basınında ve televizyonunda da yer almıştı.



"I'm sorry, sir, but you have to have either a card or a ticket." This episode was watched by a Turkish journalist, who believed he could help. When the guard didn't see, the Turk presented himself to the raging Grandmaster and proposed to lend him his press identification card. Kasparov had no alternative but to agree, and thus it came about that a Turkish journalist named Olgaç Kahraman entered the Hall to play Robert Hübnér! Fortunately, Mr. Kahraman didn't miss anything because of his helplessness, as his card was quickly delivered to him again - by Robert Wade, in fact.

Büyük usta Kasparov'un salona alınmaması ile ilgili olay, ertesi gün İsviçre basınında haber konusuna olmuş, karikatürlere yansımıştı.

SİZ OLSAYDINIZ?

Çözüm I: 1.h5! c4 2.hxg6 Va5 3.Fd2 Vxb5 4.Kxh7 Kg8 5.Vh5 siyah oyunu terkeder.
Çözüm II: 1.Fxg7 Şxg7 2.Vf6 Şg8 3.Axd6 kazanır. 3..Vd7 oynarsa 4.Af5 geliyor.
Çözüm III: 1.Kxc6! Kxc6 2.Vxd5 Ke6 3.Vd8 Ke8 4.Vxe8 Vxe8 5.c8V kazanır.

ZEKASAYAR

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

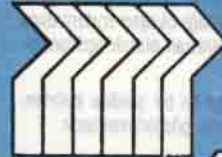
FARKLI ALANLAR: A üçgeninin hipotenüsünün eğimi 5/8; d üçgeninin hipotenüsünün eğimi ise 3/5'dir. Eğimler birbirine eşit olmadığı için bu iki doğrunun birleşimi tek bir düz doğru meydana gelmez. Dolayısıyla, B şekli aslında bir üçgen değil, dörtgendir. Alanı ise 52 değil, 52,5 birimdir.

İLERİ GİDEN SAAT: Sabah 9:30.

KAPI NUMARASI VE YAŞLAR: Çarpımları 72 olabilecek 3 adet sayı 12 değişik kombinasyonda olabilir. Bu sayılar ve toplamı aşağıda verilmiştir:

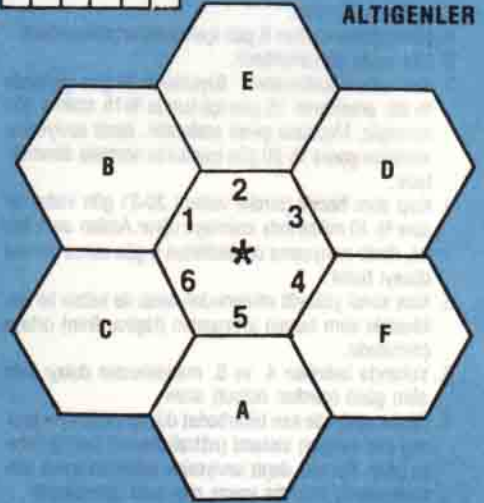
3+4+6=13; 2+6+6=14; 3+3+8=14;
2+4+9=15; 2+3+12=17; 1+8+9=18;
1+6+12=19; 2+2+18=22; 1+4+18=23;
1+3+24=28; 1+2+36=39; 1+1+72=74.

Burada toplamı aynı olan sadece 2+6+6= 14 ve 3+3+8=14 lük kombinasyonlardır. Nüfus memuru kapı numarasını bildiğine göre başka bir toplam olsa yaşları kolayca bulabilirdi. Kapı numarası 14 olduğu için tercih yapmamış ve bilgi yetersiz demiştir. Matematik öğretmeni en büyük kızın satranç meraklısıdır derken kızlarından birinin en büyük yaşa sahip olduğunu söylemek istemektedir. Bu da 3,3 ve 8'dir (2,8,6'lık kombinasyonda en büyük kız olamaz)



EŞİT PARÇALAR

ALTİGENLER



YÜKSEKLİK ANTRENMANI

Dr. EMİN ERGEN-CANER AÇIKADA

Yükseltide antrenman ve yarışma yapmanın problemleri Şili ve Meksika'da düzenlenen Dünya Futbol Şampiyonaları ve yine Meksika'da yapılan Olimpiyat ve Pan-Amerikan Oyunları nedeniyle ortaya çıktı.

Özellikle 1968 yılında Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin 1968 Olimpiyat Oyunları'nı Meksiko City'de organize etmek istemesi, fizyolojistler açısından önemli bir ilgi, endişe ve bunun yanında çalışma alanı oluşturmıştır. Bunun nedeni, 2000 metrenin üzerinde yüksekliklerde atmosferdeki oksijenin kısmi basıncının (P_{O_2}) düşmesiyle akciğerlerde oksijenin kana geçmesi güçleşmekte ve böylece fizyolojik olarak bir zorlanma ortaya çıkmaktadır. Oksijenin basıncının daha az olmasıyla ortaya çıkan bu duruma "ince hava" da denilmektedir. Bu durumda kişinin, deniz seviyesine oranla soluk aldığı her volüm havadan kana geçen oksijen miktarı az olmaktadır. Bunun temel nedeni; havadaki oksijenin kanda bulunan oksijen taşıyıcı hemoglobine bağlanmasını etkileyen temel faktör olan oksijenin hemoglobine bağlandığı akciğer alveolar keseciklerdeki oksijenin kısmi basıncına dayalı olmasıdır. Meydana gelen bu zorlanmaya karşı koyabilmek, ancak yükseklik aklimatizasyonu (uyum sağlama) ile olabilmektedir. Açıkça, 2200 metre yükseklikte olan Meksiko City şehri, normal olarak Olimpiyatlarda yarışmak üzere Meksiko City'e gelen tarihle, yarışma tarihi arasında bulunan süreden daha uzun bir aklimatizasyonu gerektirmektedir. Meksika'da başarılı olmak için birçok ülke, sporcularını Meksiko City yüksekliğinde veya daha yüksek yerlerde hazırlamışlardır. Meksika Olimpiyat Oyunları'nda maratonda dördüncü olan İsmail Akçay da hazırlıklarını, yüksek olan Erzurum'da yapmıştır. Bu tür çalışmalar sonucu antrenörlerin kelime dağarcıklarına ve antrenman teorisine "yükseklik antrenmanı" sözcüğü ve kavramı girmiş oldu. Yükselti antrenmanı, atmosferin yükseklik nedeniyle yarattığı oksijen zorlamasına uyum sağlayabilmek için gereken antrenman olarak açıklanabilir.

Yükseltiye uyum özellikleri oldukça iyi bir şekilde belirlenmiştir. Bir kısım temel uyumlar aşağıda gösterilmektedir.

a) Kısa Süreli Uyumlar:

1. Hemoglobin miktarı 6 gün içerisinde artabilmektedir.
2. Kilo kaybı görülmektedir.
3. Kan volümü azalmaktadır. Bayanlarda 30 gün içerisinde % 20, erkeklerde 15 gün içerisinde %15 azalma gözlenmiştir. Meydana gelen azalmalar, deniz seviyesine inildikten sonra 15-20 gün içerisinde normale dönmektedir.
4. Kalp atım hacmi (stroke volüm) 20-21 gün kadar bir süre % 10 miktarında azalmaya uğrar. Azalan atım hacmi, deniz seviyesine döndükten 5 gün sonra normal düzeyi bulur.
5. Kısa süreli yükselti etkilerinden birisi de kalbin bir dakikadaki atım hızının artmasının (taşikardinin) ortaya çıkmasıdır.
6. Yukarıda belirtilen 4. ve 5. maddelerden dolayı kalp atım gücü (cardiac output) azalır.
7. Düşük seviyede kan bikarbonat düzeyi nedeniyle azalmış kan tampon sistemi (nötralizasyon) özelliği ortaya çıkar. Burada, deniz seviyesine inildikten sonra normale dönüş oldukça yavaş meydana gelmektedir.
8. Fazla yüklemeli çalışmalarda 42 günlük bir süre, daha



yüksek seviyede kan laktik asit düzeyinin meydana gelmesini sağlamaktadır.

9. Yüksekliğe çıkılmasını takiben ilk 11 gün içerisinde kırmızı kan hücreleri miktarında artış gözlenir. Bu değerler deniz seviyesine döndükten 3-8 gün içerisinde normale dönmektedir.

b) Uzun Süreli Uyum:

1. İki ay içinde kan hemoglobin değerlerinde gerçek bir artış gözlenir.
2. Yüksekliğe çıkılmasıyla birlikte bir ay içerisinde kan alüvyar değerlerinde artış gözlenir.
3. Hematoksit miktarında artma meydana gelir.
4. İskelet (çizgili) kasında daha fazla kılcıl damar ağlaşması (kapilarizasyon) meydana gelir.
5. Fazla yüklenmelerde, kan laktik asit seviyesinde azalma meydana gelir.

Yukarıda belirtildiği gibi yükseklik antrenmanının amacı; sporcu yükseltide yarışmaya hazırlamaktır. Ancak, uyuma bağlı olan fizyolojik değişimler, deniz seviyesindeki yarışmalarda avantaj elde etmek için de dikkate alınmaktadır. Fizyolojik değişimler, oksijen taşıma sistemi ile doğrudan bağlantılı olup, bu sistemin daha etkili çalışması gereken sporlarda sporcular, bu tür antrenmandan yararlanmaya teşvik edilmişlerdir. Ayrıca, özellikle Meksika'da Kenyalı sporcuların atletizmin dayanıklılık branşlarındaki başarıları, spor dünyasının deniz seviyesinde başarı için, yükseklik antrenmanı mantığını kabullenmelerine yol açmıştır.

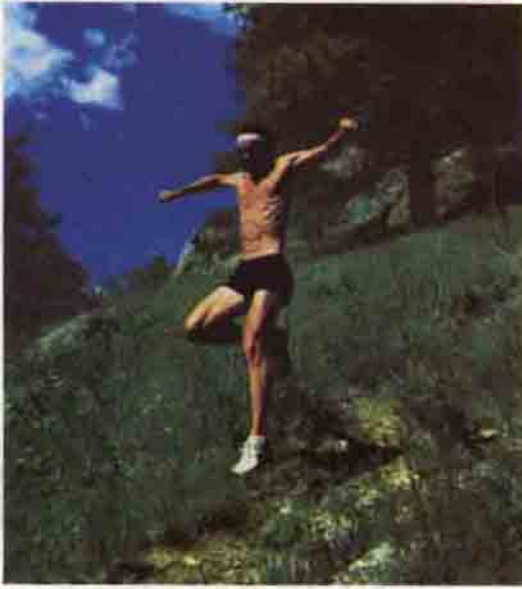
Bu nedenle, Meksika Olimpiyatları sonrası ve Münih Olimpiyatları öncesi, birçok ülke çok para harcayarak, bir yandan sporcuların daha iyi hazırlanmalarını sağlamışlar, diğer yandan, yükseklik antrenmanını, bilimsel araştırmalarla daha sağlam temellere oturtmaya çalışmışlardır.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiyle; yüksekte yapılan çalışma sonucu meydana gelen fizyolojik uyumları takiben deniz seviyesine inmenin performansı olumlu veya olumsuz etkileyeceği düşüncesine varmak pek olanaklı değildir. Yükseltiye çıkıldığı zaman sporcularda baş ağrısı, sendeleme, nefessiz kalma, mide bulantısı, taşikardi, uykusuzluk, rahatsızlık duygusu görülebileceği ve sindirim sisteminde düzensizlikler olabileceği gibi; deniz seviyesine inildiği zaman da sporcuların uykusuzluk, bacakların ağrılaşması gibi rahatsızlıklardan şikayetçi oldukları gözlenmiştir. Bütün bunlara ulaşım güçlükleri de eklenirse, sporcunun yükseltiye çıktığı ve indiği zaman meydana gelen uyum sorunlarından dolayı, antrenman yönünden süre kaybına uğranıldığı gözlenmektedir.

Bu durumda, sporcunun normal çalışma temposunun önemli ölçüde bozulması ve antrenmandan uzaklaşması, yükseltide çalışmanın fizyolojik avantajlarıyla karşılaştırılmalı; normal antrenman çevresinden çok uzakta ve değişik çevre şartlarına sahip her tür antrenman kampının avantajları da aynı titizlikle tartışılmalıdır.

Yükseklik nedeniyle hava sıcaklığının düşmesi, çoğu zaman sürat çalışmalarını önemli ölçüde olumsuz olarak etkilemektedir. Ancak, buna karşılık, yükselti nedeniyle hava yoğunluğunun azalması ve yer çekimi değerinin düşmesi, var olan kuvvete karşı vücut ağırlığının relatif değerinin azalması ve hava sürtünmesi karşı kuvvetinin azlığı, sürat çalışması için üstünlük olarak kabul edilebilir.

Yükseklik antrenmanı yüksek yerlerde yapılacak yarışlarda



olumlu sonuç verirken, deniz seviyesindeki yarışmalar için yararlı olduğu pek kesin olarak söylenememektedir. Yararları tartışılmakta birlikte yükseklik antrenmanı, dayanıklılık sporlarında başarılı kabul edilen ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Örneğin; iki Olimpiyat oyununda altın madalya almış olan ünlü Finlandyalı atlet Lasse Viren, Montreal Olimpiyat Oyunları'na uzunca bir süre Kenya'da yükseklik antrenmanı yaparak hazırlanmıştır. Diğer taraftan Demokratik Alman Cumhuriyeti, yükseklik antrenmanı konusunda araştırma yapabilmek için Bulgaristan'daki Balkan Dağları üzerinde bir yükselti kamp merkezi kurmuştur.

Sporcu ve antrenörleri, yükseltide yapılan antrenman kadar, varsayılan birtakım olumlu etkilerin deniz seviyesine inildiği zaman performans ne kadar süre için olumlu yönde etkileyeceği ve en iyi sonucu almak için ne zaman yarışma yapmak gerektiği konusu da ilgilendirmektedir. Yükseltide meydana gelen aklimatizasyonu takiben, deniz seviyesine döndüğünde ikinci bir aklimatizasyon daha gerekmektedir. Yapılan gözlemler sonucunda, ikinci aklimatizasyonun süresi konusunda otoritelerin çok farklı görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Münih Olimpiyat Oyunları'nı takiben değişik ülke otoriteleri, yükseklik antrenmanını takiben deniz seviyesine inildiği zaman, yarışma öncesi reaktivasyon (yeniden uyum) süresi konusunda tablodaki değerleri vermişlerdir.

Ülke	Reaktivasyon Süresi	
	Min. 4-5 gün	Maks. 10-14 gün
İngiltere	10 gün	
Doğu Almanya	10 gün	
A.B.D.	10 gün	
Hollanda	5-10 gün	
Romanya	2-3 gün	
Fransa	5 gün	
S.S.C.B.	14-21 gün	

Ancak, değişik yorumlar sonucu oluşan genel eğilim, S.S.C.B.'nin öne sürdüğü 14-21 gün süreyi geçerli saymak yönündedir. S.S.C.B. antrenörleri, deniz seviyesinde bir yarışma için hazırlanırken, sporcuyla yükseltiyi farklı zamanlarda çıkararak, deniz seviyesine inme konusunda optimal bir sürenin saptanması gereğini öne sürmektedirler. Ancak "optimal sürenin" saptanması konusunda var olan objektif veriler, çok genel ve yüzeysel olup,

UZUN MESAFE KOŞUCULARININ EVRİMİ

Michigan Üniversitesi'nde bir zoolog olan Carrier, insanların birçok hayvandan daha hızlı koşabilmelerinin nedenini merak etti. Avcıların, geyik, antilop, zebra ve kanguruların peşinde saatlerce koştuğu, hatta günler harcadıkları bilinmektedir. Fakat insan koşucular birçok büyük memeliden daha yavaş koştuğu gibi, aynı mesafeyi koşarken bu memelilerden her 450 gr. için iki kat fazla enerji harcamaktadırlar.

Carrier insanların serinleyerek bu açığı kapatıldıkları görüşündedir. Carrier, hayvan vücutlarının kalın kılıfları kaplı olduğunu ve bunun ısıyı tuttuğunu, oysa insanların kılız derilerinin ısı kaybetmelerine olanak tanıdığını, koşma esnasında deriye karşı hava akımının artması nedeniyle bu soğuma sürecinin özellikle yararlı olduğunu belirtmektedir. Birçok memelinin ısı kaybı, esas olarak solunum yoluyla olmaktadır ki, bu süreci koşarken düzenlemek oldukça zordur. İnsan, terleyerek ısı kaybeden birkaç büyük memeli (bunlara atlar, develer ve siğiriler dahildir) arasındadır. Carrier'in söylediği gibi "türlerin hiçbirinin, insanın birim yüzey alan başına terlediği kadar terlemediği bilinmemektedir".

Carrier teorisindeki tek sorun şudur: İnsan vücudunun, diğer memelilerle karşılaştırıldığında küçük su depolarına sahip olduğu gözlenmektedir. Terleme yoluyla kaybedtiği sıvıyı tekrar kazanmayı gereksinen bir avcının ise suya ihtiyacı vardır. Carrier aynı zamanda, ilkel insanların yiyecek ihtiyaçlarını avlarını uzun süre izleyerek değil, diğer hayvanların artıklarını yiyerek veya avlarının etrafını çevirerek karşıladıklarını savunan antropologlar tarafından da eleştirilmektedir. Fakat Carrier'in teorisini birçok bilim adamını etkilemektedir. Çünkü teori mukavemet koşusunun evrimindeki şaşırtıcı özelliği izah etmektedir. Yürüyüş açık bir evrimsel amaca hizmet etmektedir: Yürüme, koşarken tüketilen enerjinin sadece yarısını harcar, insanların yarı yarıya enerjiyi değiştirmeleri için en uygun bir yoldur. Kısa mesafeli hızlı koşu çabuk kaçışlar için faydalıdır. Fakat millerce, yavaş yavaş koşmanın anlamı nedir? Avcılık, atlanmazca bunun niçin gerekli olduğunu açıklayabilir, fakat hâlâ niye devam ettiği açıklama beklemektedir.

Science 85'den çev.: İsmail YILDIRIM

sürenin saptanmasında temel kriter; yine antrenör ve sporcunun subjektif değerlendirmesi kuralına dayanmaktadır.

Ülkemizde de sık sık, özellikle futbol kulüpleri arasında, sezon başı yükseklik antrenmanı eğilimleri gözlenmektedir. Ancak, yukarıda da anlatıldığı gibi, çoğu kulübün yükseklikte kalış süreleri yeterli değişimi yaratacak uzunlukta olmamaktadır. Bunun yanında, dağa ilk çıktığında aklimatize olma çabasının uzun sürmesi, antrenmanın hem kapsamının hem de kalitesinin yeterli olmaması, yükseltide çalışmanın sporcuların kondisyonlarına artış getirmeyeceği düşüncesini vermektedir. Bu tür çalışmaların takımı daha çok psikolojik yönden olumlu etkilemesi beklenebilir.

Ancak en iyi psikolojik antrenman, sporcunun iyiye gittiği birtakım performans kriterleriyle gözlemlenmelidir.

YÜKSEKLİK ANTRENMANI

Dr. EMİN ERGEN-CANER AÇIKADA

Yükseltide antrenman ve yarışma yapmanın problemleri Şili ve Meksika'da düzenlenen Dünya Futbol Şampiyonaları ve yine Meksika'da yapılan Olimpiyat ve Pan-Amerikan Oyunları nedeniyle ortaya çıktı.

Özellikle 1968 yılında Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin 1968 Olimpiyat Oyunları'nı Meksiko City'de organize etmek istemesi, fizyolojistler açısından önemli bir ilgi, endişe ve bunun yanında çalışma alanı oluşturmıştır. Bunun nedeni, 2000 metrenin üzerinde yüksekliklerde atmosferdeki oksijenin kısmi basıncının (P_{O_2}) düşmesiyle akciğerlerde oksijenin kana geçmesi güçleşmekte ve böylece fizyolojik olarak bir zorlanma ortaya çıkmaktadır. Oksijenin basıncının daha az olmasıyla ortaya çıkan bu duruma "ince hava" da denilmektedir. Bu durumda kişinin, deniz seviyesine oranla soluk aldığı her volüm havadan kana geçen oksijen miktarı az olmaktadır. Bunun temel nedeni; havadaki oksijenin kanda bulunan oksijen taşıyıcı hemoglobine bağlanmasını etkileyen temel faktör olan oksijenin hemoglobine bağlandığı akciğer alveolar keseciklerdeki oksijenin kısmi basıncına dayalı olmasıdır. Meydana gelen bu zorlanmaya karşı koyabilmek, ancak yükseklik aklimatizasyonu (uyum sağlama) ile olabilmektedir. Açıkça, 2200 metre yükseklikte olan Meksiko City şehri, normal olarak Olimpiyatlarda yarışmak üzere Meksiko City'e gelen tarihle, yarışma tarihi arasında bulunan süreden daha uzun bir aklimatizasyonu gerektirmektedir. Meksika'da başarılı olmak için birçok ülke, sporcularını Meksiko City yüksekliğinde veya daha yüksek yerlerde hazırlamışlardır. Meksika Olimpiyat Oyunları'nda maratonda dördüncü olan İsmail Akçay da hazırlıklarını, yüksek olan Erzurum'da yapmıştır. Bu tür çalışmalar sonucu antrenörlerin kelime dağarcıklarına ve antrenman teorisine "yükseklik antrenmanı" sözcüğü ve kavramı girmiş oldu. Yükselti antrenmanı, atmosferin yükseklik nedeniyle yarattığı oksijen zorlamasına uyum sağlayabilmek için gereken antrenman olarak açıklanabilir.

Yükseltiye uyum özellikleri oldukça iyi bir şekilde belirlenmiştir. Bir kısım temel uyumlar aşağıda gösterilmektedir.

a) Kısa Süreli Uyumlar:

1. Hemoglobin miktarı 6 gün içerisinde artabilmektedir.
2. Kilo kaybı görülmektedir.
3. Kan volümü azalmaktadır. Bayanlarda 30 gün içerisinde % 20, erkeklerde 15 gün içerisinde %15 azalma gözlenmiştir. Meydana gelen azalmalar, deniz seviyesine inildikten sonra 15-20 gün içerisinde normale dönmektedir.
4. Kalp atım hacmi (stroke volüm) 20-21 gün kadar bir süre % 10 miktarında azalmaya uğrar. Azalan atım hacmi, deniz seviyesine döndükten 5 gün sonra normal düzeyi bulur.
5. Kısa süreli yükselti etkilerinden birisi de kalbin bir dakikadaki atım hızının artmasının (taşikardinin) ortaya çıkmasıdır.
6. Yukarıda belirtilen 4. ve 5. maddelerden dolayı kalp atım gücü (cardiac output) azalır.
7. Düşük seviyede kan bikarbonat düzeyi nedeniyle azalmış kan tampon sistemi (nötralizasyon) özelliği ortaya çıkar. Burada, deniz seviyesine inildikten sonra normale dönüş oldukça yavaş meydana gelmektedir.
8. Fazla yüklemeli çalışmalarda 42 günlük bir süre, daha



yüksek seviyede kan laktik asit düzeyinin meydana gelmesini sağlamaktadır.

9. Yüksekliğe çıkılmasını takiben ilk 11 gün içerisinde kırmızı kan hücreleri miktarında artış gözlenir. Bu değerler deniz seviyesine döndükten 3-8 gün içerisinde normale dönmektedir.

b) Uzun Süreli Uyum:

1. İki ay içinde kan hemoglobin değerlerinde gerçek bir artış gözlenir.
2. Yüksekliğe çıkılmasıyla birlikte bir ay içerisinde kan alüvyar değerlerinde artış gözlenir.
3. Hematoksit miktarında artma meydana gelir.
4. İskelet (çizgili) kasında daha fazla kılcal damar ağlaşması (kapilarizasyon) meydana gelir.
5. Fazla yüklenmelerde, kan laktik asit seviyesinde azalma meydana gelir.

Yukarıda belirtildiği gibi yükseklik antrenmanının amacı; sporcu yükseltide yarışmaya hazırlamaktır. Ancak, uyuma bağlı olan fizyolojik değişimler, deniz seviyesindeki yarışmalarda avantaj elde etmek için de dikkate alınmaktadır. Fizyolojik değişimler, oksijen taşıma sistemi ile doğrudan bağlantılı olup, bu sistemin daha etkili çalışması gereken sporlarda sporcular, bu tür antrenmandan yararlanmaya teşvik edilmişlerdir. Ayrıca, özellikle Meksika'da Kenyalı sporcuların atletizmin dayanıklılık branşlarındaki başarıları, spor dünyasının deniz seviyesinde başarı için, yükseklik antrenmanı mantığını kabullenmelerine yol açmıştır.

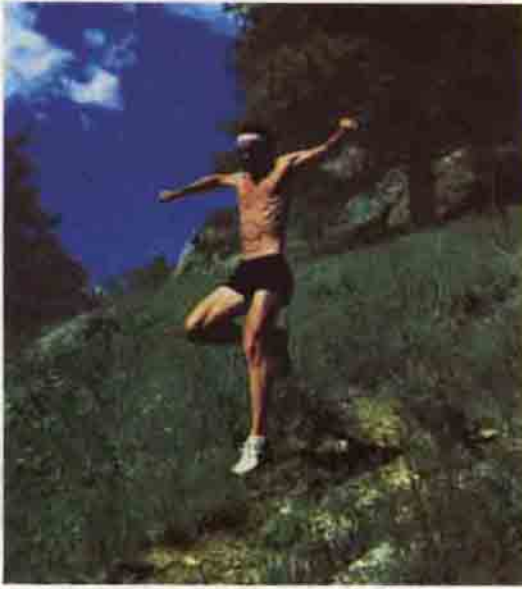
Bu nedenle, Meksika Olimpiyatları sonrası ve Münih Olimpiyatları öncesi, birçok ülke çok para harcayarak, bir yandan sporcuların daha iyi hazırlanmalarını sağlamışlar, diğer yandan, yükseklik antrenmanını, bilimsel araştırmalarla daha sağlam temellere oturtmaya çalışmışlardır.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiyle; yüksekte yapılan çalışma sonucu meydana gelen fizyolojik uyumları takiben deniz seviyesine inmenin performansı olumlu veya olumsuz etkileyeceği düşüncesine varmak pek olanaklı değildir. Yükseltiye çıkıldığı zaman sporcularda baş ağrısı, sendeleme, nefessiz kalma, mide bulantısı, taşikardi, uykusuzluk, rahatsızlık duygusu görülebileceği ve sindirim sisteminde düzensizlikler olabileceği gibi; deniz seviyesine inildiği zaman da sporcuların uykusuzluk, bacakların ağrılaşması gibi rahatsızlıklardan şikayetçi oldukları gözlenmiştir. Bütün bunlara ulaşım güçlükleri de eklenirse, sporcunun yükseltiye çıktığı ve indiği zaman meydana gelen uyum sorunlarından dolayı, antrenman yönünden süre kaybına uğranıldığı gözlenmektedir.

Bu durumda, sporcunun normal çalışma temposunun önemli ölçüde bozulması ve antrenmandan uzaklaşması, yükseltide çalışmanın fizyolojik avantajlarıyla karşılaştırılmalı; normal antrenman çevresinden çok uzakta ve değişik çevre şartlarına sahip her tür antrenman kampının avantajları da aynı titizlikle tartışılmalıdır.

Yükseklik nedeniyle hava sıcaklığının düşmesi, çoğu zaman sürat çalışmalarını önemli ölçüde olumsuz olarak etkilemektedir. Ancak, buna karşılık, yükselti nedeniyle hava yoğunluğunun azalması ve yer çekimi değerinin düşmesi, var olan kuvvete karşı vücut ağırlığının relatif değerinin azalması ve hava sürtünmesi karşı kuvvetinin azlığı, sürat çalışması için üstünlük olarak kabul edilebilir.

Yükseklik antrenmanı yüksek yerlerde yapılacak yarışlarda



olumlu sonuç verirken, deniz seviyesindeki yarışmalar için yararlı olduğu pek kesin olarak söylenememektedir. Yararları tartışılmakta birlikte yükseklik antrenmanı, dayanıklılık sporlarında başarılı kabul edilen ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Örneğin; iki Olimpiyat oyununda altın madalya almış olan ünlü Finlandyalı atlet Lasse Viren, Montreal Olimpiyat Oyunları'na uzunca bir süre Kenya'da yükseklik antrenmanı yaparak hazırlanmıştır. Diğer taraftan Demokratik Alman Cumhuriyeti, yükseklik antrenmanı konusunda araştırma yapabilmek için Bulgaristan'daki Balkan Dağları üzerinde bir yükselti kamp merkezi kurmuştur.

Sporcu ve antrenörleri, yükseltide yapılan antrenman kadar, varsayılan birtakım olumlu etkilerin deniz seviyesine inildiği zaman performans ne kadar süre için olumlu yönde etkileyeceği ve en iyi sonucu almak için ne zaman yarışma yapmak gerektiği konusu da ilgilendirmektedir. Yükseltide meydana gelen aklimatizasyonu takiben, deniz seviyesine döndüğünde ikinci bir aklimatizasyon daha gerekmektedir. Yapılan gözlemler sonucunda, ikinci aklimatizasyonun süresi konusunda otoritelerin çok farklı görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Münih Olimpiyat Oyunları'nı takiben değişik ülke otoriteleri, yükseklik antrenmanını takiben deniz seviyesine inildiği zaman, yarışma öncesi reaktivasyon (yeniden uyum) süresi konusunda tablodaki değerleri vermişlerdir.

Ülke	Reaktivasyon Süresi
İngiltere	Min.4-5 gün
Doğu Almanya	Maks. 10-14 gün
A.B.D.	10 gün
Hollanda	5-10 gün
Romanya	2-3 gün
Fransa	5 gün
S.S.C.B.	14-21 gün

Ancak, değişik yorumlar sonucu oluşan genel eğilim, S.S.C.B.'nin öne sürdüğü 14-21 gün süreyi geçerli saymak yönündedir. S.S.C.B. antrenörleri, deniz seviyesinde bir yarışma için hazırlanırken, sporcuyla yükseltiyi farklı zamanlarda çıkararak, deniz seviyesine inme konusunda optimal bir sürenin saptanması gereğini öne sürmekte. Ancak "optimal sürenin" saptanması konusunda var olan objektif veriler, çok genel ve yüzeysel olup,

UZUN MESAFE KOŞUCULARININ EVRİMİ

Michigan Üniversitesi'nde bir zoolog olan Carrier, insanların birçok hayvandan daha hızlı koşabilmelerinin nedenini merak etti. Avcıların, geyik, antilop, zebra ve kanguruların peşinde saatlerce koştuğu, hatta günler harcadıkları bilinmektedir. Fakat insan koşucular birçok büyük memeliden daha yavaş koştuğu gibi, aynı mesafeyi koşarken bu memelilerden her 450 gr. için iki kat fazla enerji harcamaktadırlar.

Carrier insanların serinleyerek bu açığı kapatıldıkları görüşündedir. Carrier, hayvan vücutlarının kalın kılıfları kaplı olduğunu ve bunun ısıyı tuttuğunu, oysa insanların kılız derilerinin ısı kaybetmelerine olanak tanıdığını, koşma esnasında deriye karşı hava akımının artması nedeniyle bu soğuma sürecinin özellikle yararlı olduğunu belirtmektedir. Birçok memelinin ısı kaybı, esas olarak solunum yoluyla olmaktadır ki, bu süreci koşarken düzenlemek oldukça zordur. İnsan, terleyerek ısı kaybeden birkaç büyük memeli (bunlara atlar, develer ve siğiriler dahildir) arasındadır. Carrier'in söylediği gibi "türlerin hiçbirinin, insanın birim yüzey alan başına terlediği kadar terlemediği bilinmemektedir".

Carrier teorisindeki tek sorun şudur: İnsan vücudunun, diğer memelilerle karşılaştırıldığında küçük su depolarına sahip olduğu gözlenmektedir. Terleme yoluyla kaybettiği sıvıyı tekrar kazanmayı gereksinen bir avcının ise suya ihtiyacı vardır. Carrier aynı zamanda, ilkel insanların yiyecek ihtiyaçlarını avlarını uzun süre izleyerek değil, diğer hayvanların artıklarını yiyerek veya avlarının etrafını çevirerek karşıladıklarını savunan antropologlar tarafından da eleştirilmektedir. Fakat Carrier'in teorisini birçok bilim adamını etkilemektedir. Çünkü teori mukavemet koşusunun evrimindeki şaşırtıcı özelliği izah etmektedir. Yürüyüş açık bir evrimsel amaca hizmet etmektedir: Yürüme, koşarken tüketilen enerjinin sadece yarısını harcar, insanların yarı yarıya enerjiyi değiştirmeleri için en uygun bir yoldur. Kısa mesafeli hızlı koşu çabuk kaçışlar için faydalıdır. Fakat millerce, yavaş yavaş koşmanın anlamı nedir? Avcılık, atlanmazca bunun niçin gerekli olduğunu açıklayabilir, fakat hâlâ niye devam ettiği açıklama beklemektedir.

Science 85'den çev.: İsmail YILDIRIM

sürenin saptanmasında temel kriter; yine antrenör ve sporcunun subjektif değerlendirmesi kuralına dayanmaktadır.

Ülkemizde de sık sık, özellikle futbol kulüpleri arasında, sezon başı yükseklik antrenmanı eğilimleri gözlenmektedir. Ancak, yukarıda da anlatıldığı gibi, çoğu kulübün yükseklikte kalış süreleri yeterli değişimi yaratacak uzunlukta olmamaktadır. Bunun yanında, dağa ilk çıktığında aklimatize olma çabasının uzun sürmesi, antrenmanın hem kapsamının hem de kalitesinin yeterli olmaması, yükseltide çalışmanın sporcuların kondisyonlarına artış getirmeyeceği düşüncesini vermektedir. Bu tür çalışmaların tamamı daha çok psikolojik yönden olumlu etkilemesi beklenebilir.

Ancak en iyi psikolojik antrenman, sporcunun iyiye gittiği birtakım performans kriterleriyle gözlemlenmelidir.

TARIMDA GEN TEKNOLOJİSİ

Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN*

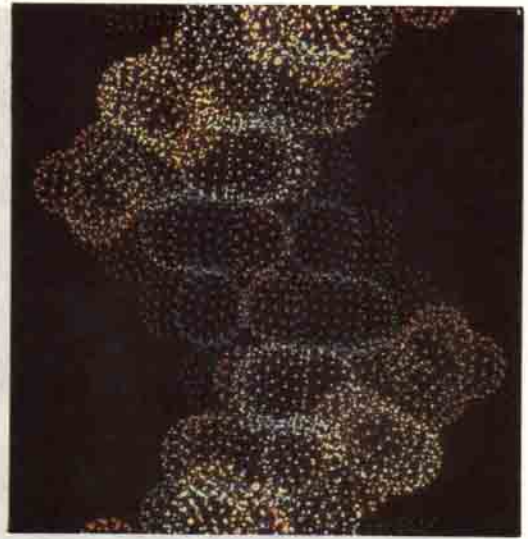
DNA (dezoksiribonükleik asit) molekülünün varlığı, ilk kez 1940'lı yıllarda saptanmış ve buna KALITIM MADDESİ adı takılmıştır. Daha sonra 1953 yılında, J.D.WATSON ve H.C. CRICK adlarındaki araştırmacılar, bu önemli maddenin moleküler yapısını boyutlu bir modelle ortaya koymuşlardır. Bundan sonraki yıllarda, dölden dölle geçen kalıtsal özelliklerin bu moleküler yapı içinde nasıl depolandığını ve döllere ne şekilde aktarıldığını su yüzüne çıkartmak için, yoğun bir araştırma dönemine girilmiştir. Böylece, bilim dünyasında büyük yankılar yapacak olan çok yeni bir bilim dalı ortaya çıkmış ve bu bilim dalına da MOLEKÜLER BİYOLOJİ adı verilmiştir.

Gerçi moleküler yapıyı ortaya koyan araştırmacıların, gelecekteki 32 yıl içinde bu sahada baş döndürücü gelişmelerin olabileceğini, o yıllarda ne denli kestirebildiklerini söylemek güçtür ama; biz bugün bu alanda, önümüzdeki 10-20 yıl içinde çok daha anlamlı ilerlemelerin olabileceğini söylersek, kehanette bulunmuş olmayız. Her gelişmenin insanlık yararına olmasını dilerken, belki yakın, belki çok uzak bir gelecek için, az da olsa bazı kuşaklarımızı gizlememiş oluruz.

Tarım ve hayvancılık alanlarında, insanlığın besin dengesini kurmada büyük rol oynayan, üstün verim ve kaliteli bitki ve hayvan ırklarının elde edilmesi, genelde melezleme çalışmaları ile olmuştur. Melezleme, en eski, bugün dahi kullanılan, en yaygın ve önemli bir yöntemdir. Değişik bireylerde ortaya çıkan olumlu kalıtsal özellikler, Melezleme yöntemi ile bir bireyde toplanmaya çalışılır. Ancak bu gibi çalışmaların pahalı olmalarının yanısıra, başarılı sonuçlara ulaşmak için uzun ve yorucu çabalar gerekir. Tüm zorluklarına karşın, bu yöntemle elde edilen başarı düzeyi, yine de çok dar sınırlar içinde kalır. Çünkü melezleme yöntemiyle, ancak birbirleri ile döllenebilme yeteneğine sahip bireylerin kalıtsal özellikleri bir arada toplanabilir. Başka bir deyişle, bir domates türünde ortaya çıkan üstün bir karakteri, patates türüne bu yolla aktarmak olanaksızdır. Çünkü domatesle patates, birbirini dölleyen bitkiler değildirler.

Anne ve babanın sahip olduğu olumlu ya da olumsuz kalıtsal özellikler, GEN adı verilen birimlerle daha sonraki döllere taşınmaktadır. Bu genler, DNA molekülü üzerinde belli yerleri işgal etmektedir. DNA'lar üzerindeki belli genlerin çıkartılıp, yerlerine daha üstün özellikleri olan genlerin yerleştirilmesi fikri, bu alanda çalışan araştırmacıları yoğun bir biçimde ilgilendiren bir konu olmuş ve yeni yeni teknikler arayışı içine sokmuştur.

Hücre ya da Doku Kültürü tekniği, bunlardan birisidir. Herhangi bir bitkide ekonomik ya da olumlu bulunan kalıtsal bir özelliği taşıyan DNA bölümünün izole edilmesi ve bu bölümün başka bir bitkiye aktarılması, bu tekniğin özünü oluşturmaktadır. Doğal olarak bu düşünce şekli, eğer uygulamada da başarılı sonuçlar verirse, melezleme yöntemine göre az zaman alıcı, başarı düzeyi çok yüksek olacaktır. Çünkü bu tekniklerde, birbirleri ile döllene yeteneğine sahip olmayan değişik tür bitkilerdeki karakterlerin birbirlerine aktarılabilmesi olasılık kazanacaktır. Başka bir deyişle, domatesteki bir özelliğin patatese aşılanması mümkün olacaktır. Nitekim, arpa ve buğday gibi tahıllarda yüksek verimlilik ve hastalıklara karşı bağışıklık özelliklerinin bir bitkide kombine edilmesi, alışlagelmış diğer ıslah yöntemlerine göre çok daha kısa



Yaşam molekülü DNA sarmal kolonları. Tüm genetik bilgiler bu kolonlar üzerinde depolanmıştır. Şekildeki küreciklerden oksijen kırmızı, azot mavi, karbon yeşil ve fosfor sarı renklerle gösterilmiştir.

sürede sağlanabilmiştir.

Protoplastların bütünleştirilmesi olarak da tanımlanan bu yöntemde, iki değişik bitkiye ait protoplastlar ya elektriksel uyanlarla ya da kimyasal maddelerle (polietilenglikol veya kalsiyum iyonları) sağlanabilmektedir. Ancak protoplastların belirlenmesi ve elde edilmesi oldukça güç bir iştir.

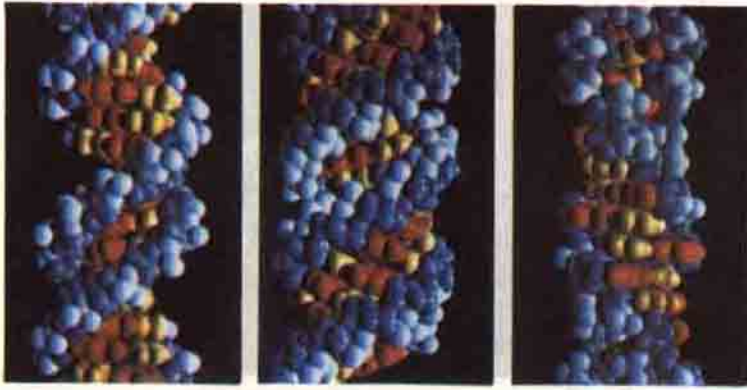
Gerçi bu sorunun çözümü için protoplastların mekanik olarak mikropipetlerle dışarı çekilmesinden tutun da, protoplastları önce laser ışınları ile ayırıp, sonra elde etmek gibi birçok değişik öneriler denenmişse de, bunlardan hiç biri şimdiye değin tatmin edici sonuçlar vermemiştir.

Protoplastların bütünleştirilmesi yöntemi ile tütün, domates ve patates gibi solanaceae familyasına ait; kolza ve lahanaya gibi brassicaceae familyasına ait bitkilerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 1985 Eylül'ünde Berlin'de toplanan uluslararası EUCARPIA Sempozyum'unda, aynı tekniğin kullanılması ile, örneğin yaban patatesinin (solanum sisymbtrifolium) sahip olduğu, nematotlara karşı bağışıklık özelliğinin kültür patateslerine aktarılması gibi, gerçekleştirilen yeni yeni gelişmelerden söz edilmiştir.

Bugün ayrıca, herhangi bir bitki hücresindeki DNA molekülü üzerinde, belli genetik özellikleri taşıyan bölümleri belli enzimler yardımı ile parçalayıp ayırmak, ayrılan bu parçaların teorik olarak baz (Adenin, Guanin, Sitozin, Timin) dizilişinin haritasını çıkarmak da mümkündür. Kısaca, belli özelliklerin ortaya çıkmasına neden olan genler, artık özel bir kimyasal yapıya sahip, somut bir kavram olarak karşımızda durmaktadır. Başka bir deyişle, genler, bitki ıslahçıların tanımladığı gibi maddesel olmayan, kendini matematiksel oranlarla belli eden soyut kavram olma özelliklerini yitirmişlerdir.

Bu alanda çalışan bilim adamlarının üzerinde önemle durdukları konu şudur: Bitkisel üretimde artış sağlamak ve dünyadaki açlık sorununu ortadan kaldırmak için öncelikle hangi genlerin izole ediliş, başka bitkilere transferinin yapılması gereklidir?

* Trakya Üniv. Öğr. Üyesi, TÜBİTAK VHAG Yür.Kom.Üyesi.



İki DNA molekülünün oluşturduğu farklı üç sarmal kolonlar (B-DNA, A-DNA ve Z-DNA.) Şekillerdeki beyaz kürecikler fosforu, mavi kürecikler 5-Karbonlu şekeri (de-zoksiriboz) sarı kürecikler purimidin bazlarını (Timin, Sitosin), kırmızı kürecikler ise purin bazlarını (Adenin, Guanin) göstermektedir.

Bu sorunun yanıtı da yukarıda belirtilen toplantıda verilmiştir. Öncelikle, bitkilerde depo protein miktarını artıran, herbisitlere ve hastalıklara bağışıklık kazandıran genlerin saptanması, izolesi ve transferi bu sahadaki çalışmaların yoğunlaşacağı konular olacaktır.

Belirlenen bu genlerin izole ediliş, diğer bitkilere aşılması ya da transferi için bugün iki değişik teknik üzerinde çalışılmaktadır. Bunlardan birincisi, taşıyıcı (vektör) yöntemi ile gen transferi tekniğidir. Bu teknikte taşıyıcı olarak bir hücreli organizmalar, örneğin *Agrobacterium tumefaciens* bakterisini kullanmak olasıdır. Taşınacak gen önce bu bakterinin bir plasmidine bağlanır. Sonra genle bağlı olan bu plasmidin, aşılanacak bitkinin hücresi içine sokulur. Böylece şekli değişen hücreden istenilen özelliklere sahip değişik bir bitki ortaya çıkar.

Son günlerde gen transferi işleminin, herhangi bir taşıyıcı (vektör) kullanmadan da yapılabileceği kanıtlanmıştır. Bu yöntemde protoplastlar, istenilen genetik özellikleri taşıyan izole edil-

miş DNA'larla birlikte özel sıvı içinde yüzdürülür. Elektriksel uyarılarla, protoplastların dışındaki zarın (membranın) birkaç yerinden parçalanması sağlanır. Açılan gediklerden içeri giren DNA'lar (genler) protoplastlarla bütünleşir. Hücre kısa süre içinde açılan gedikleri onarır. Tütünden bitkisinde bu yolla yapılan gen transferine ilişkin başarılı çalışmalar, halen İsviçre'nin Basel Friedrich Miescher Enstitüsü'nde devam etmektedir.

Gen nakli ya da gen transferi alanında son yıllarda ortaya çıkan patlama düzeyindeki gelişmelere karşın alınan yol henüz bir arpa boyu kadardır. Yanıtlanamayan sayısız soru, bilim adamlarını gece gündüz meşgul etmektedir. Örneğin en önemli besin kaynaklarından olan ve dünyada stratejik öneme sahip bulunan buğday ve diğer tahıllarda, gerek taşıyıcı (vektör) kullanarak, gerekse taşıyıcı kullanmadan herhangi bir gen transferi yapabilmek mümkün olamamıştır. Bu başarısızlıklarda, tahılların karmaşık bir yapıya sahip olmaları büyük rol oynamaktadır. Ayrıca gen transferi işleminde, transferi yapılacak genin doğru yere uygun zamanda nakledilmesi gerekir ki, eklenen gen yeni hücrede aktif olsun ve kalıtsal özelliğini gösterebilir. Henüz bu alanda aşılması gereken çok büyük engeller vardır. Tüm bu gelişmelere rağmen, önümüzdeki çok kısa zaman içinde yeni ve üstün özellikler kazandırılmış, ekonomik değeri çok yüksek bitki türlerinin elde edilebileceğini beklemek için vakit henüz erkendir. Ancak, klasik ıslah çalışmaları ile hücre ve doku aşılama çalışmalarını henüz emekleme aşamasında olan gen teknolojisi alanındaki deneyimlerle bütünleştirmek koşulu ile gelecek 10 ya da 20 yıl içinde dünya besin üretiminde önemli artışların ortaya çıkacağına güvenle bakabiliriz.



İki DNA molekülünün oluşturduğu B-formundaki sarmal kolonlardan alınan kesidin önden görünüşü. On yapraklı bir çiçek gibi görünen kesitte karbon yeşil, oksijen kırmızı, fosfor sarı renklerle gösterilmiştir. Ortadaki mavi noktalar ise bazların azot atomlarını belirtmektedir.

Bir gün Edison'la birlikte California'da bulunan Luther Burbank'ı görmeğe gittik. Burbank, konuklar için tuttuğu defteri getirerek, bizden doldurup imzalamamızı istedi.

Defterde bir imza sütunu, bir adres, bir meslek ve son olarak bir de "ilgilendirilen şeyler" sütunu vardı. Edison bu sütuna hiç duraksamadan "her şeyle" dedi.

Henry FORD

DENİZLERİMİZDE YATAN HAZİNE: MİDYELER

Bayram ÖZTÜRK *

Midyeler denizlerin sahil hattından başlayarak en derin bölgesine kadar bütün zemini kaplayan bentik bölgesinin 0-50 m derinliklerinde yaşayan hayvanlar olup omurgasızların iki kabuklu sınıfında incelenirler.

Dünya denizlerinde, başta Avrupa olmak üzere, Kuzey Afrika ve Amerika'ya kadar geniş bir yayılım alanı olan midyelerin ülkemiz denizlerinde yaşayan türü "Mytilus galloprovincialis" (LAMARC 1819)'tır. Akdeniz midyesi olarak da bilinen bu tür, Karadeniz ve Marmara Denizi'nin her tarafında, Ege Denizi'nde ise İzmir Karaburun'a kadar bulunmaktadır. Yüksek tuzluluk nedeni ile Akdeniz sahillerimizde görülmemektedir.

Bu hayvanların yaşamı çevresel etkenlerden ısı ve tuzluluk ile sıkıca ilgilidir. Midyenin vücut aktivitesi % 0.15 tuzluluk değerinde durur. % 0.18-20 tuzlulukta gelişme en iyi durumdadır, % 0.36-40 tuzlulukta ise gelişme durur. Gelişme için en uygun su sıcaklığı ise 15-16°C'dir. Midyenin gelişmesi 8°C'de yine durur.

Hareketsiz (Sedenter) hayvanlar olarak da bilinen midyeler, kendilerini dipte bir zemine tesbit ederek yaşarlar. Dolayısıyla avlarını yakalarken enerji harcamadıkları için, enerjilerini et ve kabuk yapımında kullanırlar. Üreme mevsimi olan ilkbaharda ise, enerjilerini cinsi olgunluk için harcarlar. Larva dönemlerinde planktonik yaşam süren bu hayvanlar, yaşam süresinin ilk 2-3 haftasını su içinde bir yere tutunmadan geçirirler. Daha sonra ise, deniz altında tutunacak bir ortam ararlar. Midyeler zemine tutunmak için ayak tarafından çıkardıkları "Byssus" ipliklerini kullanırlar.

Tutunma zeminleri olarak iskele direkleri, dubalar, batıklar, gemi karinaları gibi yerleri ve çökelmiş organik artıkları seçerler. Deniz taşıtlarının karinalarına tutunan midyeler bu taşıtların hızını kestikleri için bu hayvanlara "Fouling organizmalar" da denir. Kendilerini bir yere tesbit eden hayvanların beslenme, büyüme ve üreme gibi faaliyetleri, akıntılar, ortam ısı, asılı haldeki maddeler, tuzluluk gibi çevresel etkenlere doğrudan bağlıdır. Ot obur (Herbivor) hayvanlar olan midyeler, suda asılı haldeki parçacıkları solungaçları ile süzerek besinlerini alırlar. Solungaçların süzme sistemi hücre içi sindirim için çok uygun olan nanno-



Avlanmış midyeler.

planktonları ve 3-5 mikron çapındaki partikülleri gayet iyi alabilir. Süzme hızı 15°C'de 1.86 lt/saat, süzme süresi ise 1 günde 18.5 ile 24 saat arasında değişir. 3 ml/lt çözünmüş oksijenin altında süzme durur. Midyelerin midesindeki incelenildiğinde, genellikle tek hücreli canlılardan bakterileri, diatomları, dinoflagellatları aldıkları görülür.

Akıntılı bölgelerdeki midyeler, akıntıların bol oksijen ve organik artı taşıması sonucu hem beslenirler, hem de hayvanın bütün larvaları denizin her tarafına yayılır. Kuşvetli akıntılar ise midyelerin ortama tutunmasını zorlaştırır. Özellikle Karadeniz ve Marmara Denizi'nde büyük setler oluşturan bu doğal yataklar, sessizce ve sabırla değerlendirilecekleri günü beklemektedirler. Öyle ki; 1 kg. kabuklu midyeden 200-230 gr. et elde edilmektedir. Bu etin sindirimi kolaydır ve kaliteli bir hayvansal gıdadır. Aşağıda midye eti ile dana etinin karşılaştırılması olarak besin değerleri verilmiştir.

	Midye eti (100 gr)	Dana eti (100 gr)
Kalori	95	395
Protein	14,5 gram	14,7 gram
Yağ	2,2 gram	37,1 gram
N'siz		
Öz maddeler	3,3 gram	0,0 gram
Kalsiyum	88 miligram	8,0 miligram
Fosfor	236 miligram	135 miligram
Demir	3,4 miligram	2,2 miligram

Günümüzde İtalya, İspanya, Fransa, Hollanda gibi pek çok Avrupa ülkesinde doğal midye stoklarının bitmesi veya azalması sonucu, denizlerin siğ yerlerinde sallar ve sııklar üzerinde ve dipte midye yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Dünyada her yıl 400.000 ton midye yetiştirilmektedir. Midye yetiştirmek için ülkemizde de Marmara ve Karadeniz sahillerinde oldukça uygun alanlar vardır. İyi bir çalışmayla bir midye tarlasından yılda hektar başına 150.000 kg. verim alınabilmektedir. Bu miktarın et/kabuk oranı 1/4 olarak alınırsa, yılda 37.500 kg. et verimi elde edilir. Bu ise 22.500.000 kalori ve 37.500.000 TL. demektir. Denizlerde çeşitli yöntemlerle yetiştirilen midyeler ülkemiz için de gelecekte hayvansal gıda açığını kapatmak için çözüm yollarından biri olabilir.

Ülkemizde kişi başına düşen yıllık su ürünleri miktarının 10 kg. bile olmadığı düşünülürse, denizlerimizdeki bu doğal stokları korumamız ve işletmemiz gereği açıkça ortaya çıkmaktadır.



Kayalık bir ortama tutunmuş midye topluluğu (Derinlik: 6 metre)

EKMEĞİ BAYATLATMAYALIM

Son yıllarda dünyada güncelliğini en çok koruyan konulardan biri, kuşkusuz ki açlık sorunudur. Türkiye, halen beslenme açısından kendi kendine yeten ülkeler arasında yerini korumaktadır. Ülkemiz koşulları gereği, halkımızın en fazla tüketimde bulunduğu ve temel gıda maddeleri olarak adlandırılan gıdaların başında gelen ekmeğin, en ön sırada yer almaktadır.

Bu nedenle, günümüzde sürekli olarak gelişmelerin gözlenildiği teknolojiden yararlanarak, ölçütlerimize uygun, olabildiğince iyi kalitede ekmeğin üretilmesine ve üretimden bir süre sonra ekmekte görülen bayatlamaya geciktirilebilmesine ilişkin birçok araştırma yapılmaktadır. Ekmeğin besleyicilik değerini artırarak kalitesini de bir ölçüde düzeltmek amacıyla, malt unu, şeker, yağsız süttozu vb. katkı maddeleri ile yapılmış olan deneyler, bu tür araştırmalara gösterilebilecek örneklerdendir.

Günümüzde halkımızın günlük enerji gereksiniminin temelini oluşturan ve taze iken daha çok beğenileye tüketilen ekmeğin, bayatlamadan dolayı önemli derecede ekonomik kayıplara neden olduğu tartışılmaz bir gerçektir.

Bu amaçla, ekmeğin bayatlama süresini bir ölçüde geciktirebilmek için yapılmış olan çeşitli çalışmalara ve bu çalışmalarından çıkarılmış pratik bulgulara değineceğiz.

Süttozu kullanımının ekmeğin besin değeri ve kalitesi üzerine olumlu yöndeki etkisi kanıtlanmıştır. Özellikle Avrupa'daki beyaz ekmeğin çoğu, süttozu katılarak yapılmaktadır. Ekmeğe % 2' den az oranda katılan yağsız süttozu, ekmeğin içinde su tutma süresini uzattığı için bayatlamayı da bir ölçüde geciktirmektedir.

Ekmeğin kalitesinde kullanılan katı yağlar ise, ekmeğin duysal (renk-görünüş-tat vb.) özelliklerini ve kalitesini düzeltmektedir.

Ekmeğin hamuruna katılan patates unu, ekmeğin içinde yumuşak kalmasını sağlamakta, bayatlamayı da geciktirmektedir.

Ekmeğin kalitesinde C vitamininin karıştırılmasıyla ekmeğin iç yapısının daha düzgün ve gözeneklerinin tekdüze olduğu ve uzun süre tazelikliğini koruduğu açıkça kavuşmuştur. C vitamininin ayrıca ekmeğin hacmini genişlettiği (ekmeğin daha fazla kabardığı) ve randımanında artış sağladığı da kesindir.

Şu gerçek kabul edilmelidir ki; ekmeğin ilk ürettiği andaki özellikleri değişmeden (yani bayatlamadan) uzun süre bekletmek olası değildir. Öyleyse, her şeyden önce üretim sırasında gereken önlemlerin alınması kaçınılmazdır. Bu önlemlerin başında, yukarıda sözü geçen katkı maddelerinin kullanımı gelmektedir. Fakat, günlük yaşamımızda evlerimizde tüketmek üzere satın aldığımız ekmeğin daha uzun süre taze kalabilmesini sağlayıcı bazı küçük pratik bilgiler de verebiliriz:

— Eğer mümkünse dilimlere ya da parçalara ayırmadan, bütün halinde bekletmek,

— Günlük tüketimden fazlasını naylon poşetler içerisinde saklamak,

— Ekmeğin yapısındaki suyun hızla buharlaşması sonucunda bayatlama oluştuğundan, ekmeğin serin (düşük sıcaklık dereceli) ortamda muhafaza etmek, yarar sağlamaktadır.

Nurcan EREN
Zir.Müh.Gıda Teknoloğu



*Kirlenmiş bir bölgede midye topluluğu...
(Derinlik: 7 m)*

Ülkemizde midye avcılığı Algarna denilen dip sürütme aletleri ile yapılmaktadır. Bazı bölgelerde avlanan midyelerde inci bulunmaktadır. Özellikle Karadeniz midyelerinde inci oluşumu sık görülmektedir. İnci oluşumu bazı çevresel şartların kontrolü altındadır. Bunlar akıntılar, çökme, aslı halde bulunan maddeler, rüzgarlar, sıcaklık, tuzluluk v.s.'dir. İnci oluşumu sonunda ise ürünün kalitesi düşmektedir. Midyeler gıdalarını filtrasyon yolu ile aldıkları için, dibi kumlu olan bölgelerdeki ince taneli parçacıklar akıntılarının da etkisi ile midyeler tarafından bünyeye alınırlar. Bünyeye giren bu küçük partiküller karşısında manto epiteli, bir salgı oluşturarak bu ince parçaları dışlayıp zararsız hale getirir ve etrafını çevirir. Özellikle istiridyelerin oluşturduğu doğal inci önemli bir süs ve ticari eşya olurken, midyeler için bu söylemez.

Ülkemizde midyenin iç tüketimde az kullanılmasının nedeni, sosyo-kültürel alışkanlıkların yanı sıra, midyelerin yeterince tanınmış bir su ürünü olmamasındandır. Midye avcılığının düzensiz olması nedeniyle yıllık üretim istatistikleri pek sağlıklı olmamakta birlikte, resmi kayıtlara göre 1982'de 3974 ton midye avlanılmış ve bunun da büyük bir kısmı yurt dışına ihraç edilmiştir. Ülkemizde henüz kirlenme bütün denizlerimizde yoğun olarak görülmediği için Türk midyeleri tat ve lezzet olarak dış pazarlarda hâlâ aranan bir üründür. ■

Nüfusumuzun her gün 3000 kişi arttığı ülkemizde, denizler, dolayısıyla su ürünleri, beslenme için gelecekte belli de tek seçenek olma yolundadır. Bu nedenle denizlerimizi korumalı, denizlerimize sahip çıkmalı, nimetlerinden akılcıca yararlanmalıyız.

NEZLE VİRÜSÜ YAKALANDI

Sylvie GABRIEL

Kışın keyfimizi kaçıran, resmini gördüğünüz şu yirmiyüz beşimli yaratık artık, yapısının sırlarını üç boyutlu olarak önümüze seriyor. Nezleye karşı bir aşı geliştirmek isteyenler ise ümitsizlik içindeler, çünkü virüsün tek bir aşırıla hakından gelinemeyecek kadar kalabalık bir aileye mensup olduğu anlaşıyor.

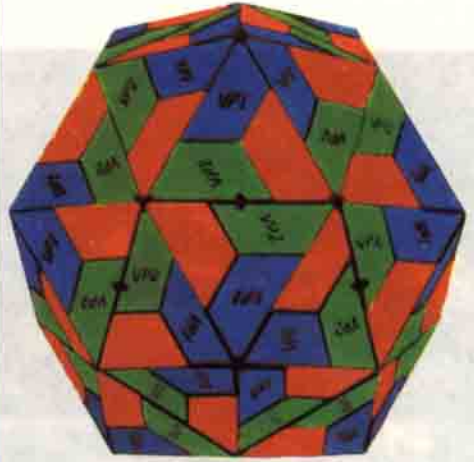
Bir virüsün geometrik yapısı ilk kez ortaya çıkarılmış bulunuyor. Virüsün biçiminin üç boyutlu olarak gösterilmesi gerçekten büyük bir başarıdır ve iki Amerikan ekibinin çalışmalarıyla sağlanmıştır. Bunlardan biri, Dr. Rossmann'ın yönettiği Purdue Üniversitesi ekibi, diğeri ise Wisconsin Üniversitesi ekibi idi. Şimdi artık nezle virüslerinden biri olan HRV 14'ün yapısını, tek tek atomlarından başlayarak biliyoruz. İleride belki vücuda nasıl saldırdığını da öğrenebileceğiz. HRV, bir rhinovirüs, yani burunyalan virüsüdür ve geniş Piko-RNA virüsleri ailesinin bir grubunu oluşturur. Piko virüslerin çoğu, insan ve hayvanları hasta etmektedir. Esasen bunlar Piko (= küçük) RNA adından da anlaşılacağı üzere, RNA içeren en küçük virüslerdendir. O kadar ki, RNA bölümü, ağırlıklarının üçte birini oluşturur. Yapılan yirmiyüz beşimindedir ve dış çapları ancak 300 angström kadardır (Bir angström, bir milimetrenin on milyonda birine eşittir). Yoğunluklarına, baz ve asitlere karşı dayanıklılıklarına, çözeltiye hızlarına göre Piko-RNA virüsleri şu dört gruba ayrılır:

- a) Enterovirüsler (örneğin çocuk felci virüsü, A-tipi sarılık virüsü, coxsackie virüsü),
- b) Kardiyovirüsler (ensefalomyokardis virüsü EMVC),
- c) Pamukçuk hastalığı virüsü,
- d) İnsan burunyalan (rhino) virüsleri (örneğin HRV).

Her grubun değişik serotipleri bulunur. Örneğin üç çeşit çocuk felci virüsünü, yedi çeşit pamukçuk virüsünü ve yaklaşık yüz kadar burunyalan virüsünü biliyoruz. İşte bundan dolayıdır ki, çocuk felcine ve biraz daha zorlukla pamukçuğa karşı bir aşı geliştirilebilirdiği halde, nezleye sebep olan virüslerin çokluğu yüzünden, nezleyi önleyebilecek bir aşı hazırlanamamıştır.

Daha önceleri elektron mikroskopunda bir burunyalan virüsünün yapısını sadece anahatları ile belirlemek mümkün olabiliyordu. Şimdi yakaladığımız nezle virüsü, diğer Piko-RNA virüsleri gibi zarsız bir bedene sahiptir ve dış bölümü yirmiyüz beşimli geometrik biçimi meydana getirmek üzere bir araya gelmiş yirmi üçgenden oluşmuştur. Virüsün proteinlerden yapılmış iç gövdesinde az miktarda genetik madde bulunur. Bu madde bir insan hücresine girerse, hücre mekanizmasının kumandasını ele geçirir ve bundan sonra artık kendisinin, yani virüsün kopyalarını yapmasını emreder. Zaten virüs, ancak böyle parazit olarak girdiği hücrenin metabolizmasından yararlanmak suretiyle çoğalabilmektedir.

Bu virüsün sadece genetik mesaj ulaştırıcısı görevini yapan tek bir RNA dizisi vardır. Virüsün istilasına uğramış hücre, genetik mesajı çözer ve buna uygun amino asitleri üretir. Önce bir çeşit kaba protein yapılır; daha sonra bu protein, virüs gövdesine ve virüsdeki diğer proteinleri meydana getirecek biçimde bölünür. Virüsün gövdesini ortaya çıkaracak ilk bölünme, hücre proteinleri sayesinde gerçekleştirilir, öteki bölünmeler ise, kaba pro-



Gördüğünüz yirmiyüzlü, burunyalan virüsü HRV 14'ün gövdesinin temsili bir resmidir. Virüsün dış yüzeyi; VP₁, VP₂ ve VP₃ yapı proteinlerinden oluşmuştur. İç bölümünde ise VP₄ ve virüsün RNA'sı vardır.

teinin bölünmesiyle meydana çıkan enzimlerin işidir.

Önce, üç yapı proteini olan VP₀, VP₃ ve VP₁ elde edilir. Bunlar birleşir. Virüsün gövdesi bir araya getirilirken, daha bir dizi kimyasal reaksiyon olur. Bunların sonuncusu, VP₀'in birbirinden ayrı iki protein olan VP₄ ile VP₂'ye ayrılmasıdır. Bu son adımla birlikte, RNA da virüs gövdesine yerleştirilir. Böylelikle de yeni bir virüs doğmuş olur.

Aynı üretiliş şeması diğer burunyalan virüsleri, çocuk felci virüsü, pamukçuk virüsü ve kardiyovirüsler için de geçerlidir. HRV 14; dört yapısal protein olan VP₁, VP₂, VP₃ ile VP₄'ün tekrarlanan dizilerinden ibarettir. Şimdiye kadar; bu dört proteinin virüs gövdesine sıralanış şeklini anlamak üzere, mor ötesi ışınlama ile topaklanma (aglomerasyon) reaksiyonlarından ya da çeşitli kimyasal maddeler ve antikorlarla meydana getirdikleri bağlantılardan yararlanılmıştır. Bunların sonucunda; VP₁'in başışıklık sistemini etkileyen en dıştaki protein olduğu, VP₄'ün, içte erişilemez durumda ve virüs gövdesindeki RNA'ya yapışık olduğu sonucuna varılmıştır.

Sıcaklık ya da tatlı maddelerin etkisi, virüsün biçimini başkalaştırarak, onun, antikorları içeren serumlara karşı tepkisini değiştirir. Bu sayede içteki VP₄ proteini ayrı olarak incelenebilir, çünkü gövdeden dışarı çıkar. Böylece, virüsün topa benzer yapısını biraz anlamak ve proteinlerini incelemek mümkün olmuştur. Eğer proteinleri birer birer karşılaştırılacak olursa; burunyalan virüsü ile çocuk felci virüsünün birbirlerine hayli yakın oldukları, ancak A-tipi sarılık ile pamukçuk virüsünden ayrı yapıya sahip oldukları görülür.

Kaydedilen ilerleme şudur: Daha önceleri, virüsün kabadan incecine doğru dört temel özelliğini; birincisi amino asitlerin diziliş sırasını, ikincisi amino asitlerin susuz (hidrofob) bağlantılarıyla sabitleştirilmesini, üçüncüsü RNA zincirinin kıvrılma biçimini, dördüncüsü proteinlerin birbirleriyle nasıl bağlandığını biliyorduk. Sadece virüs molekülünün her bir atomunun yerini, tamı tamına belirleyememiştik. Halbuki ilk olarak Harvard Üniversitesi'nin uyguladığı bir kristalografi usulü ile HRV virüsünün kabartmalı (üç

boyutlu) bir resmi elde edilebilmiştir. Aynı usulden, diğer birçok bitkisel virüsün resmini elde etmekte yararlanılmıştır.

Virüs üretirken birinci adım kristalleştirme. Bunun için fevkalade üstün bir aynama gerekir. Virüs kristali, ancak bütün yabancı maddelerden tamamiyle arınmış olan virüsün çoğaltılmasıyla elde edilebilir. Daha sonra, çok yüksek enerjili bir röntgen ışını huzmesinin kristalden geçerken kırınımı (difraksiyonu) incelenir. Bir atomla karşılaşan her ışın kırılır ve bu kırınımın sonucu, duyarlı bir film üzerinde ışıklı bir nokta olarak tesbit edilir. Kristali çeşitli açılarda döndürerek, kristalin yapısı hakkında fikir veren yüzlerce kırınma resmi elde edilebilir.

Fotografalarda altı milyondan fazla bilgi "bit"i, yani parçası bulunmakta idi. Bunlar Cyber 205 adlı süper bilgisayar tarafından analiz edilerek, herbir ışık noktasının yeri ve ışık şiddeti cihazın hafızasına depolandı. Dr. Rossmann, en zor işin bu hesaplar olduğunu söylüyor. Eğer bilgisayar olmasaydı, bunlar on yıl sürecekti; bilgisayarla bile bir ay vakit aldılar.

Bu teknik başarı sonucunda şu bilgiler edinildi: Virüs gövdesinde, yirmiyüzü oluşturan her üçgenin hizasında çıkıntılar ve girintiler vardır. Virüsün bir hücreye yapışıp onu istila etmesini sağlayan ana bölümü, yirmiyüzünün herbirinde rastlanan çok derin bir girintidir. Bu girintinin boyutları ölçülmüş ve şu sonuca varılmıştır: Bu girintiye antikorlar nüfuz edemezler, çünkü ona sığamayacak kadar kaba yapıldılar.

Eğer içimizden birisi nezleye yakalanırsa, onun bağışıklık sistemi, virüs antijeni ile temasa geçerek virüse karşı özel antikorlar imal eder. Ancak bu, günler sürer; bu arada da hastalık vücuda yayılmaya vakit bulur. Eğer antikorlar yeter sayıda ise, girintinin çukurlarına yerleşememelerine rağmen, gene de virüs enfeksiyonunu durdurup, organizmanın bağışıklığını sağlayabilirler. Sanıldığına göre, antikorlar bu durumda moleküler düzeyde etkin olarak, virüsün çukur bölümlerinin üzerine kaplamak ve böylece virüsün bir hücreye takılmasını imkânsız hale getirmektedirler.

Antikorların virüsü etkisiz hâle getirmek için yerleştikleri antijenik bölgeler de incelenebilmiştir. Antikorların dal biçiminde iki



Tarantula: Zehirinin bir gramı milyonlar değerinde.

PAHA BİÇİLMEZ ZEHİRLER

Sovyet Cumhuriyetleri'nin Orta Asya kesimi halkı, akrep, tarantula (iri bir örümcek türü) ve diğer eklembacaklıların zehirlerinin kullanımı konusunda uzmanlaşıyorlar. Çeşitli ilaç ve aşıların üretiminde kullanılan bu zehirler, yöre halkına para ve hatta döviz kazandırıyorlar. Sovyet kaynakları, Örneğin tarantula örümceği (resimde görülen) zehrinin gramının 20 bin Ruble (yaklaşık 5 milyon TL.) olduğunu, kaliteye göre bu fiyatın daha da arttığını söylüyorlar.

Kazakistan'ın başkenti Alma-Ata'da kurulan ilk eklembacaklılar üretme çiftliğinde, yılda 30 gr. 'lık zehir üretimi yapılıyor. Bu da, 8 bini akrep olmak üzere, birbirinden zehirli 16 bin tür yetiştirildiği anlamına geliyor.

Science & Avenir'den çev.: Eser FIRAT

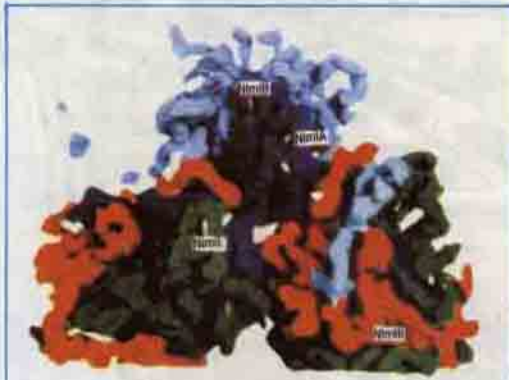
uzantısı vardır. Bunlardan birincisi üçgenlerin birine, diğeri ise komşu üçgen üzerine yerleşmektedir.

Ne yazık ki, bir virüse karşı bağışıklık, başka bir virüs karşısında işe yaramamaktadır. İşte bu yüzden nezleye karşı bir aşının gerçekleştirilmesi imkânı azdır. Bunu sağlamak için, elimizde her burun yolu virüsüne karşı aynı bir aşı olması gerekirdi. Buna karşı, virüsleri genel olarak etkileyebilecek bir ilaç hazırlamamız mümkündür. Eğer virüsün anlattığımız girintisine yerleşebilecek kadar küçük bir molekül üretebilirsek, böyle bir molekül, virüsün başka hücrelere ilişmek için yararlandığı proteinleri işe yaramaz hâle getirebilir ve artık başka bir hücreye ilişemeyen virüs etkisini kaybeder.

Varılan diğer bir ilgi çekici sonuç şudur: Virüsün amino asit dizisi, virüsün özelliklerinde fazla bir fark yaratmadan değiştirilebilir; ancak, virüsün geometrik yapısındaki her değişikliğin büyük önemi vardır. Kısacası, virüs için önemli olan şey, amino asitlerinin diziliş sırasını değil, geometrik biçimini muhafaza etmektir. Bu nedenle, şimdi gayretler onun biçimini bozma üzerinde yoğunlaştırılmıştır.

Son olarak HRV 14'ün VP₁, VP₂ ve VP₃ yapı proteinleri ile bitkileri enfekte eden virüslerin proteinleri arasında büyük benzerlikler olduğunu belirtmeliyiz. Belki her iki tip virüs de ortak bir atadan gelmişlerdir. Sonraları biri insan hücrelerini, diğeri ise bitki hücrelerini enfekte edecek biçimde evrim geçirerek başkalaşmış olabilirler.

Science et Vie'den çeviren: Dr. Ergin KORUR



Gördüğümüz model, HRV 14 virüsünün dış yapısını oluşturan üç protein zincirinin yüzlerden birindeki yerel dağılımını gösteriyor. (VP₁ koyu mavi, VP₂ yeşil, VP₃ ise kırmızı olarak gösterilmiştir. Komşu üçgenin VP₁ zinciri açık mavi renktedir). Virüsü etkisiz hâle getiren antikorların yerleştiği dört antijen bölümü N1m IA, N1m IB, N1m II ve N1m III olarak belirtilmiştir.

NEZLE VİRÜSÜ YAKALANDI

Sylvie GABRIEL

Kışın keyfimizi kaçıran, resmini gördüğünüz şu yirmiyüz beşimli yaratık artık, yapısının sırlarını üç boyutlu olarak önümüze seriyor. Nezleye karşı bir aşı geliştirmek isteyenler ise ümitsizlik içindeler, çünkü virüsün tek bir aşırıla hakından gelinemeyecek kadar kalabalık bir aileye mensup olduğu anlaşıyor.

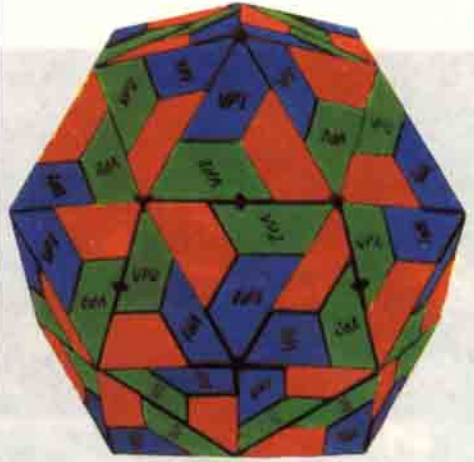
Bir virüsün geometrik yapısı ilk kez ortaya çıkarılmış bulunuyor. Virüsün biçiminin üç boyutlu olarak gösterilmesi gerçekten büyük bir başarıdır ve iki Amerikan ekibinin çalışmalarıyla sağlanmıştır. Bunlardan biri, Dr. Rossmann'ın yönettiği Purdue Üniversitesi ekibi, diğeri ise Wisconsin Üniversitesi ekibi idi. Şimdi artık nezle virüslerinden biri olan HRV 14'ün yapısını, tek tek atomlarından başlayarak biliyoruz. İleride belki vücuda nasıl saldırdığını da öğrenebileceğiz. HRV, bir rhinovirüs, yani burunyalan virüsüdür ve geniş Piko-RNA virüsleri ailesinin bir grubunu oluşturur. Piko virüslerin çoğu, insan ve hayvanları hasta etmektedir. Esasen bunlar Piko (= küçük) RNA adından da anlaşılacağı üzere, RNA içeren en küçük virüslerdendir. O kadar ki, RNA bölümü, ağırlıklarının üçte birini oluşturur. Yapılan yirmiyüz beşimindedir ve dış çapları ancak 300 angström kadardır (Bir angström, bir milimetrenin on milyonda birine eşittir). Yoğunluklarına, baz ve asitlere karşı dayanıklılıklarına, çözeltiye hızlarına göre Piko-RNA virüsleri şu dört gruba ayrılır:

- a) Enterovirüsler (örneğin çocuk felci virüsü, A-tipi sarılık virüsü, coxsackie virüsü),
- b) Kardiyovirüsler (ensefalomyokardis virüsü EMVC),
- c) Pamukçuk hastalığı virüsü,
- d) İnsan burunyalı (rhino) virüsleri (örneğin HRV).

Her grubun değişik serotipleri bulunur. Örneğin üç çeşit çocuk felci virüsünü, yedi çeşit pamukçuk virüsünü ve yaklaşık yüz kadar burunyalı virüsünü biliyoruz. İşte bundan dolayıdır ki, çocuk felcine ve biraz daha zorlukla pamukçuğa karşı bir aşı geliştirilebilirdiği halde, nezleye sebep olan virüslerin çokluğu yüzünden, nezleyi önleyebilecek bir aşı hazırlanamamıştır.

Daha önceleri elektron mikroskopunda bir burunyalı virüsünün yapısını sadece anahtarları ile belirlemek mümkün olabiliyordu. Şimdi yakaladığımız nezle virüsü, diğer Piko-RNA virüsleri gibi zarsız bir bedene sahiptir ve dış bölümü yirmiyüz beşimli geometrik biçimi meydana getirmek üzere bir araya gelmiş yirmi üçgenden oluşmuştur. Virüsün proteinlerden yapılmış iç gövdesinde az miktarda genetik madde bulunur. Bu madde bir insan hücresine girerse, hücre mekanizmasının kumandasını ele geçirir ve bundan sonra artık kendisinin, yani virüsün kopyalarını yapmasını emreder. Zaten virüs, ancak böyle parazit olarak girdiği hücrenin metabolizmasından yararlanmak suretiyle çoğalabilmektedir.

Bu virüsün sadece genetik mesaj ulaştırıcısı görevini yapan tek bir RNA dizisi vardır. Virüsün istilasına uğramış hücre, genetik mesajı çözer ve buna uygun amino asitleri üretir. Önce bir çeşit kaba protein yapılır; daha sonra bu protein, virüs gövdesine ve virüsdeki diğer proteinleri meydana getirecek biçimde bölünür. Virüsün gövdesini ortaya çıkaracak ilk bölünme, hücre proteinleri sayesinde gerçekleştirilir, öteki bölünmeler ise, kaba pro-



Gördüğünüz yirmiyüzlü, burunyalı virüsü HRV 14'ün gövdesinin temsili bir resmidir. Virüsün dış yüzeyi; VP₁, VP₂ ve VP₃ yapı proteinlerinden oluşmuştur. İç bölümünde ise VP₄ ve virüsün RNA'sı vardır.

teinin bölünmesiyle meydana çıkan enzimlerin işidir.

Önce, üç yapı proteini olan VP₀, VP₃ ve VP₁ elde edilir. Bunlar birleşir. Virüsün gövdesi bir araya getirilirken, daha bir dizi kimyasal reaksiyon olur. Bunların sonuncusu, VP₀'in birbirinden ayrı iki protein olan VP₄ ile VP₂'ye ayrılmasıdır. Bu son adımla birlikte, RNA da virüs gövdesine yerleştirilir. Böylelikle de yeni bir virüs doğmuş olur.

Aynı üretiliş şeması diğer burunyalı virüsleri, çocuk felci virüsü, pamukçuk virüsü ve kardiyovirüsler için de geçerlidir. HRV 14; dört yapısal protein olan VP₁, VP₂, VP₃ ile VP₄'ün tekrarlanan dizilerinden ibarettir. Şimdiye kadar; bu dört proteinin virüs gövdesine sıralanış şeklini anlamak üzere, mor ötesi ışınlama ile topaklanma (aglomerasyon) reaksiyonlarından ya da çeşitli kimyasal maddeler ve antikorlarla meydana getirdikleri bağlantılardan yararlanılmıştır. Bunların sonucunda; VP₁'in başışıklık sistemini etkileyen en dıştaki protein olduğu, VP₄'ün, içte erişilemez durumda ve virüs gövdesindeki RNA'ya yapışık olduğu sonucuna varılmıştır.

Sıcaklık ya da tatlı maddelerin etkisi, virüsün biçimini başkalaştırarak, onun, antikorları içeren serumlara karşı tepkisini değiştirir. Bu sayede içteki VP₄ proteini ayrı olarak incelenebilir, çünkü gövdeden dışarı çıkar. Böylece, virüsün topa benzer yapısını biraz anlamak ve proteinlerini incelemek mümkün olmuştur. Eğer proteinleri birer birer karşılaştırılacak olursa; burunyalı virüsü ile çocuk felci virüsünün birbirlerine hayli yakın oldukları, ancak A-tipi sarılık ile pamukçuk virüsünden ayrı yapıya sahip oldukları görülür.

Kaydedilen ilerleme şudur: Daha önceleri, virüsün kabadan inceleme doğru dört temel özelliğini; birincisi amino asitlerin diziliş sırasını, ikincisi amino asitlerin susuz (hidrofob) bağlantılarıyla sabitleştirilmesini, üçüncüsü RNA zincirinin kıvrılma biçimini, dördüncüsü proteinlerin birbirleriyle nasıl bağlandığını biliyorduk. Sadece virüs molekülünün her bir atomunun yerini, tamı tamına belirleyememiştik. Halbuki ilk olarak Harvard Üniversitesi'nin uyguladığı bir kristalografi usulü ile HRV virüsünün kabartmalı (üç

boyutlu) bir resmi elde edilebilmiştir. Aynı usulden, diğer birçok bitkisel virüsün resmini elde etmekte yararlanılmıştır.

Virüs üretirken birinci adım kristalleştirme. Bunun için fevkalade üstün bir aynama gerekir. Virüs kristal, ancak bütün yabancı maddelerden tamamiyle arınmış olan virüsün çoğaltılmasıyla elde edilebilir. Daha sonra, çok yüksek enerjili bir röntgen ışını huzmesinin kristalden geçerken kırınımı (difraksiyonu) incelenir. Bir atomla karşılaşan her ışın kırılır ve bu kırınmanın sonucu, duyarlı bir film üzerinde ışıklı bir nokta olarak tesbit edilir. Kristal çeşitli açılarda döndürerek, kristalin yapısı hakkında fikir veren yüzlerce kırınma resmi elde edilebilir.

Fotografalarda altı milyondan fazla bilgi "bit"i, yani parçası bulunmakta idi. Bunlar Cyber 205 adlı süper bilgisayar tarafından analiz edilerek, herbir ışık noktasının yeri ve ışık şiddeti cihazın hafızasına depolandı. Dr. Rossmann, en zor işin bu hesaplar olduğunu söylüyor. Eğer bilgisayar olmasaydı, bunlar on yıl sürecekti; bilgisayarla bile bir ay vakit aldılar.

Bu teknik başarı sonucunda şu bilgiler edinildi: Virüs gövdesinde, yirmiyüzü oluşturan her üçgenin hizasında çıkıntılar ve girintiler vardır. Virüsün bir hücreye yapışıp onu istila etmesini sağlayan ana bölümü, yirmiyüzünün herbirinde rastlanan çok derin bir girintidir. Bu girintinin boyutları ölçülmüş ve şu sonuca varılmıştır: Bu girintiye antikorlar nüfuz edemezler, çünkü ona sığamayacak kadar kaba yapıldılar.

Eğer içimizden birisi nezleye yakalanırsa, onun bağışıklık sistemi, virüs antijeni ile temasa geçerek virüse karşı özel antikorlar imal eder. Ancak bu, günler sürer; bu arada da hastalık vücuda yayılmaya vakit bulur. Eğer antikorlar yeter sayıda ise, girintinin çukurlarına yerleşememelerine rağmen, gene de virüs enfeksiyonunu durdurup, organizmanın bağışıklığını sağlayabilirler. Sanıldığına göre, antikorlar bu durumda moleküler düzeyde etkin olarak, virüsün çukur bölümlerinin üzerine kaplamak ve böylece virüsün bir hücreye takılmasını imkânsız hale getirmektedirler.

Antikorların virüsü etkisiz hâle getirmek için yerleştikleri antijenik bölgeler de incelenebilmiştir. Antikorların dal biçiminde iki



Tarantula: Zehirinin bir gramı milyonlar değerinde.

PAHA BİÇİLMEZ ZEHİRLER

Sovyet Cumhuriyetleri'nin Orta Asya kesimi halkı, akrep, tarantula (iri bir örümcek türü) ve diğer eklembacaklıların zehirlerinin kullanımı konusunda uzmanlaşıyorlar. Çeşitli ilaç ve aşıların üretiminde kullanılan bu zehirler, yöre halkına para ve hatta döviz kazandırıyorlar. Sovyet kaynakları, Örneğin tarantula örümceği (resimde görülen) zehrinin gramının 20 bin Ruble (yaklaşık 5 milyon TL.) olduğunu, kaliteye göre bu fiyatın daha da arttığını söylüyorlar.

Kazakistan'ın başkenti Alma-Ata'da kurulan ilk eklembacaklılar üretme çiftliğinde, yılda 30 gr. 'lık zehir üretimi yapılıyor. Bu da, 8 bini akrep olmak üzere, birbirinden zehirli 16 bin tür yetiştirildiği anlamına geliyor.

Science & Avenir'den çev.: Eser FIRAT

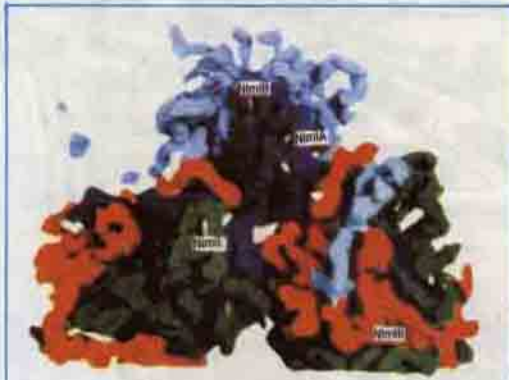
uzantısı vardır. Bunlardan birincisi üçgenlerin birine, diğeri ise komşu üçgen üzerine yerleşmektedir.

Ne yazık ki, bir virüse karşı bağışıklık, başka bir virüs karşısında işe yaramamaktadır. İşte bu yüzden nezleye karşı bir aşının gerçekleştirilmesi imkânı azdır. Bunu sağlamak için, elimizde her burun yolu virüsüne karşı aynı bir aşı olması gerekirdi. Buna karşı, virüsleri genel olarak etkileyebilecek bir ilaç hazırlamamız mümkündür. Eğer virüsün anlattığımız girintisine yerleşebilecek kadar küçük bir molekül üretebilirsek, böyle bir molekül, virüsün başka hücrelere ilişmek için yararlandığı proteinleri işe yaramaz hâle getirebilir ve artık başka bir hücreye ilişemeyen virüs etkisini kaybeder.

Varılan diğer bir ilgi çekici sonuç şudur: Virüsün amino asit dizisi, virüsün özelliklerinde fazla bir fark yaratmadan değiştirilebilir; ancak, virüsün geometrik yapısındaki her değişikliğin büyük önemi vardır. Kısacası, virüs için önemli olan şey, amino asitlerinin diziliş sırasını değil, geometrik biçimini muhafaza etmektir. Bu nedenle, şimdi gayretler onun biçimini bozma üzerinde yoğunlaştırılmıştır.

Son olarak HRV 14'ün VP₁, VP₂ ve VP₃ yapı proteinleri ile bitkileri enfekte eden virüslerin proteinleri arasında büyük benzerlikler olduğunu belirtmiyiz. Belki her iki tip virüs de ortak bir atadan gelmişlerdir. Sonraları biri insan hücrelerini, diğeri ise bitki hücrelerini enfekte edecek biçimde evrim geçirerek başkalaşmış olabilirler.

Science et Vie'den çeviren: Dr. Ergin KORUR



Gördüğümüz model, HRV 14 virüsünün dış yapısını oluşturan üç protein zincirinin yüzlerden birindeki yerel dağılımını gösteriyor. (VP₁ koyu mavi, VP₂ yeşil, VP₃ ise kırmızı olarak gösterilmiştir. Komşu üçgenin VP₁ zinciri açık mavi renktedir). Virüsü etkisiz hâle getiren antikorların yerleştiği dört antijen bölümü NIm IA, NIm IB, NIm II ve NIm III olarak belirtilmiştir.

ŞEHİRLERARASI HAVA TAŞIMACILIĞINDA YENİ UÇAKLAR

Pek çoğumuz bu sorunu yakından biliriz; Genelde, uçakla bir kentten diğerine gidiş, uçuş öncesi ve sonrası şehir içinde yapılan yolculuktan daha kısadır. Yeni tür uçaklar hava taşımacılığını daha etkin hale getirebilecekler mi?

Münih'in ortasında bir havaalanı. Tabii ki bu, bugün için bir hayaldir, ama hayal olarak kalmamalıdır. Sık yerleşimli bir başkent için merkezi bir havaalanı uzun zamandan beri planlanmaktadır. Üstelik bu plan İngiltere'de somut bir proje olarak ortaya çıkmış ve "Londra Stolport" u olarak adlandırılmıştır.

Politikacılar ve planlamacılar, 20 yıldan beri İngiltere'nin başkentinde Stolport projesi üzerinde düşünmektedirler. Bu kelime "Short Take Off and Landing+Port" kavramlarının kısaltılmasından oluşmuştur. Dilimize "kısa mesafeli kalkış ve iniş limanı" olarak uyarlanabilir.

Bu yeni havaalanının gemilerin yük alıp boşalttığı ya da onarıldığı Londra Limanında yapılması gerekmektedir. Londra şehrinin 10 km. doğusunda şehrin iş merkezinde; Royal Albert tersanesi ile "Georg V" tersanesi arasında, John Mowlem İnşaat şirketinin gerçekleştirdiği, 762 metre uzunluğunda bir iniş-kalkış pisti bulunmaktadır.

Şehirde, bir ucu Woolwich'e, diğer ucu ise kuzeyde Themse-Ufer yakınlarındaki bir semte, planlanan Stolport'un yakınına uzanan bir tercihi yol yapılması düşünülmüştür. İngiliz Demiryolları şebekesinde yeni havaalanı için doğrudan bir hat oluşturulması da büyük sorunlar yaratmamaktadır. Projenin maliyeti yaklaşık 12 milyar 96 milyon TL'dir.

Elbette ki Stolport, Londra için yalnızca dördüncü bir havaalanı olarak düşünüldüğünde fazladır. Fakat bu planın arkasında özel bir hava taşımacılığı kavramı gizlidir: Küçük uçuş araçları ile şehirlerin merkezine inmek ve böylece iş gezileri için ilk tercih edilen olmak. "Paris-Orly havaalanından Londra-Heathrow havaalanına uçakla gidiş, şehir içinde bir yerden bir yere gitmekten daha kısa sürüyor" gibi yakınmalara dünyanın her yerinde rastlamak mümkündür.

Gerçekten, bu tür müşteri ile iş yapmak istediğinde olan ve dolayısıyla Avrupa başkentlerine özellikle küçük uçaklara bağlantılar sunan havayolu şirketleri için Londra havaalanında artık yer bulunmamaktadır. Jumbo jetlerin küçük uçaklara bu yönde pek şans tanıdığı söylenemez.

Stolport bu nedenle, her şeyden önce yardımcı bir havaalanıdır ve bu havaalanında her tür uçak iniş-kalkış yapamayacaktır. Çevre kaygıları nedeniyle bir "Stolport uçağı"nın son derece sessiz, çok iyi kalkış yeteneğine ve yüksek güvenlik standartlarına sahip olması gerekmektedir. Londra Stolport tasarısı için ideal olarak, 1978'de satılmaya başlanan ve günümüze kadar 100'den fazla imal edilen, "de Havilland Dash 7" uçakları düşünülmektedir.

Dash 7 için 300 metrelik kalkış pisti yeterli olmakta ve bu uçak pervanelerinin yavaş dönmesinden dolayı az gürültü yap-





Limanda bir havaalanı: İngiltere başkentinin doğu bölgesinin gelecekte ekonomik açıdan çok iyi duruma gelebilmesi için Londra "Stolport"u liman'da yer almalıdır.

maktadır. Dash 7 uçakları, 4 motorundan birisi arızalansa dahi uçuşuna güvenli bir şekilde devam edebilmektedir.

Dash 7'ye yakın geçmişte, Alman Dornier 22.8, Twin Otter veya Short 330/360 rakip olabilmektedir. Fakat uzmanların da belirttiği gibi, bu uçaklardan herhangi biri 50 yolcu kapasiteli Dash 7'ler kadar ticari amaçla kullanılamamaktadır.

Bütün bu uçaklar Stolport'tan Avrupa'nın yaklaşık 30 önemli iş merkezine uçabilecek kapasitededir.

Doğal olarak bu iş merkezlerinde Stolport'lar kurulması gerekiyor. Gerçekten de Londra'da planlamacılar daha projelerinin bitiminden önce bu tür havaalanlarının inşa edileceği yerleri belirlemişlerdir. Bu şehirler Amsterdam, Glasgow, Manchester, Paris, Sheffield ve Zürih'tir.

Ticari ve hizmet amaçlı uçuş piyasasında, kalkış pistinin uzun veya kısa olmasından, hatta hiç bulunmamasından etkilenmeyen uçuş araçları daha büyük şansa sahip olacaklardır. Bu uçaklar, istenildiği zaman dikey veya yatay şekilde iniş ve kalkış yapabilen uçaklardır.

Günümüzde ayrıca, iniş ve kalkışta helikopter kadar az bir yer işgal eden, kanatlı uçaklar kadar hızlı uçabilen V/stol uçakları geliştirilmektedir ve yakın gelecekte kullanıma gireceği askeri alanların yanı sıra, sivil havacılıkta da bugüne kadar tahmin edilemeyen ölçüde geniş bir kullanım alanı bulacaktır.

Bu atılımın öncüsü, Amerikan Textron Holding'e bağlı Tekas Fort Worth'deki Bell firmasıdır. Bu firmanın mühendisleri 50'li yılların ortasında XV-3 "değişebilen helikopter"i geliştirmişlerdir.

Bu araç basit kanatların ucuna yerleştirilen ve 90 derece dönebilen pervaneler vasıtasıyla dikey uçuştan yatay uçuşa geçebilen ilk hava vasıtası idi. XV-3 helikopterinden 2 model inşa edil-

miştir. Bunlardan biri 1956 Ekim'inde hatalı bir iniş sonucu yok olmuş, diğeri ise 1958'de yaklaşık 200 km/saatlik yatay uçuşa ulaşmıştır. XV-3 araştırma programı 1966'da başlatılmıştır.

Bell Firmasının mühendisleri geçişli uçak üzerindeki çalışmalarını azimle sürdürmüşlerdir. Bell X-22 adlı uçak 1966 yılının Mayıs ayında ilk uçuşunu gerçekleştirmiştir. Bu uçak hızını 370 km/saat'e kadar yükselten 4 pervane ile donatılmıştır. Fakat siparişi veren Amerikan Deniz Kuvvetleri 525 km/saat hız talep ettiği için, proje durmuştur.

Bell firmasının son geliştirdiği model, XV-15 olmuştur. 2 adet döner pervane ile donatılmış olan bu uçak, isteğe bağlı olarak dikey, yaklaşık 44 derece döndürülmüş pervaneler ile de yatay olarak iniş ve kalkış yapabilir. Saatte 554 km hız yapabilen bu uçakların menzili 825 km'dir.

Bell ile Boeing firmaları son zamanlarda XV-15 şasesi ile hava yardımı, nakil, arama ve kurtarma amaçlı "Joint Services Advanced Vertical Lift Aircraft (JVX) (Geliştirilmiş Dikey Kalkışlı Birleşik Hizmet Uçağı)"nı yapmışlardır. Osprey isimli bu uçaklarla ilk ilgilenenler, ordular olmuşturlar.

Amerikan Deniz Kuvvetlerinin 1993 yılına kadar, çok yönlü taşımacılık hizmetlerini yerine getiren 231 uçağa ihtiyacı bulunmaktadır. JVX'in brüt ağırlığı yaklaşık 18 tondur. 7,3 metre uzunluğundaki kabin bölmesi 1.8 metre yükseklikte ve aynı genişlikte olacaktır. Bu uçaklarla 24 kişi veya 4.5 tonluk yük nakledilebilecektir. Dikey kalkış yerine normal kalkış yapılması halinde taşınabilecek yük 25 ton'a yükseltilebilir olacaktır. 2100 deniz milini (bu uzaklık Kaliforniya ile Hawai arası kadardır) rüzgara karşı yakıt ikmali yapılmaksızın tamamlayabilecektir. Kanatlar ve pervaneler alandan tasarruf sağlayacak şekilde katlanabilmektedir.

Bell-Boeing ortak yapımı olan bu uçaklar için askeri kullanı-



Hava trafiğinin yeni boyutu: Bell XV-15 döner pervaneli uçakların en son modelidir. Dikey kalkıştan 12 saniye sonra pervaneler öne yatar ve uçak yatay uçuşa geçer.



"de Havilland Dash 7" ile iniş ve kalkış denemeleri şimdiden yapılmaktadır (yanda)

Stolport taslağı için Alman dizaynı: Dornier Do 228 kısa kalkış özelliğine sahiptir ve 19 yolcu kapasitelidir (altta).



min yanı sıra sivil hayatta da büyük imkanlar bulunmaktadır. Örneğin açık denizlerdeki petrol arama veya hammadde araştırma ve işleme alanlarında bu uçaklar kullanılabilir.

Bu uçaklar ayrıca kısa mesafeli taşımacılıkta da kullanılabilir. Bell firmasının hesaplarına göre uçak yolculuğunun % 70'i 500 milin altında bulunmaktadır. Bu amaçla JVX'lerin sivil bir

türü geliştirilebilir. Ortalama 300 Knot'luk hız ile yaklaşık 1350 km'lik bir menzile ulaşmak mümkün olacaktır. 1990'lı yılların yarısından sonra kullanıma girecek olan bu tür JVX'lerin birim maliyetinin 15 milyon dolar olacağı tahmin edilmektedir. Böyle bir yatırımın, kârlılığından dolayı kendisini amorti etmesi beklenmektedir.

Hobby'den çev.: Nuran KANSU

UÇAKLAR HELİKOPTERE DÖNÜŞÜRSE

Yıllardan beri dikey kalkış ve inişin ancak bir balon, zeplin ya da bir helikopter aracılığıyla mümkün olabileceği sanılmıştır.

Kanatlı uçakları kalkış pistinden bağımsız hale getirme araştırması başarısız olmuştur. Alman Mühendis Erich Bachem'in 2. Dünya Savaşı sonlarında, "Natter" isimli avcı uçağını kati yakıtlı bir roket ile çalıştırıp, uçuşa 10 saniye sonra çalıştırılan bir Walter motoru vasıtasıyla devam etme denemeleri başarısızlıkla son bulmuştur.

Savaşın sonra, seri olarak üretimine geçilen, dikey kalkış yapan jet motorlu iki uçak ortaya çıkmıştır. Bunlar İngiliz Harrier ve Sovyet Jak-36 MP'dir. Dikey kalkış bu jetler teknik açıdan bir sorun çıkarmamıştır, fakat çok gürültülü çalıştılarından, sivil kullanım için talep edilmemişlerdir.

Pervaneli uçaklar daha az gürültülü çıkarılır. Bu uçaklarda dikey uçuştan yatay uçuşa geçiş üç ayrı şekilde gerçekleştirilmektedir:

- Uçak dikey kalkış yapar ve sonra tüm gövdesiyle



yatay uçuşa geçer. Bu tür geçiş Amerika'da Convair ve Lockheed tarafından denenmektedir.

- Kanadalı ve Amerikalı uçak yapımcıları tarafından oynar kanatlı uçak kavramı geliştirilmiştir.
- Bell modelindeki gibi yalnız oynar pervane kullanılabilir.

Bu tarihlere Almanya'da da dikey kalkışlı uçaklar üzerinde çalışılmaktaydı. Üç askeri model (VJ 101 C-x1, Dornier Do 31 ve VAK 191 B) yapılmış fakat seri üretime geçilmemiştir. Sivil sektör için de birçok oynar kanatlı ya da oynar pervaneli proje bulunmaktaydı, fakat bunların hepsi rafa kaldırılmıştır.

ŞEHİRLERARASI HAVA TAŞIMACILIĞINDA YENİ UÇAKLAR

Pek çoğumuz bu sorunu yakından biliriz; Genelde, uçakla bir kentten diğerine gidiş, uçuş öncesi ve sonrası şehir içinde yapılan yolculuktan daha kısadır. Yeni tür uçaklar hava taşımacılığını daha etkin hale getirebilecekler mi?

Münih'in ortasında bir havaalanı. Tabii ki bu, bugün için bir hayaldir, ama hayal olarak kalmamalıdır. Sık yerleşimli bir başkent için merkezi bir havaalanı uzun zamandan beri planlanmaktadır. Üstelik bu plan İngiltere'de somut bir proje olarak ortaya çıkmış ve "Londra Stolport" u olarak adlandırılmıştır.

Politikacılar ve planlamacılar, 20 yıldan beri İngiltere'nin başkentinde Stolport projesi üzerinde düşünmektedirler. Bu kelime "Short Take Off and Landing+Port" kavramlarının kısaltılmasından oluşmuştur. Dilimize "kısa mesafeli kalkış ve iniş limanı" olarak uyarlanabilir.

Bu yeni havaalanının gemilerin yük alıp boşalttığı ya da onarıldığı Londra Limanında yapılması gerekmektedir. Londra şehrinin 10 km. doğusunda şehrin iş merkezinde; Royal Albert tersanesi ile "Georg V" tersanesi arasında, John Mowlem İnşaat şirketinin gerçekleştirdiği, 762 metre uzunluğunda bir iniş-kalkış pisti bulunmaktadır.

Şehirde, bir ucu Woolwich'e, diğer ucu ise kuzeyde Themse-Ufer yakınlarındaki bir semte, planlanan Stolport'un yakınına uzanan bir tercihi yol yapılması düşünülmüştür. İngiliz Demiryolları şebekesinde yeni havaalanı için doğrudan bir hat oluşturulması da büyük sorunlar yaratmamaktadır. Projenin maliyeti yaklaşık 12 milyar 96 milyon TL'dir.

Elbette ki Stolport, Londra için yalnızca dördüncü bir havaalanı olarak düşünüldüğünde fazladır. Fakat bu planın arkasında özel bir hava taşımacılığı kavramı gizlidir: Küçük uçuş araçları ile şehirlerin merkezine inmek ve böylece iş gezileri için ilk tercih edilen olmak. "Paris-Orly havaalanından Londra-Heathrow havaalanına uçakla gidiş, şehir içinde bir yerden bir yere gitmekten daha kısa sürüyor" gibi yakınmalara dünyanın her yerinde rastlamak mümkündür.

Gerçekten, bu tür müşteri ile iş yapmak istediğinde olan ve dolayısıyla Avrupa başkentlerine özellikle küçük uçaklara bağlantılar sunan havayolu şirketleri için Londra havaalanında artık yer bulunmamaktadır. Jumbo jetlerin küçük uçaklara bu yönde pek şans tanıdığı söylenemez.

Stolport bu nedenle, her şeyden önce yardımcı bir havaalanıdır ve bu havaalanında her tür uçak iniş-kalkış yapamayacaktır. Çevre kaygıları nedeniyle bir "Stolport uçağı"nın son derece sessiz, çok iyi kalkış yeteneğine ve yüksek güvenlik standartlarına sahip olması gerekmektedir. Londra Stolport tasarısı için ideal olarak, 1978'de satılmaya başlanan ve günümüze kadar 100'den fazla imal edilen, "de Havilland Dash 7" uçakları düşünülmektedir.

Dash 7 için 300 metrelik kalkış pisti yeterli olmakta ve bu uçak pervanelerinin yavaş dönmesinden dolayı az gürültü yap-





Limanda bir havaalanı: İngiltere başkentinin doğu bölgesinin gelecekte ekonomik açıdan çok iyi duruma gelebilmesi için Londra "Stolport"u liman'da yer almalıdır.

maktadır. Dash 7 uçakları, 4 motorundan birisi arızalansa dahi uçuşuna güvenli bir şekilde devam edebilmektedir.

Dash 7'ye yakın geçmişte, Alman Dornier 22.8, Twin Otter veya Short 330/360 rakip olabilmektedir. Fakat uzmanların da belirttiği gibi, bu uçaklardan herhangi biri 50 yolcu kapasiteli Dash 7'ler kadar ticari amaçla kullanılamamaktadır.

Bütün bu uçaklar Stolport'tan Avrupa'nın yaklaşık 30 önemli iş merkezine uçabilecek kapasitededir.

Doğal olarak bu iş merkezlerinde Stolport'lar kurulması gerekiyor. Gerçekten de Londra'da planlamacılar daha projelerinin bitiminden önce bu tür havaalanlarının inşa edileceği yerleri belirlemişlerdir. Bu şehirler Amsterdam, Glasgow, Manchester, Paris, Sheffield ve Zürih'tir.

Ticari ve hizmet amaçlı uçuş piyasasında, kalkış pistinin uzun veya kısa olmasından, hatta hiç bulunmamasından etkilenmeyen uçuş araçları daha büyük şansa sahip olacaklardır. Bu uçaklar, istenildiği zaman dikey veya yatay şekilde iniş ve kalkış yapabilen uçaklardır.

Günümüzde ayrıca, iniş ve kalkışta helikopter kadar az bir yer işgal eden, kanatlı uçaklar kadar hızlı uçabilen V/stol uçakları geliştirilmektedir ve yakın gelecekte kullanıma gireceği askeri alanların yanı sıra, sivil havacılıkta da bugüne kadar tahmin edilemeyen ölçüde geniş bir kullanım alanı bulacaktır.

Bu atılımın öncüsü, Amerikan Textron Holding'e bağlı Tekas Fort Worth'deki Bell firmasıdır. Bu firmanın mühendisleri 50'li yılların ortasında XV-3 "değişebilen helikopter"i geliştirmişlerdir.

Bu araç basit kanatların ucuna yerleştirilen ve 90 derece dönebilen pervaneler vasıtasıyla dikey uçuştan yatay uçuşa geçebilen ilk hava vasıtası idi. XV-3 helikopterinden 2 model inşa edil-

miştir. Bunlardan biri 1956 Ekim'inde hatalı bir iniş sonucu yok olmuş, diğeri ise 1958'de yaklaşık 200 km/saatlik yatay uçuşa ulaşmıştır. XV-3 araştırma programı 1966'da başlatılmıştır.

Bell firmasının mühendisleri geçişli uçak üzerindeki çalışmalarını azimle sürdürmüşlerdir. Bell X-22 adlı uçak 1966 yılının Mayıs ayında ilk uçuşunu gerçekleştirmiştir. Bu uçak hızını 370 km/saat'e kadar yükselten 4 pervane ile donatılmıştır. Fakat siparişi veren Amerikan Deniz Kuvvetleri 525 km/saat hız talep ettiği için, proje durmuştur.

Bell firmasının son geliştirdiği model, XV-15 olmuştur. 2 adet döner pervane ile donatılmış olan bu uçak, isteğe bağlı olarak dikey, yaklaşık 44 derece döndürülmüş pervaneler ile de yatay olarak iniş ve kalkış yapabilir. Saatte 554 km hız yapabilen bu uçakların menzili 825 km'dir.

Bell ile Boeing firmaları son zamanlarda XV-15 şasesi ile hava yardımı, nakil, arama ve kurtarma amaçlı "Joint Services Advanced Vertical Lift Aircraft (JVX) (Geliştirilmiş Dikey Kalkışlı Birleşik Hizmet Uçağı)"nı yapmışlardır. Osprey isimli bu uçaklarla ilk ilgilenenler, ordular olmuşturlar.

Amerikan Deniz Kuvvetlerinin 1993 yılına kadar, çok yönlü taşımacılık hizmetlerini yerine getiren 231 uçağa ihtiyacı bulunmaktadır. JVX'in brüt ağırlığı yaklaşık 18 tondur. 7,3 metre uzunluğundaki kabin bölmesi 1.8 metre yükseklikte ve aynı genişlikte olacaktır. Bu uçaklarla 24 kişi veya 4.5 tonluk yük nakledilebilecektir. Dikey kalkış yerine normal kalkış yapılması halinde taşınabilecek yük 25 ton'a yükseltilebilir olacaktır. 2100 deniz milini (bu uzaklık Kaliforniya ile Hawai arası kadardır) rüzgara karşı yakıt ikmali yapılmaksızın tamamlayabilecektir. Kanatlar ve pervaneler alandan tasarruf sağlayacak şekilde katlanabilmektedir.

Bell-Boeing ortak yapımı olan bu uçaklar için askeri kullanı-



Hava trafiğinin yeni boyutu: Bell XV-15 döner pervaneli uçakların en son modelidir. Dikey kalkıştan 12 saniye sonra pervaneler dikey çıkar ve uçak yatay uçuşa geçer.



"de Havilland Dash 7" ile iniş ve kalkış denemeleri şimdiden yapılmaktadır (yanda)

Stolport taslağı için Alman dizaynı: Dornier Do 228 kısa kalkış özelliğine sahiptir ve 19 yolcu kapasitelidir (altta).



min yanı sıra sivil hayatta da büyük imkanlar bulunmaktadır. Örneğin açık denizlerdeki petrol arama veya hammadde araştırma ve işleme alanlarında bu uçaklar kullanılabilir.

Bu uçaklar ayrıca kısa mesafeli taşımacılıkta da kullanılabilir. Bell firmasının hesaplarına göre uçak yolculuğunun % 70'i 500 milin altında bulunmaktadır. Bu amaçla JVX'lerin sivil bir

türü geliştirilebilir. Ortalama 300 Knot'luk hız ile yaklaşık 1350 km'lik bir menzile ulaşmak mümkün olacaktır. 1990'lı yılların yarısından sonra kullanıma girecek olan bu tür JVX'lerin birim maliyetinin 15 milyon dolar olacağı tahmin edilmektedir. Böyle bir yatırımın, kârlılığından dolayı kendisini amorti etmesi beklenmektedir.

Hobby'den çev.: Nuran KANSU

UÇAKLAR HELİKOPTERE DÖNÜŞÜRSE

Yıllardan beri dikey kalkış ve inişin ancak bir balon, zeplin ya da bir helikopter aracılığıyla mümkün olabileceği sanılmıştır.

Kanatlı uçakları kalkış pistinden bağımsız hale getirme araştırması başarısız olmuştur. Alman Mühendis Erich Bachem'in 2. Dünya Savaşı sonlarında, "Natter" isimli avcı uçağını kati yakıtlı bir roket ile çalıştırıp, uçuşa 10 saniye sonra çalıştırılan bir Walter motoru vasıtasıyla devam etme denemeleri başarısızlıkla son bulmuştur.

Savaşın sonra, seri olarak üretimine geçilen, dikey kalkış yapan jet motorlu iki uçak ortaya çıkmıştır. Bunlar İngiliz Harrier ve Sovyet Jak-36 MP'dir. Dikey kalkışlı bu jetler teknik açıdan bir sorun çıkarmamıştır, fakat çok gürültülü çalıştılarından, sivil kullanım için talep edilmemişlerdir.

Pervaneli uçaklar daha az gürültülü çıkarılır. Bu uçaklarda dikey uçuştan yatay uçuşa geçiş üç ayrı şekilde gerçekleştirilmektedir:

- Uçak dikey kalkış yapar ve sonra tüm gövdesiyle



yatay uçuşa geçer. Bu tür geçiş Amerika'da Convair ve Lockheed tarafından denenmektedir.

- Kanadalı ve Amerikalı uçak yapımcıları tarafından oynar kanatlı uçak kavramı geliştirilmiştir.
- Bell modelindeki gibi yalnız oynar pervane kullanılabilir.

Bu tarihlere Almanya'da da dikey kalkışlı uçaklar üzerinde çalışılmaktaydı. Üç askeri model (VJ 101 C-x1, Dornier Do 31 ve VAK 191 B) yapılmış fakat seri üretime geçilememiştir. Sivil sektör için de birçok oynar kanatlı ya da oynar pervaneli proje bulunmaktaydı, fakat bunların hepsi rafa kaldırılmıştır.

GÖKTEN DÜŞEN GİZEMLİ ATEŞ

George GREENSTEIN

1908 yılında Sibirya göklerinde gözlenen bir olayda, gürle-
yerek düşen bir ateş topu, yolu üzerindeki herşeyi yakıp ka-
vurmuştu. Olaydan yaklaşık 80 yıl sonra bile gökbilimciler, bu
ateşin kaynağını bulmaya çalışıyorlar. Aşırı ısınmış bir hava püs-
kürtüsü idiyse, neden doğrudan ağaçların arasına inmişti? Düş-
en ateş, hidrojen bombasından daha güçlü tepkime yapan bir
karşıt madde topağı olabilir miydi? Yoksa yeryüzüne, hiç kimse-
nin yaklaştığını görmediği bir kuyruklu yıldız mı çarpmıştı?

1927 yılında, Rus mineraloji uzmanı Leonid Kulik ve yardımcısı, Sibirya'da 1908 yılında görülen büyük patlamanın yer aldığı ve sonradan yöre halkınca "dağların parçalandığı lanetli ateş bölgesi" diye adlandırılan yere, bölgenin soğuk hava koşullarına rağmen, binbir güçlükte ulaşmayı başardılar. Parçalanmış ağaç gövdelerinin bulunduğu bölgedeki ağaç gövdeleri güneye doğru yönelmişlerdi. İki gün sonra da yanmış bölgeye ulaştılar. Yanıklar alışılmışın dışındaydı: Düşen ağaçların kabukları kavrulmuş, fakat ateş, iç kesimlere zarar vermemişti. Bir orman yangını çıkmadığı açıktı; ağaçlar, kısa ama parlak bir alevle dağlanmış görünümdeydiler.

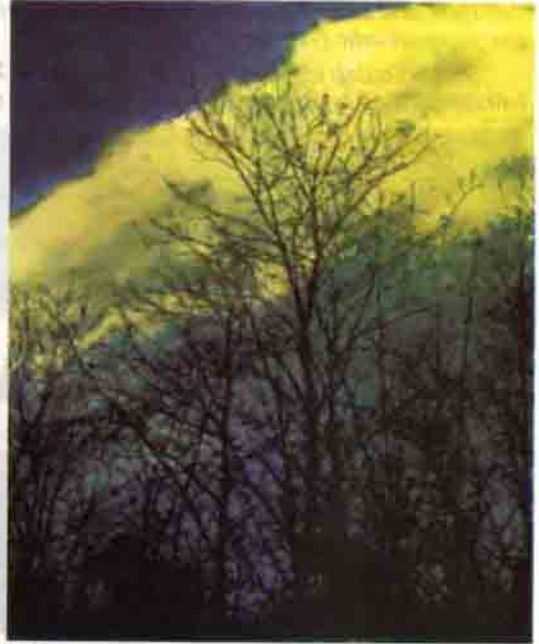
Yirmi gün kadar sonra aynı ekip, yeni bir araştırma gezisinin sonunda, bu yanmış yıkılmış bölgenin sınırına ulaştı ve önemli bir durumu belirledi: Buraya gelinceye kadar tüm alan boyunca yıkım deseni aynıydı; kırılıp devrilmiş, yanıp parçalanmış ağaçlar güneye yönelmişlerdi. Oysa yeni ulaştıkları sınırda, ağaçlar kuzeye yönelmişlerdi. Bu bölgedeki ağaçlar, patlamanın etkisi ile devrilmişler ve bisiklet tekerinin çubukları gibi bir şekil oluşturmuşlardı.

GÖKTAŞI TARTIŞMALARI

Leonid Kulik bu bölgeye dev bir göktaşının düştüğüne inanıyordu. Küçük göktaşları yeryüzüne her zaman düşmektedir. Gerçekten, gezegenlerarası uzayın kozmik döküntülerle dolu olduğu görülmektedir. Dünya ise, Güneş çevresindeki yörüngesinde dolanırken bu döküntülerin arasından geçmektedir. Bir göktaşı Dünyanın atmosferine girerse, buradaki hareketi çok hızlı olur: Çoğu zaman, saatte 160.000 km'ye varan bir hız söz konusudur. Kozmik döküntüler, genellikle küçük cisimlerdir. Bunlar üst atmosfere girdiklerinde, sürtünme ile akkor sıcaklığına dek ısınır ve gökyüzünde parlak kırmızı şeritler olarak görünürler. Yeryüzüne ulaşmadan çok önce de yanarlar.

Arasıra gezegenimizde daha büyük bir gök cismi rastlar ve atmosferden geçişi sırasında tamamen bozulmaz. En seyrek, ama en korkunç olanı, yüzbincirce tonluk dev göktaşlarının yeryüzüne çarpmasıdır. Dünyanın atmosferi, saatte 160.000 km. hızla giden bu dev cisimleri yavaşlatamaz; hızla ve korkunç bir kuvvetle yeryüzüne çarparlar. Çok büyük patlamalara neden olurlar ve çok büyük kraterler açarlar. Örneğin Arizona'da Winslow yakınlarındaki ünlü göktaşı krateri, çapı 1.280 m. ve derinliği 183 m. olan bir çukurdur. Bu kraterin çevresinde, bu güne dek söz konusu göktaşından 25 ton madde bulunmuştur. Şimdi, bu kraterin yaştan 30 bin yıl olduğu hesaplanmaktadır.

Kulik, incelediği patlama bölgesine birçok kez gitmiştir. Bu gezilerinden, günümüze dek kalmış olan fotoğraflar vardır. Fakat bu fotoğrafların hiçbirisi, bir krater göstermemektedir. Öyleyse patlama sonucu bir krater oluşmamıştır. O zamanki gazete haberlerine göre, 1908 yılı patlaması 960 km. kadar öteden duyulmuş ve kırılıp devrilen ağaçlar 80 km. çapında bir bölge için-



de kalmışlardır. Ayrıca yıkımın merkezini belirtmek çok kolaydır; çünkü devrilmiş ağaçlar, bu merkezden öteye yönelmişlerdir. Bu yerde, şimdi de bir krater değil, bir bataklık vardır. Bu bataklığın çevresi ise, dikili durumda, ama cansız ve hiç dalı bulunmayan ağaç kümeleri ile çevrilidir.

Dikili durumdaki bu ağaçlar önemli bir anahtardır. Bölgedeki olağanüstü patlamaya neden olan ne ise, yere dek hiç ulaşmadığı, patlamanın nedeninin, çok kuvvetli ve aşırı ısınmış bir hava püskürtüsü olması gerektiği açıktır. Püskürtü dikey olarak inmiş, çarpma noktasındaki seyrek ağaçların dallarını alıp götürmüş ve sonra çarpma noktasından dışa doğru her yöne, üzerindeki herşeyi dağılayıp, devirerek yayılmıştır.

Nedeni bilinmeyen püskürtü, yere ulaşmadan yitip gidecek kadar zayıf olmasına karşın, yukarıda anlatılan etkileri yapacak kadar da büyüktür. Bu iki özellik birbiriyle çelişir görünmektedir. Yıllar boyunca bilim adamları daha yeni ve daha akıllıca çözümler öneremediler, bu problemle bir oyun gibi oynamışlardır. Günümüzde de çözülmemiş bir bilmece olan bu patlamanın nedeni, astronominin uzun süredir açıklanamamış sırlarından biridir.

Kesin olan tek şey, düşenin bir göktaşı olamayacağıdır. Çünkü böyle bir patlamayı yapacak kadar büyük bir göktaşı, kocaman bir krater açmalıydı, krater açamayacak kadar küçük bir göktaşı ise, böyle bir yıkıma neden olamazdı. Bugüne dek bu olayın nedeni olan güç, yanlışlıkla "Büyük Sibirya Göktaşı" olarak adlandırılmıştır.

KARŞIT MADDE OLABİLİR Mİ?

Karşıt maddeyi oluşturan karşıt proton ve karşıt nötron, kendi karşıtlığı olan parçacığa kütlece özdeş, ama yükce karşıttır. Karşılaşırsa kendi karşıtlığı olan parçacığı yok etme özelliğini taşır.

Bir proton ve bir elektron birbirlerini yok etmezler. Bunun yerine, bütün atomların en yalını olan hidrojeni kurarlar. Bir karşıt proton ve bir karşıt elektron da birbirlerini yok etmezler ve tümüyle yeni bir şey olan karşıt hidrojeni kurarlar. Karşıt hidrojenin çarpıcı özelliği, her bakımdan hidrojene özdeş olmasıdır: Karşıt hidrojenin spektrumu (tayf), kimyasal tepkimeleri ve



Kulik ve yardımcılarını şaşırtıcı bir görünüme tanık olmuşlardır: Ateşli esintiden yaklaşık 20 yıl sonra, yıkım bölgesi olduğu sanılan bataklığın çevresinde dikili olarak kalmış ağaç kümeleri vardır. Şiddetli ve aşırı ısınmış bir hava püskürttü, kilometrelerce genişlikteki bir ormanı yakıp kavurmuş ve yarıp parçalamıştı; fakat gizemli ateş topu yere ulaşamamıştı.

yapısı hidrojeninkilerle aynıdır. Tek farkı, bir hidrojen atomu ile karşılaştığında ikinin de yok olması ve büyük bir enerjinin açığa çıkmasıdır.

Bir karşıt oksijen atomu ve iki karşıt hidrojen atomu da bağlanarak, bir molekül karşıt su yaparlar. Karşıt su moleküllerinin pek çoğu biraraya gelerek, bir karşıt su okyanusu oluştururlar. Bu okyanus bizimkilerden ayırdedilemez: Görünümü aynıdır, güneş ışığındaki pırıldaması aynıdır ve aynı sıcaklıkta kaynar. Yalnız bu suya atladığımızda, vücudunuzdaki su molekülleri ve eşit kütledeki karşıt su, bir hidrojen bombasını gölgede bırakacak bir patlama ile birbirlerini yok ederler.

1965 yılında Uyde Cowan, C.R. Atluri ve W.F. Libby, Sibirya'daki olayın nedeninin, uzaydan yeryüzüne düşen bir karşıt madde topağı (bir karşıt göktaşı) olabileceğini öne sürmüşlerdir. Yok olma tepkimelerinin Sibirya'daki yıkımı yapabilmesi için, düşen karşıt madde topağının yalnızca 450 gr. kadar olması yeterlidir. Bu ekibin önerisi, önceki göktaşı varsayımını geçersizleştiren güçlüklerin hiçbirini ile karşılaşmamıştır. Üstelik, karşıt göktaşının yere ulaşmadan önce tümüyle yok olması da olasıdır.

Cowan, Atluri ve Libby bir deney yapmışlardır: Arizona'da Tucson'daki dağlarda buldukları 300 yıllık bir Douglas köknar ağacının halkalarını radyoaktif karbon içeriği bakımından çözümlemişlerdir. Yok olma tepkimeleri atmosfere bir miktar radyoaktif karbon dioksit vereceğinden, Sibirya'daki benzeri olaylarda dünya çapında bir artış beklemişlerdir. Ne yazık ki, elde ettikleri veriler varsayımlarını onaylamaya ya da aksini kanıtlamaya yeterli olmamıştır. Bu durumda, Sibirya patlamasının nedeninin bir karşıt göktaşı olabileceği varsayımı henüz kesinlik kazanmış değildir.

KARA DELİK VARSAYIMI

Bir kara delik, aşırı yoğunluklara dek sıkışmış, dolayısıyla yüzeyindeki kütle çekim gücü çok yüksek olan bir gök cisimidir. Aşırı yoğun maddenin kütleçekim alanı, kendi ışığını da yakalayacak güçtedir. Öyle ki bu durumda hiç ışık kaçamayacağından, cisim karanlık bir bölge görünümü alır. Kara deliğin içinde, karşıt

konulamaz kütleçekim alanının etkisi ile, madde özelliklerini yitireceği sınıra dek sıkışmıştır.

Kara delikleri tartışanların çoğu, Güneş kütleğinde olanlardan söz ederler; çünkü belli yıldızların, çökerek, yaşamlarının sonunda kara delikler oluşturdukları bilinmektedir. Fakat daha az kütleli ve daha küçük olanlar da bulunabilir. Delik ne kadar küçükse, çekim kuvveti de o kadar zayıf olur. Bununla birlikte, çok küçük bir kara deliğin çevresinde bile, alışılmışın dışında dev bir kütleçekim alanı bulunabilir.

1973'de, Texas Üniversitesi'nden A.A. Jackson ve Michael Ryan, Sibirya'daki patlamayı, yeryüzüne düşen küçük bir kara deliğin oluşturmuş olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu kara deliğin kütleli bir asteroit kütleğinde, dolayısıyla büyüklüğü de atom boyutundaydı. Böyle bir kara delik, Sibirya'daki patlamayı oluşturabilmiştir. Bu sırada havaya etki eden çekim kuvvetinin çok büyük olması gerektiği düşünülmektedir. Öte yandan söz konusu çekim kuvveti sonucu kara deliğe doğru çekilen hava molekülleri, deliğin düşme hızının çok büyük olması nedeniyle, ona erişmezler ve hava sıkışır. Böylece ağaçları deviren püskürttü olur.

Ancak, Jackson ve Ryan'ın bu varsayımları ayrıntılı olarak incelendiğinde, kara deliğin Sibirya bataklığında ayakta kalmış olan ağaçlara neden dokunmadığı sorusu ortaya çıktı. Yanıt, Jackson ve Ryan'ın varsayımlarını çürütücü nitelikteydi: Delik düşerken atmosferi kendine doğru çektiği gibi, ağaçları da kuvvetle çekmiş olmalıydı. Bu durumda o çevrede hiçbir dikili ağacın kalmamış olması gerekiyordu. Oysa bilindiği gibi, bölgede yıkılmış ağaçlara da rastlanmıştır.

KUYRUKLUYILDIZ VARSAYIMI

Tipik bir kuyruklu yıldız, 4-5 km. çapında ve 100 milyar ton ağırlığındadır; yani en büyük göktaşından bile ağırdır. Böyle bir



Yoksa yeryüzüne, hiç kimsenin yaklaştığını görmediği bir kuyruklu yıldız mı çarpmıştı?

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Agustos 1985 sayımızdan başlayarak, sizlerle bu köşemizde ilginç bulacağınızı umduğumuz fotoğraflar sunuyoruz. Amacımız, gerek ne ol-



duğunu bulmaya çalışırken, gerekse bir sonraki sayımızda ne olduğunu açıkladığımızda, sizleri düşündürmek.

Geçen sayımızda (solda) verdiğimiz fotoğraf da bunlardan biriydi. Laser ışınının tıpta, çeşitli ameliyatlarda kullanıldığını hemen hemen hepimiz biliriz; ama bu sihirli ışığın ne denli duyarlı kesme işlemi sağladığı konusunda kaçımızın somut fikri vardır. Resimde büyütülmüş olarak görülen saç kılının üzerinde laser ışını ile yapılan düzgün kesme işlemi, sanırız bu konuda bir hayli açıklayıcı olacaktır.



kuyruklu yıldız yeryüzüne çarpsaydı, Sibirya'daki patlamayı bile gölgede bırakacak etkiler oluşturunurdu.

"Kirli kartopu" deyimi, kuyruklu yıldızları anlatmak için sıkça kullanılır. Yaklaştığı görülen bir kuyruklu yıldız, yerinden kopmuş dev bir kaya parçasına benzemeyip, donmuş gaz örgülerine karışmış kozmik tozların ve çakılların gevşek bir yığını olacaktır. Bu gazlar, donmuş karbon dioksit olan kuru buz gibi, çok uçucudur. Bu karışım, Güneş'in yakınından geçerken sıcaklık nedeniyle hemen buharlaşarak, katı durumdan gaz durumuna geçecektir. Gerçekten, kuyruklu yıldızların en önemli yapıtaşlarının biri kuru buz, diğerleri amonyak, metan ve sudur.

Buharlaşan gazlar, güneş rüzgarlarının etkisiyle kocaman bir kuyruk oluşturunur. Bizim yeryüzünden gördüğümüz, kimi zaman uzayda milyonlarca kilometrelik bir yer kaplayacak kadar dev boyutlarda olabilen kuyruk budur.

Kuyruklu yıldızların sayıları az değildir. Her yıl beş on kadar kuyruklu yıldız geçtiğini düşünürsek, bunların birinin yeryüzüne çarpabileceğini düşünmek doğaldır. Açıklamalar birçok yönden anlamlı görünmektedir. Ancak bir pürüz vardır; Sibirya'daki patlamanın olduğu sıralarda bir kuyruklu yıldızın yaklaştığını gören olmamıştır.

Göktaşları, atmosfere girinceye ve birdenbire yanıp sönmeye dek görünmezler. Onları parçalanmalarından önce gözleyebilmek için, en çok bir saniye kadar bir zaman vardır. Oysa kuyruklu yıldızlar, varıklarını çok uzaklardan, görkemli kuyrukları aracılığı ile bildirirler.

Sibirya'daki patlamaya bir kuyruklu yıldızın neden olduğuna inanılır, onun yeryüzüne yaklaştıkça Güneş doğrultusunda geldiğini, dolayısıyla, kuyruklu yıldızın yalnızca gün ışığında iken ufkun üzerinde kaldığını varsaymak zorunda kalmışlardır. Fakat, açık havada bile görünebilecek derecede parlak kuyruklu yıldızlar da vardır. Bunlar yeryüzüne yaklaştıkları zaman daha da parlalarlar.

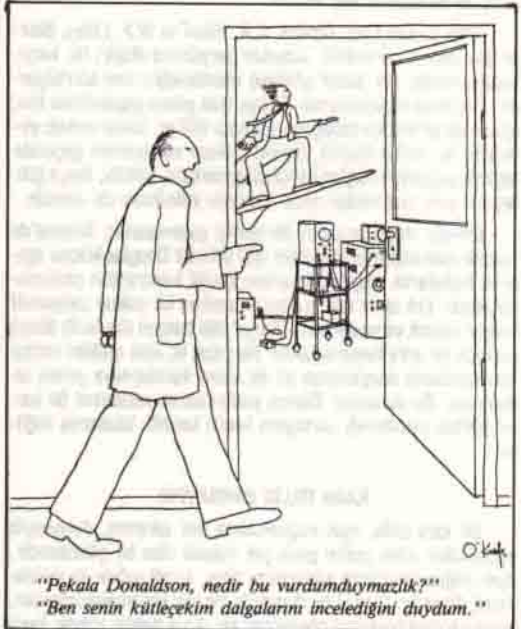
Bu konuya birçok anlamlı açıklama getirilebilir; fakat sorun, açıklamaların kanıtlanamamasıdır. Sibirya'daki patlamanın, bir kuyruklu yıldızın çarpması ile oluşup oluşmadığını gösteren kesin bir kanıt yoktur.

Sorular böylece sürüp gitmekte; ancak bir sonuca ulaşılamamaktadır. Yıllar geçtikçe, yeni ve daha parlak öneriler de ge-

lecektir. Fakat iki güçlü söz konusudur: Öncelikle, geçen yıllarla birlikte, gerek duyulan kanıtlar da yok olmaktadır. Daha da önemlisi, Sibirya olayı tek örnektir ve benzeri bir olay bir daha gözlenmemiştir. Oysa doğa olayları yalnızca, yinelenen deney ve gözlemlerle öğrenilebilir.

Science 85'den derleyerek çeviren: Dr. Hanaslı GÜR

Bu yazıda sözü edilen göktaşları, karışık madde, kara delikler ve kuyruklu yıldızlar gibi konularda ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Bu konulara ilgi duyan okuyucularımıza, aradıkları bilgileri geçmiş sayılarımızda yer alan pek çok yazıda bulabileceklerini hatırlatırız.



HAVA FOTOĞRAFLARINI TANIYALIM

F. Sancar OZANER *

Hava fotoğrafçılığının başlangıcı 19. yüzyılın ikinci yarısında, ilk balonların gökyüzüne yükselmesine kadar uzanır. Daha sonra balonların yerini uçaklar almış ve hava fotoğrafları, özellikle I. ve II. Dünya savaşlarında, askeri amaçlarla ve haritacılıkla yoğun olarak kullanılmıştır. Hava fotoğrafları günümüzde, jeomorfoloji, jeoloji, tarım, orman, ziraat, şehircilik, arkeoloji, kadastro, su kirliliği vb. gibi birçok konuda ve mühendislik uygulamalarında kullanılmaktadır.

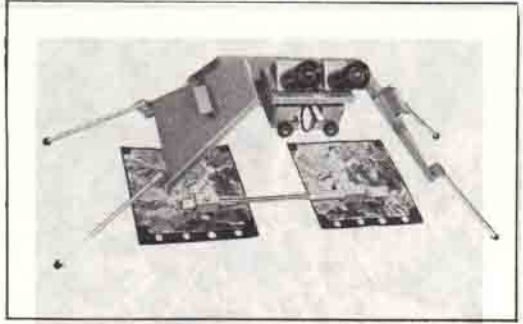
Özel olarak donanmış uçaklarla çekilen hava fotoğrafları amaçla bağlı olarak 1:500 ile 1:130.000 ölçekleri arasında olabilmektedir. Bu yazıda konu edilen hava fotoğrafları, havadan yeryüzünün düşey olarak çekilen fotoğraflardır. Bunun yanı sıra, belli bir açıyla çekilen eğik hava fotoğrafları da vardır.

Hava fotoğraflarından en üst düzeye yarar sağlamak için, bunları kullananların mesleğinde uzmanlaşmış olmaları ve fotoğraf yorum tekniğini de çok iyi bilmeleri gereklidir.

Hava fotoğraflarının öteden beri en çok kullanıldığı alan, topografya haritalarının yapımıdır. Birçok ülkede arazi çalışmaları için ve askeri amaçlarla kullanılan ayrıntılı topografya haritaları temelde hava fotoğraflarından üretilmiştir.

Hava fotoğraflarının yoğun olarak kullanıldığı diğer iki bilim dalı jeomorfoloji ve jeolojidir. Yerçekillerinin oluşumu, gelişimi ve yayılımını inceleyen jeomorfologlar, araziye hava fotoğrafları yardımıyla üç boyutlu olarak görebilirler, bu da onlara büyük kolaylık sağlar. Çünkü hava fotoğrafları, bir anlamda araziye masa başına getirir. Konunun uzmanı olan kişi, stereoskop yardımıyla arazideki vadileri, tepeleri, yamaçları; bitki örtüsü ve toprağıyla, yani bütün ayrıntılarıyla sabırla inceler. Yerçekillerinin bugünkü biçiminden giderek, iç kuvvetlerle oluşan yükselme, alçalma, sıkışma, kırılma ve magma hareketleri gibi olaylarla, atmosferden kaynaklanan aşınma, birikme vb. olayları aydınlatır ve haritalarını yapar. Bunların bazıları fotoğraf üzerinde doğrudan görülür, bazıları ise dolaylı olarak anlaşılır.

Arazideki kırık zonları, fotoğraf üzerinde genellikle doğrusal çizgi şekilleri olarak görülür. Değişik kayaçlar ise renk tonu farklılıklarıyla ve oluşturdukları farklı topografya ve bitki örtüsü yardımıyla kolaylıkla farkedilir. Böylece, eskiden büyük emeklerle yüksek tepelere çıkılarak gözlem yapmak suretiyle hazırlanan jeoloji ve jeomorfoloji haritaları, hava fotoğrafları yardımıyla günümüzde daha doğru ve daha hassas olarak daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. Kiş aylannda yağışlı günlerde ve geceleri arazi çalışmaları yapılamazken, hava fotoğrafları üzerinde masa başında hergün her mevsimde ve gece gündüz çalışma olanağı vardır. Bu durum zamanın daha verimli kullanılmasını da sağlamaktadır. Ancak hava fotoğraflarıyla elde edilen sonuçların sağlıklı olması için, yer çalışmalarıyla da kontrol edilmesi gerekir.



Karayolları, demiryolları ve orman yollarının güzergâh seçiminde hava fotoğrafları büyük yarar sağlar. Yol geçirilmesi planlanan arazi hava fotoğraflarıyla incelenir ve kayaç cinsleri, kırık zonları, heyelan bölgeleri, sel yatakları, taşkın ovaları ve diğer riskli bölgeler saptanarak, yolların daha güvenli bölgelerden geçirilmesi sağlanır. Ayrıca yol yapımında kullanılacak kum, çakıl gibi malzemelerin bulunduğu kesimler de tesbit edilir.

Hava fotoğraflarının kullanıldığı bir diğer mühendislik uygulaması da, baraj yapımıdır. Baraj yapılacak vadi ve baraj gölünün kaplayacağı tüm bölgenin karakteristik özellikleri ve çökel yapısının araştırılmasında, vadi yamaçlarındaki heyelanların yer ve genişliklerinin saptanmasında, baraj yapımında kullanılacak taş, kum, çakıl gibi malzemenin yakın çevrede aranmasında ve bölgenin tektonik yapısının (özellikle depremellik yönünden) belirlenmesinde hava fotoğraflarının sağlayacağı yararlar büyüktür.

Hava fotoğraflarının ormancılıkta uygulanma potansiyeli de çok geniştir. Harita Genel Müdürlüğünün çekmiş olduğu 1:15.000 ölçekli fotoğraflar ülkemizde ormancılar tarafından genel amaçlar için kullanılmaktadır. Çeşitli bitki hastalıkları ve hava kirliliği nedeniyle hastalanan ağaçların, bu hastalıkların neden olduğu çeşitli aşamaları bile fotoğraf üzerinde saptanabilmektedir. Günümüzde ağaç hastalıkları nedeniyle yitirdiğimiz kereste hacminin, yangınlarla yitirilenden kat kat fazla olduğunu düşünürsek, hava fotoğraflarının bu konudaki önemi daha iyi anlaşılır.

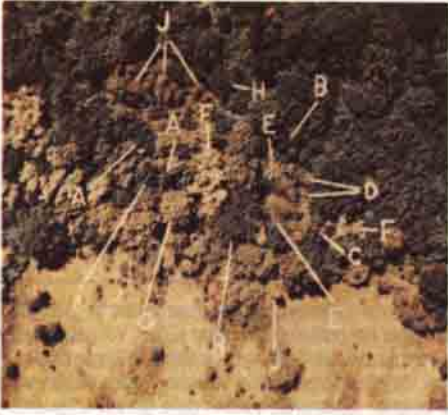
Büyük ekim alanlarında, sebze ve meyvelere dadanan hastalıkların bazıları da fotoğraflarla tesbit edilebilmektedir. Bir çeşit yaprak çekirgesi tarafından şeftalilere musallat olan bir virüs hastalığı, havadan çekilen renkli fotoğraflarla saptanabilmektedir. Erken teşhis edilemediği takdirde iki hafta içinde bitkiyi öldüren "mısır yaprağı küfü" ve "patates geç küfü" hastalıkları hava fotoğraflarıyla daha erken saptanabilmekte ve böylece çok daha az bir masrafla ürün kurtarılmaktadır.

Özellikle kurak mevsimde çekilen hava fotoğrafları, toprak haritalarının yapımında kullanılır. A.B.D.'de, toprak haritaları doğ-



Bu fotoğraf üzerinde görülen farklı renkler hem bitki, hem de toprak sınırlarını belirtmektedir.

* Uzman foto-jeomorfolog (Msc), M.T.A. Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi.



Cep stereoskop'uyla incelendiğinde üç boyutlu olarak da görülebilen bu fotoğraf çiftinde, sağlıklı ve hastalıklı ağaç türleri ayırtedilebilmektedir: A) Sağlıklı dişbudak, B) Sağlıklı karaağaç, C) Has-

talıklı karaağaç, D ve E) Ölü karaağaç, F) Sağlıklı siyah söğüt, G) Sağlıklı şeker karaağaç, H) Sağlıklı kırmızı akçaağaç, J) Hastalıklı (yaprak tırtılı) huş ağacı.

rudan doğruya hava fotoğrafları üzerine çizilerek yayınlanmaktadır. Arazi kullanımı haritaları ve bitki haritalarının yapımında da hava fotoğraflarından yararlanılmaktadır. Tarla sınırlarının saptanmasında hava fotoğrafları tapu kadastroya da yardımcı olmaktadır.

büyüdüğü ülkemizde daha sağlıklı yerleşim planları oluşturmak için bu teknikten daha çok yararlanmamız gerekmektedir.

Hava fotoğraflarının burada anlatılanların dışında daha birçok kullanım alanı vardır. Amacımız hava fotoğraflarının genel

Arazi kullanımı ve toprak haritalarının yapımında bilgisayarlar da yardımcı olarak devreye girmiştir. Hava fotoğrafları üzerindeki renk tonu farklılıkları sayılar ve semboller halinde gösterilerek, bilgisayarın okumasına uygun hale getirilmekte ve daha sonra sınıflandırma bilgisayara yaptırılmaktadır.

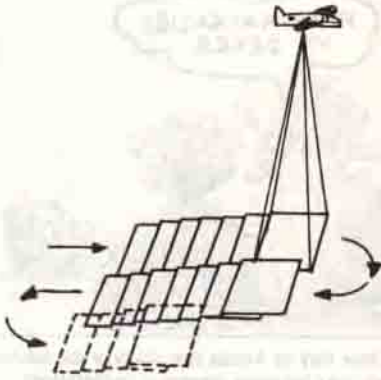


Su yolları boyunca kurulmuş endüstri tesislerinin kirli artıklarını suya boşaltıp boşaltmadıkları hava fotoğraflarıyla kolayca saptanabiliyor. Deniz taşımacılığında, tankerlerden dökülen petrol artıkları da fotoğraf üzerinde görülür. Bu tür bir uygulama İstanbul Boğazı için gerekli olabilir.

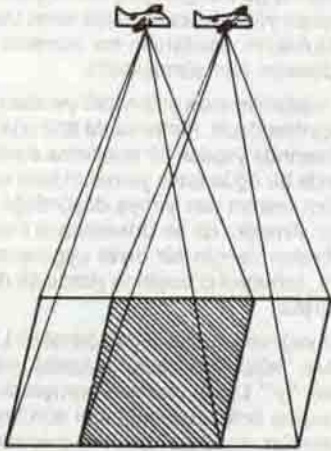
Hava fotoğrafında çok belirgin olarak görülen ünlü San Andreas fay zoneu. Her depremde kuzeydeki blok doğuya, güneydeki blok batıya doğru hareket etmektedir. A-A' de görülen akarsuyun, blokların farklı yöndeki (oklar) hareketi nedeniyle batıya kaydığına dikkat ediniz.

Arkeolojik araştırmalarda hava fotoğraflarının aynı bir önemi vardır. Bugüne kadar bulunamamış birçok arkeolojik sitenin ortaya çıkarılması hava fotoğraflarıyla sağlanmıştır. Bir arazide oraya buraya dağılmış olarak görülen taşların, aslında eski bir yerleşmeye ait yapı sınırları olduğu hava fotoğraflarıyla daha kolay anlaşılmaktadır. A. B. D. 'de Missouri ırmağı kıyısında, arkeologlar tarafından en azından 25 yıldır bilinen ve kazılan bir bölgenin hava fotoğraflarıyla incelenmesi sonucu aynı yerde çok eski bir kızılderili yerleşim merkezi ortaya çıkarılmıştır. Ülkemizde, özellikle Ege bölgesindeki arkeolojik bölgelerin hava fotoğraflarıyla incelenmesiyle eski uygarlıklara ait birçok yeni arkeolojik kalıntının bulunabileceğine inanıyoruz. Çünkü bu bölgelerde bugün bilinen yerleşim yerlerinin çoğu, yerden yapılan araştırmalarla ve özellikle büyük tapınakların toprak üzerinde görülen sütunlarının kılavuzluğuyla bulunmuştur. O zamanki uygarlıkların arazi üzerinde yaptıkları uğraşlara ait izler henüz ortaya çıkarılmış değildir. Bu bölgelerin bitki örtüsü, söz konusu izlerin yerden görülmesini engellemektedir.

Hava fotoğraflarının son yıllarda daha çok kullanıma alanı bulduğu bir diğer konu da kentleşmedir. Kentlerin idari, endüstri, ticaret ve eğlence bölgelerinin saptanması ve gelecekteki kent gelişim planlarının hazırlanmasında hava fotoğraflarından yararlanılmaktadır. Kırsal kesimden kente göç nedeniyle şehirlerin hızla



Hava fotoğraflarının çekilme tekniği şekillerde görülmektedir. Seçilen bölge şeritlere ayrılır ve hiçbir boşluk bırakılmadan fotoğraflarılır. Birinci şeridin çekimini tamamlayan uçak dönerek ikinci şeridi fotoğraflar ve bu işlem böylece devam eder. Yan yana çekilen iki fotoğrafta % 60'a yakın ortak alan oluşturulur. Fotoğrafların stereoskop (üç boyutlu görmeyi sağlayan optik alet) altında incelenmesi sonucunda bu alan üç boyutlu olarak görülür. Fotoğrafların tümü % 60 bindirmeli çekildiği için, farklı şeritlere ait fotoğrafların yan yana incelenmesiyle de bir bölgenin tamamının üç boyutlu olarak görülmesi sağlanır.



% 60 ORTAK ALAN

UZAYDAKİ YAŞAM

Bu yüzyılın başlarında İsveçli kimyacı ve fizikçi Svante August Arrhenius, yaşamın yıldızlararası uzay aracılığıyla güneş sistemleri arasında taşındığını öne süren "panspermia" teorisinin prensiplerini ortaya koydu. O zamandan beri çeşitli bilim adamları, yaşamın yeryüzünde oluşması için dünyanın çok genç olduğunu ileri sürerek, bu teoriyi desteklediler.

Nature Dergisi yazarlarından Peter Weber ve J. Mayo Greenberg gibi astrofizikçiler, Arrhenius'un fikirlerine modern astrofizik kapsamında açıklama getirdiler. Onlara göre Arrhenius, Güneş'in yaydığı radyasyon basıncının, mikroorganizmaları başka bir yıldıza ulaştırabilecek kadar yeterli bir hızla yıldızlararası uzaya doğru sürüklediğine inanıyor; fakat yaşamı olumsuz yönde etkileyen, ultraviyole kozmik ışınlar, düşük sıcaklık ve vakum gibi uzayın birçok özelliğini gözönüne almıyordu.

Yaşamın uzayın zor şartlarında sürüp süremeyeceğini anlamak için Weber ve Greenberg, kuru otta bulunan "Bacillus subtilis" bakterisi sporlarını helyum soğutucu tarafından soğutulmuş ve ultraviyole ışınlarla radyasyona tabi tutulan bir vakum kabına koydular. Ancak, sporların birçoğunun en fazla 2500 yıl yaşayacağı sonucuna vardılar. Bu ise panspermia teorisinin geçerli olabilmesi için gerekenden çok daha kısa bir süre idi.

Fakat hâlâ bir ümit ışığı mevcuttur. Eğer bir spor, yüksek yoğunluktaki gazların ve partiküllerin konsantrasyonundan oluşan karanlık bir molekül bulutu tarafından sarılırsa, ışınlardan korunabilir ve daha uzun yaşar. Daha sonra ise, onu daha da koruyarak, ömrüne milyonlarca yıl (güneş sistemleri arasında dolaşması için yeterli zaman) ekleyecek buzdan bir tabaka oluşabilir. Bu gerçekleşse bile, Weber ve Greenberg, bakterinin konuk olacağı, yaşama elverişli gezegene yerleştikten sonra, yaşamını nasıl sürdüreceği konusunun henüz açıklık kazanmadığını belirtiyorlar.

Discover'den çev.: LATİF TUNA

bir tanıtımı olduğu için, şimdilik bu örneklerle yetiniyoruz. Kısacası, hava fotoğrafları, neredeyse "her derde deva" dır. Hava fotoğraflarından daha çok yararlanabilmemiz için, üniversitelerimizde verilen hava fotoğrafları dersleri yaygınlaştırılmalı, ders saatleri artırılmalıdır. Ayrıca olanaksızlıklar nedeniyle bu konuyu öğrenmeden mezun olan ve halen çeşitli devlet kuruluşlarında çalışan teknik elemanlar, meslek içi kurslardan geçirilmeli ve daha verimli çalışmalarını sağlanmalıdır.

Elde edilecek yarar bu konuda yapılacak yatırımların kat kat üstünde olacaktır.

Araştırmacı çalışmasına, önceden oluşturulmuş herhangi bir fikri olmadan başlarsa, en karmaşık deneyimlerin uçsuz bucaksız bolluğundan, kuramsal bağlantıların açıkça görülmesine izin verecek kadar basit olan gerçekleri nasıl seçip ayırabilir?

A. EINSTEIN

HAVA FOTOĞRAFLARINI TANIYALIM

F. Sancar OZANER *

Hava fotoğrafçılığının başlangıcı 19. yüzyılın ikinci yarısında, ilk balonların gökyüzüne yükselmesine kadar uzanır. Daha sonra balonların yerini uçaklar almış ve hava fotoğrafları, özellikle I. ve II. Dünya savaşlarında, askeri amaçlarla ve haritacılıkla yoğun olarak kullanılmıştır. Hava fotoğrafları günümüzde, jeomorfoloji, jeoloji, tarım, orman, ziraat, şehircilik, arkeoloji, kadastro, su kirliliği vb. gibi birçok konuda ve mühendislik uygulamalarında kullanılmaktadır.

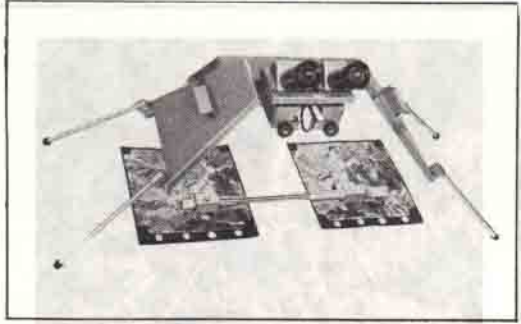
Özel olarak donanmış uçaklarla çekilen hava fotoğrafları amaçla bağlı olarak 1:500 ile 1:130.000 ölçekleri arasında olabilmektedir. Bu yazıda konu edilen hava fotoğrafları, havadan yeryüzünün düşey olarak çekilen fotoğraflardır. Bunun yanı sıra, belli bir açıyla çekilen eğik hava fotoğrafları da vardır.

Hava fotoğraflarından en üst düzeye yarar sağlamak için, bunları kullananların mesleğinde uzmanlaşmış olmaları ve fotoğraf yorum tekniğini de çok iyi bilmeleri gereklidir.

Hava fotoğraflarının öteden beri en çok kullanıldığı alan, topografya haritalarının yapımıdır. Birçok ülkede arazi çalışmaları için ve askeri amaçlarla kullanılan ayrıntılı topografya haritaları temelde hava fotoğraflarından üretilmiştir.

Hava fotoğraflarının yoğun olarak kullanıldığı diğer iki bilim dalı jeomorfoloji ve jeolojidir. Yerçekillerinin oluşumu, gelişimi ve yayılımını inceleyen jeomorfologlar, araziye hava fotoğrafları yardımıyla üç boyutlu olarak görebilirler, bu da onlara büyük kolaylık sağlar. Çünkü hava fotoğrafları, bir anlamda araziye masa başına getirir. Konunun uzmanı olan kişi, stereoskop yardımıyla arazideki vadileri, tepeleri, yamaçları; bitki örtüsü ve toprağıyla, yani bütün ayrıntılarıyla sabırla inceler. Yerçekillerinin bugünkü biçiminden giderek, iç kuvvetlerle oluşan yükselme, alçalma, sıkışma, kırılma ve mağma hareketleri gibi olaylarla, atmosferden kaynaklanan aşınma, birikme vb. olayları aydınlatır ve haritalarını yapar. Bunların bazıları fotoğraf üzerinde doğrudan görülür, bazıları ise dolaylı olarak anlaşılır.

Arazideki kırık zonları, fotoğraf üzerinde genellikle doğrusal çizgi şekilleri olarak görülür. Değişik kayaçlar ise renk tonu farklılıklarıyla ve oluşturdukları farklı topografya ve bitki örtüsü yardımıyla kolaylıkla farkedilir. Böylece, eskiden büyük emeklerle yüksek tepelere çıkılarak gözlem yapmak suretiyle hazırlanan jeoloji ve jeomorfoloji haritaları, hava fotoğrafları yardımıyla günümüzde daha doğru ve daha hassas olarak daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. Kiş aylannda yağışlı günlerde ve geceleri arazi çalışmaları yapılamazken, hava fotoğrafları üzerinde masa başında hergün her mevsimde ve gece gündüz çalışma olanağı vardır. Bu durum zamanın daha verimli kullanılmasını da sağlamaktadır. Ancak hava fotoğraflarıyla elde edilen sonuçların sağlıklı olması için, yer çalışmalarıyla da kontrol edilmesi gerekir.



Karayolları, demiryolları ve orman yollarının güzergâh seçiminde hava fotoğrafları büyük yarar sağlar. Yol geçirilmesi planlanan arazi hava fotoğraflarıyla incelenir ve kayaç cinsleri, kırık zonları, heyelan bölgeleri, sel yatakları, taşkın ovaları ve diğer riskli bölgeler saptanarak, yolların daha güvenli bölgelerden geçirilmesi sağlanır. Ayrıca yol yapımında kullanılacak kum, çakıl gibi malzemelerin bulunduğu kesimler de tesbit edilir.

Hava fotoğraflarının kullanıldığı bir diğer mühendislik uygulaması da, baraj yapımıdır. Baraj yapılacak vadi ve baraj gölünün kaplayacağı tüm bölgenin karakteristik özellikleri ve çökel yapısının araştırılmasında, vadi yamaçlarındaki heyelanların yer ve genişliklerinin saptanmasında, baraj yapımında kullanılacak taş, kum, çakıl gibi malzemenin yakın çevrede aranmasında ve bölgenin tektonik yapısının (özellikle depremellik yönünden) belirlenmesinde hava fotoğraflarının sağlayacağı yararlar büyüktür.

Hava fotoğraflarının ormancılıkta uygulanma potansiyeli de çok geniştir. Harita Genel Müdürlüğünün çekmiş olduğu 1:15.000 ölçekli fotoğraflar ülkemizde ormancılar tarafından genel amaçlar için kullanılmaktadır. Çeşitli bitki hastalıkları ve hava kirliliği nedeniyle hastalanan ağaçların, bu hastalıkların neden olduğu çeşitli aşamaları bile fotoğraf üzerinde saptanabilmektedir. Günümüzde ağaç hastalıkları nedeniyle yitirdiğimiz kereste hacminin, yangınlarla yitirilenden kat kat fazla olduğunu düşünürsek, hava fotoğraflarının bu konudaki önemi daha iyi anlaşılır.

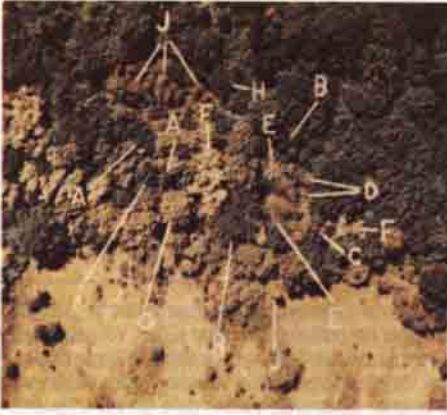
Büyük ekim alanlarında, sebze ve meyvelere dadanan hastalıkların bazıları da fotoğraflarla tesbit edilebilmektedir. Bir çeşit yaprak çekirgesi tarafından şeftalilere musallat olan bir virüs hastalığı, havadan çekilen renkli fotoğraflarla saptanabilmektedir. Erken teşhis edilemediği takdirde iki hafta içinde bitkiyi öldüren "mısır yaprağı küfü" ve "patates geç küfü" hastalıkları hava fotoğraflarıyla daha erken saptanabilmekte ve böylece çok daha az bir masrafla ürün kurtarılmaktadır.

Özellikle kurak mevsimde çekilen hava fotoğrafları, toprak haritalarının yapımında kullanılır. A.B.D.'de, toprak haritaları doğ-



Bu fotoğraf üzerinde görülen farklı renkler hem bitki, hem de toprak sınırlarını belirtmektedir.

* Uzman foto-jeomorfolog (Msc), M.T.A. Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi.



Cep stereoskop'uyla incelendiğinde üç boyutlu olarak da görülebilen bu fotoğraf çiftinde, sağlıklı ve hastalıklı ağaç türleri ayırtedilebilmektedir: A) Sağlıklı dişbudak, B) Sağlıklı karaağaç, C) Has-

talıklı karaağaç, D ve E) Ölü karaağaç, F) Sağlıklı siyah söğüt, G) Sağlıklı şeker karaağaç, H) Sağlıklı kırmızı akçaağaç, J) Hastalıklı (yaprak tırtılı) hus ağacı.

rudan doğruya hava fotoğrafları üzerine çizilerek yayınlanmaktadır. Arazi kullanımı haritaları ve bitki haritalarının yapımında da hava fotoğraflarından yararlanılmaktadır. Tarla sınırlarının saptanmasında hava fotoğrafları tapu kadastroya da yardımcı olmaktadır.

büyüdüğü ülkemizde daha sağlıklı yerleşim planları oluşturmak için bu teknikten daha çok yararlanmamız gerekmektedir.

Hava fotoğraflarının burada anlatılanların dışında daha birçok kullanım alanı vardır. Amacımız hava fotoğraflarının genel

Arazi kullanımı ve toprak haritalarının yapımında bilgisayarlar da yardımcı olarak devreye girmiştir. Hava fotoğrafları üzerindeki renk tonu farklılıkları sayılar ve semboller halinde gösterilerek, bilgisayarın okumasına uygun hale getirilmekte ve daha sonra sınıflandırma bilgisayara yaptırılmaktadır.

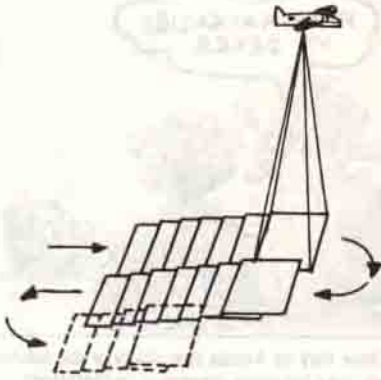


Su yolları boyunca kurulmuş endüstri tesislerinin kirli artıklarını suya boşaltıp boşaltmadıkları hava fotoğraflarıyla kolayca saptanabiliyor. Deniz taşımacılığında, tankerlerden dökülen petrol artıkları da fotoğraf üzerinde görülür. Bu tür bir uygulama İstanbul Boğazı için gerekli olabilir.

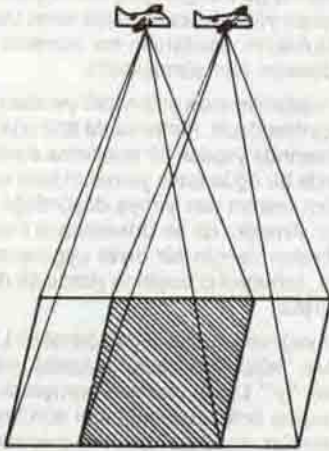
Hava fotoğrafında çok belirgin olarak görülen ünlü San Andreas fay zoneu. Her depremde kuzeydeki blok doğuya, güneydeki blok batıya doğru hareket etmektedir. A-A' de görülen akarsuyun, blokların farklı yöndeki (oklar) hareketi nedeniyle batıya kaydığına dikkat ediniz.

Arkeolojik araştırmalarda hava fotoğraflarının aynı bir önemi vardır. Bugüne kadar bulunamamış birçok arkeolojik sitenin ortaya çıkarılması hava fotoğraflarıyla sağlanmıştır. Bir arazide oraya buraya dağılmış olarak görülen taşların, aslında eski bir yerleşmeye ait yapı sınırları olduğu hava fotoğraflarıyla daha kolay anlaşılmaktadır. A. B. D. 'de Missouri ırmağı kıyısında, arkeologlar tarafından en azından 25 yıldır bilinen ve kazılan bir bölgenin hava fotoğraflarıyla incelenmesi sonucu aynı yerde çok eski bir kızılderili yerleşim merkezi ortaya çıkarılmıştır. Ülkemizde, özellikle Ege bölgesindeki arkeolojik bölgelerin hava fotoğraflarıyla incelenmesiyle eski uygarlıklara ait birçok yeni arkeolojik kalıntının bulunabileceğine inanıyoruz. Çünkü bu bölgelerde bugün bilinen yerleşim yerlerinin çoğu, yerden yapılan araştırmalarla ve özellikle büyük tapınakların toprak üzerinde görülen sütunlarının kılavuzluğuyla bulunmuştur. O zamanki uygarlıkların arazi üzerinde yaptıkları uğraşlara ait izler henüz ortaya çıkarılmış değildir. Bu bölgelerin bitki örtüsü, söz konusu izlerin yerden görülmesini engellemektedir.

Hava fotoğraflarının son yıllarda daha çok kullanıma alanı bulduğu bir diğer konu da kentleşmedir. Kentlerin idari, endüstri, ticaret ve eğlence bölgelerinin saptanması ve gelecekteki kent gelişim planlarının hazırlanmasında hava fotoğraflarından yararlanılmaktadır. Kırsal kesimden kente göç nedeniyle şehirlerin hızla



Hava fotoğraflarının çekilme tekniği şekillerde görülmektedir. Seçilen bölge şeritlere ayrılır ve hiçbir boşluk bırakılmadan fotoğraflarılır. Birinci şeridin çekimini tamamlayan uçak dönerek ikinci şeridi fotoğraflar ve bu işlem böylece devam eder. Yan yana çekilen iki fotoğrafta % 60'a yakın ortak alan oluşturulur. Fotoğrafların stereoskop (üç boyutlu görmeyi sağlayan optik alet) altında incelenmesi sonucunda bu alan üç boyutlu olarak görülür. Fotoğrafların tümü % 60 bindirmeli çekildiği için, farklı şeritlere ait fotoğrafların yan yana incelenmesiyle de bir bölgenin tamamının üç boyutlu olarak görülmesi sağlanır.



% 60 ORTAK ALAN

UZAYDAKİ YAŞAM

Bu yüzyılın başlarında İsveçli kimyacı ve fizikçi Svante August Arrhenius, yaşamın yıldızlararası uzay aracılığıyla güneş sistemleri arasında taşındığını öne süren "panspermia" teorisinin prensiplerini ortaya koydu. O zamandan beri çeşitli bilim adamları, yaşamın yeryüzünde oluşması için dünyanın çok genç olduğunu ileri sürerek, bu teoriyi desteklediler.

Nature Dergisi yazarlarından Peter Weber ve J. Mayo Greenberg gibi astrofizikçiler, Arrhenius'un fikirlerine modern astrofizik kapsamında açıklama getirdiler. Onlara göre Arrhenius, Güneş'in yaydığı radyasyon basıncının, mikroorganizmaları başka bir yıldıza ulaştırabilecek kadar yeterli bir hızla yıldızlararası uzaya doğru sürüklediğine inanıyor; fakat yaşamı olumsuz yönde etkileyen, ultraviyole kozmik ışınlar, düşük sıcaklık ve vakum gibi uzayın birçok özelliğini gözönüne almıyordu.

Yaşamın uzayın zor şartlarında sürüp süremeyeceğini anlamak için Weber ve Greenberg, kuru otta bulunan "Bacillus subtilis" bakterisi sporlarını helyum soğutucu tarafından soğutulmuş ve ultraviyole ışınlarla radyasyona tabi tutulan bir vakum kabına koydular. Ancak, sporların birçoğunun en fazla 2500 yıl yaşayacağı sonucuna vardılar. Bu ise panspermia teorisinin geçerli olabilmesi için gerekenden çok daha kısa bir süre idi.

Fakat hâlâ bir ümit ışığı mevcuttur. Eğer bir spor, yüksek yoğunluktaki gazların ve partiküllerin konsantrasyonundan oluşan karanlık bir molekül bulutu tarafından sarılırsa, ışınlardan korunabilir ve daha uzun yaşar. Daha sonra ise, onu daha da koruyarak, ömrüne milyonlarca yıl (güneş sistemleri arasında dolaşması için yeterli zaman) ekleyecek buzdan bir tabaka oluşabilir. Bu gerçekleşse bile, Weber ve Greenberg, bakterinin konuk olacağı, yaşama elverişli gezegene yerleştikten sonra, yaşamını nasıl sürdüreceği konusunun henüz açıklık kazanmadığını belirtiyorlar.

Discover'den çev.: LATİF TUNA

bir tanıtımı olduğu için, şimdilik bu örneklerle yetiniyoruz. Kısacası, hava fotoğrafları, neredeyse "her derde deva" dır. Hava fotoğraflarından daha çok yararlanabilmemiz için, üniversitelerimizde verilen hava fotoğrafları dersleri yaygınlaştırılmalı, ders saatleri artırılmalıdır. Ayrıca olanaksızlıklar nedeniyle bu konuyu öğrenmeden mezun olan ve halen çeşitli devlet kuruluşlarında çalışan teknik elemanlar, meslek içi kurslardan geçirilmeli ve daha verimli çalışmalarını sağlanmalıdır.

Elde edilecek yarar bu konuda yapılacak yatırımların kat kat üstünde olacaktır.

Araştırmacı çalışmasına, önceden oluşturulmuş herhangi bir fikri olmadan başlarsa, en karmaşık deneyimlerin uçsuz bucaksız bolluğundan, kuramsal bağlantıların açıkça görülmesine izin verecek kadar basit olan gerçekleri nasıl seçip ayırabilir?

A. EINSTEIN

ŞEKERİN HÜNERİ

1976 yılında, Mississippi'de bir ortopedi cerrahisi olan Dr. Richard Knutson; emekli bir hemşirenin öğütüne uyarak, deri yaralarını tedavi etmek için, bu yaraların üzerine toz şeker koydu. Knutson'u şaşırtan, yaraların hemen temizlenmesi, önce pembe, taneli bir dokuyla dolup, sonra da deriyle kaplanması olmuştu. Aynı yıl, aynı tedaviyi duyup, hastasının karın bölgesindeki açık yaraya toz şeker uygulayan Buenos Aires'li cerrah Dr. Leon Herszage de aynı sürpriz sonuca ulaştı.

Her iki doktor da önce duraksayarak, daha sonraları büyüyen bir cesaretle, saçma görünen bu kocakan tedavisini hastalarına uygulamışlardı. Knutson, şekeri yaranın üzerine kümeleyip, şekerin üzerini de betadin'e (povidone-iodine) batırılmış süngerle kapatmayı düşündü. Betadine sadece bir antiseptik olarak görev yapacak, yarayı iltihaplaştıran şeker olacaktı. Greenville'deki Delta Medicine Center'dan Dr. Knutson, toz şekerin düzensiz yapısı yüzünden yaralara yapışmaması nedeniyle, betadine ve şekeri karıştırıp fıstık ezmesi gibi bir macun yaptı ve yaraların üzerine bu macunu uyguladı.

3000 hastaya şeker tedavisi uygulayan Dr. Knutson normal tedavi şekillerinde rastlanılan % 6 oranındaki enfeksiyona karşılık, şeker tedavisinde sadece % 1,5 enfeksiyon oranı gördüğünü rapor etmiştir.

"Bu tedavinin hemen her türlü yaşı tipinde olumlu sonuç verdiğini gördüm," diyen Dr. Knutson, yanıkları, kesikleri, ameliyatlara ve ateşli silahların yol açtığı yaraları, yırtıkları ve kemik kırıklarının neden olduğu açık yaraları, şekerle tedavi edilebilen yara tiplerine dahil ediyordu. Üstelik şekerle kaplanan yaralar daha az iltihaplanıyorlar ve iz bırakma olasılığı düşük oluyordu. Turcuato de Alvear Hastanesinden Dr. Herszage aynı olumlu sonuçlara ulaştığı raporunda, 1976-1980 yılları arasında şekerle tedavi ettiği 120 yaradan sadece bir tanesinde iltihaplanma görüldüğünü bildiriyordu.

Çoğu ev ilaçlarında olduğu gibi, şeker tedavisindeki bilimsel mantık da çok açık değildir. Knutson, en saf olduğu durumda % 80'i şeker olan sterilize balı bakteri besisi kültürlerine uyguladığında, şeker yoğunluğu arttıkça bakterilerin yaşama ve kolonileşmelerinin azaldığını gördü ve "şeker, her nasılsa bakterilerin normal üreme modelini bozmaktadır," sonucuna vardı.

Dr. Herszage, şekerin, yara yüzeyindeki suyu çektiğini ve bakterilerin susuzluktan öldüğünü düşünmektedir. Ortaya attığı bir başka görüş de, şekerin, yaranın bulunduğu bölgeye akuyarları çekerek, bağışıklık mekanizmasının fazladan çalışmasını sağladığıdır.

Knutson, şekerin tıbbi özellikleri ne olursa olsun, şekeri tedavide kullanmakta haklı olduğuna inanıyor, "Bu tedaviyi hastalarımın denemeye başladığımda bütün doktorlar bunun saçma bir iş olduğunu söylediler," diyor. Oysa şimdi Greenville çevresindeki doktorların yansı bu tedavi yöntemini kullanmaktadır. Ka-



iforniya, New York ve Avrupa'daki doktorlar da, sakınarak da olsa şekerle yara tedavisini denemeye başlamışlardır.

Semtinizdeki eczacı ya da süper market sahibi şekerden yapılmış yara macunlarını satmaya başlayınca kadar, Knutson bu tatlı ev ilacını kanaması durmuş kesik ve diğer tip yaralar için öneriyor ve şöyle diyor, "Biraz şeker alın, tereyağı ya da margarinle macun haline getirip, yaranın üzerini bu karışımla kaplayın. Kurabiye gibi kokusu ve tadı olacak bu karışım, marketlerde ve eczanelerde yara tedavisi için satılan herhangi bir ilaç kadar etkili ve kullanımı kolay bir ilaçtır."

Discover'dan çev.: Çiğdem UZUNOĞLU

• Dr. Joseph Goldstein'le birlikte Nobel ödülü alan doktor Michael Brown, yüksek kolesterol içeren beslenmenin etkilerinin kişilerin genetik yapılarına göre değiştiğini, bazı kişilerin kolesterol oranı yüksek beslenmeye karşı çok duyarlı olduklarını, bazılarının ise olumsuz etkilenmediklerini ileri sürmektedir.

• Kalp hastalıklarında yağın rolü yeniden gözden geçirilmektedir. Almanya'da 852 orta yaşlı erkek üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda, günde bir öğün balık yemenin kalp krizinden ölüm oranını yarı yarıya düşürdüğü gözlemlenmiştir. Amerika'da bir Üniversitede balık yağı yönünden zengin bir diyet uygulanan 20 hastada, kolesterol düzeyinde yüzde 45 düşüş görülmüştür.

• Zeytinyağının kandaki alçak dansiteli Lipoproteinlerin "kötü" kolesterolünü azaltıp, yüksek dansiteli "iyi" Lipoproteinleri koruyarak kalp hastalıklarını önleyebileceği ileri sürülmektedir. Doktorlar, kandaki kolesterol oranının değil, iyi ya da kötü kolesterol oranının kalp hastalığı açısından daha önemli olduğunu ileri sürmektedirler. Böylece, bazı yağların güvenli olabileceği düşüncesi ortaya çıkmıştır.

Bizi hiç aldatmadıkları için, tanımadıklarımıza güven eğilimi gösteririz.

Samuel JOHNSON

ARALIK SAYISI ÖDÜLLÜ SORULARI YANITLARI

MATEMATİK:

$$1) 5m^2 - 6mn + 7n^2 = 1985 \\ 25m^2 - 30mn + 35n^2 = 9925 = 6 \pmod{13} \\ (5m - 3n)^2 + 26n^2 = 6 \pmod{13}$$

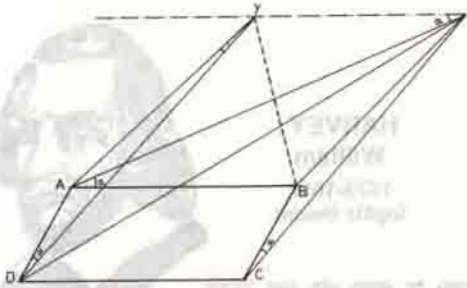
$k, k^2 \equiv 0, 1, 4, 9, 3, 12$ veya $10 \pmod{13}$ olacak şekilde seçilmelidir. Halbuki bu koşulu sağlayan m ve n tamsayısı yoktur.

$$2) \widehat{XBC} \rightarrow \widehat{YAD} \Rightarrow \widehat{ADY} = \alpha = \widehat{BCX}$$

YXBA Paralelkenardır.

ADXY Çemberseldir ($\widehat{YXA} = \widehat{ADY} = \alpha$)

$$\Rightarrow \widehat{AXD} = \widehat{AYD} = \widehat{BXC}$$



FİZİK:

1. Kum torbasının θ açısı ve v_0 bızıyla fırlatıldığını düşünürsek, göle düştüğü noktanın uzaklığı $R = v_0^2 \sin 2\theta / g$ formülüyle verilir. Yeniden sıçramıyacağından, düşey yönde momentum kaybı $mv_0 \sin \theta$ olur. Burada m , torbanın kütlesidir. Bu ifade, yerin torbaya düşey yönde uyguladığı kuvvetin,

çarpışma zamanı üzerinden integraline eşittir. Bu integrali sürtünme katsayısı ile çarpınca, torbanın çarpışma sırasında yatay yöndeki momentumundaki değişime çıkar.

Dolayısıyla,

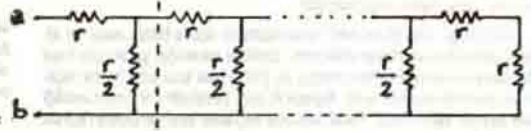
$$f m v_0 \sin \theta = m v_0 \cos \theta + m v_1$$

bağıntısı yazılabilir. Burada v_1 , torbanın çarpışma sonrasında yatay yöndeki hızı, f ise sürtünme katsayısıdır. Buz üzerinde kat edilen yol, $s = v_1^2 / 2fg$ formülüyle verilir. Toplam yol,

$$R + S = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} + \frac{v_0^2 (\cos \theta - f \sin \theta)}{2fg}$$

olur. Bu ifadenin θ açısına göre türevi alınıp sıfıra eşitlenirse, $\tan 2\theta = (1-2f)/(1-f^2) = 8/15$, $2\theta = 28^\circ$, dolayısıyla $\theta = 14^\circ$ bulunur.

2. Devreyi şu şekilde basitleştirebiliriz:



Kesikli çizginin sağ tarafında sonsuz basamak olduğundan, sol tarafına bir basamak daha eklenmesi direncini değiştirmez. Sağ tarafa doğru R direnci görülüyorsa bu değer a ve b uçları arasında görülene eşittir. Dolayısıyla,

$$R = r + \left(\frac{1}{r/2} + \frac{1}{R} \right)^{-1}$$

ifadesi yazılabilir. Buradan da $R = r(1 + \sqrt{3})/2$ bulunur.

Aralık sayımızdaki soruları doğru yanıtlayan okuyucularımız:

MATEMATİK, Tevfik SUNGUR (Ankara)

FİZİK, Yıldırım OZAN, Necmi BUĞDAYCI (Ankara)

Thomas Mann kitaplarının üzerinde titizlikle durmasıyla tanınan bir yazardı; o kadar ki, müsfeddeler tamamen bitmiş de olsa, yeniden ele alır, irdeler dururdu. Yazar, *The Magic Mountain* (Büyülü Dağ) adlı eserinde de aynı özeni gösteriyor ve boyuna değişiklikler yapıyordu. Bu durumdan son derece yakın ve sonunda ağılamaklı hale gelen yayıncı, sonunda yazarın karşısına dikilerek "Üstat, bu gidişle biz bu kitabı çıkaramayacağız. Siz kitaptan elinizi sonuna kadar çekmeyeceksiniz" der.

Ünlü yazarın yanıtı şöyle olur: "Gerçekten öyle, ben onu sonsuz için yazıyorum."

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünüldür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eskilerin düşüncelerini, bilgi edinme
yollarını ve Ariston mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkarak bunların ulaştırdığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ü-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yarar için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat hainlikle suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaştığı oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak za-
man ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşımda ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir ha-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadırlar.

Davranışların benetlenmekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönteme, eski öğretilere, özellikle Ariston
'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arardı. Başvuru ve söz sa-
hiplerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matema-
tiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyciler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey ha-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenemezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyordu.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neyciliği) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sezgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensipleri)
öngörüydü. Örneğin "ısınan sıvılar genişler" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye basınç yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bın kanı vücudun her yanına nasıl gönderdiğinin açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluşturu-
rlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karıncalara benzerler, bir plan,
bir ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bir-
çimde hareket etmektir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıklandı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgiye ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o, yani bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Ariston'un "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tümdengelim
matematiksel bilimlerde geçerli olacaktı, diğer bilimlerde çok
saydaki gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştıracağı savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylentilere son vermek için, ara-
basiyla kolları açılıp iş organları boşaltıldı bir tavuğun içine kar doldura-
rak soğğun etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İtalya-
ya'nın Padua Kenti'ni okuluındaki kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaş Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kullan-
maya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdedi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 40 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birin-
ci James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Gölük hasta mayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığerek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıkları deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzülüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakcık) alt odasını (karıncık) ayıran kapakların tek yönde çalış-
tıklarını gösterdi. Kan, kulakçıktan karıncığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricius da toplar damarlardaki
kapakları bulmuştur. Bu kapakların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapakcıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapakcıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kalbe yakın bir yerden bağladığında, kalbe yakın bölümden kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzakta ki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen'in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey'i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kalbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kapalı bir devreydi, yani dolaşıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda'da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sayfalık küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlatıldığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardığı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen'i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen'den söz ediyor, Harvey'in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey'e "dolaşımçı" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştırmaya, Latince argoda sırklerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilenden geldiğince bu tatişmalara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey'e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartılarak anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo'nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz üç savaşlarını izleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kalın yakını olan Harvey'e dokunmadılar.

Harvey'in yaşamaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolaştığı gerçeğini kabul ettiler, Fransa'daki karşıtını da büyük etkisi olan Descartes susturdu. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey'e Hekimler Okulu başkanı teklif edildi fakat o yorgunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçtiğini kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarlara bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıtlar Harvey'in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edildi.

Harvey'in küçük kitabı Galen'in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René 1596-1650 Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle bir cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistemi" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi yazılı dünyaya yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığı kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahları okul yatahanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin'i vatan amaçlayan Hristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei'nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik'in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen maddelerden oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafolardan birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyordu. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton'a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulunduğu Hollanda'ya yerleşti. Fakat artık üzülmüştü ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bunlardan biri, o zamanlar İsveç Kraliçesi olan Kristina'dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes'ın hiç alışık olmadığı bir saat seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes'ın zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha çok çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes'ın kafatası Berzelius'un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier'e verdi ve böylece ünlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gereklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Reason et Chercher la vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye her şeyden önce başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmaları savundukları Harvey'in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklı bunlardan bağımsız sayıyor, fakat beyin epifiz aracıyla ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyordu. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno'nun hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes'ın yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifiz bulunduğuna bilinmektedir.

Descartes'ın bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Her şeyden önce alfabetin ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullanılmaları, Vieta'nın başlattığı yenden alarak başlatı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes'ın matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerle raslar. Aşıkhanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahların birinde beyaz duvarda düşünceleri sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yatağı alt ve düşey kenarlarına olan uzaklıklarıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny'den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen ekseller biçiminde düşünülmüş, yani coğrafyadan matematiğe aktarılmış olması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta, iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzağıdaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirtiyordu. Descartes'ın getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatak ekseninden uzaklık) ve ordinatını (düşey ekseninden uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çizgiye karşılık.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematiğe bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo 1564-1642 İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galilei, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleceğe göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılır.

Michelangelo'nun Galilei'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galilei'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının eriyişini matematik uğraşısına bağladığı için oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galilei'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanların çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çeşidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galilei elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağtaşıtırmadı. Sonuçta Piza'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galilei, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettiğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemek yetmezdi. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmayı. Bunun için olayın tamamını parçalarına ayırmalı ve daha da önemlisi bu parçaları herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galilei yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galilei aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıklarını okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıtır, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinin birincisini, daha 17 yaşında bir top öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah ayını için gittiği kilisede büyük bir avize aç pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayrılışı (açılımı) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolunda veya cebinde saat bulunmayan Galilei, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığına göğerek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galilei'nin çözüme dayalı bir sorun olarak kaldı. Fakat işin asıl amaçla yönü, o zamandan sonra Galilei'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saatı yapmasıydı. Galilei, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanan bir termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galilei yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüşü geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini ileri sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılların ilerleyen teknoloji vakumı oluşturduğunda, Galilei'nin haklı olduğu anlaşıldı.

Ağırlıkları farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Piza kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deneyi Galilei'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galilei zamanında anlaşılmıştır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçmemesi sonucu "Galilei, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eğik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbatladı. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanan Ortaçağ düşünürleri, çok cisimlerinin devamlı hareket etmelerini, ancak meleklerin bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmelemleri Tanrı'nın varlığını gösterdiklerine inanıyor bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galilei'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafeye zamanın karesiyle doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galilei, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay harekete geçiriyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galilei topgöçük bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem düşürünen dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yitipğini açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galilei'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığın azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küpkök yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak kareleri kadardır. Cüsseli hayvanları, küçük vücudulları ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmayan bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ilkiniki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galilei ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin diğili ve manivelalara açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristo'nun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Aristo inanışında olanların başka türlü düşüncelere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklamıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberi alındı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten baktığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbünü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopla baktığında Güneş ve Ay yüzeylerini inceledi. Birincisinde lekeler, ikincisinin yüzeyinde engebeler saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kusursuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Aristo inançını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözleri tamamen kaybetti.

Teleskopla baktığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görüldüğünde onların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturmuyorlardı; bir büyük cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hilal" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklayarak hem okuyucularını heyecanlandırdı, hem de eskiye bağlılık kopamayanları kızdırdı. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlayıp, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığını, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in din dışı olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'i süstürmeyi başardılar.

Daha sonra papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmaları veriliyor. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gücünü gösterdiğini iddia etti. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dillere çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararını diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulurken bir ısıltı halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitayiş söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüzyıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL,

Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığını ve atardamarlardan birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkının yaşamını yitirdiği söylentileri hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmamıştı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damarı tıkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktadan gelir ve oluşan üçgenin kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonra ameliyatlarda bile kullanılabileceğini gösteriyordu. Cerrahlıkta bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşladığı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşma (tromboz) önlendi ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarıldı (tromboz).

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olanaksızlığı gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilme yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıv cenininden aldığı kalp dokusunu vücut dışında uzun yıllar canlı tutabiliyor, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokuları besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozyon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmaları tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eriyiği bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünün yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimlikinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak seçtikleri çevrelerce yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelerce kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürülüp, Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmamış Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan diğerini bazen sıkır. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünlüdür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eskilerin düşüncelerini, bilgi edinme
yollarını ve Aristo mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkarak bunların ulaştırdığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ü-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yararı için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat halkınla suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaştığı oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak za-
man ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşımda ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir ha-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadırlar.

Davranışların benigenimemekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönteme, eski öğretilere, özellikle Aris-
to'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arar. Başvuru ve söz sa-
hiplerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matema-
tiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyciler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey ha-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenemezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyordu.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neyciliği) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sezgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensipleri)
öngörüydü. Örneğin "ısınan sıvılar genişler" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye basınç yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bın kanı vücudun her yanına nasıl gönderdiğinin açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluşturu-
rlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karıncalara benzerler, bir plan,
bir ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bi-
çimde hareket etmektir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıktandı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgiye ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o, yani bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Aristo'nun "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tüm-
dengelimin matematiksel bilimlerde geçerli olacağını, diğer bilimlerde çok
saydaki gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştıracağını savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylentilere son vermek için, ara-
basiyla kolları açılıp iç organları boşaltılan bir tavuğun içine kar doldura-
rak soğğun etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İta-
ly'a'nın Padua Kenti'ni okuluındaki kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaş Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kulla-
nımaya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdedi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 40 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birin-
ci James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Gölük hasta mayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığerek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıkları deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzülüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakcık) alt odasını (karıncık) ayıran kapakların tek yönde çalış-
tıklarını gösterdi. Kan, kulakçıktan karıncığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricius da toplar damarlardaki
kapakları bulmuştur. Bu kapakların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapakcıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapakcıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kalbe yakın bir yerden bağladığında, kalbe yakın bölümden kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzakta ki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen'in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey'i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kalbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kapalı bir devreydi, yani dolaşıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda'da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sayfelik küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlatıldığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardıgı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen'i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen'den söz ediyor, Harvey'in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey'e "dolaşımcı" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştıma, Latince argoda sirklerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilenden geldiğince bu tatsızlara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey'e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartılarak anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo'nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz üç savaşlarını izleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kalın yakını olan Harvey'e dokunmadılar.

Harvey'in yaşamaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolaştığı gerçeğini kabul ettiler, Fransa'daki karşıtını da büyük etkisi olan Descartes susturdu. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey'e Hekimler Okulu başkanı teklif edildi fakat o yorgunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçtiğini kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarlara bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıtlar Harvey'in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edildi.

Harvey'in küçük kitabı Galen'in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René 1596-1650 Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle bir cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistemi" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi yazılıp yazılıp doğup yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığı kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahları okul yatahanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin'i vatan amaçlayan Hristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei'nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik'in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen maddelerden oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafolardan birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyordu. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton'a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulunduğu Hollanda'ya yerleşti. Fakat artık üzü yayılmıştı ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bundan birisi, o zamanlar İsveç Kraliçesi olan Kristina'dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes'in hiç alışık olmadığı bir saat seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes'in zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha çok çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes'in kafatası Berzelius'un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier'e verdi ve böylece ünlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gereklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Reason et Chercher la vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye herşeyden şüphe ederek başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmaları savundukları Harvey'in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklı bundan bağımsız sayıyor, fakat beyin epifiz aracı ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyordu. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno'nun hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes'in yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifiz bulunduğuna bilinmektedir.

Descartes'in bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Herşeyden önce alfabetin ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullanılmaları, Vieta'nın başlattığı yenden alarak başlatı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes'in matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerle raslar. Alışkanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahların birinde beyaz duvarda düşünceleri sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yatağı alt ve düşey kenarlarına olan uzaklıklarıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny'den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen eksenler biçiminde düşünülmüş, yani coğrafyadan matematiğe aktarılması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta, iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzağıdaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirtiyordu. Descartes'in getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatağı eksenenden uzaklık) ve ordinatını (düşey eksenenden uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çizgiye karşılık.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematiğe bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo 1564-1642 İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galilei, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleceğe göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılır.

Michelangelo'nun Galilei'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galilei'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının eriyişini matematik uğraşısına bağladığı için oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galilei'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanların çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çeşidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galilei elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağdaştırmadı. Sonuçta Pisa'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galilei, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettiğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemek yetmezdi. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmalıydı. Bunun için olayın tamamını parçalarına ayırmalı ve daha da önemlisi bu parçaları herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galilei yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galilei aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıldığını okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıtır, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinin birincisini, daha 17 yaşında bir tip öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah aynı için gittiği kilisede büyük bir avize aç pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayrılışı (açılım) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolunda veya cebinde saat bulunmayan Galilei, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığına göğerek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarlarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galilei'nin çözemediği bir sorun olarak kaldı. Fakat işin asıl amaçla yönü, olandı. Zamanın sonra Galilei'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saati yapmasıydı. Galilei, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanan bir termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galilei yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüşü geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini ileri sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılların ilerleyen teknoloji vakumı oluşturduğunda, Galilei'nin haklı olduğu anlaşıldı.

Ağırlıkları farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Pisa kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deneyi Galilei'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galilei zamanında anlaşılmıştır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçmemesi sonucu "Galilei, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eğik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbat etti. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanan Ortaçağ düşünürleri, çok cisimlerinin devamlı hareket etmelerini, ancak meleklerin bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmeyle Tanrı'nın varlığını gösterdiklerine inanıyor bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galilei'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafe zamanın karesiyle doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galilei, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay harekete geçiriyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galilei topgöçük bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem dününün dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yitipbitti açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galilei'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığın azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küpkök yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak kareleri kadardır. Cüsseli hayvanları, küçük vücudulları ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmayan bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ilkiniki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galilei ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin diğil ve manivelalara açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristonun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Ariston inanışında olanların başka türlü düşüncelere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklamıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberi alındı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten bakıldığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbünü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopla Güneş ve Ay yüzeylerini inceledi. Birincisinde lekeler, ikincisinin yüzeyinde engebeler saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kusursuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Ariston inançını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözleri tamamen kaybetti.

Teleskopla bakıldığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görüldüğünde onların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturmuyorlardı; bir büyük cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hilal" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklayarak hem okuyucularını heyecanlandırdı, hem de eskiye bağlılık kopamayanları kızdırdı. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlayıp, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığını, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in din dışı olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'i süstürmeyi başardılar.

Daha sonra Papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmaları veriliyor. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gülenleştirildiğini iddianını edindi. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dillere çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararını diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulurken bir ısıltı halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitayiş söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüzyıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL,

Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığını ve atardamarlardan birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkının yaşamını yitirdiği söylentilerini hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmadığı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damanı tıkkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktadan gelir ve oluşan üçgenin kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonra ameliyatlarda bile kullanılabileceğini gösteriyordu. Cerrahlıkta bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşladığı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşma (tromboz) öneli ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarıları oldu.

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olanaksızlığı gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilme yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıv cenininden aldığı kalp dokusunu vücut dışında uzun yıllar canlı tutabiliyor, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokuları besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozyon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmaları tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eriyiği bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünün yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimlikinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak seçtikleri çevrelerce yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelerce kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürülüp, Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmaması Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan diğerini bazen sıkır. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünüldür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eskilerin düşüncelerini, bilgi edinme
yollarını ve Ariston mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkarak bunların ulaştırdığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ü-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yararı için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat hainlikle suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaştığı oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak za-
man ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşımda ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir ha-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadırlar.

Davranışların benigenimemekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönteme, eski öğretilere, özellikle Ariston
'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arardı. Başvuru ve söz sa-
hiplerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matem-
atiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyciler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey ha-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenemezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyordu.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neyciliği) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sezgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensipleri)
öngörüydü. Örneğin "ısınan sıvılar genişler" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye basınç yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bin kanı vücudun her yanına nasıl gönderdiğinin açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluşturu-
rlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karıncalara benzerler, bir plan,
bir ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bir-
çimde hareket etmektir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıklandı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgiye ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o, yani bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Ariston'un "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tümdengelim
matematiksel bilimlerde geçerli olacaktı, diğer bilimlerde çok
saydaki gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştırılacağı savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylentilere son vermek için, ara-
basiyla kolları açılıp iş organları boşaltıldı bir tavuğun içine kan doldura-
rak soğğun etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İtalya-
ya'nın Padua Kenti'ni okuluunda kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaş Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kullan-
maya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdedi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 40 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birin-
ci James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Gölük hasta mayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığerek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıkları deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzölüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakçık) alt odasını (karıncık) ayıran kapakların tek yönde çalış-
tıklarını gösterdi. Kan, kulakçıktan karıncığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricius da toplar damarlardaki
kapakları bulmuştur. Bu kapakların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapaklıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapaklıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kalbe yakın bir yerden bağladığında, kalbe yakın bölümden kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzakta ki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen'in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey'i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kalbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kapalı bir devreydi, yani dolaşıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda'da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sayfalık küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlatıldığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardığı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen'i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen'den söz ediyor, Harvey'in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey'e "dolaşımcı" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştırmaya, Latince argoda sarkilerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilenden geldiğince bu tatsızlara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey'e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartılarak anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo'nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz üç savaşlarını izleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kalın yakını olan Harvey'e dokunmadılar.

Harvey'in yaşamaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolaştığı gerçeğini kabul ettiler, Fransa'daki karıştırmayı da büyük etkisi olan Descartes sürdürdü. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey'e Hekimler Okulu başkanı teklif edildi fakat o yorgunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçişinin kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarlara bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıtlar Harvey'in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edilebildi.

Harvey'in küçük kitabı Galen'in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René 1596-1650 Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle bir cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistemi" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi yazılı dünyaya yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığı kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahları okul yatahanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin'i vatan amaçlayan Hristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei'nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik'in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen maddelerden oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafolardan birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyordu. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton'a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulunduğu Hollanda'ya yerleşti. Fakat artık üzü yayılmıştı ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bunlardan biri, o zamanlar İsveç Kraliçesi olan Kristina'dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes'in hiç alışık olmadığı bir saatli seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes'in zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha çok çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes'in kafatası Berzelius'un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier'e verdi ve böylece ünlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gereklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Reason et Chercher la vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye her şeyden önce başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmaları savundukları Harvey'in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklî bunlardan bağımsız sayıyor, fakat beyin epifiz aracıyla ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyordu. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno'nun hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes'in yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifiz bulunduğuna bilinmektedir.

Descartes'in bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Her şeyden önce alfabe için ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullanılmalarını, Vieta'nın başlattığı yenden alarak başlattı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes'in matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerle raslar. Aşıkhanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahların birinde beyaz duvarda düşünceleri sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yatağı alt ve düşey kenarlarına olan uzaklıklarıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny'den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen eksenler biçiminde düşünülmüş, yani coğrafyadan matematiğe aktarılmış olması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta, iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzağıdaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirtiyordu. Descartes'in getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatağı ekseninden uzaklık) ve ordinatını (düşey ekseninden uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çizgiye karşılık.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematiğe bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo 1564-1642 İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galilei, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleceğe göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılır.

Michelangelo'nun Galilei'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galilei'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının eriyişini matematik uğraşısına bağladığı için oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galilei'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanların çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çeşidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galilei elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağdaştırmadı. Sonuçta Pisa'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galilei, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettiğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemek yetmezdi. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmayı. Bunun için olayın tamamını parçalarına ayırmalı ve daha da önemlisi bu parçaları herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galilei yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galilei aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıklarını okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıtır, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinin birincisini, daha 17 yaşında bir top öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah ayını için gittiği kilisede büyük bir avize aç pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayrılışı (açılımı) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolunda veya cebinde saat bulunmayan Galilei, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığına göğerek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galilei'nin çözüme dayalı bir sorun olarak kaldı. Fakat işin asıl amaçla yönü, ölmüşünden sonra Galilei'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saatı yapmasıydı. Galilei, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanan bir termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galilei yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüşü geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini ileri sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılların ilerleyen teknoloji vakumı oluşturduğunda, Galilei'nin haklı olduğu anlaşıldı.

Ağırlıkları farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Pisa kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deneyi Galilei'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galilei zamanında anlaşılmıştır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçmemesi sonucu "Galilei, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eğik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbat etti. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanan Ortaçağ düşünürleri, çok cisimlerinin devamlı hareket etmelerini, ancak meleklere bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmeyle Tanrı'nın varlığını gösterdiklerine inanıyor bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galilei'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafeye zamanın karesiyle doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galilei, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay harekete geçiriyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galilei topgöçük bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem dününün dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yitip gittiğini açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galilei'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığın azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küçük yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak kareleri kadardır. Cüsseli hayvanları, küçük vücudulları ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmayan bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ilkiniki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galilei ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin diğil ve manivelalara açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristo'nun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Aristo inanışında olanların başka türlü düşüncelere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklamıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberi alındı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten bakıldığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbününü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopla Güneş ve Ay yüzeylerini inceledi. Birincisinde lekeler, ikincisinin yüzeyinde engebeler saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kusursuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Aristo inançını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözleri tamamen kaybetti.

Teleskopla bakıldığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görüldüğünde onların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturmuyorlardı; bir büyük cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hilal" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklayarak hem okuyucularını heyecanlandırdı, hem de eskiye bağlılıkta kopamayanları kızdırdı. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlayıp, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığını, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in din dışı olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'i süstürmeyi başardılar.

Daha sonra Papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmaları veriliyor. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gücünü gösterdiğini iddia edindi. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dillere çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararını diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulurken bir ısıltı halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitayiş söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüz yıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL,

Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığını ve atardamarlardan birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkının yaşamını yitirdiği söylentilerini hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmamıştı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damarı tıkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktadan getirilerek oluşan üçgenin kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonra ameliyatlarda bile kullanılabileceğini gösteriyordu. Cerrahlıkta bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşladığı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşma (tromboz) öneli ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarıları oldu.

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olumsuzluğu gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilme yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıv cenininden aldığı kalp dokusunu vücut dışında uzun yıllar canlı tutabiliyor, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokuları besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozyon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmaları tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eriyiği bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünü yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimlikinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak seçtikleri çevrelerce yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelerce kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürülüp, Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmamış Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan diğerini bazen sıkır. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünlüdür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eskilerin düşüncelerini, bilgi edinme
yollarını ve Ariston mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkarak bunların ulaştırdığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ü-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yararı için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat hainlikle suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaştığı oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak za-
man ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşımda ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir ha-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadırlar.

Davranışların benilenmemekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönteme, eski öğretilere, özellikle Ariston
'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arar. Başvuru ve söz sa-
hiplerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matema-
tiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyciler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey ha-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenemezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyordu.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neyciliği) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sezgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensipleri)
öngörüydü. Örneğin "ısınan sıvılar genişler" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye basınç yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bin kanı vücudun her yanına nasıl gönderdiğinin açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluşturu-
rlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karıncalara benzerler, bir plan,
bir ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bir-
çimde hareket etmektedir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıklandı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgiye ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o, yani bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Ariston'un "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tümden-
gelimin matematiksel bilimlerde geçerli olacağını, diğer bilimlerde çok
saydaki gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştıracağını savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylentilere son vermek için, ara-
basiyla kolları açılıp iş organları boşaltıldı bir tavuğun içine kan doldura-
rak soğğun etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İtalya-
ya'nın Padua Kenti'ni okuluunda kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaş Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kullan-
maya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdedi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 40 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birin-
ci James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Gölük hasta mayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığerek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıkları deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzölüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakcık) alt odasını (karıncık) ayıran kapakların tek yönde çalış-
tıklarını gösterdi. Kan, kulakçıktan karıncığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricius da toplar damarlardaki
kapakları bulmuştur. Bu kapakların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapakcıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapakcıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kalbe yakın bir yerden bağladığında, kalbe yakın bölümden kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzakta ki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen'in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey'i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kalbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kapalı bir devreydi, yani dolaşıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda'da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sayfalık küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlatıldığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardığı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen'i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen'den söz ediyor, Harvey'in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey'e "dolaşımçı" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştırmaya, Latince argoda sirklerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilenden geldiğince bu tatsızlara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey'e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartılarak anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo'nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz üç savaşlarını izleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kalın yakını olan Harvey'e dokunmadılar.

Harvey'in yaşamaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolaştığı gerçeğini kabul ettiler, Fransa'daki karıştırmayı da büyük etkisi olan Descartes sürdürdü. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey'e Hekimler Okulu başkanı teklif edildi fakat o yorgunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçtiğini kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarlara bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıtlar Harvey'in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edilebildi.

Harvey'in küçük kitabı Galen'in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René 1596-1650 Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle ilk cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistemi" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi yazılı dünyaya yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığı kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahları okul yatahanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin'i vatan amaçlayan Hristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei'nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik'in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen maddelerden oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafolardan birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyordu. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton'a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulunduğu Hollanda'ya yerleşti. Fakat artık üzülmüştü ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bunlardan biri, o zamanlar İsveç Kraliçesi olan Kristina'dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes'in hiç alışık olmadığı bir saatli seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes'in zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha çok çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes'in kafatası Berzelius'un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier'e verdi ve böylece ünlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gereklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Raison et Chercher la vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye her şeyden önce başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmaları savundukları Harvey'in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklı bunlardan bağımsız sayıyor, fakat beyin epifiz aracıyla ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyordu. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno'nu hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes'in yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifiz bulunduğuna bilinmektedir.

Descartes'in bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Her şeyden önce alfabetin ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullanılmaları, Vieta'nın başlattığı yenden alarak başlatı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes'in matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerle raslar. Aşıkhanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahların birinde beyaz duvarda düşünceleri sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yatağı alt ve düşey kenarlarına olan uzaklıklarıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny'den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen ekseller biçiminde düşünülmüş, yani coğrafyadan matematiğe aktarılması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta, iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzağıdaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirtiyordu. Descartes'in getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatak ekseninden uzaklık) ve ordinatını (düşey ekseninden uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çizgiye karşılık.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematiğe bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo 1564-1642 İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galilei, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleceğe göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılır.

Michelangelo'nun Galilei'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galilei'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının eriyişini matematik uğraşısına bağladığı için oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galilei'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanların çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çesidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galilei elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağdaştırmadı. Sonuçta Piza'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galilei, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettiğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemek yetmezdi. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmalıydı. Bunun için olayın tamamını parçalarına ayırmalı ve daha da önemlisi bu parçaları herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galilei yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galilei aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıklarnı okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıtır, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinin birincisini, daha 17 yaşında bir top öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah aynı için gittiği kilisede büyük bir avize aç pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayrılışı (açılım) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolunda veya cebinde saat bulunmayan Galilei, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığına göğerek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galilei'nin çözemediği bir sorun olarak kaldı. Fakat işin asıl amaçla yönü, ölmüşünden sonra Galilei'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saatı yapmasıydı. Galilei, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanan bir termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galilei yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüş geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini ileri sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılların ilerleyen teknoloji vakumu oluşturduğunda, Galilei'nin hakkı olduğu anlaşıldı.

Ağırlıkları farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Piza kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deneyi Galilei'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galilei zamanında anlaşılmıştır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçmemesi sonucu "Galilei, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eğik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbatladı. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanan Ortaçağ düşünürleri, çok cisimlerin devamlı hareket etmelerini, ancak meleklerin bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmelemleri Tanrı'nın varlığını gösterdiklerine inanıyor bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galilei'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafeye zamanın karesiyle doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galilei, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay harekete geçiriyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galilei topgöçük bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem dününün dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yitipğini açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galilei'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığını azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küpkök yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak kareleri kadardır. Cüsseli hayvanları, küçük vücudulları ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmayan bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ililki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galilei ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin diğili ve manivelalara açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristonun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Ariston inanışında olanların başka türlü düşüncelere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklamıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberi alındı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten bakıldığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbünü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopla Güneş ve Ay yüzeylerini inceledi. Birincisinde lekeler, ikincisinin yüzeyinde engebeler saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kusursuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Ariston inançını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözleri tamamen kaybetti.

Teleskopla bakıldığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görüldüğünde onların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturmuyorlardı; bir büyük cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hilal" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklayarak hem okuyucularını heyecanlandırdı, hem de eskiye bağlılık kopamayanları kızdırdı. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlayıp, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığını, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in din dışı olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'i susturmayı başardılar.

Daha sonra papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmaları veriliyor. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gülençleştirildiğini iddianını edindi. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dillere çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararını diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulurken bir ısıltı halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitayiş söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüzyıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL, Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığını ve atardamarlardan birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkının yaşamını yitirdiği söylentilerini hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmamıştı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damarı tıkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktadan gelir ve oluşan üçgenin kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonra ameliyatlarda bile kullanılabileceğini gösteriyordu. Cerrahlıkta bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşladığı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşma (tromboz) öneli ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarıları oldu.

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olanaksızlığı gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilme yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıv cenininden aldığı kalp dokusunu vücut dışında uzun yıllar canlı tutabiliyor, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokuları besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozyon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmaları tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eriyiği bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünün yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimlikinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak seçtikleri çevrelerce yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelerce kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürülüp, Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmamış Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan diğerini bazen sıkır. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünüldür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eskilerin düşüncelerini, bilgi edinme
yollarını ve Ariston mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkarak bunların ulaştırdığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ü-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yarar için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat halkınla suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaştığı oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak za-
man ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşımda ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir ha-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadırlar.

Davranışların benilenmemekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönteme, eski öğretilere, özellikle Ariston
'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arardı. Başvuru ve söz sa-
hiplerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matem-
atiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyçiler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey ha-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenemezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyordu.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neyciliği) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sezgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensipleri)
öngörüydü. Örneğin "ısınan sıvılar genişler" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye basınç yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bın kanı vücudun her yanına nasıl gönderdiğinin açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluştu-
rurlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karıncalara benzerler, bir plan,
bir ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bi-
çimde hareket etmektedir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıklandı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgiye ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o, yani bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Ariston'un "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tümdengelim
matematiksel bilimlerde geçerli olacaktı, diğer bilimlerde çok
saydaki gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştıracağı savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylentilere son vermek için, ara-
basiyla kolları açılıp iş organları boşaltıldı bir tavuğun içine kar doldura-
rak soğğun etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İtalya-
ya'nın Padua Kenti'ni okuluunda kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaş Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kullan-
maya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdedi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 40 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birin-
ci James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Gölük hasta mayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığerek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıkları deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzülüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakcık) alt odasını (karıncık) ayıran kapakların tek yönde çalış-
tıklarını gösterdi. Kan, kulakçıktan karıncığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricius da toplar damarlardaki
kapakları bulmuştur. Bu kapakların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapakcıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapakcıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kalbe yakın bir yerden bağladığında, kalbe yakın bölümden kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzakta ki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen'in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey'i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kalbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kapalı bir devreydi, yani dolaşıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda'da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sayfalık küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlatıldığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardıgı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen'i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen'den söz ediyor, Harvey'in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey'e "dolaşımcı" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştırmaya, Latince argoda sirklerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilenden geldiğince bu tatsızlara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey'e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartılarak anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo'nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz üç savaşlarını izleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kalın yakını olan Harvey'e dokunmadılar.

Harvey'in yaşamaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolaştığı gerçeğini kabul ettiler, Fransa'daki karşıtını da büyük etkisi olan Descartes susturdu. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey'e Hekimler Okulu başkanı teklif edildi fakat o yorgunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçtiğini kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarlara bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıtlar Harvey'in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edilebildi.

Harvey'in küçük kitabı Galen'in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René 1596-1650 Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle diri cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistem" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi yazılı dünyaya yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığı kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahları okul yatakhanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin'i vatan amaçlayan Hristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei'nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik'in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen maddelerden oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafolardan birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyordu. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton'a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulduğu Hollanda'ya yerleşti. Fakat artık üzülmüştü ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bunlardan biri, o zamanlar İsveç Kraliçesi olan Kristina'dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes'ın hiç alışık olmadığı bir saatli seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes'ın zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha çok çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes'ın kafatası Berzelius'un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier'e verdi ve böylece ünlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gereklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Reason et Chercher la vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye her şeyden önce başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmaları savundukları Harvey'in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklı bunlardan bağımsız sayıyor, fakat beyin epifiz aracıyla ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyordu. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno'nun hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes'ın yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifiz bulunduğuna bilinmektedir.

Descartes'in bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Her şeyden önce alfabetin ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullanılmalarını, Vieta'nın başlattığı yenden alarak başlattı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes'in matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerle raslar. Aşıkhanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahların birinde beyaz duvarda düşünceleri sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yatağı alt ve düşey kenarlarına olan uzaklıklarıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny'den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen eksenler biçiminde düşünülmüş, yani coğrafyadan matematiğe aktarılmış olması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta, iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzağıdaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirtiyordu. Descartes'ın getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatağı eksenenden uzaklık) ve ordinatını (düşey eksenenden uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çizgiye karşılık.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematiğe bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo 1564-1642 İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galilei, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleceğe göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılır.

Michelangelo'nun Galilei'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galilei'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının eriyişini matematik uğraşısına bağladığı için oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galilei'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanların çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çeşidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galilei elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağdaştırmadı. Sonuçta Piza'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galilei, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettiğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemlemek yetmezdi. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmalıydı. Bunun için olayın tamamını parçalarına ayırmalı ve daha da önemlisi bu parçaları herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galilei yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galilei aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıklarını okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıtır, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinin birincisini, daha 17 yaşında bir tip öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah aynı için gittiği kilisede büyük bir avize aç pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayrılışı (açılım) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolunda veya cebinde saat bulunmayan Galilei, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığına göğerek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galilei'nin çözüme dayalı bir sorun olarak kaldı. Fakat işin asıl amaçla yönü, olandı. Zamanın sonra Galilei'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saatı yapmasıydı. Galilei, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanan bir termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galilei yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüşü geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini ileri sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılların ilerleyen tekniği vakumu oluşturduğunda, Galilei'nin hakkı olduğu anlaşıldı.

Ağırlıkları farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Piza kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deneyi Galilei'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galilei zamanında anlaşılmıştır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçmemesi sonucu "Galilei, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eğik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbatladı. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanan Ortaçağ düşünürleri, çok cisimlerin devamlı hareket etmelerini, ancak meleklerin bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmelemleri Tanrı'nın varlığını gösterdiklerine inanıyor bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galilei'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafe zamanın karesiyle doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galilei, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay harekete geçiriyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galilei topgöçük bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem düşürünün dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yitipğini açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galilei'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığın azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küpkök yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak kareleri kadardır. Cüsseli hayvanları, küçük vücudulları ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmayan bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ilkiniki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galilei ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin diğili ve manivelalara açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristonun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Ariston inanışında olanların başka türlü düşüncelere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklamıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberi alındı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten bakıldığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbünü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopla bakıldığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler, ikincisinin yüzünde engeller saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kutsusuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Ariston inançını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözleri tamamen kaybetti.

Teleskopla bakıldığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görüldüğünde onların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturmuyorlardı; bir büyük cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hilal" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklayarak hem okuyucularını heyecanlandırdı, hem de eskiye bağlılık kopamayanları kızdırdı. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlayıp, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığını, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in din dışı olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'i süstürmeyi başardılar.

Daha sonra Papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmaları veriliyor. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gülençleştirildiğini iddianını edindi. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dillere çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararını diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulurken bir ısıltı halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitayiş söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüzyıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL,

Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığını ve atardamarlardan birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkının yaşamını yitirdiği söylentilerini hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmamıştı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damarı tıkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktadan gelir ve oluşan üçgenin kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonra ameliyatlarda bile kullanılabileceğini gösteriyordu. Cerrahlıkta bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşladığı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşma (tromboz) öneli ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarıları oldu.

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olanaksızlığı gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilme yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıv cenininden aldığı kalp dokusunu vücut dışında uzun yıllar canlı tutabiliyor, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokuları besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozyon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmaları tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eriyiği bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünü yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimlikinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak seçtikleri çevrelerce yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelerce kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürülüp, Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmamış Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan diğerini bazen sıkır. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENAN

TIP EVRİMİ YÖNÜNDEN

KAZANILMIŞ BAĞIŞIKLIK YETERSİZLİĞİ HASTALIĞI (AIDS)

DR. Yaman ÖRS

Yaklaşık beş yıldır, tıp çevrelerinin yanı sıra dünya kamuoyunun büyük ilgisini çeken bir hastalık, güncelliğini koruyor. Hastalığın İngilizce adı olan "Acquired Immune Deficiency Syndrome" terimini (AIDS, Fransızcada SIDA), Türkçeye, "Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığı (KBYH)" biçiminde aktarabiliriz.

Klinik gidişinde hastalık, önce gripi andırır belirtilerle ortaya çıkmakta, bundan sonra aylar ya da yıllar süren belirtisiz bir evreyi, sürekli ağırlık azalması ile ishal, zaman zaman ateşlenmeler, lenf düğümlerinde genel bir büyüme ve ilerleyici bir beyin bozukluğu izleyebilmektedir. Bu arada tüberküloz, akciğer iltihabı, sıtma ya da bir virüs bulaşı (enfeksiyonu), yukarıdakilerin bir bölümü ile birlikte ya da onlardan ayrı olarak ortaya çıkabilmektedir. Özellikle sağlık koşullarının kötü olduğu toplum kesimlerinde hastalık, kendine özgü belirtileri görülmeden de kişiyi ölüme götürebilmektedir.

Burada temel bozukluk, **kazanılmış**, başka bir deyişle **doğuştan sonra oluşan bağışıklık** mekanizmasıdır. Gerçekten de, hastalığa bildiğimiz adının verilmesinin, daha önce bilinen, doğuştan bağışıklık yetersizliği sendromlarıyla karşılaştırmanın sonucu olduğu anlaşılıyor. "Sendrome" (syndrome (Yun.): birlikte oluş) terimi ile, "bir arada bulunan belirtiler kümesini" anlıyoruz.

Belirtiler ya da klinik düzeyinin altında olanlar, hücresel bağışıklığın bozulmasına bağlıdır. Ortaya çıkan ikincil (ya da yakın zamanlardaki nitelendirmeyle "fırsatçı") bulaşlarla Kaposi sarkomu gibi kötücül ur süreçleri, başlangıçta **birden çok nedenle** açıklanıyordu. Ancak daha sonra, bütün bunların temelde bir virüs bulaşına bağlı olabileceği ileri sürüldü; bunu, gerçekten böyle bir virüsün saptanması izledi.

Bu durumda, hastalığın bölümlendirilmesi (sınıflandırılması) ve adlandırılması açısından da bir sorun ortaya çıkmaktadır. İlk, temel ya da merkezde olduğunu düşünebileceğimiz bir **nedeni** olan, az çok belirli bir gidiş ve sonlanış gösteren, nedenle gidiş-sonlanış arasındaki bağlantı ya da "mekanizması" bilinebilen bir süreci, biz artık bir belirtiler kümesi olarak değil, bir **klinik bütün**, biyoloji düzeyinde belirli bir **patoloji birimi** (entité morbide) kavramı içinde görebiliriz. O zaman böyle bir süreci, birden çok nedenle ortaya çıkabilen bir "sendrom"dan çok, **bir hastalık** olarak adlandırılabiriz.

Konumuzla ilgili olarak kuramsallığın ötesinde çok önemli bir nokta, **Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Hastalığı'nın (KBYH'nin)** insandan insana geçiş yoludur. Salgının başlangıçta belki özellikle erkek eşcinsellerde görülmesi, daha doğrusu saptanması, meni (erkek cinsellik sıvısı) yoluyla geçtiği düşüncesini doğur-



KBYH virüsünün hedefi olan bağışıklık sistemi hücresi.

muş, bunun dışında geçişte tükürüğün de bir payının bulunabileceği düşünülmüştü. Ancak laboratuvar gözlemleriyle deneysel çalışmalarda, hiç olmazsa şimdilik bu kanıyı doğrulayacak bulgular elde edilememiştir. Buna göre KBYH virüsü, B hepatitis (karaciğer iltihabı) virüsü gibi, yalnız kan yoluyla organizmaya girmektedir. Hastalığın kan aktarımı yapılan kişilerde ve damar yoluyla uyuşturucu alanlarda özellikle görülmesinin nedeni de bu olmaktadır. Bu düşünüşe göre, hastalığın erkek eşcinsellerde sık görülmesi, onlardan edildig (pasif) olanların son barsaklarının iç yüzünde ilişkiye dayanıklı bir katmanın bulunmaması, dolayısıyla küçük ya da büyükçe kanama odaklarının ortaya çıkmasıyla açıklanmaktadır. Kadınlar erkek arasından oluşan cinsel ilişkide ise, birincisinin cinsel organının iç yüzünün kalınlığı ve sağlamlığı, kanamanın oluşunu, buna bağlı olarak virüsün geçme olasılığını çok azaltıyor olmalıdır. Kuşkusuz her iki durumda, erkeklik organında da küçük kanama odaklarının oluşması gerekir ki, iki yönden birinde geçiş gerçekleşebilsin; burada belki yüzeysel damarlardaki kanlanma yeterli olabilmektedir. Bütün bunların yanında, cinsel ilişkideki iki kişinin kanlarının karşı karşıya gelişinin, yalnız cinsel organlar aracılığıyla olmayacağını da düşünebiliriz.

Bugün, başta frengi (sifilis) ile belsoğukluğu (gonore) olmak üzere, cinsel ilişki yolu ile geçen yirminin üstünde hastalık bilinmektedir. Ancak cinsel organlarda değişikliklere yol açmaması, bunlarla doğrudan ilgili olmaması nedeniyle KBYH'nin, hiç olmazsa kuramsal açıdan, onlarla birlikte düşünülmemesi uygun olacaktır.

Ancak virüsün insandan insana geçmesi konusunda, ki burada onu hastalık belirtilerini göstermeden taşıyanlar (porteur'ler) da işin içindedir, geçiş yolunun birden çok olduğu, kanla, meni ve tükürüğün yanında, gözyaşının, idrarın da dikkate alınması gerektiğini ileri süren yazarlar da azınlıkta değildir. Bunun yanında, hastalıklı ya da yakalanma olasılığı yüksek kadınların gebe kalmamaları salık verilmekte, doğacak ve yeni doğmuş yavruya virüsü, özellikle kan yoluyla aktarabilecekleri ileri sürülmektedir. Bu arada diş fırçalarının, traş bıçak ve makinelerinin ortak kullanılmasının tehlikesinden söz edilmektedir. (Bkz. **World Health**, (WHO) Kasım 1985, 3-6.)

Organizmasında KBYH'nin geliştiği her insan, cinsiyeti, yaşam biçimi, yaşı ne olursa olsun, şu andaki iyileştirme olanakları, daha doğrusu olanaksızlığı karşısında, kısa ya da uzunca bir süre içinde bu hastalıktan ölecektir. Süreyi belirleyen etkenler arasında kişinin kendisine bağlı biyolojik olanların yanında, yaşam düzeyi, içinde bulunduğu sağlık koşulları gibi dış belirleyiciler de bulunmaktadır. Gerçekte de, belki tüm bulaş hastalıklarında, sorumlu minicanıyı **gerekli ve yeter neden** olarak görmektense, onu **gerekli, ötekileri yeterli ya da bütünleyici belirleyenler** olarak düşünmek daha doğru olmalıdır.

KBYH virüsü, organizmada bağışıklıktan sorumlu hücrelerden bir türünü, bunun yanında yaygın olarak beyin hücrelerini etkilemektedir. Kan ve beyindeki hücrelerde yavaş çoğalan virüs, onların yapısıyla birleşmiş ya da ayrı olarak saptanabilmektedir. Minicancının beyin hücreleri üzerindeki etkisi geri dönmez ve birikici biçimde olmakta, ancak bu etkinin klinik belirtilere yol açması için en az iki yıl geçmesi gerekmektedir. Yakın zamanlarda da, bağışıklık yetersizliği ile ilgili belirtiler görülmeden ilerleyici beyin hastalığının ortaya çıkabildiği, virüsün bu yolla hastayı ölüme götürüleceği gözlenmiştir. Bu tür durumlarda kuluçka süresinin, insanda ve hayvanlarda benzer ya da değişik virüslerin neden olduğu beyin hastalıklarıyla karşılaştırılmasından çıkan sonuçlara göre, 2-30 yıl arasında değişebileceği düşünülmektedir.

Özellikle bu son anlatılanların tedavi açısından büyük önemi vardır. Beyin hücrelerine giren virüslerin DNA'sı, bunların gen yapılarıyla birleşebildiğinden, minicancıya karşı kullanılabilecek bir ilacın hastaya kuramsal olarak yaşamı boyunca verilmesi gerekmektedir. Ancak, henüz geliştirilmemiş olan böyle bir ilaç, (en azından yine kuramsal olarak) beyin hücrelerini de ortadan kaldıracaktır.

Hastalığın önlenmesi için aşı uygulamasına gelince, araştırmacılar bu konuda da, en azından yakın bir geleceğe için pek umutlu görünmüyorlar. Yaşam boyu hastaların kanında kalan virüslere karşı etkili bağışıklık cisimleri geliştirememektedir. Bağlı bulunduğu virüs ailesinin öteki türlerinde olduğu gibi, KBYH virüsünün yapısında da sürekli değişiklikler olmakta, bu da, organizmanın bu değişimlere uyarak bağışıklık cisimleri yapma yeteneğini aşmaktadır. Onun için, en azından şimdilik, eldeki aşılama yöntemleriyle bu hastalığa karşı korunma olanağı bulunmamaktadır.

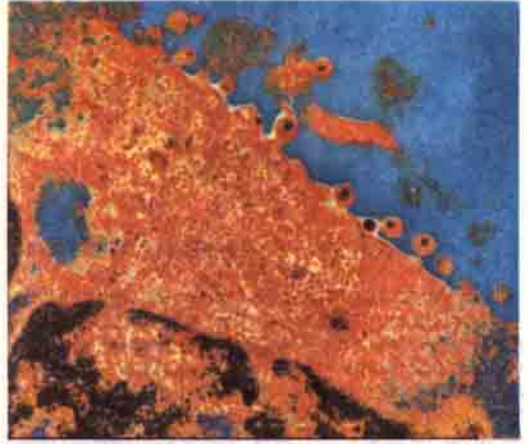
Büyük olasılıkla bir yeşil maymun türünden insana geçerek, **tür engelli** aşmış olan KBYH virüsü, evrimsel gelişmesi içinde, insanın bağışıklık sisteminin "tanımadığı", ona karşı "hazırlıksız" olduğu bir minicancıdır. Görünüşe göre, özellikle bu yüzden, yaşam boyu kanda ve beyin dokusunda kalarak, yıllarca süren bir kuluçka süresinden sonra önü alınamayan bir salgın başlatılabilecek niteliktedir.

Bu, en başta dünyanın sağlık açısından elverişsiz yaşama koşullarının sürdüğü yerleşim bölgeleri için geçerlidir.

İnsan topluluğunun geçmişinde büyük salgınlar yapmış, kısa denebilecek bir zaman içinde çok sayıda ölüme neden olmuş, yer yer birtakım topluluğun varlığını tehlikeye sokmuş bulaş hastalıkları vardır; bir bakteriden ileri gelen veba ile bir virüsün neden olduğu çiçek gibi. Bunlarda ilke olarak, hastalık hızlı (akut) bir gidiş göstermekte, ölümler kısa zamanda ortaya çıkmakta, zamanla toplumda bağışıklık yoluyla bir direnç gelişmekte ve salgın kısa ya da uzun bir zaman sonra belli bir süre için de olsa sönmemektedir. Ancak bunların yanında, bulaşma olasılığı çok düşük olan ve yıllarca birlikte olmayı gerektiren, kuluçka süresi de çok uzun, cüzzam (lepra) gibi "kronik" bir bulaş hastalığı da vardır.

Konunun evrim-çevre kapsamı içinde ele alınmasının yanı sıra, onun tıp evrimi yönünden değerlendirilmesi gerekebilir. Tarihsel akış içinde belli zamanlarda, belli toplumlarda ortaya çıkmış büyük salgınlarla karşılaştırıldığında, ulaşım olanakları ve yer değiştirmedeki çok büyük boyut değişikliğini de dikkate alırsak, acaba tüm dünyayı ilgilendirecek bir salgına mı tanıklık edeceğiz? Tıp evrimiyle ilgili çalışmalarda, hastalık olgusunu çeşitli yönlerden incelediğimiz ölçüde, geçmişte ne düşünüldüğü (**açıklama**) ve ne yapıldığı (**iyileştirme** ya da **tedavi**) konularını araştırıyoruz. Elde ettiğimiz bilgilerin ışığında, insan türü için "yeni" olan kazanılmış bağışıklık yetersizliği hastalığı konusunda geleceğe yönelik bir varsayımda bulunabilir miyiz?

Geçmişin olaylarından, tarihsel örneklerden yola çıkarak, gü-



KBYH virüsü parçacıklarının elektron mikroskobu ile çekilmiş resmi: Sıra oluşturan yuvarlak parçacıkların hücre ile ilişkisine dikkat ediniz (resmin altındaki koyu bölüm, hücre çekirdeğine aittir).

nümüzde yaşanan bir olayın olası gelişmesi ya da geleceği konusunda bir çıkarım ya da kestirimde bulunmak kuşkusuz güç, yerine göre çok güç. Ancak yukarıda çizilen "karanlık" görünüm karşılık, KBYH için de bir yandan çok karmaşık yapı bir bütün olan insan organizmasının zaman içinde, büyük de olsalar "tehditleri" karşılayabilme yeteneğini, öte yandan tıp etkinliği içinde, şimdilik görülmese bile, insanın sınıra bir çözüm getirme olasılığını düşünebiliriz. Burada, 18. yüzyılın sonunda çiçek aşısının bulunması ve geçen yüzyılın ikinci yarısında öteki aşıların bulunmaya başlamasıyla salgınlara karşı elde edilen büyük başarıyı; ayrıca, bu yüzyılda bulaşlara karşı geliştirilen ilaçları, özellikle antibiyotikleri aklımıza getirebiliriz. Bunlar, zamanları için önceden açıkça öngörülebilecek gelişmeler değildi.

KBYH virüsünün komşu bir ailedeki virüslerin tıp açısından büyük önemi vardır, çünkü bunların arasında çok sayıda kanser yapıcıları bulunmaktadır. Kötücul urların ortaya çıkışında da organizmanın bağışıklık sisteminin çöküşünün çok önemli bir yeri olduğunu biliyoruz. Genellikle de virüsler, örneğin grip ve benzeri bulaşlarda olduğu gibi, bağışıklık mekanizmasını geçici de olsa değiştirerek, başka bulaşlara karşı organizmanın direncini kormaktadırlar.

Konumuzun olgulara dayanan bilgi yönünün yanında, çok önemli bir değerler yönü de var. Bu hastalığa yakalanmış bir kişinin, ailesi, yakın çevresi, çalışma yerindeki, genel olarak toplum içindeki yeri ne olacaktır? Hastalıklı bir ilkökul öğrencisi öğrenimini bırakmak, giderek toplumdan büyük ölçüde soyutlanmak durumunda mı kalacaktır? Eşler arasındaki ilişki nasıl yürüyecektir? Hastaları toplumdan uzaklaştıramazsak, sağlamları ne yolla koruyabileceğiz? Konumuzla ilgili olarak Tıbbi Etik (yaklaşık karşılığında Tıp Ahlakı), genel olarak da Etik ya da değerlerimiz açısından çok temel sorunların ortaya çıktığını görüyoruz.

Burada tıp evrimi açısından, biyolojik özellikleri KBYH'ninkilerinden çok değişik olan "lepra"yı (cüzzam) anımsayabiliriz. Bulaşma olasılığının düşüklüğüne, tedavi alanında da atılan çok olumlu sonuçlara karşın Lepralı hastaların yüzyıllar boyu uğradıkları ayırım, eski ölçüsünde olmasa bile, günümüzde de sürüp gitmektedir.

(Bu yazıda, KBYH ile ilgili bilgiler için büyük ölçüde aşağıdaki kaynaktan yararlanılmıştır: J.Seale: "AIDS virus infection prognosis and transmission" Journal of the Royal Society of Medicine, 78: 613-615 (Ağustos) 1985.)

BİLİM DAMLALARI

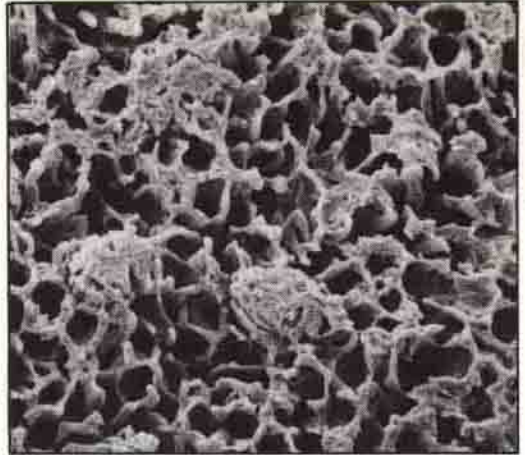
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA YENİLİKLER

Elektron mikroskobu bir cismi binlerce kere büyütebilir. Bu yüzden çok küçük cisimler elektron mikroskobu ile incelenir. Elektron mikroskobunda elektron ışınları, incelenen cisme havasız bir boşluk (vakum) içinde ilerleyerek varır. Böylece elektronların yollarından sapmaları önlenir. Fakat bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır: İncelenen cisim havasız bir ortamda kalmak zorunda olduğundan, canlı dokular incelenemez, çünkü canlı dokular havasız yaşayamaz. Bu nedenle yakın zamana kadar elektron mikroskopları, ancak cansız maddelerin veya ölü dokuların resmini çekebiliyordu. Amerika'da MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacılarından Alan Nelson'un bulduğu yeni bir teknikle, canlı doku hava basıncı 0.1 atmosfere düşürülmüş bir odacığa konarak üç boyutlu resimler alınabilmektedir. Havası azaltılmış odacık, incelenen dokuyu canlı tuttuğu gibi, elektronların sapmasını da önlemektedir. Üç boyutlu elektron mikroskop resimlerinin çekilmesinde, bilgisayarlı tomogram (B.T.) denen en yeni röntgen tekniği esas alınmıştır. Bu amaçla cismin değişik açılardan iki boyutlu (düzlem) kesit (dilim) resimleri alınıp bilgisayara verilir, bilgisayar bu iki boyutlu resimleri önce depo edip sonra hep birlikte bir televizyon ekranına verdiğinde, ekranda cismin üç boyutlu bir hayali belirir. Dokuların canlı iken elektron mikroskopla incelenebilmeleri, tıpta ve biyolojik bilimlerde büyük bir çıkış açacaktır.



Yeni elektron mikroskobu altında canlı dokular: Ortada böbrek damar yumakçığı (glomerül), etrafında damarlar ve idrar borucukları, (440 kere büyütülmüş).



Böbrek ince yapısının 3 boyutlu elektron mikroskobunda görünüşü. Damar yumakçıkları (glomerüller), onları çevreleyen damarcıklar ve idrar borucukları (tübüller), 120 kez büyütülmüş olarak görülüyorlar.



BÖBREK TAŞLARININ YENİ TEDAVİSİ

Böbrek taşlarının ameliyatla tedavisi tarihi karışmak üzere. Vücut dışından taşla yöneltilen basınç (şok) dalgaları veya ultrason (kulağın duymayacağı kadar yüksek frekanslı tiz ses dalgaları) ile böbrek taşları unufak edilebilmektedir.

Şok dalgaları ile taş tedavisi, ilk kez geçen yıl uygulanmıştır. Hasta, şok dalgalarını daha iyi ilettiği için bir gömme banyo içine yatar, sonra hastaya böbrek taşı üzerinde yoğunlaştırılmış şiddetli şok dalgaları verilir. Şok dalgaları, bir sualtı patlamasının da oluşan basınç dalgaları cinsindendir. Bu basınç dalgaları deri, kaslar ve dokular içinden geçerek böbreğe erişir. Buna benzer bir diğer yöntemde, belde küçük bir yarık açılarak buradan taşla doğru bir ultrason kateteri sokulmakta ve taşla doğrudan ultrason dalgaları verilerek taş toz haline getirilmektedir. Her iki yöntemle de yan etkiler seyrek görülür (az miktarda kanama, nadi-

ren iltihap). Bu tip tedavilerin başarı oranı % 90'ın üstündedir.

Ultrason fizik tedavide ve teşhiste de (echogram) kullanılmaktadır. Hamile kadınlarda ultrason röntgen yerine kullanılarak karındaki fetüsün yeri, şekli vb. belirlenebilir. Önceleri ultrason'un tamamen zararsız olduğu sanılıyordu. Son birkaç yıldır biliniyor ki ultrason, özellikle yanlış bir teknikle uygulanırsa, dokularda gazla dolu boşluklar oluşmasına yol açabilmektedir. Bu gazla dolu boşlukların çökmesi veya ultrason dalgaları ile rezonans halinde titreşmesi, dokularda tahribata neden olmaktadır.

BUKALEMUNLARIN SIRLARI

Bukalemunların hızla renk değiştirebilen kertenkeleler olduğunu herkes bilir. Uzun süre, bu ani renk değiştirmelerin ortama uyum sağlamak (kamufaj, mimik) için yapıldığı sanıldı. Bugün biliniyor ki, bukalemunlar ışık ve sıcaklık etkisi ile veya duygularını ifade etmek için renk değiştirirler. Afrika ve Madagaskar'da yaşayan bu hayvanlar, kendi cinslerinden olsa bile, arkadaşan nefret ederler. Yalnız çiftleşme mevsiminde, kendilerine dokunulmasına izin verirler. İki bukalemun bir dal üzerinde karşılaşır, birbirlerini korkutmak için ellerinden geleni yaparlar: tıslama, çenelerini takırdatma ve birden rengini değiştirme. Bu ani renk değişimlerinin, duyguların hormonları etkilemesine bağlı olduğu anlaşılmıştır. Korkunç görünümüne rağmen, bukalemun kavgacı değildir. İki erkek bukalemunun bazen güreş tuttuğu görülür, fakat genellikle geri çekilir ve hatta doğuşmemek için kendilerini daldan yere atarlar. Bukalemunların mevcut 80 türü de ağaçlar üstünde yaşar; yeşil-kahverengi renkleri ve dakikalarca hareketsiz durabilmeleri sayesinde düşmanlarından korunurlar. O kadar yavaş hareket ederler ki, kaplumbağa onların yanında jet gibidir. Bukalemunun yalnız dili çok hızlı hareket eder. Karakurbağaları gibi bukalemunlar da dillerini hızla dışarı atarak böcek, küçük kuş vb. yakalarlar. İçice geçmiş kaslar sayesinde yapışkan dil, hayvanın uzunluğunun 1,5 katı mesafeye atılabilir, dilin böceği yakalayıp geri çekilmesi ancak 0.1 saniye alır.



Bukalemun'un derisinde insan derisinde bulunan boya maddesinin (melanin) aynısı bulunur. Bu boya (pigment) melanofon denen hücrelerin içinde ve uzantılarından. Boya tanecikleri bir araya toplanınca (solda) renk açılır, dağılınca (sağda) renk koyulaşır.



Senegal ormanlarında iki bukalemun, Sağdaki bukalemun tıslıyor, çenesini takırdattıyor ve boğazını şişirerek davetsiz misafirini korkutup kaçtırmak istiyor. Beriki ise rengini soldurarak yenildiğini kabul ettiğini bildiriyor.

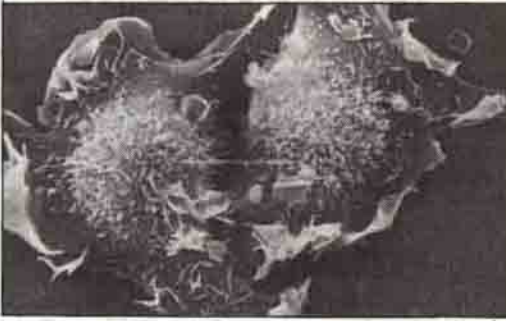


Bukalemunun dili ağzının içinde bir akardeon gibi katlanmıştır. Dilinin ortasında ucu sivri bir kıvrımda vardır. Dilin ucundaki dairesel kaslar kasılınca, dil dışarı fırlar.

BİYOTEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER

Çağımızın üstün teknik olanaklarının biyolojide kullanılmaya başlanması, yeni çıtırlar açmaktadır. Son yıllarda bu alanda kazanılan başarıları şöyle bir sıralarsak, bu konu daha iyi anlaşılacaktır. Bugün gen mühendisliği sayesinde canlıların ve bu arada bakterilerin özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede elde edilen yeni tip bir bakteri bitkilerin üzerine püskürtüldüğünde, onları dondan korumaktadır. Böylece meyve bahçelerinin ve tarlalarındaki ürünün dondan zarar görmesi yakında tarihe karışacaktır.

Fare hücreleri içine yabancı genlerin sokulması başarılabilmek, şimdi sıra insan hücreleri içine gerekli genleri enjekte etmeye gelmiştir. Hemofili'de (kanda kalıtsal olarak faktör VIII eksikliği nedeni ile kanın pıhtılaşmaması) bugüne kadar kanamalar ancak kan, plazma veya konsantre edilmiş faktör VIII verilerek durdurulabiliyordu. Yüzlerce şişe kan verilen bu hastalarda bulasıcı sarılık (hepatit) ve AIDS olasılığı artmakta idi. Son zamanlarda Genentech firması, faktör VIII sentezi yapmaları için gerekli ön maddeyi vererek (messenger RNA), bazı bakterilerin bol miktarda faktör VIII sentez etmesini sağlamıştır. Bakterilerin yaptığı faktör VIII'i kullanan hemofili hastaları için hepatit ve AIDS tehlikesi olmayacaktır. Bugün insülin ve büyüme hormonu gibi iki önemli hormon da aynı teknikle bakterilere sentez ettirilmekte-



Kanser hücreleri ölümsüzdür; hücre kültüründe sonsuza dek yaşatılabilirler. Bu resimde (elektron mikroskobu ile alınmış) kanser hücrelerinin çoğalması görülüyor. Kanser hücrelerinin yüzeyinde beliren antijenlere karşı oluşturulan monoclonal antikorlar kanserin teşhis ve tedavisinde çığır açmıştır.

dir. İnsanlık uzun yıllar şeker hastalığı tedavisinde sığır veya domuz pankreasından büyük zorluklarla elde edilen insülin'i kullandı. Bugün artık recombinant DNA tekniği ile bakterilere yaptırılan insülin (Humulin R Lily ve Humulin N Lily) ABD'de satışa sunulmuş bulunuyor.

Yine Genentech firması, lenfosit denen kan hücrelerince kanserli hücreleri öldürmek için sentez edilen lenfotoksin adlı proteinini de bakterilere yaptırmayı başardı. İnsan vücudunda yapılan her proteini, gerekli ön maddeleri vererek bakterilere sentez ettirmek çağı açılmış bulunuyor. Daha hızlı büyüyen, daha bol ve dayanıklı ürün veren bitkiler yaratmak için ise, tohumlara gen aşısı uygulanıyor. Monsanto'da bir ekip bütün bitkisel hücreleri içine yabancı genler sokabilmeyi başarmıştır.

Çağımızda en önemli gelişmelerden biri de "monoclonal antikor"ların teşhis ve tedavide kullanılmaya başlanması oldu. Antikorlar B tipi lenfositler ve plazmositlerce yapılır. Vücut onbinlerce farklı antijene karşı onbinlerce farklı antikor yapacak güçtedir. Monoclonal antikor tekniği denince, özel tekniklerle tek bir antijene karşı tek tip (mono) antikor yapan ölümsüz hücre nesillerinin (clone) elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu amaçla belli bir antijene karşı başlıklık (immünite) oluşturulmuş bir canlıdan alınan normal B lenfositleri veya plazmositler vücut dışında hücre kültürlerinde çoğaltılır.

Sonra bu hücre kültürüne, kanserleşmiş B lenfositlerinin veya plazmositlerinin hücre kültürü karıştırılır. Normal ve kanserleşmiş B lenfositleri, kültürte etilen glikol katılarak birleştirilir. Böylece biri kanserli, biri normal iki tip hücreden oluşmuş bir melez (hibrid) hücre yaratılır. Bu melez hücrelerden oluşan hücre kültürüne hibridoma denir. Melez hücre kendini oluşturan iki hücrenin özelliklerini taşır; tek tip antikor yapar ve sonsuz çoğalır. (Bilindiği gibi kanserli hücreler sonsuz çoğalma özelliği taşır. Antikor yapıcı hücrenin kanserli hücre ile birleştirilmesindeki amaç, antikor yapıcı hücreye ölümsüzlük kazandırmaktır). Melez hücreler, kendilerini oluşturan iki tip hücrenden özel kültür ortamında ayrılır. Elde edilen saf melez hücre kültürü, farelerin karın boşluğuna verilerek saklanır ve istenildiğinde buradan monoclonal antikor elde edilir.

Milstein ve Köhler tarafından keşfedilen bu teknik, tıpta büyük bir çığır açmıştır. Monoclonal antikorun vücutta oluşan antikordardan farkı şudur: Kanda, belli bir antijen molekülünün farklı bölgelerinin (determinant'lar) herbirine karşı ayrı ayrı antikorlar oluşur ve oluşan antikorların (immünglobulin) % 80'i antijene

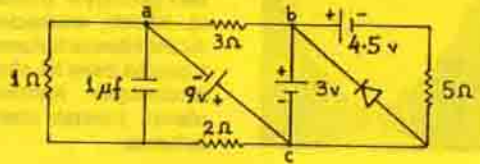
ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

- $a_n = [n\sqrt{2}]$, $n = 1, 2, \dots$ olarak tanımlanan (a_n) dizisinin 2^k , k tam sayı, şeklinde sonsuz tane terimi olduğunu gösteriniz. ($[x]$, x sayısından büyük olmayan en büyük tam sayıyı göstermektedir).
- Bir partide, partideki kızların hepsiyle dans etmiş olan erkek yoktur; ama her kız en az bir erkekle dans etmiştir. Bu partide, (e, k) ve (e', k') çiftleri dans etmiş, ancak e, k' ile ve e', k ile dans etmemiş olacak biçimde e, e' gibi iki erkek ve k, k' gibi iki kız bulunduğunu gösteriniz.

FİZİK:

- Yarıçapı a ve kütlesi m olan bir disk yatay durumda sabit bir açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı $2a$ ve kütlesi $2m$ olan hareketsiz ve yatay durumda başka bir disk, ilk diske yaklaştırılıp değdiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonunda erişiyorlar. Bu süre içinde kaybedilen enerji yüzdesini hesaplayınız.
- Aşağıdaki devredeki dirençlerden geçen akımların uzun bir süre sonunda erişecekleri değerleri hesaplayınız.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 35. sayfamızda bulabilirsiniz.

yapmaz, inaktiftir. Hıpridoma'larda tek tip antikor oluşur ve müküllerin hepsi aktiftir.

Monoclonal antikorların uygulama alanı son derece geniş: Kandaki B ve T lenfosit alt gruplarının, makrofajların vb. tanınmasında, bakteri, virüs vb. mikro organizmaların ayırılmasında, lösemi ve kanser teşhisinde, gebelik teşhisinde, kanserde "sihirli mermi" (magical bullet) tedavisinde (kanseri ilaçları + kanserli hücrelere karşı monoclonal antikor), yavru domuz hastalıklarının ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Monoclonal antikorlara radyoaktif izotoplar eklenerek bazı karciger kanserlerinin teşhisine başlanmıştır. Bu teknikte tıp bugüne kadar asla başlanamamış birşeyi; bütün vücutta henüz mikroskobik safhada olan kanser odaklarını ortaya koymayı başarmaktadır.

BİLİM DAMLALARI

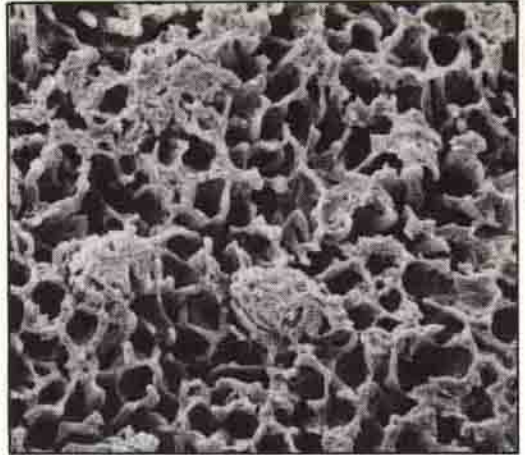
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA YENİLİKLER

Elektron mikroskopu bir cismi binlerce kere büyütebilir. Bu yüzden çok küçük cisimler elektron mikroskopu ile incelenir. Elektron mikroskopunda elektron ışınları, incelenen cisme havasız bir boşluk (vakum) içinde ilerleyerek varır. Böylece elektronların yollarından sapmaları önlenir. Fakat bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır: İncelenen cisim havasız bir ortamda kalmak zorunda olduğundan, canlı dokular incelenemez, çünkü canlı dokular havasız yaşayamaz. Bu nedenle yakın zamana kadar elektron mikroskopları, ancak cansız maddelerin veya ölü dokuların resmini çekebiliyordu. Amerika'da MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacılarından Alan Nelson'un bulduğu yeni bir teknikle, canlı doku hava basıncı 0.1 atmosfere düşürülmüş bir odacığa konarak üç boyutlu resimler alınabilmektedir. Havası azaltılmış odacık, incelenen dokuyu canlı tuttuğu gibi, elektronların sapmasını da önlemektedir. Üç boyutlu elektron mikroskop resimlerinin çekilmesinde, bilgisayarlı tomogram (B.T.) denen en yeni röntgen tekniği esas alınmıştır. Bu amaçla cismin değişik açılardan iki boyutlu (düzlem) kesit (dilim) resimleri alınıp bilgisayara verilir, bilgisayar bu iki boyutlu resimleri önce depo edip sonra hep birlikte bir televizyon ekranına verdiğinde, ekranda cismin üç boyutlu bir hayali belirir. Dokuların canlı iken elektron mikroskopla incelenebilmeleri, tıpta ve biyolojik bilimlerde büyük bir çıkış açacaktır.



Yeni elektron mikroskopu altında canlı dokular: Ortada böbrek damar yumakçığı (glomerül), etrafında damarlar ve idrar borucukları, (440 kere büyütülmüş).



Böbrek ince yapısının 3 boyutlu elektron mikroskopunda görünüşü. Damar yumakçıkları (glomerüller), onları çevreleyen damarcıklar ve idrar borucukları (tübüller), 120 kez büyütülmüş olarak görülüyorlar.



BÖBREK TAŞLARININ YENİ TEDAVİSİ

Böbrek taşlarının ameliyatla tedavisi tarihi karışmak üzeredir. Vücut dışından taşla yöneltilen basınç (şok) dalgaları veya ultrason (kulağın duymayacağı kadar yüksek frekanslı tiz ses dalgaları) ile böbrek taşları unufak edilebilmektedir.

Şok dalgaları ile taş tedavisi, ilk kez geçen yıl uygulanmıştır. Hasta, şok dalgalarını daha iyi ilettiği için bir gömme banyo içine yatar, sonra hastaya böbrek taşı üzerinde yoğunlaştırılmış şiddetli şok dalgaları verilir. Şok dalgaları, bir sualtı patlamasının da oluşan basınç dalgaları cinsindendir. Bu basınç dalgaları deri, kaslar ve dokular içinden geçerek böbreğe erişir. Buna benzer bir diğer yöntemde, belde küçük bir yarık açılarak buradan taşla doğru bir ultrason kateteri sokulmakta ve taşla doğrudan ultrason dalgaları verilerek taş toz haline getirilmektedir. Her iki yöntemle de yan etkiler seyrek görülür (az miktarda kanama, nadi-

ren iltihap). Bu tip tedavilerin başarı oranı % 90'ın üstündedir.

Ultrason fizik tedavide ve teşhiste de (echogram) kullanılmaktadır. Hamile kadınlarda ultrason röntgen yerine kullanılarak karındaki fetüsün yeri, şekli vb. belirlenebilir. Önceleri ultrason'un tamamen zararsız olduğu sanılıyordu. Son birkaç yıldır biliniyor ki ultrason, özellikle yanlış bir teknikle uygulanırsa, dokularda gazla dolu boşluklar oluşmasına yol açabilmektedir. Bu gazla dolu boşlukların çökmesi veya ultrason dalgaları ile rezonans halinde titreşmesi, dokularda tahribata neden olmaktadır.

BUKALEMUNLARIN SIRLARI

Bukalemunların hızla renk değiştirebilen kertenkeleler olduğunu herkes bilir. Uzun süre, bu ani renk değiştirmelerin ortama uyum sağlamak (kamufaj, mimik) için yapıldığı sanıldı. Bugün biliniyor ki, bukalemunlar ışık ve sıcaklık etkisi ile veya duygularını ifade etmek için renk değiştirirler. Afrika ve Madagaskar'da yaşayan bu hayvanlar, kendi cinslerinden olsa bile, arkadaştan nefret ederler. Yalnız çiftleşme mevsiminde, kendilerine dokunulmasına izin verirler. İki bukalemun bir dal üzerinde karşılaşırsa, birbirlerini korkutmak için ellerinden geleni yaparlar: tıslama, çenelerini takırdatma ve birden rengini değiştirme. Bu ani renk değişimlerinin, duyguların hormonları etkilemesine bağlı olduğu anlaşılmıştır. Korkunç görünümüne rağmen, bukalemun kavgacı değildir. İki erkek bukalemunun bazen güreş tuttuğu görülür, fakat genellikle geri çekilir ve hatta doğuşmemek için kendilerini daldan yere atarlar. Bukalemunların mevcut 80 türü de ağaçlar üstünde yaşar; yeşil-kahverengi renkleri ve dakikalarca hareketsiz durabilmeleri sayesinde düşmanlarından korunurlar. O kadar yavaş hareket ederler ki, kaplumbağa onların yanında jet gibidir. Bukalemunun yalnız dili çok hızlı hareket eder. Karakurbağaları gibi bukalemunlar da dillerini hızla dışarı atarak böcek, küçük kuş vb. yakalarlar. İçice geçmiş kaslar sayesinde yapışkan dil, hayvanın uzunluğunun 1,5 katı mesafeye atılabilir, dilin bacağı yalayıp geri çekilmesi ancak 0.1 saniye alır.



Bukalemun'un derisinde insan derisinde bulunan boya maddesinin (melanin) aynısı bulunur. Bu boya (pigment) melanofon denen hücrelerin içinde ve uzantılarından. Boya tanecikleri bir araya toplanınca (solda) renk açılır, dağılınca (sağda) renk koyulaşır.



Senegal ormanlarında iki bukalemun, Sağdaki bukalemun tıslıyor, çenesini takırdattıyor ve boğazını şişirerek davetsiz misafirini korkutup kaçırtmak istiyor. Beriki ise rengini soldurarak yenildiğini kabul ettiğini bildiriyor.

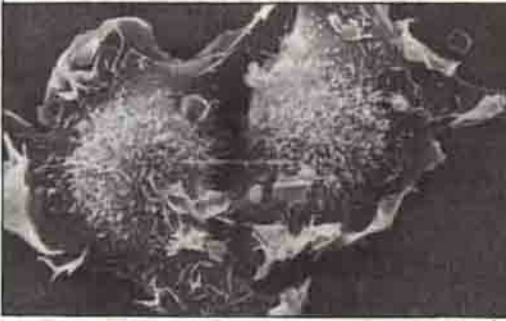


Bukalemunun dili ağzının içinde bir akardeon gibi katlanmıştır. Dilinin ortasında ucu sivri bir kıvrımda vardır. Dilin ucundaki dairesel kaslar kasılınca, dil dışarı fırlar.

BİYOTEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER

Çağımızın üstün teknik olanaklarının biyolojide kullanılmaya başlanması, yeni çıtırlar açmaktadır. Son yıllarda bu alanda kazanılan başarıları şöyle bir sıralarsak, bu konu daha iyi anlaşılacaktır. Bugün gen mühendisliği sayesinde canlıların ve bu arada bakterilerin özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede elde edilen yeni tip bir bakteri bitkilerin üzerine püskürtüldüğünde, onları dondan korumaktadır. Böylece meyve bahçelerinin ve tarlalarındaki ürünün dondan zarar görmesi yakında tarihe karışacaktır.

Fare hücreleri içine yabancı genlerin sokulması başarılabilmek, şimdi sıra insan hücreleri içine gerekli genleri enjekte etmeye gelmiştir. Hemofili'de (kanda kalıtsal olarak faktör VIII eksikliği nedeni ile kanın pıhtılaşmaması) bugüne kadar kanamalar ancak kan, plazma veya konsantr edilmiş faktör VIII verilerek durdurulabiliyordu. Yüzlerce şişe kan verilen bu hastalarda bulasıcı sarılık (hepatit) ve AIDS olasılığı artmakta idi. Son zamanlarda Genentech firması, faktör VIII sentezi yapmaları için gerekli ön maddeyi vererek (messenger RNA), bazı bakterilerin bol miktarda faktör VIII sentez etmesini sağlamıştır. Bakterilerin yaptığı faktör VIII'i kullanan hemofili hastaları için hepatit ve AIDS tehlikesi olmayacaktır. Bugün insülin ve büyüme hormonu gibi iki önemli hormon da aynı teknikle bakterilere sentez ettirilmekte-



Kanser hücreleri ölümsüzdür; hücre kültüründe sonsuza dek yaşatılabilirler. Bu resimde (elektron mikroskobu ile alınmış) kanser hücresinin çoğalması görülüyor. Kanser hücrelerinin yüzeyinde beliren antijenlere karşı oluşturulan monoclonal antikorlar kanserin teşhis ve tedavisinde çığır açmıştır.

dir. İnsanlık uzun yıllar şeker hastalığı tedavisinde sığır veya domuz pankreasından büyük zorluklarla elde edilen insülin'i kullandı. Bugün artık recombinant DNA tekniği ile bakterilere yaptırılan insülin (Humulin R Lily ve Humulin N Lily) ABD'de satışa sunulmuş bulunuyor.

Yine Genentech firması, lenfosit denen kan hücrelerince kanserli hücreleri öldürmek için sentez edilen lenfotoksin adlı proteinini de bakterilere yaptırmayı başardı. İnsan vücudunda yapılan her proteini, gerekli ön maddeleri vererek bakterilere sentez ettirmek çağı açılmış bulunuyor. Daha hızlı büyüyen, daha bol ve dayanıklı ürün veren bitkiler yaratmak için ise, tohumlara gen aşısı uygulanıyor. Monsanto'da bir ekip bütün bitkisel hücreleri içine yabancı genler sokabilmeyi başarmıştır.

Çağımızda en önemli gelişmelerden biri de "monoclonal antikor"ların teşhis ve tedavide kullanılmaya başlanması oldu. Antikorlar B tipi lenfositler ve plazmositlerce yapılır. Vücut onbinlerce farklı antijene karşı onbinlerce farklı antikor yapacak güçtedir. Monoclonal antikor tekniği denince, özel tekniklerle tek bir antijene karşı tek tip (mono) antikor yapan ölümsüz hücre nesillerinin (clone) elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu amaçla belli bir antijene karşı başlıklık (immünite) oluşturulmuş bir canlıdan alınan normal B lenfositleri veya plazmositler vücut dışında hücre kültürlerinde çoğaltılır.

Sonra bu hücre kültürüne, kanserleşmiş B lenfositlerinin veya plazmositlerinin hücre kültürü karıştırılır. Normal ve kanserleşmiş B lenfositleri, kültürde etilen glikol katılarak birleştirilir. Böylece biri kanserli, biri normal iki tip hücreden oluşmuş bir melez (hibrid) hücre yaratılır. Bu melez hücrelerden oluşan hücre kültürüne hibridoma denir. Melez hücre kendini oluşturan iki hücrenin özelliklerini taşır; tek tip antikor yapar ve sonsuz çoğalır. (Bilindiği gibi kanserli hücreler sonsuz çoğalma özelliği taşır. Antikor yapıcı hücrenin kanserli hücre ile birleştirilmesindeki amaç, antikor yapıcı hücreye ölümsüzlük kazandırmaktır). Melez hücreler, kendilerini oluşturan iki tip hücrenden özel kültür ortamında ayrılır. Elde edilen saf melez hücre kültürü, farelerin karın boşluğuna verilerek saklanır ve istenildiğinde buradan monoclonal antikor elde edilir.

Milstein ve Köhler tarafından keşfedilen bu teknik, tıpta büyük bir çığır açmıştır. Monoclonal antikorun vücutta oluşan antikordardan farkı şudur: Kanda, belli bir antijen molekülünün farklı bölgelerinin (determinant'lar) herbirine karşı ayrı ayrı antikorlar oluşur ve oluşan antikorların (immünglobulin) % 80'i antijene

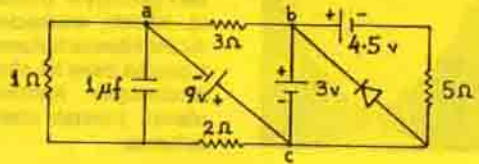
ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

1. $a_n = [n\sqrt{2}]$, $n = 1, 2, \dots$ olarak tanımlanan (a_n) dizisinin 2^k , k tam sayı, şeklinde sonsuz tane terimi olduğunu gösteriniz. ($[x]$, x sayısından büyük olmayan en büyük tam sayıyı göstermektedir).
2. Bir partide, partideki kızların hepsiyle dans etmiş olan erkek yoktur; ama her kız en az bir erkekle dans etmiştir. Bu partide, (e, k) ve (e', k') çiftleri dans etmiş, ancak e, k' ile ve e', k ile dans etmemiş olacak biçimde e, e' gibi iki erkek ve k, k' gibi iki kız bulunduğunu gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı a ve kütlesi m olan bir disk yatay durumda sabit bir açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı $2a$ ve kütlesi $2m$ olan hareketsiz ve yatay durumda başka bir disk, ilk diske yaklaştırılıp değdiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonunda erişiyorlar. Bu süre içinde kaybedilen enerji yüzdesini hesaplayınız.
2. Aşağıdaki devredeki dirençlerden geçen akımların uzun bir süre sonunda erişecekleri değerleri hesaplayınız.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 35. sayfamızda bulabilirsiniz.

yapmaz, inaktiftir. Hipridoma'larda tek tip antikor oluşur ve müküllerin hepsi aktiftir.

Monoclonal antikorların uygulama alanı son derece geniş: Kandaki B ve T lenfosit alt gruplarının, makrofajların vb. tanınmasında, bakteri, virüs vb. mikro organizmaların ayırılmasında, lösemi ve kanser teşhisinde, gebelik teşhisinde, kanserde "sihirli mermi" (magical bullet) tedavisinde (kansere ilaçlar + kanserli hücrelere karşı monoclonal antikor), yavru domuz hastalıklarının ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Monoclonal antikorlara radyoaktif izotoplar eklenerek bazı karciger kanserlerinin teşhisine başlanmıştır. Bu teknikte tıp bugüne kadar asla başlanamamış birşeyi; bütün vücutta henüz mikroskobik safhada olan kanser odaklarını ortaya koymayı başarmaktadır.

BİLİM DAMLALARI

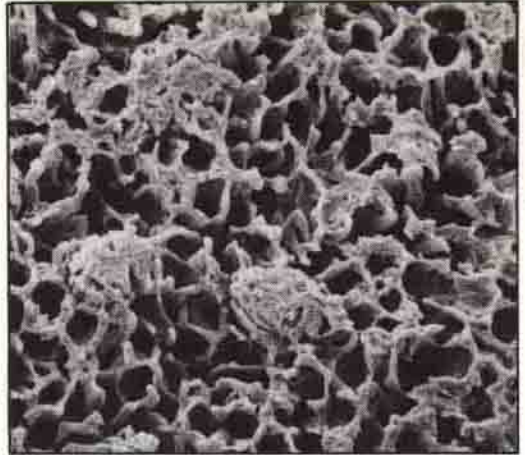
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA YENİLİKLER

Elektron mikroskopu bir cismi binlerce kere büyütebilir. Bu yüzden çok küçük cisimler elektron mikroskopu ile incelenir. Elektron mikroskopunda elektron ışınları, incelenen cisme havasız bir boşluk (vakum) içinde ilerleyerek varır. Böylece elektronların yollarından sapmaları önlenir. Fakat bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır: İncelenen cisim havasız bir ortamda kalmak zorunda olduğundan, canlı dokular incelenemez, çünkü canlı dokular havasız yaşayamaz. Bu nedenle yakın zamana kadar elektron mikroskopları, ancak cansız maddelerin veya ölü dokuların resmini çekebiliyordu. Amerika'da MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacılarından Alan Nelson'un bulduğu yeni bir teknikle, canlı doku hava basıncı 0.1 atmosfere düşürülmüş bir odacığa konarak üç boyutlu resimler alınabilmektedir. Havası azaltılmış odacık, incelenen dokuyu canlı tuttuğu gibi, elektronların sapmasını da önlemektedir. Üç boyutlu elektron mikroskop resimlerinin çekilmesinde, bilgisayarlı tomogram (B.T.) denen en yeni röntgen tekniği esas alınmıştır. Bu amaçla cismin değişik açılardan iki boyutlu (düzlem) kesit (dilim) resimleri alınıp bilgisayara verilir, bilgisayar bu iki boyutlu resimleri önce depo edip sonra hep birlikte bir televizyon ekranına verdiğinde, ekranda cismin üç boyutlu bir hayali belirir. Dokuların canlı iken elektron mikroskopla incelenebilmeleri, tıpta ve biyolojik bilimlerde büyük bir çıkış açacaktır.



Yeni elektron mikroskopu altında canlı dokular: Ortada böbrek damar yumakçığı (glomerül), etrafında damarlar ve idrar borucukları, (440 kere büyütülmüş).



Böbrek ince yapısının 3 boyutlu elektron mikroskopunda görünüşü. Damar yumakçıkları (glomerüller), onları çevreleyen damarcıklar ve idrar borucukları (tübüller), 120 kez büyütülmüş olarak görülüyorlar.



BÖBREK TAŞLARININ YENİ TEDAVİSİ

Böbrek taşlarının ameliyatla tedavisi tarihi karışmak üzere. Vücut dışından taşla yöneltilen basınç (şok) dalgaları veya ultrason (kulağın duymayacağı kadar yüksek frekanslı tiz ses dalgaları) ile böbrek taşları unufak edilebilmektedir.

Şok dalgaları ile taş tedavisi, ilk kez geçen yıl uygulanmıştır. Hasta, şok dalgalarını daha iyi ilettiği için bir gömme banyo içine yatar, sonra hastaya böbrek taşı üzerinde yoğunlaştırılmış şiddetli şok dalgaları verilir. Şok dalgaları, bir sualtı patlamasının da oluşan basınç dalgaları cinsindendir. Bu basınç dalgaları deri, kaslar ve dokular içinden geçerek böbreğe erişir. Buna benzer bir diğer yöntemde, belde küçük bir yarık açılarak buradan taşla doğru bir ultrason kateteri sokulmakta ve taşla doğrudan ultrason dalgaları verilerek taş toz haline getirilmektedir. Her iki yöntemle de yan etkiler seyrek görülür (az miktarda kanama, nadi-

ren iltihap). Bu tip tedavilerin başarı oranı % 90'ın üstündedir.

Ultrason fizik tedavide ve teşhiste de (echogram) kullanılmaktadır. Hamile kadınlarda ultrason röntgen yerine kullanılarak karındaki fetüsün yeri, şekli vb. belirlenebilir. Önceleri ultrason'un tamamen zararsız olduğu sanılıyordu. Son birkaç yıldır biliniyor ki ultrason, özellikle yanlış bir teknikle uygulanırsa, dokularda gazla dolu boşluklar oluşmasına yol açabilmektedir. Bu gazla dolu boşlukların çökmesi veya ultrason dalgaları ile rezonans halinde titreşmesi, dokularda tahribata neden olmaktadır.

BUKALEMUNLARIN SIRLARI

Bukalemunların hızla renk değiştirebilen kertenkeleler olduğunu herkes bilir. Uzun süre, bu ani renk değiştirmelerin ortama uyum sağlamak (kamufaj, mimik) için yapıldığı sanıldı. Bugün biliniyor ki, bukalemunlar ışık ve sıcaklık etkisi ile veya duygularını ifade etmek için renk değiştirirler. Afrika ve Madagaskar'da yaşayan bu hayvanlar, kendi cinslerinden olsa bile, arkadaştan nefret ederler. Yalnız çiftleşme mevsiminde, kendilerine dokunulmasına izin verirler. İki bukalemun bir dal üzerinde karşılaşır, birbirlerini korkutmak için ellerinden geleni yaparlar: tıslama, çenelerini takırdatma ve birden rengini değiştirme. Bu ani renk değişimlerinin, duyguların hormonları etkilemesine bağlı olduğu anlaşılmıştır. Korkunç görünümüne rağmen, bukalemun kavgacı değildir. İki erkek bukalemunun bazen güreş tuttuğu görülür, fakat genellikle geri çekilir ve hatta doğuşmemek için kendilerini daldan yere atarlar. Bukalemunların mevcut 80 türü de ağaçlar üstünde yaşar; yeşil-kahverengi renkleri ve dakikalarca hareketsiz durabilmeleri sayesinde düşmanlarından korunurlar. O kadar yavaş hareket ederler ki, kaplumbağa onların yanında jet gibidir. Bukalemunun yalnız dili çok hızlı hareket eder. Karakurbağaları gibi bukalemunlar da dillerini hızla dışarı atarak böcek, küçük kuş vb. yakalarlar. İçice geçmiş kaslar sayesinde yapışkan dil, hayvanın uzunluğunun 1,5 katı mesafeye atılabilir, dilin böceği yakalayıp geri çekilmesi ancak 0.1 saniye alır.



Bukalemun'un derisinde insan derisinde bulunan boya maddesinin (melanin) aynısı bulunur. Bu boya (pigment) melanofon denen hücrelerin içinde ve uzantılarından. Boya tanecikleri bir araya toplanınca (solda) renk açılır, dağılınca (sağda) renk koyulaşır.



Senegal ormanlarında iki bukalemun, Sağdaki bukalemun tıslıyor, çenesini takırdattıyor ve boğazını şişirerek davetsiz misafirini korkutup kaçtırmak istiyor. Beriki ise rengini soldurarak yenildiğini kabul ettiğini bildiriyor.

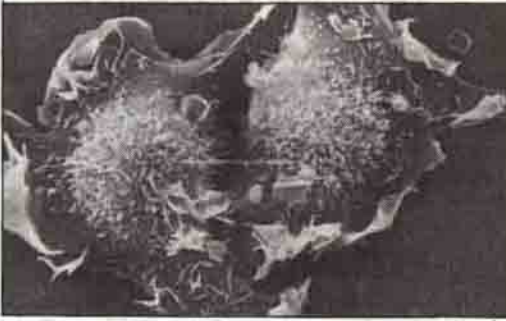


Bukalemunun dili ağzının içinde bir akardeon gibi katlanmıştır. Dilinin ortasında ucu sivri bir kıvrımda vardır. Dilin ucundaki dairesel kaslar kasılınca, dil dışarı fırlar.

BİYOTEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER

Çağımızın üstün teknik olanaklarının biyolojide kullanılmaya başlanması, yeni çıtırlar açmaktadır. Son yıllarda bu alanda kazanılan başarıları şöyle bir sıralarsak, bu konu daha iyi anlaşılacaktır. Bugün gen mühendisliği sayesinde canlıların ve bu arada bakterilerin özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede elde edilen yeni tip bir bakteri bitkilerin üzerine püskürtüldüğünde, onları dondan korumaktadır. Böylece meyve bahçelerinin ve tarlalarındaki ürünün dondan zarar görmesi yakında tarihe karışacaktır.

Fare hücreleri içine yabancı genlerin sokulması başarılabilmek, şimdi sıra insan hücreleri içine gerekli genleri enjekte etmeye gelmiştir. Hemofili'de (kanda kalıtsal olarak faktör VIII eksikliği nedeni ile kanın pıhtılaşmaması) bugüne kadar kanamalar ancak kan, plazma veya konsantr edilmiş faktör VIII verilerek durdurulabiliyordu. Yüzlerce şişe kan verilen bu hastalarda bulasıcı sarılık (hepatit) ve AIDS olasılığı artmakta idi. Son zamanlarda Genentech firması, faktör VIII sentezi yapmaları için gerekli ön maddeyi vererek (messenger RNA), bazı bakterilerin bol miktarda faktör VIII sentez etmesini sağlamıştır. Bakterilerin yaptığı faktör VIII'i kullanan hemofili hastaları için hepatit ve AIDS tehlikesi olmayacaktır. Bugün insülin ve büyüme hormonu gibi iki önemli hormon da aynı teknikle bakterilere sentez ettirilmekte-



Kanser hücreleri ölümsüzdür; hücre kültüründe sonsuza dek yaşatılabilirler. Bu resimde (elektron mikroskobu ile alınmış) kanser hücrelerinin çoğalması görülüyor. Kanser hücrelerinin yüzeyinde beliren antijenlere karşı oluşturulan monoclonal antikorlar kanserin teşhis ve tedavisinde çığır açmıştır.

dir. İnsanlık uzun yıllar şeker hastalığı tedavisinde sığır veya domuz pankreasından büyük zorluklarla elde edilen insülin'i kullandı. Bugün artık recombinant DNA tekniği ile bakterilere yaptırılan insülin (Humulin R Lily ve Humulin N Lily) ABD'de satışa sunulmuş bulunuyor.

Yine Genentech firması, lenfosit denen kan hücrelerince kanserli hücreleri öldürmek için sentez edilen lenfotoksin adlı proteinini de bakterilere yaptırmayı başardı. İnsan vücudunda yapılan her proteini, gerekli ön maddeleri vererek bakterilere sentez ettirmek çağı açılmış bulunuyor. Daha hızlı büyüyen, daha bol ve dayanıklı ürün veren bitkiler yaratmak için ise, tohumlara gen aşısı uygulanıyor. Monsanto'da bir ekip bütün bitkisel hücreleri içine yabancı genler sokabilmeyi başarmıştır.

Çağımızda en önemli gelişmelerden biri de "monoclonal antikor"ların teşhis ve tedavide kullanılmaya başlanması oldu. Antikorlar B tipi lenfositler ve plazmositlerce yapılır. Vücut onbinlerce farklı antijene karşı onbinlerce farklı antikor yapacak güçtedir. Monoclonal antikor tekniği denince, özel tekniklerle tek bir antijene karşı tek tip (mono) antikor yapan ölümsüz hücre nesillerinin (clone) elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu amaçla belli bir antijene karşı başlıklık (immünite) oluşturulmuş bir canlıdan alınan normal B lenfositleri veya plazmositler vücut dışında hücre kültürlerinde çoğaltılır.

Sonra bu hücre kültürüne, kanserleşmiş B lenfositlerinin veya plazmositlerinin hücre kültürü karıştırılır. Normal ve kanserleşmiş B lenfositleri, kültürde etilen glikol katılarak birleştirilir. Böylece biri kanserli, biri normal iki tip hücreden oluşmuş bir melez (hibrid) hücre yaratılır. Bu melez hücrelerden oluşan hücre kültürüne hibridoma denir. Melez hücre kendini oluşturan iki hücrenin özelliklerini taşır; tek tip antikor yapar ve sonsuz çoğalır. (Bilindiği gibi kanserli hücreler sonsuz çoğalma özelliği taşır. Antikor yapıcı hücrenin kanserli hücre ile birleştirilmesindeki amaç, antikor yapıcı hücreye ölümsüzlük kazandırmaktır). Melez hücreler, kendilerini oluşturan iki tip hücreden özel kültür ortamında ayrılır. Elde edilen saf melez hücre kültürü, farelerin karın boşluğuna verilerek saklanır ve istenildiğinde buradan monoclonal antikor elde edilir.

Milstein ve Köhler tarafından keşfedilen bu teknik, tıpta büyük bir çığır açmıştır. Monoclonal antikorun vücutta oluşan antikordardan farkı şudur: Kanda, belli bir antijen molekülünün farklı bölgelerinin (determinant'lar) herbirine karşı ayrı ayrı antikorlar oluşur ve oluşan antikorların (immünglobulin) % 80'i antijene

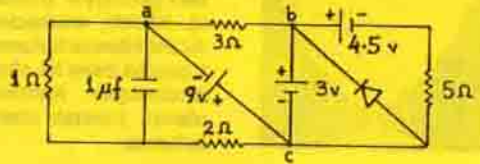
ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

1. $a_n = [n\sqrt{2}]$, $n = 1, 2, \dots$ olarak tanımlanan (a_n) dizisinin 2^k , k tam sayı, şeklinde sonsuz tane terimi olduğunu gösteriniz. ($[x]$, x sayısından büyük olmayan en büyük tam sayıyı göstermektedir).
2. Bir partide, partideki kızların hepsiyle dans etmiş olan erkek yoktur; ama her kız en az bir erkekle dans etmiştir. Bu partide, (e, k) ve (e', k') çiftleri dans etmiş, ancak e, k' ile ve e', k ile dans etmemiş olacak biçimde e, e' gibi iki erkek ve k, k' gibi iki kız bulunduğunu gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı a ve kütlesi m olan bir disk yatay durumda sabit bir açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı $2a$ ve kütlesi $2m$ olan hareketsiz ve yatay durumda başka bir disk, ilk diske yaklaştırılıp değdiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonunda erişiyorlar. Bu süre içinde kaybedilen enerji yüzdesini hesaplayınız.
2. Aşağıdaki devredeki dirençlerden geçen akımların uzun bir süre sonunda erişecekleri değerleri hesaplayınız.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 35. sayfamızda bulabilirsiniz.

yapmaz, inaktiftir. Hıpridoma'larda tek tip antikor oluşur ve müküllerin hepsi aktiftir.

Monoclonal antikorların uygulama alanı son derece geniş: Kandaki B ve T lenfosit alt gruplarının, makrofajların vb. tanınmasında, bakteri, virüs vb. mikro organizmaların ayırılmasında, lösemi ve kanser teşhisinde, gebelik teşhisinde, kanserde "sihirli mermi" (magical bullet) tedavisinde (kanseri ilaçları + kanserli hücrelere karşı monoclonal antikor), yavru domuz hastalıklarının ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Monoclonal antikorlara radyoaktif izotoplar eklenerek bazı karciger kanserlerinin teşhisine başlanmıştır. Bu teknikte tıp bugüne kadar asla başlanamamış birşeyi; bütün vücutta henüz mikroskobik safhada olan kanser odaklarını ortaya koymayı başarmaktadır.

BİLİM DAMLALARI

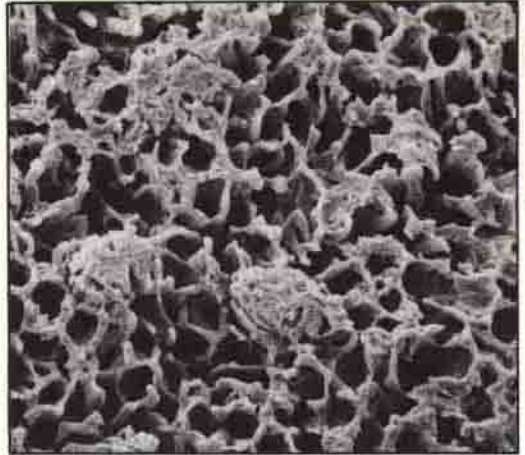
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA YENİLİKLER

Elektron mikroskopu bir cismi binlerce kere büyütebilir. Bu yüzden çok küçük cisimler elektron mikroskopu ile incelenir. Elektron mikroskopunda elektron ışınları, incelenen cisme havasız bir boşluk (vakum) içinde ilerleyerek varır. Böylece elektronların yollarından sapmaları önlenir. Fakat bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır: İncelenen cisim havasız bir ortamda kalmak zorunda olduğundan, canlı dokular incelenemez, çünkü canlı dokular havasız yaşayamaz. Bu nedenle yakın zamana kadar elektron mikroskopları, ancak cansız maddelerin veya ölü dokuların resmini çekebiliyordu. Amerika'da MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacılarından Alan Nelson'un bulduğu yeni bir teknikle, canlı doku hava basıncı 0.1 atmosfere düşürülmüş bir odacığa konarak üç boyutlu resimler alınabilmektedir. Havası azaltılmış odacık, incelenen dokuyu canlı tuttuğu gibi, elektronların sapmasını da önlemektedir. Üç boyutlu elektron mikroskop resimlerinin çekilmesinde, bilgisayarlı tomogram (B.T.) denen en yeni röntgen tekniği esas alınmıştır. Bu amaçla cismin değişik açılardan iki boyutlu (düzlem) kesit (dilim) resimleri alınıp bilgisayara verilir, bilgisayar bu iki boyutlu resimleri önce depo edip sonra hep birlikte bir televizyon ekranına verdiğinde, ekranda cismin üç boyutlu bir hayali belirir. Dokuların canlı iken elektron mikroskopla incelenebilmeleri, tıpta ve biyolojik bilimlerde büyük bir çıkış açacaktır.



Yeni elektron mikroskopu altında canlı dokular: Ortada böbrek damar yumakçığı (glomerül), etrafında damarlar ve idrar borucukları, (440 kere büyütülmüş).



Böbrek ince yapısının 3 boyutlu elektron mikroskopunda görünüşü. Damar yumakçıkları (glomerüller), onları çevreleyen damarcıklar ve idrar borucukları (tübüller), 120 kez büyütülmüş olarak görülüyorlar.



BÖBREK TAŞLARININ YENİ TEDAVİSİ

Böbrek taşlarının ameliyatla tedavisi tarihi karışmak üzeredir. Vücut dışından taşla yöneltilen basınç (şok) dalgaları veya ultrason (kulağın duymayacağı kadar yüksek frekanslı tiz ses dalgaları) ile böbrek taşları unufak edilebilmektedir.

Şok dalgaları ile taş tedavisi, ilk kez geçen yıl uygulanmıştır. Hasta, şok dalgalarını daha iyi ilettiği için bir gömme banyo içine yatar, sonra hastaya böbrek taşı üzerinde yoğunlaştırılmış şiddetli şok dalgaları verilir. Şok dalgaları, bir sualtı patlamasının da oluşan basınç dalgaları cinsindendir. Bu basınç dalgaları deri, kaslar ve dokular içinden geçerek böbreğe erişir. Buna benzer bir diğer yöntemde, belde küçük bir yarık açılarak buradan taşla doğru bir ultrason kateteri sokulmakta ve taşla doğrudan ultrason dalgaları verilerek taş toz haline getirilmektedir. Her iki yöntemle de yan etkiler seyrek görülür (az miktarda kanama, nadi-

ren iltihap). Bu tip tedavilerin başarı oranı % 90'ın üstündedir.

Ultrason fizik tedavide ve teşhiste de (echogram) kullanılmaktadır. Hamile kadınlarda ultrason röntgen yerine kullanılarak karındaki fetüsün yeri, şekli vb. belirlenebilir. Önceleri ultrason'un tamamen zararsız olduğu sanılıyordu. Son birkaç yıldır biliniyor ki ultrason, özellikle yanlış bir teknikle uygulanırsa, dokularda gazla dolu boşluklar oluşmasına yol açabilmektedir. Bu gazla dolu boşlukların çökmesi veya ultrason dalgaları ile rezonans halinde titreşmesi, dokularda tahribata neden olmaktadır.

BUKALEMUNLARIN SIRLARI

Bukalemunların hızla renk değiştirebilen kertenkeleler olduğunu herkes bilir. Uzun süre, bu ani renk değiştirmelerin ortama uyum sağlamak (kamufaj, mimik) için yapıldığı sanıldı. Bugün biliniyor ki, bukalemunlar ışık ve sıcaklık etkisi ile veya duygularını ifade etmek için renk değiştirirler. Afrika ve Madagaskar'da yaşayan bu hayvanlar, kendi cinslerinden olsa bile, arkadaştan nefret ederler. Yalnız çiftleşme mevsiminde, kendilerine dokunulmasına izin verirler. İki bukalemun bir dal üzerinde karşılaşır, birbirlerini korkutmak için ellerinden geleni yaparlar: tıslama, çenelerini takırdatma ve birden rengini değiştirme. Bu ani renk değişimlerin, duyguların hormonları etkilemesine bağlı olduğu anlaşılmıştır. Korkunç görünümüne rağmen, bukalemun kavgacı değildir. İki erkek bukalemunun bazen güreş tuttuğu görülür, fakat genellikle geri çekilir ve hatta doğuşmemek için kendilerini daldan yere atarlar. Bukalemunların mevcut 80 türü de ağaçlar üstünde yaşar; yeşil-kahverengi renkleri ve dakikalarca hareketsiz durabilmeleri sayesinde düşmanlarından korunurlar. O kadar yavaş hareket ederler ki, kaplumbağa onların yanında jet gibidir. Bukalemunun yalnız dili çok hızlı hareket eder. Karakurbağaları gibi bukalemunlar da dillerini hızla dışarı atarak böcek, küçük kuş vb. yakalarlar. İçice geçmiş kaslar sayesinde yapışkan dil, hayvanın uzunluğunun 1,5 katı mesafeye atılabilir, dilin böceği yakalayıp geri çekilmesi ancak 0.1 saniye alır.



Bukalemun'un derisinde insan derisinde bulunan boya maddesinin (melanin) aynısı bulunur. Bu boya (pigment) melanofon denen hücrelerin içinde ve uzantılarından. Boya tanecikleri bir araya toplanınca (solda) renk açılır, dağılınca (sağda) renk koyulaşır.



Senegal ormanlarında iki bukalemun, Sağdaki bukalemun tıslıyor, çenesini takırdattıyor ve boğazını şişirerek davetsiz misafirini korkutup kaçtırmak istiyor. Beriki ise rengini soldurarak yenildiğini kabul ettiğini bildiriyor.

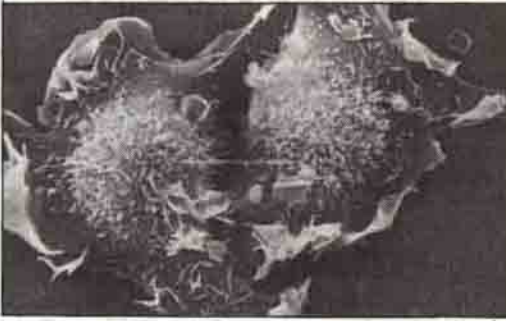


Bukalemunun dili ağzının içinde bir akardeon gibi katlanmıştır. Dilinin ortasında ucu sivri bir kıvrımda vardır. Dilin ucundaki dairesel kaslar kasılınca, dil dışarı fırlar.

BİYOTEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER

Çağımızın üstün teknik olanaklarının biyolojide kullanılmaya başlanması, yeni çıtırlar açmaktadır. Son yıllarda bu alanda kazanılan başarıları şöyle bir sıralarsak, bu konu daha iyi anlaşılacaktır. Bugün gen mühendisliği sayesinde canlıların ve bu arada bakterilerin özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede elde edilen yeni tip bir bakteri bitkilerin üzerine püskürtüldüğünde, onları dondan korumaktadır. Böylece meyve bahçelerinin ve tarlalarındaki ürünün dondan zarar görmesi yakında tarihe karışacaktır.

Fare hücreleri içine yabancı genlerin sokulması başarılabilmek, şimdi sıra insan hücreleri içine gerekli genleri enjekte etmeye gelmiştir. Hemofili'de (kanda kalıtsal olarak faktör VIII eksikliği nedeni ile kanın pıhtılaşmaması) bugüne kadar kanamalar ancak kan, plazma veya konsantr edilmiş faktör VIII verilerek durdurulabiliyordu. Yüzlerce şişe kan verilen bu hastalarda bulasıcı sarılık (hepatit) ve AIDS olasılığı artmakta idi. Son zamanlarda Genentech firması, faktör VIII sentezi yapmaları için gerekli ön maddeyi vererek (messenger RNA), bazı bakterilerin bol miktarda faktör VIII sentez etmesini sağlamıştır. Bakterilerin yaptığı faktör VIII'i kullanan hemofili hastaları için hepatit ve AIDS tehlikesi olmayacaktır. Bugün insülin ve büyüme hormonu gibi iki önemli hormon da aynı teknikle bakterilere sentez ettirilmekte-



Kanser hücreleri ölümsüzdür; hücre kültüründe sonsuza dek yaşatılabilirler. Bu resimde (elektron mikroskobu ile alınmış) kanser hücrelerinin çoğalması görülüyor. Kanser hücrelerinin yüzeyinde beliren antijenlere karşı oluşturulan monoclonal antikorlar kanserin teşhis ve tedavisinde çığır açmıştır.

dir. İnsanlık uzun yıllar şeker hastalığı tedavisinde sığır veya domuz pankreasından büyük zorluklarla elde edilen insülin'i kullandı. Bugün artık recombinant DNA tekniği ile bakterilere yaptırılan insülin (Humulin R Lily ve Humulin N Lily) ABD'de satışa sunulmuş bulunuyor.

Yine Genentech firması, lenfosit denen kan hücrelerince kanserli hücreleri öldürmek için sentez edilen lenfotoksin adlı proteinini de bakterilere yaptırmayı başardı. İnsan vücudunda yapılan her proteini, gerekli ön maddeleri vererek bakterilere sentez ettirmek çağı açılmış bulunuyor. Daha hızlı büyüyen, daha bol ve dayanıklı ürün veren bitkiler yaratmak için ise, tohumlara gen aşısı uygulanıyor. Monsanto'da bir ekip bütün bitkisel hücreleri içine yabancı genler sokabilmeyi başarmıştır.

Çağımızda en önemli gelişmelerden biri de "monoclonal antikor"ların teşhis ve tedavide kullanılmaya başlanması oldu. Antikorlar B tipi lenfositler ve plazmositlerce yapılır. Vücut onbinlerce farklı antijene karşı onbinlerce farklı antikor yapacak güçtedir. Monoclonal antikor tekniği denince, özel tekniklerle tek bir antijene karşı tek tip (mono) antikor yapan ölümsüz hücre nesillerinin (clone) elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu amaçla belli bir antijene karşı başlıklık (immünite) oluşturulmuş bir canlıdan alınan normal B lenfositleri veya plazmositler vücut dışında hücre kültürlerinde çoğaltılır.

Sonra bu hücre kültürüne, kanserleşmiş B lenfositlerinin veya plazmositlerinin hücre kültürü karıştırılır. Normal ve kanserleşmiş B lenfositleri, kültürde etilen gliserol katılarak birleştirilir. Böylece biri kanserli, biri normal iki tip hücreden oluşmuş bir melez (hibrid) hücre yaratılır. Bu melez hücrelerden oluşan hücre kültürüne hibridoma denir. Melez hücre kendini oluşturan iki hücrenin özelliklerini taşır; tek tip antikor yapar ve sonsuz çoğalır. (Bilindiği gibi kanserli hücreler sonsuz çoğalma özelliği taşır. Antikor yapıcı hücrenin kanserli hücre ile birleştirilmesindeki amaç, antikor yapıcı hücreye ölümsüzlük kazandırmaktır). Melez hücreler, kendilerini oluşturan iki tip hücrenden özel kültür ortamında ayrılır. Elde edilen saf melez hücre kültürü, farelerin karın boşluğuna verilerek saklanır ve istenildiğinde buradan monoclonal antikor elde edilir.

Milstein ve Köhler tarafından keşfedilen bu teknik, tıpta büyük bir çığır açmıştır. Monoclonal antikorun vücutta oluşan antikordardan farkı şudur: Kanda, belli bir antijen molekülünün farklı bölgelerinin (determinant'lar) herbirine karşı ayrı ayrı antikorlar oluşur ve oluşan antikorların (immünglobulin) % 80'i antijene

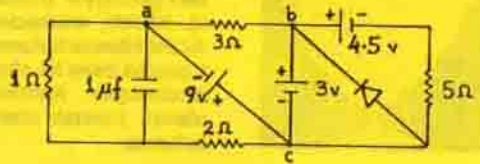
ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

1. $a_n = [n\sqrt{2}]$, $n = 1, 2, \dots$ olarak tanımlanan (a_n) dizisinin 2^k , k tam sayı, şeklinde sonsuz tane terimi olduğunu gösteriniz. ($[x]$, x sayısından büyük olmayan en büyük tam sayıyı göstermektedir).
2. Bir partide, partideki kızların hepsiyle dans etmiş olan erkek yoktur; ama her kız en az bir erkekle dans etmiştir. Bu partide, (e, k) ve (e', k') çiftleri dans etmiş, ancak e, k' ile ve e', k ile dans etmemiş olacak biçimde e, e' gibi iki erkek ve k, k' gibi iki kız bulunduğunu gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı a ve kütlesi m olan bir disk yatay durumda sabit bir açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı $2a$ ve kütlesi $2m$ olan hareketsiz ve yatay durumda başka bir disk, ilk diske yaklaştırılıp değdiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonunda erişiyorlar. Bu süre içinde kaybedilen enerji yüzdesini hesaplayınız.
2. Aşağıdaki devredeki dirençlerden geçen akımların uzun bir süre sonunda erişecekleri değerleri hesaplayınız.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 35. sayfamızda bulabilirsiniz.

yapmaz, inaktiftir. Hiperidoma'larda tek tip antikor oluşur ve müküllerin hepsi aktiftir.

Monoclonal antikorların uygulama alanı son derece geniş: Kandaki B ve T lenfosit alt gruplarının, makrofajların vb. tanınmasında, bakteri, virüs vb. mikro organizmaların ayırılmasında, lösemi ve kanser teşhisinde, gebelik teşhisinde, kanserde "sihirli mermi" (magical bullet) tedavisinde (kanseri ilaçları + kanserli hücrelere karşı monoclonal antikor), yavru domuz hastalıklarının ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Monoclonal antikorlara radyoaktif izotoplar eklenerek bazı karciger kanserlerinin teşhisine başlanmıştır. Bu teknikte tıp bugüne kadar asla başlanamamış birşeyi; bütün vücutta henüz mikroskobik safhada olan kanser odaklarını ortaya koymayı başarmaktadır.

BİLİM DAMLALARI

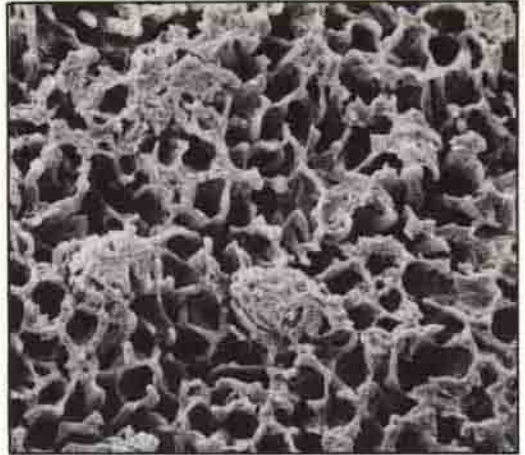
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA YENİLİKLER

Elektron mikroskobu bir cismi binlerce kere büyütebilir. Bu yüzden çok küçük cisimler elektron mikroskobu ile incelenir. Elektron mikroskobunda elektron ışınları, incelenen cisme havasız bir boşluk (vakum) içinde ilerleyerek varır. Böylece elektronların yollarından sapmaları önlenir. Fakat bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır: İncelenen cisim havasız bir ortamda kalmak zorunda olduğundan, canlı dokular incelenemez, çünkü canlı dokular havasız yaşayamaz. Bu nedenle yakın zamana kadar elektron mikroskopları, ancak cansız maddelerin veya ölü dokuların resmini çekebiliyordu. Amerika'da MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacılarından Alan Nelson'un bulduğu yeni bir teknikle, canlı doku hava basıncı 0.1 atmosfere düşürülmüş bir odacığa konarak üç boyutlu resimler alınabilmektedir. Havası azaltılmış odacık, incelenen dokuyu canlı tuttuğu gibi, elektronların sapmasını da önlemektedir. Üç boyutlu elektron mikroskop resimlerinin çekilmesinde, bilgisayarlı tomogram (B.T.) denen en yeni röntgen tekniği esas alınmıştır. Bu amaçla cismin değişik açılardan iki boyutlu (düzlem) kesit (dilim) resimleri alınıp bilgisayara verilir, bilgisayar bu iki boyutlu resimleri önce depo edip sonra hep birlikte bir televizyon ekranına verdiğinde, ekranda cismin üç boyutlu bir hayali belirir. Dokuların canlı iken elektron mikroskopla incelenebilmeleri, tıpta ve biyolojik bilimlerde büyük bir çıkış açacaktır.



Yeni elektron mikroskobu altında canlı dokular: Ortada böbrek damar yumakçığı (glomerül), etrafında damarlar ve idrar borucukları, (440 kere büyütülmüş).



Böbrek ince yapısının 3 boyutlu elektron mikroskobunda görünüşü. Damar yumakçıkları (glomerüller), onları çevreleyen damarcıklar ve idrar borucukları (tübüller), 120 kez büyütülmüş olarak görülüyorlar.



BÖBREK TAŞLARININ YENİ TEDAVİSİ

Böbrek taşlarının ameliyatla tedavisi tarihi karışmak üzere. Vücut dışından taşla yöneltilen basınç (şok) dalgaları veya ultrason (kulağın duymayacağı kadar yüksek frekanslı tiz ses dalgaları) ile böbrek taşları unufak edilebilmektedir.

Şok dalgaları ile taş tedavisi, ilk kez geçen yıl uygulanmıştır. Hasta, şok dalgalarını daha iyi ilettiği için bir gömme banyo içine yatar, sonra hastaya böbrek taşı üzerinde yoğunlaştırılmış şiddetli şok dalgaları verilir. Şok dalgaları, bir sualtı patlamasının da oluşan basınç dalgaları cinsindendir. Bu basınç dalgaları deri, kaslar ve dokular içinden geçerek böbreğe erişir. Buna benzer bir diğer yöntemde, belde küçük bir yarık açılarak buradan taşla doğru bir ultrason kateteri sokulmakta ve taşla doğrudan ultrason dalgaları verilerek taş toz haline getirilmektedir. Her iki yöntemle de yan etkiler seyrek görülür (az miktarda kanama, nadi-

ren iltihap). Bu tip tedavilerin başarı oranı % 90'ın üstündedir.

Ultrason fizik tedavide ve teşhiste de (echogram) kullanılmaktadır. Hamile kadınlarda ultrason röntgen yerine kullanılarak karındaki fetüsün yeri, şekli vb. belirlenebilir. Önceleri ultrason'un tamamen zararsız olduğu sanılıyordu. Son birkaç yıldır biliniyor ki ultrason, özellikle yanlış bir teknikle uygulanırsa, dokularda gazla dolu boşluklar oluşmasına yol açabilmektedir. Bu gazla dolu boşlukların çökmesi veya ultrason dalgaları ile rezonans halinde titreşmesi, dokularda tahribata neden olmaktadır.

BUKALEMUNLARIN SIRLARI

Bukalemunların hızla renk değiştirebilen kertenkeleler olduğunu herkes bilir. Uzun süre, bu ani renk değiştirmelerin ortama uyum sağlamak (kamufaj, mimik) için yapıldığı sanıldı. Bugün biliniyor ki, bukalemunlar ışık ve sıcaklık etkisi ile veya duygularını ifade etmek için renk değiştirirler. Afrika ve Madagaskar'da yaşayan bu hayvanlar, kendi cinslerinden olsa bile, arkadaştan nefret ederler. Yalnız çiftleşme mevsiminde, kendilerine dokunulmasına izin verirler. İki bukalemun bir dal üzerinde karşılaşırsa, birbirlerini korkutmak için ellerinden geleni yaparlar: tıslama, çenelerini takırdatma ve birden rengini değiştirme. Bu ani renk değişimlerinin, duyguların hormonları etkilemesine bağlı olduğu anlaşılmıştır. Korkunç görünümüne rağmen, bukalemun kavgacı değildir. İki erkek bukalemunun bazen güreş tuttuğu görülür, fakat genellikle geri çekilir ve hatta doğuşmemek için kendilerini daldan yere atarlar. Bukalemunların mevcut 80 türü de ağaçlar üstünde yaşar; yeşil-kahverengi renkleri ve dakikalarca hareketsiz durabilmeleri sayesinde düşmanlarından korunurlar. O kadar yavaş hareket ederler ki, kaplumbağa onların yanında jet gibidir. Bukalemunun yalnız dili çok hızlı hareket eder. Karakurbağaları gibi bukalemunlar da dillerini hızla dışarı atarak böcek, küçük kuş vb. yakalarlar. İçice geçmiş kaslar sayesinde yapışkan dil, hayvanın uzunluğunun 1,5 katı mesafeye atılabilir, dilin böceği yakalayıp geri çekilmesi ancak 0.1 saniye alır.



Bukalemun'un derisinde insan derisinde bulunan boya maddesinin (melanin) aynısı bulunur. Bu boya (pigment) melanofon denen hücrelerin içinde ve uzantılarından. Boya tanecikleri bir araya toplanınca (solda) renk açılır, dağılınca (sağda) renk koyulaşır.



Senegal ormanlarında iki bukalemun, Sağdaki bukalemun tıslıyor, çenesini takırdattıyor ve boğazını şişirerek davetsiz misafirini korkutup kaçtırmak istiyor. Beriki ise rengini soldurarak yenildiğini kabul ettiğini bildiriyor.

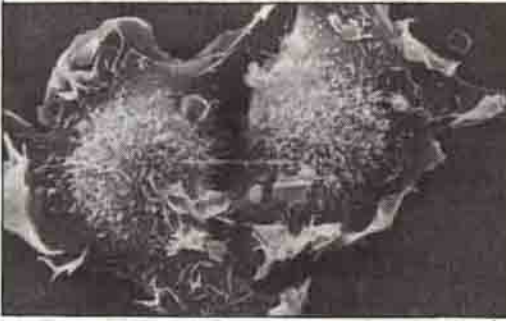


Bukalemunun dili ağzının içinde bir akardeon gibi katlanmıştır. Dilinin ortasında ucu sivri bir kıvrımda vardır. Dilin ucundaki dairesel kaslar kasılınca, dil dışarı fırlar.

BİYOTEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER

Çağımızın üstün teknik olanaklarının biyolojide kullanılmaya başlanması, yeni çıtırlar açmaktadır. Son yıllarda bu alanda kazanılan başarıları şöyle bir sıralarsak, bu konu daha iyi anlaşılacaktır. Bugün gen mühendisliği sayesinde canlıların ve bu arada bakterilerin özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede elde edilen yeni tip bir bakteri bitkilerin üzerine püskürtüldüğünde, onları dondan korumaktadır. Böylece meyve bahçelerinin ve tarlalarındaki ürünün dondan zarar görmesi yakında tarihe karışacaktır.

Fare hücreleri içine yabancı genlerin sokulması başarılabilmek, şimdi sıra insan hücreleri içine gerekli genleri enjekte etmeye gelmiştir. Hemofili'de (kanda kalıtsal olarak faktör VIII eksikliği nedeni ile kanın pıhtılaşmaması) bugüne kadar kanamalar ancak kan, plazma veya konsantre edilmiş faktör VIII verilerek durdurulabiliyordu. Yüzlerce şişe kan verilen bu hastalarda bulasıcı sarılık (hepatit) ve AIDS olasılığı artmakta idi. Son zamanlarda Genentech firması, faktör VIII sentezi yapmaları için gerekli ön maddeyi vererek (messenger RNA), bazı bakterilerin bol miktarda faktör VIII sentez etmesini sağlamıştır. Bakterilerin yaptığı faktör VIII'i kullanan hemofili hastaları için hepatit ve AIDS tehlikesi olmayacaktır. Bugün insülin ve büyüme hormonu gibi iki önemli hormon da aynı teknikle bakterilere sentez ettirilmekte-



Kanser hücreleri ölümsüzdür; hücre kültüründe sonsuza dek yaşatılabilirler. Bu resimde (elektron mikroskobu ile alınmış) kanser hücresinin çoğalması görülüyor. Kanser hücrelerinin yüzeyinde beliren antijenlere karşı oluşturulan monoclonal antikorlar kanserin teşhis ve tedavisinde çığır açmıştır.

dir. İnsanlık uzun yıllar şeker hastalığı tedavisinde sığır veya domuz pankreasından büyük zorluklarla elde edilen insülin'i kullandı. Bugün artık recombinant DNA tekniği ile bakterilere yaptırılan insülin (Humulin R Lily ve Humulin N Lily) ABD'de satışa sunulmuş bulunuyor.

Yine Genentech firması, lenfosit denen kan hücrelerince kanserli hücreleri öldürmek için sentez edilen lenfotoksin adlı proteinini de bakterilere yaptırmayı başardı. İnsan vücudunda yapılan her proteini, gerekli ön maddeleri vererek bakterilere sentez ettirmek çağı açılmış bulunuyor. Daha hızlı büyüyen, daha bol ve dayanıklı ürün veren bitkiler yaratmak için ise, tohumlara gen aşısı uygulanıyor. Monsanto'da bir ekip bütün bitkisel hücreleri içine yabancı genler sokabilmeyi başarmıştır.

Çağımızda en önemli gelişmelerden biri de "monoclonal antikor"ların teşhis ve tedavide kullanılmaya başlanması oldu. Antikorlar B tipi lenfositler ve plazmositlerce yapılır. Vücut onbinlerce farklı antijene karşı onbinlerce farklı antikor yapacak güçtedir. Monoclonal antikor tekniği denince, özel tekniklerle tek bir antijene karşı tek tip (mono) antikor yapan ölümsüz hücre nesillerinin (clone) elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu amaçla belli bir antijene karşı başlıklık (immünite) oluşturulmuş bir canlıdan alınan normal B lenfositleri veya plazmositler vücut dışında hücre kültürlerinde çoğaltılır.

Sonra bu hücre kültürüne, kanserleşmiş B lenfositlerinin veya plazmositlerinin hücre kültürü karıştırılır. Normal ve kanserleşmiş B lenfositleri, kültürde etilen glikol katılarak birleştirilir. Böylece biri kanserli, biri normal iki tip hücreden oluşmuş bir melez (hibrid) hücre yaratılır. Bu melez hücrelerden oluşan hücre kültürüne hibridoma denir. Melez hücre kendini oluşturan iki hücrenin özelliklerini taşır; tek tip antikor yapar ve sonsuz çoğalır. (Bilindiği gibi kanserli hücreler sonsuz çoğalma özelliği taşır. Antikor yapıcı hücrenin kanserli hücre ile birleştirilmesindeki amaç, antikor yapıcı hücreye ölümsüzlük kazandırmaktır). Melez hücreler, kendilerini oluşturan iki tip hücrenden özel kültür ortamında ayrılır. Elde edilen saf melez hücre kültürü, farelerin karın boşluğuna verilerek saklanır ve istenildiğinde buradan monoclonal antikor elde edilir.

Milstein ve Köhler tarafından keşfedilen bu teknik, tıpta büyük bir çığır açmıştır. Monoclonal antikorun vücutta oluşan antikordardan farkı şudur: Kanda, belli bir antijen molekülünün farklı bölgelerinin (determinant'lar) herbirine karşı ayrı ayrı antikorlar oluşur ve oluşan antikorların (immünglobulin) % 80'i antijene

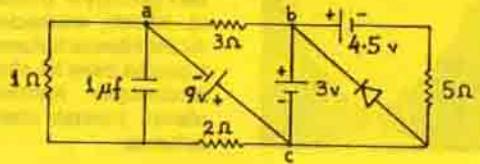
ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

- $a_n = [n\sqrt{2}]$, $n = 1, 2, \dots$ olarak tanımlanan (a_n) dizisinin 2^k , k tam sayı, şeklinde sonsuz tane terimi olduğunu gösteriniz. ($[x]$, x sayısından büyük olmayan en büyük tam sayıyı göstermektedir).
- Bir partide, partideki kızların hepsiyle dans etmiş olan erkek yoktur; ama her kız en az bir erkekle dans etmiştir. Bu partide, (e, k) ve (e', k') çiftleri dans etmiş, ancak e, k' ile ve e', k ile dans etmemiş olacak biçimde e, e' gibi iki erkek ve k, k' gibi iki kız bulunduğunu gösteriniz.

FİZİK:

- Yarıçapı a ve kütlesi m olan bir disk yatay durumda sabit bir açısal hızla dönmektedir. Yarıçapı $2a$ ve kütlesi $2m$ olan hareketsiz ve yatay durumda başka bir disk, ilk diske yaklaştırılıp değdiriliyor. Sürtünmenin etkisiyle ikinci disk dönmeye başlıyor ve her iki disk son hızlarına belirli bir süre sonunda erişiyorlar. Bu süre içinde kaybedilen enerji yüzdesini hesaplayınız.
- Aşağıdaki devredeki dirençlerden geçen akımların uzun bir süre sonunda erişecekleri değerleri hesaplayınız.



Aralık sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın adlarını 35. sayfamızda bulabilirsiniz.

yapmaz, inaktiftir. Hipridoma'larda tek tip antikor oluşur ve müküllerin hepsi aktiftir.

Monoclonal antikorların uygulama alanı son derece geniş: Kandaki B ve T lenfosit alt gruplarının, makrofajların vb. tanınmasında, bakteri, virüs vb. mikro organizmaların ayırılmasında, lösemi ve kanser teşhisinde, gebelik teşhisinde, kanserde "sihirli mermi" (magical bullet) tedavisinde (kanseri ilaçları + kanserli hücrelere karşı monoclonal antikor), yavru domuz hastalıklarının ve benzeri hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Monoclonal antikorlara radyoaktif izotoplar eklenerek bazı karciger kanserlerinin teşhisine başlanmıştır. Bu teknikte tıp bugüne kadar asla başlanamamış birşeyi; bütün vücutta henüz mikroskobik safhada olan kanser odaklarını ortaya koymayı başarmaktadır.

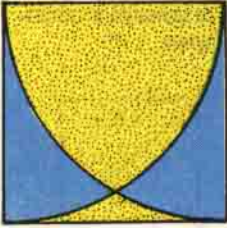
DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ÖLÜM VE ZEKÂ

Mısır'da bir firavun, bir adamı ölüme mahkum eder; yalnız ölümden önce ona son bir şans vermek ister. Adam bir meydana getirilir. Meydana bakan üç kapı vardır, bunların üstünde sırasıyla şunlar yazmaktadır: 1. Beyaz + beyaz, 2. Siyah + siyah, 3. Beyaz + siyah. Firavun şöyle der: "bu kapılardan birinin ardında 2 beyaz kız, birinin ardında 2 siyah (zenci) kız, birinin ardında ise bir beyaz, bir siyah kız var. Kapılardan üçünün de üzerinde yazan şey yanlıştır; yani örneğin kapının üzerinde 2 beyaz yazıyorsa, o kapının ardında 2 beyaz kız olamaz. Sana yalnız bir kapıyı açma hakkı tanıyorum. Açtığın kapıdan tek bir kız dışarı çıkacaktır, senin kapıdan içeri bakman ve odadaki diğer kızı görmeyi yasaktır. Açtığın tek kapıdan çıkan tek kıza bakarak, her kapının ardındaki iki kızın renklerini söylemeni istiyorum. Billirsen ölümden kurtulur ve bu 6 kızdan istediğinle evlenirsin. Bilemezsen kobra yılanları olan çukura atılacaksın". Siz olsaydınız ne yapardınız?

KADEH



Şekilde kenarı 1 olan bir kare ve bunun içine çizilmiş ayaklı bir kadeh görülmüyor (noktalı). Kadeh, merkezleri iki üst köşede bulunan 2 çeyrek daire ile oluşturulmuştur. Kadehin alanını (noktalı alanı) bulunuz.

DÖRT KÖY

A,B,C ve D köyleri arasındaki uzaklıklar, 10 km.den daha küçük tamsayılardır. Şu uzaklıklar birbirine eşittir: $AB=BC=CD=DA$. A ve C arası uzaklık en fazla olduğuna göre, bu 4 köyün birbirlerinden uzaklıkları nedir?

FİSKİYE

55 m./saniye hızla su fışkırtılıyor. Bu su, havaya 140 m. yükseliyor. Havanın direnci, suyun yükselişini yüzde kaç azaltmıştır?

TREN

Bir trenin, hareketsiz bir gözlemcinin önünden geçişi 7 saniye alıyor. Aynı tren, 380 m. uzunlukta bir garı 26 saniyede geçiyor. Trenin hızı ve uzunluğu nedir?

TRENDEN KAÇINMAK

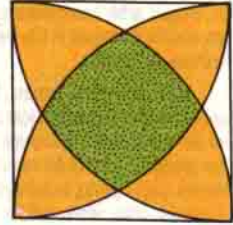
Bir adam, üstünde yalnız demiryolu rayı bulunan bir köprüden yürüyor. Rayların kenarında kaçacak yer yok. Adam köprüünün üçte ikisini yürüdükten sonra, karşıdan tren geldiğini görüyor. Adam köprüünün başına veya sonuna doğru aynı hızla kaçabilir. Trenin geliş hızı 45 km/saat ise adamın hızı ne olmalıdır?

YEDİNİN KARE KÖKÜ

Geometrideki daire, 30 milyonluk lüks bir daire kadar pratik değer taşımazsa da büyük bir teorik değer taşır. Quimper de Lanascot, Pergel geometrisi adlı kalın kitabında, daire ile yapılabilen çeşitli çizimleri vermiş ve bu bilim "sikkolatri" adını vermişti. Bu çizimlerin en hoşlarından biri şudur: cetvel ve diğer aletleri kullanmayıp, yalnız pergel kullanarak ve 4 yay çizerek 7'nin karekökünü bulabilir misiniz?

GEOMETRİ GÜLÜ

Pergelin ayağı karenin dört köşesine konularak çizilen 4 adet çeyrek daire arasında kalan bu noktalı alanı hesaplayabilir misiniz? (Karenin kenarı 1 olsun).



BAB MI, ABA MI?

Babanız size şöyle diyor: "Bu gece, yarın ve öbür gün satranç oynayacaksınız. Karşında, annen ve ben sırası ile oynayacağız. Yani; ya (baba-anne-baba) BAB veya (anne-baba-anne) ABA sırası ile oynayacaksınız. Bu iki dizilişten birini seçmede serbestsiniz. Üstüste 2 oyun alırsan sana büyük bir hediye vereceğim." Babanız annenizden çok daha kuvvetli bir oyuncu ise şansınızı arttırmak için hangi oyun sırasını seçersiniz, neden?

SATRANÇ ATLARI

Şekilde, 4x3 karelik bir satranç tahtası var. 3 siyah ve 3 beyaz at karşılıklı dizilmişler. Siyah atların yerine beyaz, beyaz atların yerine siyah atların geçebilmesi için en az kaç hamle gerekir?

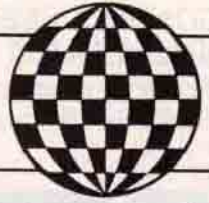


Geçen sayımsızdaki "ZEKASAYAR" köşesinde yer alan sorulardan yanıtlan 15. sayfamızdır.



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC

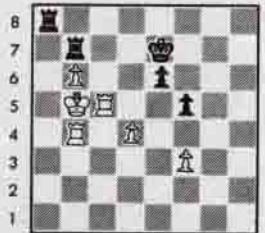
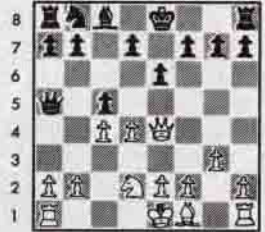


AYIN OYUNU

Dünya Satranç Şampiyonası'nın resmi sonucu 11-9 Kasparov'un galibiyetidir. 16 oyun beraberlikle bitti. Geriye kalan sekiz oyundan sonuncusunu iç sayfalarımızda izleyebilirsiniz. Birinci oyunu ise bu sayfada sunuyorum. Ve bundan sonra her ay bir oyun hesabıyla altı ayda Dünya Şampiyonası'nın bütün oyunlarını yayınlayacağım. Bu şekilde Bilim ve Teknik okuyucuları, Dünya Şampiyonası'nın —beraberlikler dışındaki— bütün oyunlarına sahip olacaklar.

KASPAROV-KARPOV (MAÇIN BİRİNCİ OYUNU) MOSKOVA 1985

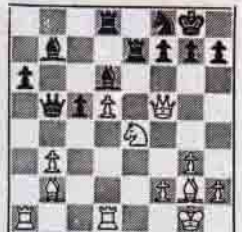
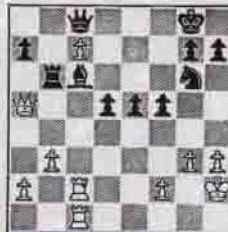
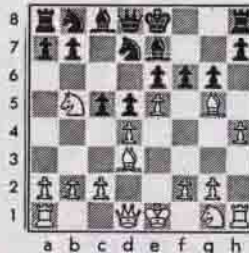
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Af3 c5 5.g3!? (Karpov kuşağından büyük usta Oleg Romanishin'in yetmişli yılların ortalarında denediği bir devam yolu. 1977 Tallin'de taktik dehası Tal'i devirdiği oyun hatırlardadır. 5.Ae4 6.Vd3 Va5 7.Vxe4 Fxc3 8.Fd2 Fxd2 9.Axd2 Ac6 10.d5 Ad4 11.Fg2 0-0 12.Vd3 exd5 13.Fxd5 d6 14.0-0 Fe6 15.Fe4 h6 16.Af3 Vb4 17.b3 f5 18.Axd4! fxe4 19.Vxe4 Fh3 20.Vd5 Şh8 21.Ab5 Fxf1 22.Kxf1 Kf6 23.e4 Kf3 24.Axd6 Kaf8 25.Af5 Şh7 26.Vd6 Kf7 27. Ve6 Kf8 28.Ve7 Kg8 29.Axh6 Kb8 30.Af5 Vc3 31.Vh4 Şg8 32.Vh5 Kd8 33.Ae7 siyah oyunu terkeder.) 5..Ae4 6.Vd3 Va5 7.Vxe4 Fxc3 8.Fd2 Fxd2 9.Axd2 (Bkz: Diyagram. Romanishin-Tal oyununun tekrarı. Diyagramdaki durum herhalde Karpov'un hoşuna gitmiş olmalı. Yoksa bile bile niçin kötü bir varyanta girsin. İşte satranç oyununun en anlaşılabilir taraflarından biri. Dünya Şampiyonu, bir varyantı daha iyileştirdiğini zannederek kötüleştiriyor!) 9..Vb6?! 10.dxc5 Vxb2 11.Kb1 Vc3 12.Vd3 Vxd3 13.exd3 Aa6 14.d4 Kb8?! (Çok pasif bir hamle. Burada derhal 14..e5 sürmeliydi. 15.dxe5 Axc5 16.Ab3 Axb3 17.axb3 Şe7 18.Kd1 Kd8 19.Fg2 d6 20.exd6 Kxd6 21.Kxd6 Şxd6 22.Şd2) 15.Fg2 Şe7 16.Şe2 Kd8 17.Ae4 b6 18.Ad6 Ac7 19.Kb4 Ae8 20.Axe8 Şxe8 21.Khb1 Fa6 22.Şe3 d5 23.cxd6 Kbc8 24.Şd3 (Kasparov akıllı oyununun meyvesini toplamaya başlıyor. Artık, tam bir er fazlası ile nasıl kazanacağını su gibi biliyor) 24..Kxd6 25.Ka4 b5 26.cxb5 Kb8 27.Kab4 Fb7 28.Fxb7 Kxb7 29.a4 Şe7 30.h4 h6 31.f3 Kd5 32.Kc1 Kbd7 33.a5 g5 34. hxc5 Kxg5 35.g4 h5 36.b6 axb6 37.axb6 Kb7 38.Kc5 f5 39.gxh5 Kxh5 40.Şc4 Kh8 31.Şb5 Ka8 Oyun burada ertelendi. Fakat sonradan Karpov oyuna devam etmeyeceğini bildirerek oyunu terketti. Maça bir galibiyetle başlamak Kasparov için büyük avantaj. Bkz: Diyagram.



a b c d e f g h

SİZ OLSAYDINIZ?

- I. Beyazlarla oynuyorsunuz. Beş hamle sonra, siyah oyunu terk ediyor. Doğru hamleleri bulabilir misiniz?
- II. Hamle sırası beyazda. Üç hamlede, siyaha havalı atıyorsunuz. Nasıl?
- III. Beyazlarla hamle yapmaya başlıyor ve beş hamlelik bir operasyonla işi bitiriyorsunuz! (Yanıtlar için 15. sayfamıza bakınız.)



a b c d e f g h