

Sayılan Giderek Azalan YIRTICI KUŞLARIMIZ

Doç. Dr. İlhami KIZIROĞLU *

Yırtıcı kuş türleri için çok önemli bir kuluçkalama bölgesi olan yurdumuz yırtıcı kuş türlerinin göç yolları üzerinde bulunmaktadır. Özellikle Boğazlar (İstanbul ve Çanakkale) Kuzey Anadolu'daki Zigana Geçidi ile Güney Anadolu'daki Belen ve Külek Boğazları, yırtıcı kuşların göç için kullandıkları yollar üzerindeki önemli geçitlerdir.

Yırtıcı kuşlar, Anadolu'yu ister kuluçkalama alanı, isterse göç yolu olarak kullansınlar, burada çok yönlü tehlikelerle karşı karşıya bulunmaktadır. Yırtıcı kuşların Anadolu'daki popülasyon yoğunlukları, yapılan çeşitli tüketici baskılar nedeni ile gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle her geçen gün bir varoluş kavgası vermektedirler. Yırtıcı kuşların popülasyon yoğunluklarını azaltan faktörleri aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

1. İnsanımızın, onların doğal yaşam alanlarını değiştirerek, yoğunluklarını azaltıcı baskılarını artırmaları,
2. Ormancılık ve ziraatçılıkte pestisitlerin kontrolsüz olarak kullanılmalarının yol açtığı, doğayı bozucu önemli etkiler,
3. Kontrolsüz ve bilinçsiz olarak yırtıcı kuşların yakalanması,
4. Yırtıcı kuş yuvalarının tahribi ve bu kuşların ticaret amacıyla meta kabul edilip, Araplara satılması sonucu, tahrip şiddetinin artması.

YIRTICI KUŞLARI TANIYALIM

Yırtıcı kuşlar iki grup altında incelenir. Bunlar, gündüz aktif yırtıcı kular (*Falconiformes*) ve gece aktif olan baykuşlardır (*Strigiformes*). İki grubun bazı ortak ve farklı özelliklerini, kısaca aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

Ortak Özellikler

- Her iki grup da monogam (tek eşlilik) dir,
- Yılda bir kez kuluçka yaparlar,
- Yumurtadan çıkan yavrular, uçma büyüklüğüne gelinceye kadar yuvalarında kalırlar,
- Kuluçka bakımı her iki eş tarafından yürütülür,
- Sindirilemeyen tüy, kıl, kemik vs. gibi, bazı atık maddeler, kusuklar şeklinde dışarıya atılmaktadır,
- Besinlerini kuvvetli gaga ve keskin pençeler ile sağlarlar.

Farklı Özellikler

- Gündüz yırtıcı kuşları aydınlıkta aktif olup, yemlerini ve yollarını görerek; baykuşlar ise işiterek ve dokunarak bulurlar,
- Gündüz yırtıcılarının dar, gagaya kama gibi bağlanan ve



Fare ile beslenen bir kerkenez.

- hareketli gözlerini taşıyan bir kafaları vardır; gece yırtıcıları (baykuşlar)nın kafası yuvarlak ve oldukça büyük olup, 180°'den daha fazla dönebilir; gözler hareketsiz ve başın ön kısmında yer alırlar; yüz bir peçe ile çevrelenmiştir.
- Gündüz yırtıcılarında yavrular yumurtadan gözleri açık; baykuşlarda ise kapalı çıkarlar,
 - Gündüz yırtıcılarında erkek, birçok türde dişye göre 1/3 oranında daha küçük olduğu halde, baykuşlarda eşeylerin büyüklükleri farklı değildir.
 - Gündüz yırtıcılarının kusuklarında kemik (sindirildiği için) bulunmadığı halde, baykuşlarda daima vardır.
 - Gündüz yırtıcılarında kot püskürtülerek yuva dışına atılır. Bu nedenle her tarafa bulaşan pislikten, orada bir yırtıcı kuş yuvasının varlığı anlaşılır; baykuşlar ise pisliklerini yuvadan aşağı bırakırlar, püskürtmezler.

Baykuşlar gece avlanırlar. Onların bu davranış şekilleri bazı yörelerde uğursuzluk damgası yemelerine neden olmuştur. Oysa bu zavallı ve son derece yararlı kuşların uğursuzlukla ilgileri yoktur. Onlar geceleri, bazan yem bulamayınca ışığın geldiği yerlere doğru uçarlar ve oralarda avlanmak isterler. Özellikle kırsal kesimde, geceyarısı ışık yanan evlerin çoğunda bir hasta olma olasılığı vardır. Eğer ışığa gelen baykuş, bir de öterse, bu durumu hasta sahipleri, baykuşun hastaları için geldiği şeklinde yorumlarlar.

KAPAKTAKİ RESİM:

Bıyıklı Doğan (*Falco biarmicus*)

TÜRKİYE'DE YAŞAYAN ÖNEMLİ YIRTICI KUŞ TÜRLERİ

Yurdumuzda, özellikle bilinçsizce ve ticari amaçla avlanan ve yakalanıp satılan bazı kuş türlerinin sayıları gün geçtikçe azalmaktadır. Bu durum böyle devam ederse, çocuklarımıza, hayatımızın bir parçası olan yırtıcı kuşlarımızı ancak resimlerinden göstermek zorunda kalmamız kaçınılmaz olacaktır.

Bizim için geleneksel önemi de olan bazı yırtıcı kuşlarımızı tanımak son derece gereklidir:

ŞAHİN (*Buteo buteo*)

Genellikle açık alanlarda avlanırlar; belli bir yerde oturup avını bekleyen; ama bazan havadan süzülerek süratli bir şekilde avının üzerine atılıp, onu yakalayan avcı bir kuşumuzdur.

Şahin, havada ağır bir tempo ile uçar. Geniş kanatları ve kısa kuyruğu tipiktir. Renk varyasyonu fazladır; beyaz tüylü örneklerden, koyu kahverenkli olanlara kadar da rastlanır; ama kural olarak üst kısımları koyu kahve ve hafifçe lekeli, alt kısmı beyaz, hatta kaymak renklidirler. Göğüsde düzensiz lekeli; kanında kahverenginde enine bantlar taşırlar.

Bir şahinin ortalama ağırlığı 900-950 gr'dır. En önemli besinini tarla fareleri oluşturur. Günlük besin ihtiyacı 150 gr'dır. Bu 3-4 tarla faresine eşdeğerdir.

Şahinler yuvalarını şubat ortasından mart ortasına kadar yapar; 2-4 adet yumurtayı nisan ortasında bırakırlar. Yumurtadan 35 gün sonra yavruları çıkar. Kuluçka başansı beslenmesine bağlıdır, örneğin tarla faresinin az olduğu yıllarda



Avını bekleyen şahin ve yuvasındaki yumurtaları (küçük resim).



Siyah omuzlu çaylak (*Elanus caeruleus*)

şahinin kuluçka bile yapmadığı bilinmektedir. Tarla faresi dışında kurbağa, kertenkele, gelincik, köstebek ve yılanı da besin olarak yiyen şahin en fazla 25 yıl yaşayabilmektedir.

ÇAKIR KUŞU (*Accipiter gentilis*)

Çakır kuşu kapalı orman bölgelerinde yaşar. Yaşama alanının bu özelliği nedeni ile oldukça çevik ve hareketli olup, uzun bir kuyruğu vardır. Üst kısmı, koyu kahveden kül rengine kadar değişir; alt kısmı beyaz renkli olup, siyah-kahve bantlar bulunur. Gençken sarı olan gözlerin rengi, ileri yaşlarda kırmızı-sarı olur.

Dişi çakır kuşu 1200, erkek 800-850 gr'dır. Günlük besin ihtiyacı 160 gr'dır. Bu, bir meşe kargasına eşdeğerdir. Besinin büyük bir kısmını fareler, genç tavşan, kara tavuk, meşe kargası ve diğer küçük kuşlar oluşturur.

Şubat-mart aylarında yuvasını yapan çakır kuşu, mart sonu-nisan sonu arasında sayıları 2-4 olan yumurtalar bırakır. Yumurtalardan 38-40 gün sonra yavruları çıkar. Uçurduğu yavru sayısı ise genelde 1-2'dir. Yavruları toplanarak eğitilip avda kullanıldığı için, yurdumuzda son derece azalan çakır kuşları en fazla 23-25 yıl yaşayabilmektedirler.

GEZGİNCİ DOĞAN (*Falco peregrinus*)

Doğanlarımız arasında en iri olan türdür. Kanatlar açık iken yarım ay şeklinde tutulurlar. Kuyruk dar ve uç kısmı yuvarlaktır. Uçarken avlanır; pike uçuşunda saatteki hızı 300-325 km'yi bulur. Erkek bireyler, dişinin 1/3'ü büyüklüğündedir. En tipik özelliği koyu renkli geniş yanak bantlarıdır.

Gezginci doğanın besininin önemli bir kısmını diğer kuş türleri oluşturur. Sayıları 2-4 olan yumurtalardan 30-32 gün sonra yavruları çıkarlar. Doğal şartlarda en fazla 15, tutsak iken 25 yıla kadar yaşayabilmektedir.

KERKEKEZ (*Falco tinnunculus*)

En küçük doğan türü olup, yurdumuzda en sık rastlanan bir yırtıcı kuş türümüzdür. Günde 50 gr besin tüketir. En önemli besini, fare türleri ve diğer küçük memelilerdir. Avını yerde avlar.

Kerkenez'in erkeğinin sırt kısmı kırmızı pas renginde olup, siyah renkli lekeler taşır. Kafa ise mavi-gri; kuyruğun ucun-



Kaya kartalı (*Aquila chrysaetos*)

da siyah renkli enine bir band vardır. Dişinin sırt kısmı ise kahve-kırmızımsı olup, büyük lekeli. Çok dar bir yanak çizgisi taşırlar.

Nisan ortasından itibaren 4-6 yumurta bırakılır; 28-30 gün sonra yavrular yumurtadan çıkarlar. En fazla 16 yıl yaşayabilirler.

KAYA KARTALI (*Aquila chrysaetos*)

Bu kartal, yurdumuzdaki en güçlü yırtıcı kuş türüdür. Havada yavaş ve süzülerek tempolu uçuşu ilgi çekicidir. Ormanlık alanlarımızın üst kısmında kendisini hava akımına bırakıp, tüm görkemi ile uçan kartalları gözlemeye doyum olmaz.

Kaya kartalı koyu kahverenkli olup, kafanın üst kısmı altın sarıdır. Gençlerin rengi koyu siyah, kuyruk rengi beyazdır; kuyruğun uç kısmında açık renkli bir band taşırlar. Kanatların alt kısmında, erginleşince kaybolan beyaz renkli leke vardır. Kanat açıklığı 200-230 cm'dir. Ayakları, pençelerine kadar tüylerle örtülüdür.

Daha çok kemirici hayvanlar, tavşan, karaca hatta tilkiyi bile avlayabilen kaya kartalı beş yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşır. Kaya kartalının mart ayında bıraktığı 2 yumurtadan 44 gün sonra yavrular çıkarlar. Tutsak iken en fazla 40 yıl yaşarlar.

YURDUMUZDAKİ YIIRTICI KUŞ TÜRLERİNİN DAĞILIŞI VE TEHLİKE DERECELERİ

Yapılan gözlem ve literatür çalışmalarına göre, yurdumuzdaki yırtıcı kuş türü sayısı 47'yi bulmaktadır. Bu sayının 39'unu gündüz aktif yırtıcı kuş (falconiformes) türleri oluşturmaktadır. Bu ise dünyada şimdiye kadar saptanmış olan 287 Falconiformes türünün % 13.6'sı demektir. Falconiformes tür sayısının Avrupa'da 41 olduğu düşünülürse, yurdumuzun bu açıdan ne kadar zengin olduğu ortaya çıkar; ama yukarıda değinilen ve doğal dengeyi bozucu etmenler nedeniyle yırtıcı kuş popülasyonlarının yoğunluklarında sürekli bir gerileme söz konusudur.

Yurdumuzda belirlenen 39 Falconiformes türünün 34'ü yerel veya yurdumuzu sadece kuluçka alanı olarak kullanmakta, 5'i ise transit göçerdir.

Yurdumuzda **soyları tükenme tehlikesi** ile karşı karşıya bulunan 7 yırtıcı kuş türünün 4'ü yerel, 3'ü ise yurdu-

muzda kuluçkaladıktan sonra göçmektedir. Bu türlerden yılan kartalına (*Circaetus gallicus*) bütün bölgelerde, balık kartalı (*Pandion haliaetus*) ve ulu doğana (*Falco cherrug*) ise Güneydoğu Anadolu dışındaki bütün bölgelerde rastlanmıştır. Geriye kalan step, bozkır ve atmaca kartalı ile Eleoner doğanı (*Aquila nipalensis*, *Aquila rapax*, *Hieraetus fasciatus* ve *Falco eleonorae*) ise başta Karadeniz olmak üzere, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde izlenmiştir. Anılan 7 türden Eleoner doğanı dışındakilere Doğu Anadolu bölgesinde rastlanmıştır.

Büyük tehlike altında bulunan, yırtıcı kuş türlerinin sayısı ise 9'dur. Bunlardan; şah küçük ve ak kuyruklu kartal (*Aquila heliaca*, *Hieraetus pennatus* ve *Haliaetus albicilla*) kızıl şahin (*Buteo rufinus*) bıyıklı ve gezginci doğan (*Falco biarmicus* ve *Falco peregrinus*), yurdumuzun yerel kuşlandır; kırmızı ayaklı kerkenez (*Falco vespertinus*), bozkır doğanı (*Circus macrourus*) ve küçük bağırğan kartal (*Aquila pomarina*) ise kuluçka sonrası yurdumuzdan ayrılan türlerdir. Bu listede yer alan 9 türden 6'sına yurdumuzun bütün bölgelerinde rastlandığı halde, ak kartala Akdeniz, bozkır doğanına Ege ve G.Doğu Anadolu ve küçük bağırğan kartala da G.Doğu Anadolu dışındaki bölgelerde rastlanmıştır.

Yurdumuzda **tehlike altında bulunan**, yırtıcı kuş türü sayısı 11'dir. Bunlardan çakır kuşu (*Accipiter gentilis*), kaya kartalı (*Aquila chrysaetos*) Şahin (*Buteo buteo*), kırmızı doğan (*Circus aeruginosus*), gök delice (*Circus cyaneus*) adlı türler yerel, kısa ayaklı atmaca (*Accipiter brevipes*) çayır doğanı (*Circus pygargus*), kızıl kerkenez (*Falco naumanni*), delice doğan (*Falco sub-buteo*) ve arı yiyen çaylak (*Pernis apivorus*) adlı türler, yurdumuzu kuluçka alanı olarak kullandıktan sonra göçmekte ve geriye kalan bir tür; yani paçalı şahin (*Buteo lagopus*) ise yurdumuzu kışın ziyaret etmektedir. İncelenen bu türlerin 5'i yurdumuzun bütün bölgelerinde, 4'ü (kısa ayaklı atmaca, çakır kuşu, saz delicesi ve gök delice) ise Güneydoğu Anadolu dışındaki bölgelerde saptanmıştır. Paçalı şahin Karadeniz, Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da izlenmiştir. Diğer tür olan çayır doğanına ise Ege ve Güneydoğu Anadolu dışındaki bölgelerde rastlanmıştır.

Yurdumuzda yaşayan ve **gizli bir tükenme tehlikesi** ile karşı karşıya bulunan yırtıcı kuş türü sayısı 7'dir. Bunlardan kara, sakallı ve kızıl akbaba (*Aegypius monachus*, *Gypaetus barbatus* ve *Gyps fulvus*), doğu atmacası (*Accipiter nisus*), kerkenez (*Falco tinnunculus*) ve siyah çaylak (*Milvus migrans*) yerel; Mi-



Çakır kuşu (*Accipiter gentilis*)



Yuvasına dönen Balık Kartalı (*Pandion haliaetus*)

sır akbabası (*Neophron percnopterus*) ise göçmendir. Bu türler, günümüzdeki tahripkâr baskı bu şekilde devam ettiği takdirde, tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalabileceklerdir. Bu gruptaki 5 tür bütün bölgelerde, iki tür ise (kara akbaba ve doğu atmacası) Güneydoğu Anadolu dışındaki bölgelerde izlenmiştir.

Yurdumuzda kuluçkaya yatmayan ve Anadolu'yu sadece göçleri sırasında göç yolu olarak kullanan 5 tür **yok olma** tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bunlardan ak band kuyruklu kartal (*Haliaeetus leucorhynchus*) sadece Doğu Anadolu'da, büyük bağırğan kartal (*Aquila clanga*), güvercin doğanı (*Falco columbarius*) ve kızıl çaylağa (*Milvus milvus*) Güneydoğu Anadolu dışındaki bütün bölgelerde, siyah omuzlu çaylağa (*Elanus caeruleus*) Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'da rastlanmıştır.

Yırtıcı kuşların bir başka grubunu oluşturan baykuş (strigiformes)ların, yurdumuzda bulunan tür sayısı 8'dir. Bunlardan puhu kuşu (*Bubo bubo*), alaca baykuş (*Strix aluco*) ve balıkpuhu kuşu (*Ketupa zeylonensis*)nin **sayıları tükenme** tehlikesi ile karşı karşıyadır. Kulaklı orman baykuşu (*Asio otus*) ve peçeli baykuş (*Tyto alba*) ise oldukça büyük bir tehlike altındadır.

Cüce baykuş (*Otus scops*), kukumav (*Athene noctua*) ise tehlike altındadır. Bataklik baykuşu (*Asio flammeus*) yurdumuzu göçerken kullanmakta ve büyük tehlike altında bulunmaktadır. Anılan türlerden balıkpuhu kuşu sadece Akdeniz bölgesinde, peçeli baykuş Akdeniz ve Ege bölgesinde yerel olarak bulunmaktadır. Yurdumuzu göçerken kullanan bataklik baykuşuna Güneydoğu Anadolu dışındaki bütün bölgelerde rastlanmıştır. Diğer baykuş türleri ile yurdumuzun tüm bölgelerinde yerel kuş olarak belirlenmişlerdir.

İNSANOĞLU VE YIRTICI KUŞLAR

İnsanoğlu, henüz avlanma yaşının olmadığı dönemlerde, yaptığı av baskısı ile çeşitli yırtıcı kuş türlerinin popülasyonlarını tükenme tehlikesi ile karşı karşıya getirmiştir. Yurdumuzda da (her ne kadar Avrupa'daki şiddette olmamakla birlikte) doğal alanların gittikçe azaltılması ve hızlı endüstri-

leşme sonucu, yırtıcı kuşların yaşama alanları da daralmaya başlamıştır. Özellikle yoğun ziraat ve tek düze ormancılık uygulamaları, çeşitlilik arzeden doğayı bozmuştur. Kimyasalların, zararlıları yok etmek için ve bilinçsizce kullanımı, kuş dünyasının aleyhine bir durum doğurmuştur. Bunun sonucu olarak beslenme zincirinin son halkasını oluşturan tüketici grubundaki yırtıcı kuşlar, çok fazla etkilenmişlerdir. Yırtıcı kuşlar kullandıkları kimyasalları vücutlarında depoladıklarından, bir zaman sonra yok olma tehdidi altına girmişlerdir. Çünkü Bitki-Zararlı Böcek-Yırtıcı Kuş, besin zincirinin son halkasında yer alan yırtıcı kuşlarda, kimyasal birikimi en fazla olmaktadır. Bunun sonucunda, yumurta kabuğunda birtakım anomaliler meydana gelmekte ve bu da yavruların dolayısı ile yırtıcı kuş neslinin ölmesine neden olmaktadır. Bu ve buna benzer birçok etmen, yırtıcı kuşların soylarını yok edici ve tüketici olarak görmektedir.

Doğal yaşamın bir parçasını oluşturan yırtıcı kuşların ortadan kaldırılmasından en çok etkilenecek varlık, yine insanoğlunun kendisi olacaktır. Zira doğada mevcut olan her canlının bir görevi bulunmaktadır. İnsanoğlu doğayı kendi çıkarları doğrultusunda şekillendirme isteğinden mutlaka vazgeçmek zorundadır. Doğaya yapılan suni müdahaleler mevcut doğal dengeyi bozmakta ve önceden tahmin edilemeyen sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin tarla faresi yiyerek beslenen şahin nüfusu tarla faresinin nüfusunun artması ile artmaktadır. Bu denge şahin aleyhine bozulursa, tarla faresi daha da artacaktır; ya da tarla faresi kimyasal kullanımı ile yok edilir ve doğal denge bozulursa, orada besin bulamayacak olan şahin de ortadan kalkacaktır. Bu döngü, tüm canlılar için karşılıklı ekolojik ilişkilerin çeşitli engellemelerle bozulması sonucunda ortaya çıkacak ve sonuçta insanoğlunu da doğrudan doğruya etkileyecektir.



Anne Çakır Kuşu ve yavruları...

"Suyun taşı delmesi gücünden değil, sürekli akmasındandır."

ANONİM

GEN TRANSFERİNDE SİHİRLİ BİLEŞİKLER: PLAZMİDLER

Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN *

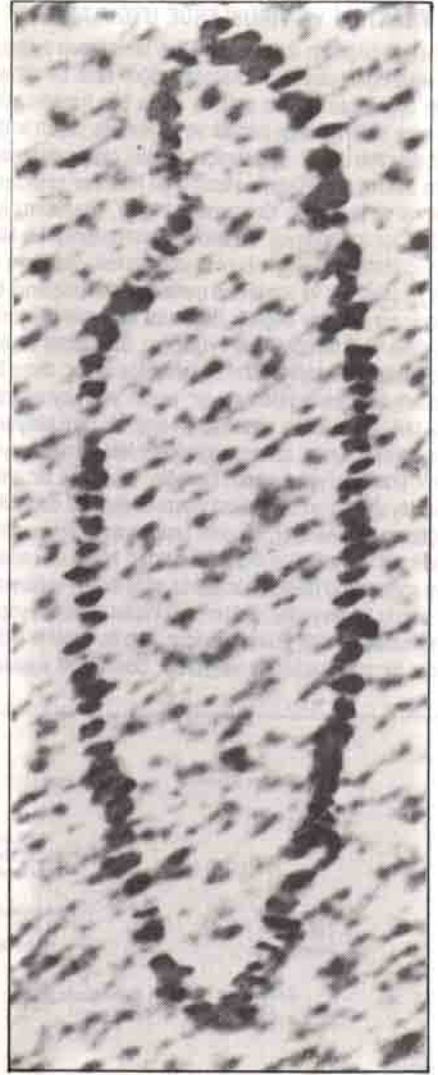
1 978 yılında Bochum Üniversitesi'nde Karl Esser ve arkadaşları, doğada çok sık rastlanan belli türdeki bir mantar hücresinin (*Podospora anserina*) neden ve nasıl yaşlandığını araştırmak için, hiç beklenmedik bir olayla karşılaştılar. Genç mantar hücrelerinde ortaya çıkmayan, yaşlanmaya yüz tutmuş hücrelerde saptadıkları yeni bir bileşiğin varlığı, araştırmacıları hayretler içinde bıraktı. Çünkü olay biyoteknolojide gen aşılması yönteminin daha geniş alanlarda, yeni yeni ufukların ortaya çıkmasını müjdeliyordu (Şekil 1).

Üzerinde çalışılan mantar hücreleri, çekirdekli hücrelerdi (eukaryotik hücreler). Gerçi 1960'lı yılların sonlarına doğru, yine çekirdekli ve sadece bir hücreden oluşan ekmek mayası hücresinde (*Saccharomyces cerevisiae*), iki mikron büyüklüğünde benzer bir bileşiğin varlığının ortaya çıkarılması o zaman bilim dünyasında büyük bir yankı yapmıştı ama, daha sonraları benzer bileşiklere hiç bir çekirdekli hücrede rastlanmadığından, olay bir istisna olarak geçirtilmişti. Ortaya çıkarılan bu yeni bileşik, PLAZMİD denilen hücredeki ana DNA'lardan kopmuş, kapalı bir şekle dönüşmüş küçük bir DNA parçacığıydı. Yani yapısında bazlar vardı (A,T,G,C). Ayrıca genetik bilgileri taşıyan genler ve parçalanmış genler mevcuttu.

* Trakya Üniversitesi Öğretim Üyesi, TÜBİTAK VHAG Grup Yür. Kom. Üyesi.



Şekil 1. Petri kutusunda kültüre alınmış *Podospora anserina* mantar hücreleri (solda genç plazmid taşımayan, sağda yaşlı, plazmid taşıyan hücreler).



Şekil 2. Yaşlı *Podospora anserina* hücrelerinden elde edilen 2539 baz çiftinden oluşmuş kapalı şekilli plazmidin elektromikroskopdaki görünüşü.

Bu buluşla, plazmidlerin sadece çekirdeksiz hücrelere (Prokaryotik hücreler) özgü bileşikler olduğu inancı sarsılmaya başladı. Plazmidler tüm çekirdeksiz hücrelerde bulunur diye bir kural yoktu; ama genelde bakteri ve virüs hücrelerinde bu bileşiklere çok sık rastlanırdı.

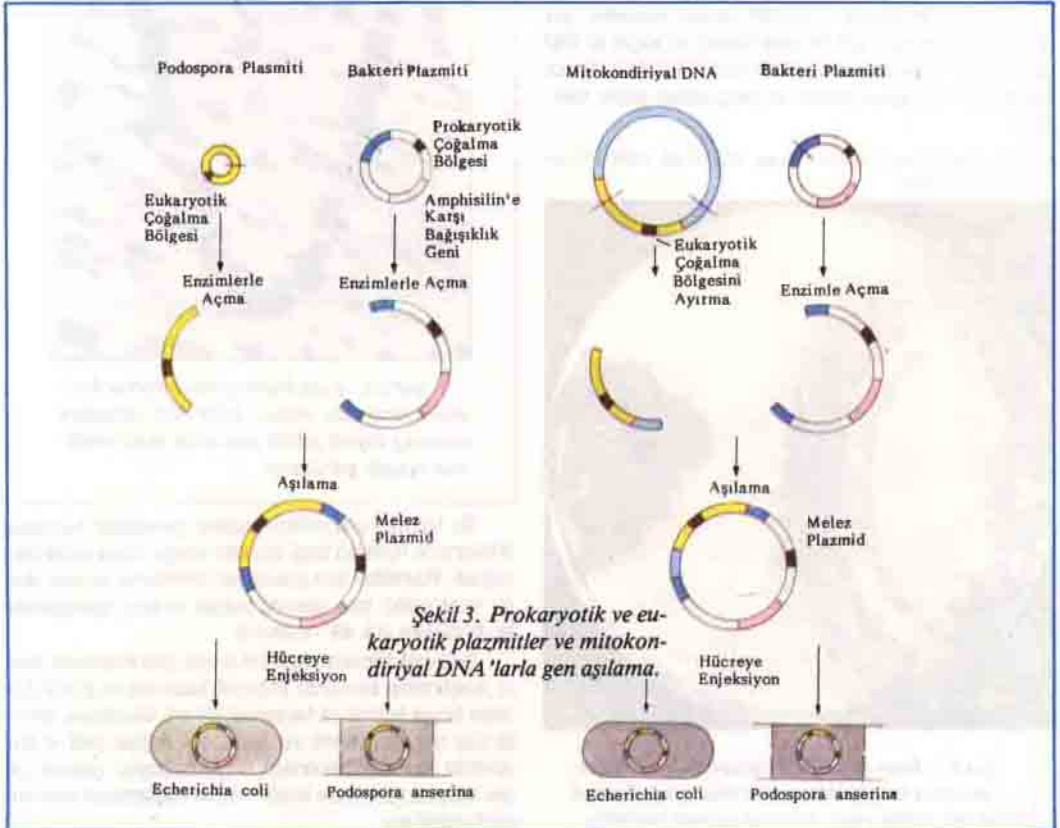
Çekirdekli hücrede plazmidin ortaya çıkarılmasından sonra, araştırmalar bu alanda yoğunluk kazanmış ve günümüze değin birçok bitkisel ve hayvansal kökenli hücrelerde, genetik bilgi taşıyan genlerin yer aldığı, çok değişik şekil ve büyüklükte plazmitler bulunmuştur. İşte bu olaylar, gelecek için gen aşılama yöntemine büyük ümitler bağlamanın nedenini oluşturmaktadır.

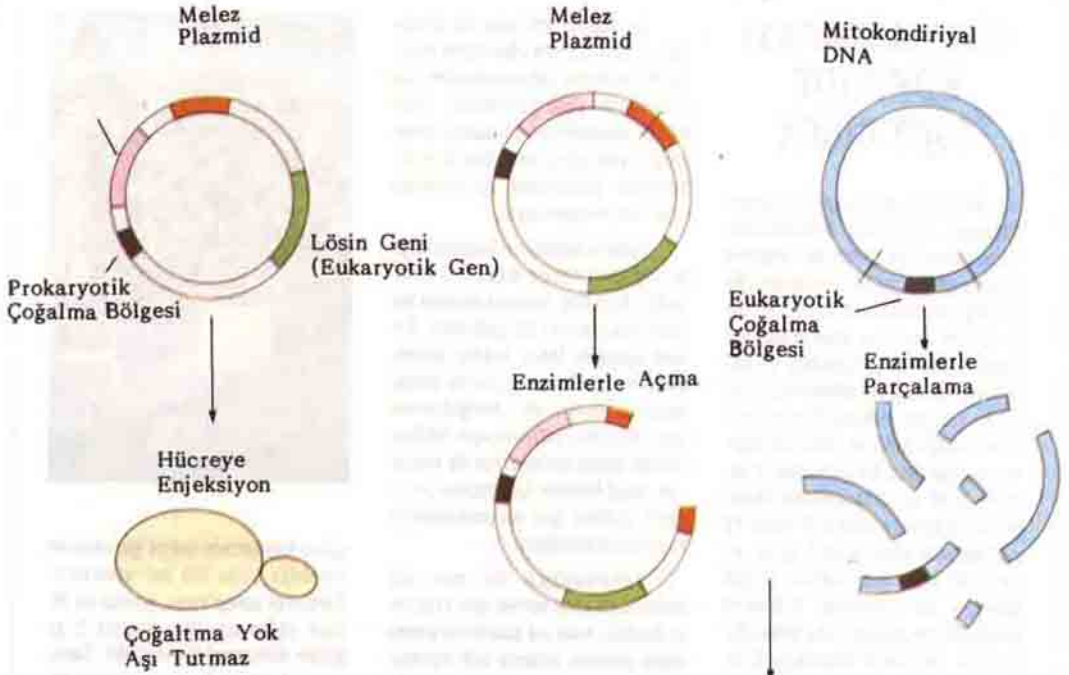
İLK GEN AŞILAMA YÖNTEMİ BAKTERİ VE VİRÜSLERDE UYGULANDI

Genetik bilgilerin depolandığı DNA'ların yapısı aydınlandıktan sonra insanlığı, canlı bir sistemden diğer canlı bir sisteme genetik bilgi aktarma (gen aşılama ya da gen transfer etme) fikrini iyice benimsemeye başladı ve bu konuda yoğun araştırmaları devreye soktu. Başlangıçta bu gibi çalışmalar, sadece bazı bakteri ve virüslerle yapıldı. Bu hücreler çekirdeksiz hücrelerdi ve taşıdıkları tüm genetik bilgiler, sitoplazma içindeki DNA'lar üzerindeydi. Bu DNA'lar kromozomal bir kılıfla kaplı değillerdi, dolayısıyla bunları izole etmek, yapısını öğrenmeye çalışmak ve içerdikleri genlerin baz dizilişlerini bulmak çok zor bir olay değildi. Bütün bu işler için geliştirilen çok pahalı yeni teknolojilerle insanlığı, bir bakteri veya virüs hücrelerinden istediği plazmiti rahatlıkla alıyor, bunu belli enzimlerle belli yerlerinden açıyor; açılan yere, aynı türdeki bir bakteri hücrelerinden alınmış herhangi bir geni ekliyordu. Gen aşılması, çoğu zaman değişik türdeki bakteriler veya virüsler arasında yapılmıyordu. Örneğin, herhangi bir antibiyotiğe dayanıklı olan bir bakteri hücrelerinden, bu dayanıklılığı sağlayan gen alınıyor, bu geni taşımayan; yani bu antibiyotiğe karşı duyarlı olan diğer bir bakteri hücrelerine aşılanıyor ve sonuçta bu bakteri hücreleri de sözü edilen antibiyotiğe karşı direnç kazanıyordu. Bakteri ve virüsler arasında yapılan gen aşılması ile elde edilen sonuçlar, hep bu örnekte olduğu gibi dar bir alan içerisinde kalıyordu. Sonuçların uygulama

alanında ekonomik olma açısından büyük bir önemi yoktu; çalışmalar salt temel bilim araştırmaları niteliğindeydi. Buna rağmen elde edilen sonuçlar biraz da abartılarak, uygulayıcılar tarafından sermaye olarak değerlendirildi ve ticari alanda çok sayıda gen firmaları ortaya çıktı. Aslında bu aşamada gen aşılması ile elde edilen sonuçlar, çok daha ucuz, klasik genetik yöntemlerle elde edilebilirdi. Her halde, biyoteknoloji kavramına duyulan ürkütücü hayranlık duyguları, ticari alanda biraz istismar ediliyordu. Ama bilimsel çalışmaların yoğunluğu da, biyoteknolojinin gelecek günlerinin çok değişik sürprizlerle dolu olacağına dair bazı önemli sonuçlar veriyordu.

Çekirdekli hücrelerin genetik bilgileri, DNA'lar üzerindeki genlerde depolanmıştır. Bu durum, aynen çekirdeksiz hücrelerdeki gibidir. Başlangıçta, tüm DNA'ların hücre çekirdeği içerisinde bloke edildiği fikri vardı. Çekirdekteki DNA'lar ince bir protein tabakası ile sarılı olduğundan, bunlara ulaşmak, gen aşılama yöntemini uygulamak mümkün değildi. Bu nedenle, tüm çalışmalar çıplak bakteri ve virüs DNA'ları ile yürütüldü. Ancak moleküler biyoloji alanında yeni yeni bilgiler ortaya çıkınca, çekirdekli hücrelerin mitokondri adı verilen hücre organellerinin de kendine özgü DNA'lara sahip olduğu; hatta bu DNA'lardaki bilgileri değerlendirip kendine özgü proteinleri sentezleyen özel ribozomları yapısında taşıdığı ortaya çıktı. Sonuçta, çekirdekli hücrelerin mitokondri ile bakteri hücrelerinin büyük bir benzerlik içinde olduğu anlaşıldı.





Şekil 4. Mitokondriyal DNA ve melez plazmitlerle gen aşılama.

Birçok araştırmacı eskiden beri bu görüşü bir teori olarak ileri sürer ve mitokondri organellerinin, çekirdekli hücrelerin evrimleşmesi aşamasında hücreye girip, orada yerleşen bakteriler tarafından oluşturulduğunu söylerdi. Bugünkü bilgilere göre, bakteri hücresi ile mitokondri organellerinin biyokimyasal ve fizyolojik işlevleri bakımından birbirine çok benzermesi, bu teoriyi doğrulamaktadır.

ÇEKİRDEKLİ HÜCRELERLE ÇEKİRDEKSİZ HÜCRELER ARASI GEN AŞILAMA

Mitokondrilerin yapısında da kendine özgü DNA ve değişik şekil ve büyüklüklerde ortaya çıkan plazmidlerin bulunmasıyla, gen aşılama yöntemi daha geniş bir uygulama alanı buldu. Ancak burada araştırmacıların karşısına çıkan sorunlar, pek de öyle kolayca üstesinden gelinecek boyutlarda değildi.

Örneğin çekirdekli bir hücreden alınan plazmid çekirdeksiz hücre içine sokulduğunda, konuk plazmidin ev sahibi hücre içinde fizyolojik etkisini gösteremediği görüldü. Ancak daha sonra aynı plazmid bir bakteri plazmitine aşılandığında (başka bir deyişle, bir bakteri plazmiti taşıyıcı olarak kullanıldığında) oluşan bu melez plazmidin hem çekirdeksiz bakteri hücresinde (*E. Coli*) hem de çekirdekli mantar hücrelerinde (*Podospora anserina*) çoğalma yeteneğine kavuştuğunu ve fizyolojik etkinliklerini gösterdiğini görürüz (Şekil 3).

Demek ki; çekirdekli bir hücreden alınan herhangi bir gen, yalnız başına çekirdeksiz bir hücrenin plazmitine aşılanıp bakteri hücresine sokulduğunda, hücre bu aşığı kabul etmemek-

Aşılama

Saccharomyces cerevisiae

Aşı Tuttu Çoğalma Başladı

tedir. Hücrenin aşığı kabul etmesi için, aşılanacak genle birlikte, o genin alındığı plazmitin kendine özgü çoğalma bölgesini de birlikte eklemek gerekir. Kısaca, değişik türdeki hücreler arası başarılı bir gen aşısının yapılabilmesi için, çoğalma bölgelerinin de birlikte olması zorunludur (siyah renkli bölgeler).

Çoğalma bölgeleri plazmidler içinde bulunabildiği gibi, mitokondriyal DNA'lar içinde de bulunur. Eğer biz bu DNA'ların çoğalma bölgelerinin nerelerde yer aldığını bilirsek, oradan çıkartılan bu parçayı, eklemek istediğimiz genle birlikte yine kendi hücresine verdiğimizde, bu aşı tutmuş olur. Yapısında hem mitokondriyal çoğalma bölgesi, hem de bakteri çoğalma bölgesi bulunan melez plazmidler, kendisine ek-

BİR KASIMPATI KÖKÜNDE 1500 ÇİÇEK

Bu, bilim kurgusal bir tasarı olmayıp, kimyanın bahçecilikte kullanımının ve azıcık da sevginin sonucu gerçekleşen bir olaydır. Bu gerçeği bahçıvan ve aynı zamanda gübre üreticisi olan François Santini, özenle geliştirdiği üç yeni dünya rekoru ile göstermiştir: 14 aylık, 2,53 m yükseklikte ve çevre uzunluğu 5,65 m olan top biçimindeki sevimli bir sardunya; 7 aylık ve 2,40 m yükseklikteki ikinci bir sardunya ve son 2,5 ayda 12 cm uzamış olan, yine 7 aylık, yine 2,40 m yükseklikteki büyük yapraklı bir begonya. F.Santini kendi deney seralarında yüksekliği 4 m ve çevre uzunluğu 6 m olan küpe çiçekleri ile, bir kökte bin çiçeği bulunan kasimpatılar (ilk rekor, 1028 çiçekle kırılmıştı. Yeni yetişenler ise, 1500 tomurcuk taşıyorlar) da yetiştirmiştir.

Bu süper bitkilerin ilk örnekleri, F.Santini'nin yöneticisi olduğu Algochimie laboratuvarlarında hazırlanan yeni gübrelerin, yeni böcek zehirlerinin ve asalak mantarları yok edici yeni ilaçların etkinliğini göstermek ve sınamak için kullanılmaktadır.

Bahçecilikteki bu başarının gizi, algoflaş denen kimyasal maddedir. Algoflaş, sulama suyuna karıştırılabilen sıvı bir gübredir. Temel öğelerle (azot, fosfor, potasyum) ve yardımcı öğelerle (magnezyum, demir, vb.) dengelenmiş olan bileşimi, bitkinin aynı bölümünün gereksinimlerine de uyularak, yeşil bitkiler için azotça ve çiçekli bitkiler için de potasyumca zenginleştirilmiştir.

Bahçıvanlığın bir numaralı formülünü elde etmek için François Santini, kısa kış günlerini yapay olara uzatma yoluyla ışık oyunlarına başvurmuş, bitkilerini başka saksıya (köklerinin sıkışık olmasından hoşlanan sardunyayı çok büyük olmayan bir saksıya) aktarmış, onlara daha çok sevgi göstermiş ve



güzel bitkilerinin çokça gereksinim duyduğu suyu bol bol vermiştir. Sardunya şamplyonu, günde on litreye yakın su (litre başına 2 gr gübre eklenmiş) içmektedir. Şampiyon kasimpatının su gereksinimi ise, günde 12-15 litredir.

Science et Vie'den
Çev.: Dr. Hanaslı GÜR

lenen genlerin etkisini hem bakteri hücrelerinde (*E.coli*), hem de mantar hücrelerinde (*Podospora anserina*) gösterirler (Şekil 3 sağ).

Günümüzde, mitokondriyal DNA'ların gen taşıyıcısı olarak kullanılmasını amaçlayan yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Bir başka örnek Şekil 4'de gösterilmiştir. Bu örnekte bir bakteri plazmiti (Prokaryotik) değişik enzimlerle açılarak, yapısına yeşil renkteki çekirdekli başka bir hücreden alınmış (eukaryotik) lōsin aminoasitini yapan gen eklenmiştir. Bu melez plazmitte siyah renkli bölge, prokaryotik hücreye özgü çoğalma emrini veren bölgedir. Melez plazmitte, aşılana genin alındığı eukaryotik çoğalma bölgesi olmadığından, bu melez plazmitin diğer bir eukaryotik hücreye (*Saccharomyces cerevisiae*) enjekte edilmesi başarısız kalır. Çünkü enjekte edilen melez plazmid çoğalma yeteneğine sahip değildir. Eğer biz aynı melez plazmiti özel enzimlerle bir yerinden açıp, açık kalan kısma lōsin aminoasitini yapan geni aldığımız mitokondriyal DNA'nın çoğalma bölgesini de ekleyebilirsek (Şekil 4'de, sağda mavi içinde siyah bölge), oluşan iki çoğalma bölgesi melez plazmitin *Saccharomyces cerevisiae* hücresinde tutunduğunu ve çoğaldığını görürüz (Şekil 4, sağ). Bu, aşılama öncesi lōsin aminoasitini sentezleyemeyen, başka bir deyişle lōsin aminoasitinin bulunmadığı bir ortamda yaşayamayan bu hücrenin (*Saccharomyces cerevisiae*) aşılandıktan sonra lōsin aminoasiti bulunmayan kültür ortamında da yaşayabileceği demektir.

Sonuç olarak moleküler biyoloji alanında çekirdekli hücrelerin mitokondrileri içinde kendilerine özgü DNA'ların bulunması ve zamanla bu DNA'lardan kopan plazmitlerin ortaya çıkması, gen aşılama yönteminin çok geniş alanda kullanılabilmesini prensip olarak göstermektedir. Ancak henüz bilinmeyen sayısız sorun ortada durmaktadır. Bunlar zamanla gün ışığına çıktıkça, bugün teorik olarak düşündüğümüz, ekonomik yönü çok güçlü olan yeni yeni kombinasyonların ortaya çıkacağına mutlak gözüyle bakabiliriz. Örnek olarak, eğer bilim adamları ağaç olma özelliğini taşıyan genleri çoğalma bölgeleri ile birlikte domates hücrelerine aşılayabilirlerse, ağaçta yetişen domateslerin ortaya çıkması neden olmasın? Ancak tüm bilgilerin en ince ayrıntılarına kadar elde edilmesi gerekir ki, bu da bir zaman sorunudur.

• Tuzun yüksek tansiyonla ilişkisi yeniden gözden geçirilmektedir. Yüksek tansiyonu olan 60 milyon Amerikalı'nın yalnızca üçte birinin tuzla karşı duyarlı olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, Oregon Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nde 10.372 kişi üzerinde yapılan bir araştırmayla, düşük kalsiyum almanın çoğu kez yüksek tansiyonla yakından ilgili olduğu saptanmıştır. 8 hafta boyunca günde 1 gram fazla kalsiyum alan 48 kişiden 27'sinin tansiyonlarının düştüğü gözlemlenmiştir.

GEN TRANSFERİNDE SİHİRLİ BİLEŞİKLER: PLAZMİDLER

Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN *

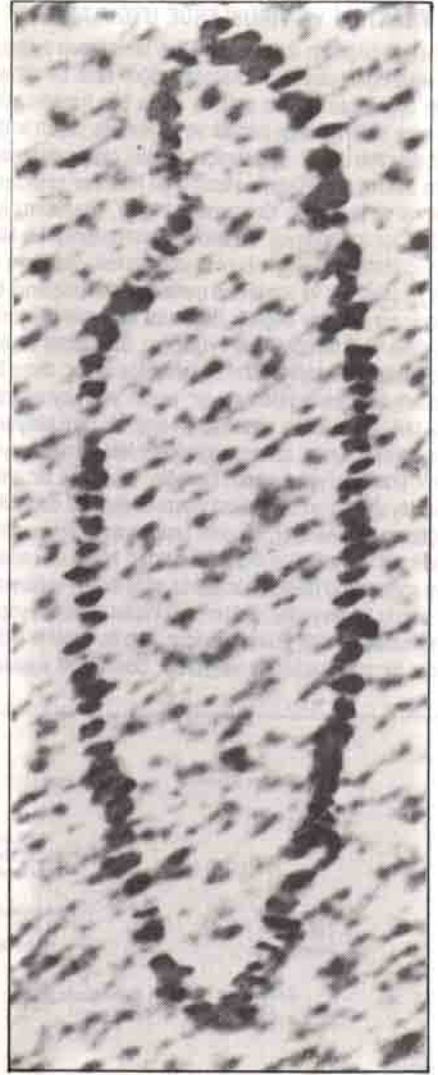
1 978 yılında Bochum Üniversitesi'nde Karl Esser ve arkadaşları, doğada çok sık rastlanan belli türdeki bir mantar hücresinin (*Podospora anserina*) neden ve nasıl yaşlandığını araştırmak için, hiç beklenmedik bir olayla karşılaştılar. Genç mantar hücrelerinde ortaya çıkmayan, yaşlanmaya yüz tutmuş hücrelerde saptadıkları yeni bir bileşiğin varlığı, araştırmacıları hayretler içinde bıraktı. Çünkü olay biyoteknolojide gen aşılması yönteminin daha geniş alanlarda, yeni yeni ufukların ortaya çıkmasını müjdeliyordu (Şekil 1).

Üzerinde çalışılan mantar hücreleri, çekirdekli hücrelerdi (eukaryotik hücreler). Gerçi 1960'lı yılların sonlarına doğru, yine çekirdekli ve sadece bir hücreden oluşan ekmek mayası hücresinde (*Saccharomyces cerevisiae*), iki mikron büyüklüğünde benzer bir bileşiğin varlığının ortaya çıkarılması o zaman bilim dünyasında büyük bir yankı yapmıştı ama, daha sonraları benzer bileşiklere hiç bir çekirdekli hücrede rastlanmadığından, olay bir istisna olarak geçiştirilmişti. Ortaya çıkarılan bu yeni bileşik, PLAZMİD denilen hücredeki ana DNA'lardan kopmuş, kapalı bir şekle dönüşmüş küçük bir DNA parçacığıydı. Yani yapısında bazlar vardı (A,T,G,C). Ayrıca genetik bilgileri taşıyan genler ve parçalanmış genler mevcuttu.

* Trakya Üniversitesi Öğretim Üyesi, TÜBİTAK VHAG Grup Yür. Kom. Üyesi.



Şekil 1. Petri kutusunda kültüre alınmış *Podospora anserina* mantar hücreleri (solda genç plazmid taşımayan, sağda yaşlı, plazmid taşıyan hücreler).



Şekil 2. Yaşlı *Podospora anserina* hücrelerinden elde edilen 2539 baz çiftinden oluşmuş kapalı şekilli plazmidin elektromikroskopik görüntüsü.

Bu buluşla, plazmidlerin sadece çekirdeksiz hücrelere (Prokaryotik hücreler) özgü bileşikler olduğu inancı sarsılmaya başladı. Plazmidler tüm çekirdeksiz hücrelerde bulunur diye bir kural yoktu; ama genelde bakteri ve virüs hücrelerinde bu bileşiklere çok sık rastlanırdı.

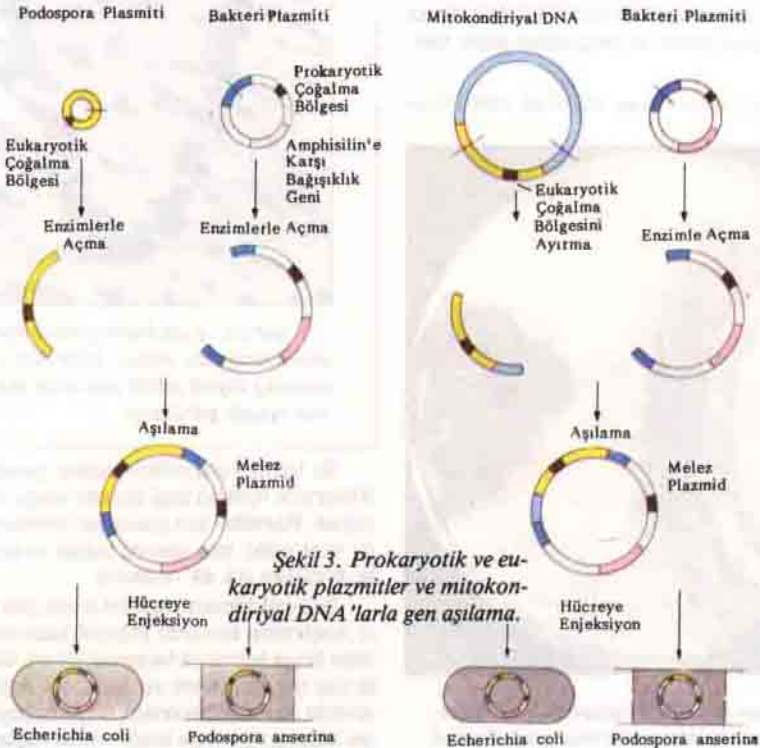
Çekirdekli hücrede plazmidin ortaya çıkarılmasından sonra, araştırmalar bu alanda yoğunluk kazanmış ve günümüze değin birçok bitkisel ve hayvansal kökenli hücrelerde, genetik bilgi taşıyan genlerin yer aldığı, çok değişik şekil ve büyüklükte plazmidler bulunmuştur. İşte bu olaylar, gelecek için gen aşılama yöntemine büyük ümitler bağlamanın nedenini oluşturmaktadır.

İLK GEN AŞILAMA YÖNTEMİ BAKTERİ VE VİRÜSLERDE UYGULANDI

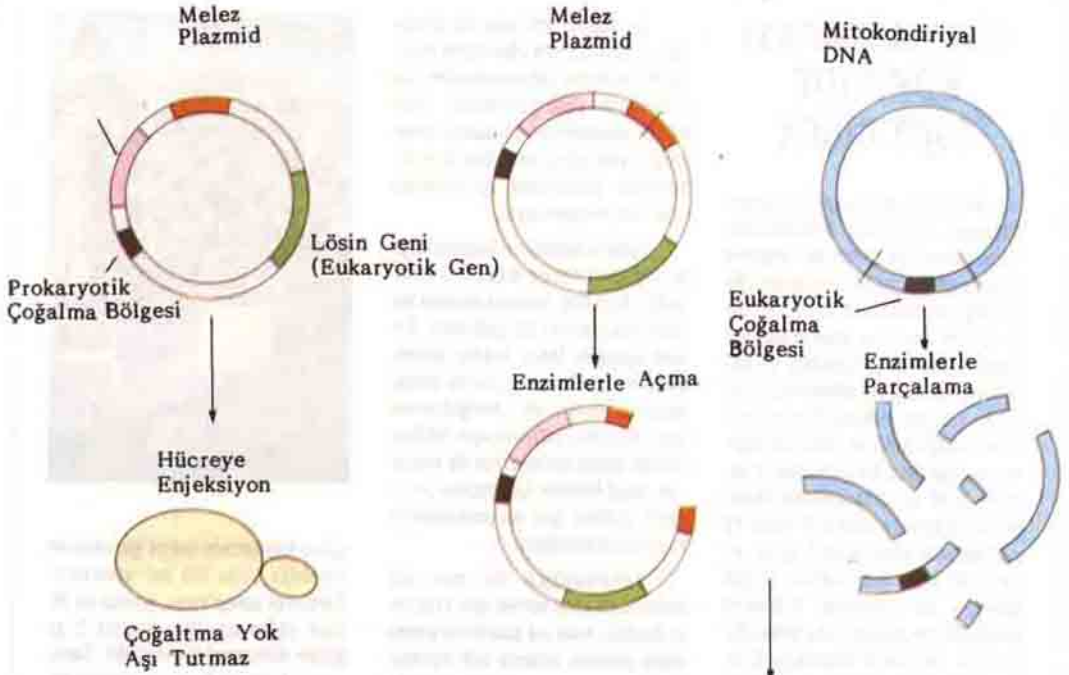
Genetik bilgilerin depolandığı DNA'ların yapısı aydınlandıktan sonra insanlığı, canlı bir sistemden diğer canlı bir sisteme genetik bilgi aktarma (gen aşılama ya da gen transfer etme) fikrini iyice benimsemeye başladı ve bu konuda yoğun araştırmaları devreye soktu. Başlangıçta bu gibi çalışmalar, sadece bazı bakteri ve virüslerle yapıldı. Bu hücreler çekirdeksiz hücrelerdi ve taşıdıkları tüm genetik bilgiler, sitoplazma içindeki DNA'lar üzerindeydi. Bu DNA'lar kromozomal bir kılıfla kaplı değillerdi, dolayısıyla bunları izole etmek, yapılarını öğrenmeye çalışmak ve içerdikleri genlerin baz dizilişlerini bulmak çok zor bir olay değildi. Bütün bu işler için geliştirilen çok pahalı yeni teknolojilerle insanlığı, bir bakteri veya virüs hücrelerinden istediği plazmiti rahatlıkla alıyor, bunu belli enzimlerle belli yerlerinden açıyor; açılan yere, aynı türdeki bir bakteri hücrelerinden alınmış herhangi bir geni ekliyordu. Gen aşılması, çoğu zaman değişik türdeki bakteriler veya virüsler arasında yapılmıyordu. Örneğin, herhangi bir antibiyotiğe dayanıklı olan bir bakteri hücrelerinden, bu dayanıklılığı sağlayan gen alınıyor, bu geni taşımayan; yani bu antibiyotiğe karşı duyarlı olan diğer bir bakteri hücrelerine aşılanıyor ve sonuçta bu bakteri hücreleri de sözü edilen antibiyotiğe karşı direnç kazanıyordu. Bakteri ve virüsler arasında yapılan gen aşılması ile elde edilen sonuçlar, hep bu örnekte olduğu gibi dar bir alan içerisinde kalıyordu. Sonuçların uygulama

alanında ekonomik olma açısından büyük bir önemi yoktu; çalışmalar salt temel bilim araştırmaları niteliğindeydi. Buna rağmen elde edilen sonuçlar biraz da abartılarak, uygulayıcılar tarafından sermaye olarak değerlendirildi ve ticari alanda çok sayıda gen firmaları ortaya çıktı. Aslında bu aşamada gen aşılması ile elde edilen sonuçlar, çok daha ucuz, klasik genetik yöntemlerle elde edilebilirdi. Her halde, biyoteknoloji kavramına duyulan ürkütücü hayranlık duyguları, ticari alanda biraz istismar ediliyordu. Ama bilimsel çalışmaların yoğunluğu da, biyoteknolojinin gelecek günlerinin çok değişik sürprizlerle dolu olacağına dair bazı önemli sonuçlar veriyordu.

Çekirdekli hücrelerin genetik bilgileri, DNA'lar üzerindeki genlerde depolanmıştır. Bu durum, aynen çekirdeksiz hücrelerdeki gibidir. Başlangıçta, tüm DNA'ların hücre çekirdeği içerisinde bloke edildiği fikri vardı. Çekirdekteki DNA'lar ince bir protein tabakası ile sarılı olduğundan, bunlara ulaşmak, gen aşılama yöntemini uygulamak mümkün değildi. Bu nedenle, tüm çalışmalar çıplak bakteri ve virüs DNA'ları ile yürütüldü. Ancak moleküler biyoloji alanında yeni yeni bilgiler ortaya çıkınca, çekirdekli hücrelerin mitokondri adı verilen hücre organellerinin de kendine özgü DNA'lara sahip olduğu; hatta bu DNA'lardaki bilgileri değerlendirip kendine özgü proteinleri sentezleyen özel ribozomları yapısında taşıdığı ortaya çıktı. Sonuçta, çekirdekli hücrelerin mitokondri ile bakteri hücrelerinin büyük bir benzerlik içinde olduğu anlaşıldı.



Şekil 3. Prokaryotik ve eukaryotik plazmitler ve mitokondriyal DNA'larla gen aşılama.



Şekil 4. Mitokondriyal DNA ve melez plazmitlerle gen aşılama.

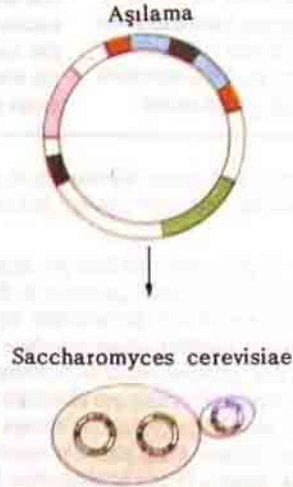
Birçok araştırmacı eskiden beri bu görüşü bir teori olarak ileri sürer ve mitokondri organellerinin, çekirdekli hücrelerin evrimleşmesi aşamasında hücreye girip, orada yerleşen bakteriler tarafından oluşturulduğunu söylerdi. Bugünkü bilgilere göre, bakteri hücresi ile mitokondri organellerinin biyokimyasal ve fizyolojik işlevleri bakımından birbirine çok benzermesi, bu teoriyi doğrulamaktadır.

ÇEKİRDEKLİ HÜCRELERLE ÇEKİRDEKSİZ HÜCRELER ARASI GEN AŞILAMA

Mitokondrilerin yapısında da kendine özgü DNA ve değişik şekil ve büyüklüklerde ortaya çıkan plazmidlerin bulunmasıyla, gen aşılama yöntemi daha geniş bir uygulama alanı buldu. Ancak burada araştırmacıların karşısına çıkan sorunlar, pek de öyle kolayca üstesinden gelinecek boyutlarda değildi.

Örneğin çekirdekli bir hücreden alınan plazmid çekirdeksiz hücre içine sokulduğunda, konuk plazmidin ev sahibi hücre içinde fizyolojik etkisini gösteremediği görüldü. Ancak daha sonra aynı plazmid bir bakteri plazmitine aşılandığında (başka bir deyişle, bir bakteri plazmiti taşıyıcı olarak kullanıldığında) oluşan bu melez plazmidin hem çekirdeksiz bakteri hücresinde (*E. Coli*) hem de çekirdekli mantar hücrelerinde (*Podospora anserina*) çoğalma yeteneğine kavuştuğunu ve fizyolojik etkinliklerini gösterdiğini görürüz (Şekil 3).

Demek ki; çekirdekli bir hücreden alınan herhangi bir gen, yalnız başına çekirdeksiz bir hücrenin plazmitine aşılanıp bakteri hücresine sokulduğunda, hücre bu aşığı kabul etmemek-



Aşı Tuttu Çoğalma Başladı

tedir. Hücrenin aşığı kabul etmesi için, aşılanacak genle birlikte, o genin alındığı plazmitin kendine özgü çoğalma bölgesini de birlikte eklemek gerekir. Kısaca, değişik türdeki hücreler arası başarılı bir gen aşısının yapılabilmesi için, çoğalma bölgelerinin de birlikte olması zorunludur (siyah renkli bölgeler).

Çoğalma bölgeleri plazmidler içinde bulunabildiği gibi, mitokondriyal DNA'lar içinde de bulunur. Eğer biz bu DNA'ların çoğalma bölgelerinin nerelerde yer aldığını bilirsek, oradan çıkartılan bu parçayı, eklemek istediğimiz genle birlikte yine kendi hücresine verdiğimizde, bu aşı tutmuş olur. Yapısında hem mitokondriyal çoğalma bölgesi, hem de bakteri çoğalma bölgesi bulunan melez plazmidler, kendisine ek-

BİR KASIMPATI KÖKÜNDE 1500 ÇİÇEK

Bu, bilim kurgusal bir tasarı olmayıp, kimyanın bahçecilikte kullanımının ve azıcık da sevginin sonucu gerçekleşen bir olaydır. Bu gerçeği bahçıvan ve aynı zamanda gübre üreticisi olan François Santini, özenle geliştirdiği üç yeni dünya rekoru ile göstermiştir: 14 aylık, 2,53 m yükseklikte ve çevre uzunluğu 5,65 m olan top biçimindeki sevimli bir sardunya; 7 aylık ve 2,40 m yükseklikteki ikinci bir sardunya ve son 2,5 ayda 12 cm uzamış olan, yine 7 aylık, yine 2,40 m yükseklikteki büyük yapraklı bir begonya. F.Santini kendi deney seralarında yüksekliği 4 m ve çevre uzunluğu 6 m olan küpe çiçekleri ile, bir kökte bin çiçeği bulunan kasimpatılar (ilk rekor, 1028 çiçekle kırılmıştı. Yeni yetişenler ise, 1500 tomurcuk taşıyorlar) da yetiştirmiştir.

Bu süper bitkilerin ilk örnekleri, F.Santini'nin yöneticisi olduğu Algochimie laboratuvarlarında hazırlanan yeni gübrelerin, yeni böcek zehirlerinin ve asalak mantarları yok edici yeni ilaçların etkinliğini göstermek ve sınamak için kullanılmaktadır.

Bahçecilikteki bu başarının gizi, algoflaş denen kimyasal maddedir. Algoflaş, sulama suyuna karıştırılabilen sıvı bir gübredir. Temel öğelerle (azot, fosfor, potasyum) ve yardımcı öğelerle (magnezyum, demir, vb.) dengelenmiş olan bileşimi, bitkinin aynı bölümünün gereksinimlerine de uyularak, yeşil bitkiler için azotça ve çiçekli bitkiler için de potasyumca zenginleştirilmiştir.

Bahçıvanlığın bir numaralı formülünü elde etmek için François Santini, kısa kış günlerini yapay olara uzatma yoluyla ışık oyunlarına başvurmuş, bitkilerini başka saksıya (köklerinin sıkışık olmasından hoşlanan sardunyayı çok büyük olmayan bir saksıya) aktarmış, onlara daha çok sevgi göstermiş ve



güzel bitkilerinin çokça gereksinim duyduğu suyu bol bol vermiştir. Sardunya şamplyonu, günde on litreye yakın su (litre başına 2 gr gübre eklenmiş) içmektedir. Şampiyon kasimpatının su gereksinimi ise, günde 12-15 litredir.

Science et Vie'den
Çev.: Dr. Hanaslı GÜR

lenen genlerin etkisini hem bakteri hücrelerinde (*E.coli*), hem de mantar hücrelerinde (*Podospora anserina*) gösterirler (Şekil 3 sağ).

Günümüzde, mitokondriyal DNA'ların gen taşıyıcısı olarak kullanılmasını amaçlayan yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Bir başka örnek Şekil 4'de gösterilmiştir. Bu örnekte bir bakteri plazmiti (Prokaryotik) değişik enzimlerle açılarak, yapısına yeşil renkteki çekirdekli başka bir hücreden alınmış (eukaryotik) lōsin aminoasitini yapan gen eklenmiştir. Bu melez plazmitte siyah renkli bölge, prokaryotik hücreye özgü çoğalma emrini veren bölgedir. Melez plazmitte, aşılamanın alındığı eukaryotik çoğalma bölgesi olmadığından, bu melez plazmitin diğer bir eukaryotik hücreye (*Saccharomyces cerevisiae*) enjekte edilmesi başarısız kalır. Çünkü enjekte edilen melez plazmid çoğalma yeteneğine sahip değildir. Eğer biz aynı melez plazmiti özel enzimlerle bir yerinden açıp, açık kalan kısma lōsin aminoasitini yapan geni aldığımız mitokondriyal DNA'nın çoğalma bölgesini de ekleyebilirsek (Şekil 4'de, sağda mavi içinde siyah bölge), oluşan iki çoğalma bölgesi melez plazmitin *Saccharomyces cerevisiae* hücrelerinde tutunduğunu ve çoğaldığını görürüz (Şekil 4, sağ). Bu, aşılama öncesi lōsin aminoasitini sentezleyemeyen, başka bir deyişle lōsin aminoasitinin bulunmadığı bir ortamda yaşayamayan bu hücrenin (*Saccharomyces cerevisiae*) aşılandıktan sonra lōsin aminoasiti bulunmayan kültür ortamında da yaşayabileceği demektir.

Sonuç olarak moleküler biyoloji alanında çekirdekli hücrelerin mitokondrileri içinde kendilerine özgü DNA'ların bulunması ve zamanla bu DNA'lardan kopan plazmitlerin ortaya çıkması, gen aşılama yönteminin çok geniş alanda kullanılabilmesini prensip olarak göstermektedir. Ancak henüz bilinmeyen sayısız sorun ortada durmaktadır. Bunlar zamanla gün ışığına çıktıkça, bugün teorik olarak düşündüğümüz, ekonomik yönü çok güçlü olan yeni yeni kombinasyonların ortaya çıkacağına mutlak gözüyle bakabiliriz. Örnek olarak, eğer bilim adamları ağaç olma özelliğini taşıyan genleri çoğalma bölgeleri ile birlikte domates hücrelerine aşılayabilirlerse, ağaçta yetişen domateslerin ortaya çıkması neden olmasın? Ancak tüm bilgilerin en ince ayrıntılarına kadar elde edilmesi gerekir ki, bu da bir zaman sorunudur.

• Tuzun yüksek tansiyonla ilişkisi yeniden gözden geçirilmektedir. Yüksek tansiyonu olan 60 milyon Amerikalı'nın yalnızca üçte birinin tuzla karşı duyarlı olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, Oregon Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nde 10.372 kişi üzerinde yapılan bir araştırmayla, düşük kalsiyum almanın çoğu kez yüksek tansiyonla yakından ilgili olduğu saptanmıştır. 8 hafta boyunca günde 1 gram fazla kalsiyum alan 48 kişiden 27'sinin tansiyonlarının düştüğü gözlemlenmiştir.

İNSAN AKLININ ÖLÇÜMÜ

Zekâ (ve nasıl ölçüleceği) belki de insanı diğer yaratıklardan ayıran birincil yetenek olduğu için, psikologların ve diğer uzmanların ilgisini çekmekte devam ediyor.

Kevin McKean

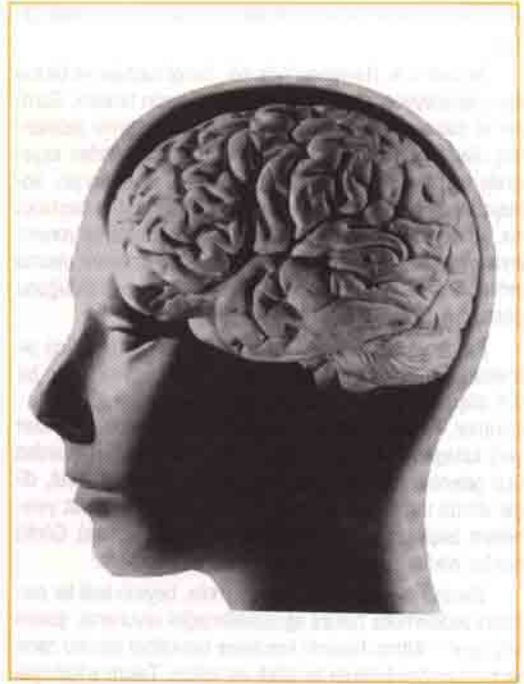
Bilim adamları arasında zekâ testlerine ilişkin fikir ayrılıkları Washington Üniversitesi'nden Earl Hunt, "IQ (Intelligent Quatation-Zeka Bölümü) testlerinin kavrama yeteneğini gerçekten yansıttığına dair bilimsel deliller söz konusu" diyor: "Zekâ testi, psikolojinin en büyük teknolojik katılımı denilebilir." Bu görüşün karşındakiler ise, IQ'nun birçok kusurunun, onu yarsızlaştırdığını öne sürüyorlar. Söz gelimi, biyolog-yazar Stephan Jay Gould, kafa çevresini ölçmekle bir insanın zekâsının belirlenebileceğini iddia eden ondokuzuncu yüzyıl bilimine benzetme yaparak, "zekânın basit bir sayı olarak ölçülmesi, kraniyometrinin (Kafatasının iç gödû ve yeteneklerle olan ilgisini inceleyen bilim dalı) yirminci yüzyıl uyarlamasıdır." diyor. Sinir hastalıkları uzmanı Norman Geschwind, kişiliği, hareketleri, kavrama yeteneği bütünüyle yıkıma uğrayan, beyin hasarı geçirmiş kişilerin bile neredeyse dahilerin IQ derecelerine ulaşabildiklerine işaret ediyor ve IQ metodunun iflas ettiğini kanıtlamaya çalışıyor.

Bazı genç kuramcılar da, zeki olmanın ne anlama geldiğine ilişkin yeni ve daha gerçekçi tanımlar yaparak IQ'nun tarihe karışmasını sağlamaya çalışıyorlar.

Yeni kuramların ortak noktaları insancıl bir bakış açılarının olması. Yeni kuramcılar IQ'nun tuzaklarını unutmamaya kavramsal psikoloji ve sinirbilimden aklı, karmaşık bir yetenek ağı biçiminde tanımlamak için ödünç aldılar: gerçekçi problemleri kullanarak, yeni zekâ testleri yaratıldılar. Zeka tanımında ülkesel, kültürel farklılıkları gözönünde bulundurdular. Zekânın genlerle çevre arasındaki ilişkilerin sonucu olduğunu tartıştılar. Ve zekânın çoğunun öğrenilmiş yeteneklerden oluştuğunu öne sürdüler. Şimdi de birçok kuramcı, bu saptama doğrultusunda, onu öğretmek için programlar tasarlıyor.

Çağdaş zekâ anlayışının kökleri, bir avuç bilim adamının bu terim için tanımlar aradığı yirminci yüzyıl başlarına dayanıyor. Francis Galton, zekâyı basit tepki süresi testleri kullanarak ölçmeye çalıştı. Fransız psikolog Alfred Binet, 1905'de özel olarak eğitilmeleri gereken zekâ özürlü okul çocuklarının ayırımında yönetime yardım etmek için ilk çağdaş IQ benzeri testi yayımladı.

Adlandırıldığı gibi "Stanford-Binet" testi, kendisine IQ testi uygulanlara tanıdık gelecek problemleri içeriyordu: Sözcük soruları, mantık, akıl yürütme, bir sayı dizisini tamamlama soruları gibi. Binet'in skalası "zekâ yaşı" terimiyle ad-



landırılan bir ölçü oluşturdu. Terman ise, kendi yarattığı ölçüyü zekâ bölümü (IQ) diye adlandırdı. IQ, öznenin zekâ yaşının, fiziksel yaşına bölünüp, yüzle çarpılmasıyla elde ediliyordu (Böylece altı yaş düzeyinde başarı gösteren bir altı yaş çocuğu 100 IQ'ya sahip olacaktır; eğer dokuz yaş düzeyinde başarı gösterirse IQ'su 150 olacaktır.) Binet, testini bir eğitim aracı olarak anlamlandırırken, Terman'ın, erişkinlerin yaygın testlendirilmesine yönelik sınırsız tutkuları vardı. Ona göre, zekâ testlerinde binde on gibi büyük oranda yetersizlik gösterenler, gözetim altında tutulmalı; böylece toplumun korunması sağlanmalıydı. Bu uygulama eninde sonunda geri zekâlılığın çoğalmasını önleyecek, aşırı boyutlardaki suç, fakirlik, endüstriyel verimsizliğin ortadan kalkmasıyla sonuçlanacaktı.

Terman'ın toplum taraması rüyası kısa zamanda anlaşıldı. Bu rüya Harvard'da psikolog olan Robert Yerkes'i, Birinci Dünya Savaşı sırasında, ordudaki 1.75 milyon ere test uygulamaya yönlendirmişti. Koşulların zorluğundan (testlerin yapıldığı yerler o kadar kalabalıktı ki, arkada oturan askerler açıklananları güçlükle duyuyorlardı) ya da erlerin yeteneklerinin yetersizliğinden ortalama zekâ yaşı 13 çıkmıştı. Testi oluşturanlar böylesine düşük puanlar karşısında dehşete düştiler. Fakat ırksal ve ülkesel başarısızlıkların günün önyargılarına uyduğunu görüp cesaretlendiler: Yerkes'in yanında Carl Campbell Brigham, Kuzey Avrupalıların 13,28; Orta Avrupalıların 11,67; Akdenizlilerin 11,43; Siyahların 10,41'lik zekâ yaşlarını hesapladı.

Böyle bir IQ testinin kendisine ilk uygulandığını anımsayan Psikolog Harvard Gardner, "Belki de bu testlere ilişkin kuşku larım o günlere dayanıyor." diyor.

Gardner, Harvard'ı bitirdikten sonra felsefe ve sosyoloji öğrenimi için İngiltere'ye gitti. Döndükten sonra doğuştan

yetenekli çocuklar ve beyni zedelenmiş hastalar üzerinde çalıştı.

Boston V.A. Hastanesi'nde akli, hangi hastalık ya da hasarın zedeleyeceği konusunda gördüğü kesin farklılık, Gardner'in dikkatini çekti. Beyinlerinin sol yarım küresi zedelenmiş olarak gelen hastalar, sağlam sağ yarım küreleri sayesinde şarkı ve lirikleri söyleyebiliyorlardı. Buna karşın, konuşma yeteneklerini yitirmişlerdi. Sağ yarım küre hastaları ise, kusursuz okuyabiliyorlardı ama, ne okuduklarını yorumlayamıyorlardı. (Gardner'in bulguları, satır aralarını okuma yeteneğinin büyük ölçüde sağ yarım kürenin işlevi olduğunu gösterdi.)

Bu deneyler Gardner'i zekânın, zihnin tek bir gücü olmaktan çok öte, beynin farklı alanlarından kaynaklanan bir dizi düşünsel yetenekten oluştuğu fikrine götürdü. Gardner, *Frames of Mind* adlı kitabında zekânın en azından yedi kategoride toplanabileceğinden söz ediyor. Bunlardan üçü geleneksel; Sözel, matematiksel ve boyutsal fakat, diğer dördü tartışmaya yol açtı. (müzik yeteneği, vücut yetenekleri, başkaları ile ilişkilerdeki beceri, kendini tanıma). Çünkü bunlar zekânın alışılmış anlamından çok uzaktılar.

Gardner, yedi yetenekten her birinin, beynin belli bir parçasını zedelemekle hasara uğratılabileceğini savunarak, şunları söylüyor: "Altıncı hissinin kendisine basketbol topunu nereye fırlatacağını bildiren bir attile ele alalım. Takım arkadaşları ve rakipleri nerede bilmek zorundadır; onların nereye gideceklerini kestirip analiz, çıkarsama, plan, problem çözme yeteneklerini ne yapacağına karar vermek için kullanır. Bir dizi farklı zekâ tipi, kararlarında rol oynar. Fakat şu kesindir ki, yalnızca vücut hareketleri için bile akıl yürütme işlemi uygulanır."

Gardner, kültürel farklılıkların üzerinde durduğundan IQ benzeri bir skala tanımlamayı reddediyor.

Bu kadar ılımlı bir yaklaşımdan esinlenen Yale Üniversitesi'nden psikolog Robert Sternberg, çocukların zekâ testlerinden çok korktuğunu, donup kaldıkları için hep başarısız olduklarını anlatıyor.

Sternberg'in üç köklü teorisi, zekâyı üç parçaya ayırıyor. Birincisi Sternberg'in özellikle üzerinde durduğu, kişilerin plan yaparken ve görevlerini yerine getirirken kullandıkları zihinsel mekanizmalar. İnsanlar bu yetenekler sayesinde plan yapıp problemlerini çözüyorlar. Sternberg'e göre planlama, saf zihnin hızından daha önemli. Söz gelimi testlerde başarılı olanlar, soruları cevaplandırmadan önce, onları sindirmek için, başarısız olanlardan daha fazla zaman harcıyorlar.

Teorinin ikinci parçası deneylerin katkısı; Zekâ insan yeni problemleri çabucak çözmekle kalmıyor, benzerlerini otomatikman çözerek başka işler için kafasını serbest bırakmak amacıyla kendisini eğitiyor da.

Pratik zekâ üstünde odaklanan üçüncü parça, Sternberg'in "sözcüklerle ifade edilemeyen bilgi" dediği şeye dayanan sağ duyuyu öne sürüyor. Bu kabaca okullarda asla öğretilmeyen bütün önemli şeyleri içeriyor.

Sternberg aynı zamanda pratik zekâyı yönelik bir dizi test hazırladı. Testlerden bazıları iş hayatında, politikada ya da bilimdeki şaşkınlık uyandıran bazı noktaları soru biçiminde ortaya atıyor. Diğerleri sözsüz tavırlara karşı testçinin du-



BEYİNİN MİKNATISLIĞI

Beynin elektrik etkinliğini araştırmak için bir teknik olan sinirsel miknatıslık (nöromanyetizma), önce ABD'de ve İtalya'da gelişmiştir; Fransa'da ise, henüz az tanınmaktadır.

Bu teknik, sinirsel hücrelerin biyolojik etkinliğinden ileri gelen miknatıslık (manyetik) alanı kaydetmekten oluşur. Sinirsel miknatıslık, yalnızca elektriksel kafa içi filmi alma yönteminin (elektroensefalografinin) kayıtları ile yarışmakla kalmayıp, beynin yüzeyindeki etkinlik kaynaklarının, özellikle de epilepsi odaklarının yerleşimlerinin daha kesin bulgulanmasını da sağlayabilmektedir.

Bunu gerçekleştirmek için, LETI (Laboratoire d'électrique et de technologie de l'informatique) 600 araştırmacıyı Grenoble'daki CEA salonuna toplamış ve soğutmalı bir aşırı duyarlı miknatıslık (manyetik) alıcısı sergilemiştir; bu alıcı ile, yeryüzünün miknatıslık alanından 10^5 kez daha küçük olan miknatıslık alanlar ölçülebilir. Sinirsel miknatıslığın kaydedilmesini sağlayan ilk aygıt da, Salpêtrière (INSERM) Hastanesi'nde kurulmuş bulunmaktadır.

Ayrıca, bu alıcıların, şimdiye dek hiç ulaşılmamış duyarlılıktaki araştırmalara olanak sağlayan teknolojiyi, doğal tehlikelerden korunmak için jeofizik maden araştırmalarında, derin sualtı makineleri teknolojisinde ve biyomiknatıslık çalışmalarında da uygulama alanı bulmaktadır.

Science et Avenir'den
Çev.: Dr. Hanaslı GÜR

yarlılığını araştırıyor. Soru tiplerinden biri; fotoğraf içinde iki insanı göstererek, hangisinin patron, hangisini memur olduğunu soruyor (patron genellikle yaşlı ve daha iyi giyinmiştir ve gözlerini başka bir noktaya kaçırmaya eğilimli olan memurun doğrudan yüzüne bakar). Bu tür soruların amacı insanlara patronları tanımayı öğretmek değil, zekâ testlerini daha gerçekçi yapmak. Sternberg, standart IQ testlerinin insanların okul başarılarını önceden saptamakta kullanılabileceğinden, ancak iş başarıları ile çok küçük bir bağlantılarının varlığından söz ediyor.

Discover'den Çeviren: Güliz ÖZGEN

BİLİM VE TEKNİK

PALİNDROMLAR

Tersten ve düzden okunuşu aynı olan sayı, kelime ve cümlelere palindrom adı verilmektedir. 121, 5445, 77, KABA, ANASTAS MUM SATSANA birer palindromdur. Çünkü tersten ve düzden okunuşları değişmemektedir. 1930'lu yıllarda, palindromik sayılar elde etmek için bir yöntem öne sürülmüştü. Bu yöntem şöyle açıklanabilir:

1. Herhangi bir pozitif tamsayı al,
2. Bu sayıyı ters çevir ve kendisiyle topla,
3. Elde edilen sayı palindromik değilse 2. adıma dön.

78 sayısıyla başlayarak 4 adım sonunda 4884 sayısı elde edilmektedir. Kuşkusuz sonucu elde etmek için gereken adım sayısı ilk başlanan sayıya göre değişmektedir.

Örnek:	
	78
+	87
	165
+	561
	726
+	627
	1353
+	3531
	4884

Yaklaşık 35 sene bu yöntemin doğruluğuna inanıldı. Ancak 1967'de ünlü matematikçi Charles W. Trigg, yaptığı çalışmalar sonucu yöntemin doğru olmayabileceğini gösteren örnekler ortaya çıkardı. Trigg, 10.000'e kadar olan bütün sayıları başlangıç sayısı olarak aldı ve palindromik bir sayı etmek için yöntemde açıklanan adımları tekrarladı. Bu 10.000 sayı içinde 249 tanesi, işlemi 100 adıma kadar uzattığı halde palindromik bir sonuç vermedi. Bulunun 249 sayı içinde en küçüğü 196 sayısı idi. Birçok matematikçi ve bilgisayarçı yöntemin doğruluğunu kanıtlamak için 196 sayısı ile başlayarak, adım sayısını arttırdılar. 1975 yılında, Harry J. Saal 237.310 adım kullandığı halde, 196 sayısından palindromik bir sonuç elde edemedi. 196 sayısı üzerinde çalışmalar devam ediyor. Bugüne kadar sonuç alınmamasının gelecekte de alınmayacağı anlamına gelmemesine rağmen, yöntemin doğruluğu üzerine büyük bir gölge düşmüş oldu.

Biz bu sayımızda üstteki yöntemi kullanan bir Basic programı yazacağız. Amacımız, 1'den 100'e kadar olan sayılar içinde, en uzun adımda palindrom üreten sayıyı bulmak. Siz programda değişiklikler yaparak analizler yapabilirsiniz. İlginç bulduğunuz sonuçları dergimize yollayabilirsiniz.

10 REM PALİNDROMİK SAYI ÜRETEN MICROSOFT BASIC PROGRAMI

20 REM BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ E.H. 1986

30 DEFDBL A,D,T,P: REM A,D,T VE P HARFİ İLE BAŞLAYAN DEĞİŞKENLER ÇİFT DUYARLIKLI.

40 MAX. ADIM=0

50 FOR I=1 TO 100

60 ADIM=0

70 DÜZ=I

80 A=DÜZ: GOSUB 210

90 TERS=A

100 TOPLAM=DÜZ+TERS

110 ADIM=ADIM+1

120 A=TOPLAM:GOSUB 210

130 TERS. TOPLAM=A

140 IF TOPLAM < TERS. TOPLAM THEN DÜZ=

TOPLAM: GOTO 80

150 REM ELDE EDİLEN TOPLAM PALİNDROMİK. ŞİMDİ ADIM SAYISININ MAKSİMUM OLUP

160 REM OLMADIĞI KONTROL EDİLECEK.

170 IF ADIM < MAX. ADIM THEN MAX. ADIM=ADIM: SAYI=I: PALİNDROM=TOPLAM

180 NEXT I

190 PRINT SAYI: "SAYISI"; MAX. ADIM: "ADIMDA" PALİNDROM: "PALİNDROMİK SAYISINI ÜRETTİ."

200 END

210 REM SAYIYI TERK ÇEVİRME YORDAMI (SUBROUTINE)

220 B\$=" "

230 A\$=STR\$(A)

240 A\$=RIGHT\$(A\$, LEN(A\$)-1): REM BU SATIR DİZGİNİN BAŞINA İLAVETEN KONAN

250 REM BOŞLUĞU KALDIRMAK İÇİN. DİĞER BASIS YORUMLAYICILARINDA GEREKMEYEBİLİR.

260 UZUNLUK=LEN(A\$)

270 FOR J=UZUNLUK TO 1 STEP-1

280 B\$=B\$+MID\$(A\$,J,1)

290 NEXT J

300 A=VAL(B\$)

310 RETURN

Program çalıştırıldığında şu çıktı alınacaktır:

RUN

89 Sayısı 24 Adımda 8813200023188 Palindromik sayısını üretir.

EK SORU:

İlk 10.000 sayı içinde üretilen en büyük palindromik sayı kaçtır?
CEVAP: 6.999 sayısından 20 adımda 16,668,488,486,661 palindromik sayısı elde edilir. Bu sayı 10.000 sayı içinden elde edilebilecek en büyük palindromik sayıdır.

SAMANYOLU ARAŞTIRMASI

Uzay bilimcileri K.Y.Lo ve Mark Claussen, bilgisayar kullanarak samanyolu ile ilgili bir araştırma yaptılar. 27 antenli bir radyo teleskop (Very Large Array Radio Telescope) yardımı ile 10 ışık yıllık bir alanı kapsayan çalışma bilgisayarla değerlendirildi ve galaksi merkezinde bir "kara delik" olabileceği sonucuna varıldı. Resimde bir çalışma sonucu elde edilen bilgisayar görüntüsü sergilenmektedir.



İNGİLİZCE : PICO
TÜRKÇE : PİKO
AÇIKLAMA Trilyonda bir anlamına gelen ön ek.

İNGİLİZCE : PIPELINING
TÜRKÇE : Kûme Komut İşleme
AÇIKLAMA Mikroisleyicinin bir komutu işlerken diğerleri için de hazırlık yapması. Bu sayede hız büyük ölçüde artar.

İNGİLİZCE : PIXEL
TÜRKÇE : GÖRÜNTÜ NOKTASI, PİKSEL
AÇIKLAMA Ekranda görüntüyü sağlayan noktalar ya da dikdörtgen bloklardan oluşan birimler.

İNGİLİZCE : PL/I
TÜRKÇE : PL/I
AÇIKLAMA Programing Language 1'in kısa adı. Hem bilimsel hem de veri işleme uygulamaları için tasarlanmış yüksek düzeyli dil.

İNGİLİZCE : PLOTTER
TÜRKÇE : ÇİZİCİ
AÇIKLAMA Bilgisayar tarafından belirlenen noktaları birleştirilerek çizimler üreten çevre birimi.

İNGİLİZCE : POINTER
TÜRKÇE : GÖSTERGE
AÇIKLAMA Hafızadaki bir verinin nerede olduğunu bulmak için kullanılan adres.

İNGİLİZCE : PORT
TÜRKÇE : PORT, KAPI
AÇIKLAMA Bilgisayarda giriş ve çıkış bağlantısı.

İNGİLİZCE : PORTABLE
TÜRKÇE : TAŞINIR, TAŞINILIR.
AÇIKLAMA Bir yerden başka yere kolayca taşınabilecek büyüklük ve ağırlıktaki bilgisayar.

İNGİLİZCE : POSITION
TÜRKÇE : KONUM, DURUM
AÇIKLAMA Karakter dizisinde herhangi bir karakterin bulunabileceği ve sıra sayısına tanımlanabilecek her yer.

İNGİLİZCE : POWER SUPPLY
TÜRKÇE : GÜÇ KAYNAĞI
AÇIKLAMA Sistemin çalışması için gereken elektrik enerjisini sağlayan birim.

İNGİLİZCE : PRECISION
TÜRKÇE : DUYARLIK
AÇIKLAMA Bir sayının kesinliğini belirten anlamlı rakam sayısı.

İNGİLİZCE : PRINTED CIRCUIT
TÜRKÇE : BASKILI DEVRE
AÇIKLAMA Devre elemanlarını birleştiren yolların yalıtkan bir kart üzerinde fotoğraf tekniği kullanıp küçültülerek geçirgen yollar olarak basılması.

İNGİLİZCE : PRINTER
TÜRKÇE : YAZICI
AÇIKLAMA Bilgisayar sonuçlarını kağıt üzerine yazan çıkış birimi.

İNGİLİZCE : PRIORITY
TÜRKÇE : ÖNCELİK
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılacak işlerin önem sıralarına göre yapılmasını sağlayan tanımlar.

İNGİLİZCE : PROBLEM DEFINITION
TÜRKÇE : PROBLEM TANIMI.
AÇIKLAMA Programlamaya geçmeden önce problemi yapısal biçimde çözümlenerek belirtilmesi.

İNGİLİZCE : PROCEDURE
TÜRKÇE : YORDAM, YÖNTEM, YOL, USUL.
AÇIKLAMA Bir işi gerçekleştirmek için atılması gereken adımların bir tanımı. Bilgisayarda sıkça kullanılan bir program ya da program parçası.

İNGİLİZCE : PROCESS CONTROL
TÜRKÇE : SÜREÇ DENETİM
AÇIKLAMA Endüstri ortamındaki fiziksel süreçlerin bilgisayarlar aracılığıyla denetim altında tutulmasını araştırma ve uygulayan çalışma alanı.

İNGİLİZCE : PROGRAM
TÜRKÇE : PROGRAM, İZLENCE
AÇIKLAMA Yapılması istenen bir iş için bilgisayara verilen komutlar dizisi.

İNGİLİZCE : PROGRAM COUNTER
TÜRKÇE : PROGRAM SAYACI
AÇIKLAMA Program akışı içerisinde daha sonra hangi komutun yapılacağını gösteren sayı ya da adres.

İNGİLİZCE : PROGRAMMER
TÜRKÇE : PROGRAMCI
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılması istenen bir işi herhangi bir bilgisayar dilinde komutlar dizisi olarak sistem kurallarına uygun olarak sıralayan kişi.

İNGİLİZCE : PROMPT
TÜRKÇE : İŞARET
AÇIKLAMA İşletim sistemi ya da programın kullanıcıdan bir giriş yapmasını istediğini belirten işaret.

İNGİLİZCE : PROPAGATION TIME
TÜRKÇE : YAYILMA ZAMANI
AÇIKLAMA Sinyalin devre üzerinde bir noktadan diğerine geçerken harcadığı zaman.

İNGİLİZCE : PROTOCOL
TÜRKÇE : PROTOKOL, ANLAŞIT
AÇIKLAMA İki sistem arasında bilgi alışverişi ve değişimi için belirlenen kurallar dizisi.

İNGİLİZCE : PSEUDO CODE
TÜRKÇE : SÖZDE KOD, AÇIKLAYICI KOD
AÇIKLAMA Bilgisayarda çalıştırılmadan önce makine koduna çevrilmesi gereken ön kod ya da dil.

İNGİLİZCE : PULSE
TÜRKÇE : DARBE, VURU, ATIŞ
AÇIKLAMA Elektriksel bir değişkende ani ve belirgin bir şekilde meydana gelen kısa süreli değişiklik.

İNGİLİZCE : PUNCHED CARD
TÜRKÇE : DELİKLİ KART
AÇIKLAMA Üzerinde bulunan kolonlara açılan deliklerle karakterlerin belirtildiği kart.

İNGİLİZCE : PUSHDOWN LIST
TÜRKÇE : YİĞİT
AÇIKLAMA Öğelerden son gelenin ilk işlem göreceği biçimde üstüste yapıldığı varsayılan veri yapısı.

İNGİLİZCE : PUSHUP LIST
TÜRKÇE : KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk giren öğenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

PALİNDROMLAR

Tersten ve düzden okunuşu aynı olan sayı, kelime ve cümlelere palindrom adı verilmektedir. 121, 5445, 77, KAKAK, ANASTAS MUM SATSANA birer palindromdur. Çünkü tersten ve düzden okunuşları değişmemektedir. 1930'lu yıllarda, palindromik sayılar elde etmek için bir yöntem öne sürülmüştü. Bu yöntem şöyle açıklanabilir:

1. Herhangi bir pozitif tamsayı al,
2. Bu sayıyı ters çevir ve kendisiyle topla,
3. Elde edilen sayı palindromik değilse 2. adıma dön.

78 sayısıyla başlayarak 4 adım sonunda 4884 sayısı elde edilmektedir. Kuşkusuz sonucu elde etmek için gereken adım sayısı ilk başlanan sayıya göre değişmektedir.

Örnek:	
	78
+	87
	165
+	561
	726
+	627
	1353
+	3531
	4884

Yaklaşık 35 sene bu yöntemin doğruluğuna inanıldı. Ancak 1967'de ünlü matematikçi Charles W. Trigg, yaptığı çalışmalar sonucu yöntemin doğru olmayabileceğini gösteren örnekler ortaya çıkardı. Trigg, 10.000'e kadar olan bütün sayıları başlangıç sayısı olarak aldı ve palindromik bir sayı etmek için yöntemde açıklanan adımları tekrarladı. Bu 10.000 sayı içinde 249 tanesi, işlemi 100 adıma kadar uzattığı halde palindromik bir sonuç vermedi. Bulunun 249 sayı içinde en küçüğü 196 sayısı idi. Birçok matematikçi ve bilgisayarçı yöntemin doğruluğunu kanıtlamak için 196 sayısı ile başlayarak, adım sayısını arttırdılar. 1975 yılında, Harry J. Saal 237.310 adım kullandığı halde, 196 sayısından palindromik bir sonuç elde edemedi. 196 sayısı üzerinde çalışmalar devam ediyor. Bugüne kadar sonuç alınmamasının gelecekte de alınmayacağı anlamına gelmemesine rağmen, yöntemin doğruluğu üzerine büyük bir gölge düşmüş oldu.

Biz bu sayımızda üstteki yöntemi kullanan bir Basic programı yazacağız. Amacımız, 1'den 100'e kadar olan sayılar içinde, en uzun adımda palindrom üreten sayıyı bulmak. Siz programda değişiklikler yaparak analizler yapabilirsiniz. İlginç bulduğunuz sonuçları dergimize yollayabilirsiniz.

10 REM PALİNDROMİK SAYI ÜRETEN MICROSOFT BASIC PROGRAMI

20 REM BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ E.H. 1986

30 DEFDBL A,D,T,P: REM A,D,T VE P HARFİ İLE BAŞLAYAN DEĞİŞKENLER ÇİFT DUYARLIKLI.

40 MAX. ADIM=0

50 FOR I=1 TO 100

60 ADIM=0

70 DÜZ=I

80 A=DÜZ: GOSUB 210

90 TERS=A

100 TOPLAM=DÜZ+TERS

110 ADIM=ADIM+1

120 A=TOPLAM:GOSUB 210

130 TERS. TOPLAM=A

140 IF TOPLAM < TERS. TOPLAM THEN DÜZ=

TOPLAM: GOTO 80

150 REM ELDE EDİLEN TOPLAM PALİNDROMİK. ŞİMDİ ADIM SAYISININ MAKSİMUM OLUP

160 REM OLMADIĞI KONTROL EDİLECEK.

170 IF ADIM < MAX. ADIM THEN MAX. ADIM=ADIM: SAYI=I: PALİNDROM=TOPLAM

180 NEXT I

190 PRINT SAYI: "SAYISI"; MAX. ADIM: "ADIMDA" PALİNDROM: "PALİNDROMİK SAYISINI ÜRETTİ."

200 END

210 REM SAYIYI TERK ÇEVİRME YORDAMI (SUBROUTINE)

220 B\$=" "

230 A\$=STR\$(A)

240 A\$=RIGHT\$(A\$, LEN(A\$)-1): REM BU SATIR DİZGİNİN BAŞINA İLAVETEN KONAN

250 REM BOŞLUĞU KALDIRMAK İÇİN. DİĞER BASIS YORUMLAYICILARINDA GEREKMEYEBİLİR.

260 UZUNLUK=LEN(A\$)

270 FOR J=UZUNLUK TO 1 STEP-1

280 B\$=B\$+MID\$(A\$,J,1)

290 NEXT J

300 A=VAL(B\$)

310 RETURN

Program çalıştırıldığında şu çıktı alınacaktır:

RUN

89 Sayısı 24 Adımda 8813200023188 Palindromik sayısını üretir.

EK SORU:

İlk 10.000 sayı içinde üretilen en büyük palindromik sayı kaçtır?
CEVAP: 6.999 sayısından 20 adımda 16,668,488,486,661 palindromik sayısı elde edilir. Bu sayı 10.000 sayı içinden elde edilebilecek en büyük palindromik sayıdır.

SAMANYOLU ARAŞTIRMASI

Uzay bilimcileri K.Y.Lo ve Mark Claussen, bilgisayar kullanarak samanyolu ile ilgili bir araştırma yaptılar. 27 antenli bir radyo teleskop (Very Large Array Radio Telescope) yardımı ile 10 ışık yıllık bir alanı kapsayan çalışma bilgisayarla değerlendirildi ve galaksi merkezinde bir "kara delik" olabileceği sonucuna varıldı. Resimde bir çalışma sonucu elde edilen bilgisayar görüntüsü sergilenmektedir.



İNGİLİZCE : PICO
TÜRKÇE : PİKO
AÇIKLAMA Trilyonda bir anlamına gelen ön ek.

İNGİLİZCE : PIPELINING
TÜRKÇE : Kûme Komut İşleme
AÇIKLAMA Mikroisleyicinin bir komutu işlerken diğerleri için de hazırlık yapması. Bu sayede hız büyük ölçüde artar.

İNGİLİZCE : PIXEL
TÜRKÇE : GÖRÜNTÜ NOKTASI, PİKSEL
AÇIKLAMA Ekranda görüntüyü sağlayan noktalar ya da dikdörtgen bloklardan oluşan birimler.

İNGİLİZCE : PL/I
TÜRKÇE : PL/I
AÇIKLAMA Programing Language 1'in kısa adı. Hem bilimsel hem de veri işleme uygulamaları için tasarlanmış yüksek düzeyli dil.

İNGİLİZCE : PLOTTER
TÜRKÇE : ÇİZİCİ
AÇIKLAMA Bilgisayar tarafından belirlenen noktaları birleştirilerek çizimler üreten çevre birimi.

İNGİLİZCE : POINTER
TÜRKÇE : GÖSTERGE
AÇIKLAMA Hafızadaki bir verinin nerede olduğunu bulmak için kullanılan adres.

İNGİLİZCE : PORT
TÜRKÇE : PORT, KAPI
AÇIKLAMA Bilgisayarda giriş ve çıkış bağlantısı.

İNGİLİZCE : PORTABLE
TÜRKÇE : TAŞINIR, TAŞINABİLİR.
AÇIKLAMA Bir yerden başka yere kolayca taşınabilecek büyüklük ve ağırlıktaki bilgisayar.

İNGİLİZCE : POSITION
TÜRKÇE : KONUM, DURUM
AÇIKLAMA Karakter dizisinde herhangi bir karakterin bulunabileceği ve sıra sayısına tanımlanabilecek her yer.

İNGİLİZCE : POWER SUPPLY
TÜRKÇE : GÜÇ KAYNAĞI
AÇIKLAMA Sistemin çalışması için gereken elektrik enerjisini sağlayan birim.

İNGİLİZCE : PRECISION
TÜRKÇE : DUYARLIK
AÇIKLAMA Bir sayının kesinliğini belirten anlamlı rakam sayısı.

İNGİLİZCE : PRINTED CIRCUIT
TÜRKÇE : BASKILI DEVRE
AÇIKLAMA Devre elemanlarını birleştiren yolların yalıtkan bir kart üzerinde fotoğraf tekniği kullanıp küçültülerek geçirgen yollar olarak basılması.

İNGİLİZCE : PRINTER
TÜRKÇE : YAZICI
AÇIKLAMA Bilgisayar sonuçlarını kağıt üzerine yazan çıkış birimi.

İNGİLİZCE : PRIORITY
TÜRKÇE : ÖNCELİK
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılacak işlerin önem sıralarına göre yapılmasını sağlayan tanımlar.

İNGİLİZCE : PROBLEM DEFINITION
TÜRKÇE : PROBLEM TANIMI.
AÇIKLAMA Programlamaya geçmeden önce problemi yapısal biçimde çözümlenerek belirtilmesi.

İNGİLİZCE : PROCEDURE
TÜRKÇE : YORDAM, YÖNTEM, YOL, USUL.
AÇIKLAMA Bir işi gerçekleştirmek için atılması gereken adımların bir tanımı. Bilgisayarda sıkça kullanılan bir program ya da program parçası.

İNGİLİZCE : PROCESS CONTROL
TÜRKÇE : SÜREÇ DENETİM
AÇIKLAMA Endüstri ortamındaki fiziksel süreçlerin bilgisayar aracılığıyla denetim altında tutulmasını sağlayan ve uygulayan çalışma alanı.

İNGİLİZCE : PROGRAM
TÜRKÇE : PROGRAM, İZLENCE
AÇIKLAMA Yapılması istenen bir iş için bilgisayara verilen komutlar dizisi.

İNGİLİZCE : PROGRAM COUNTER
TÜRKÇE : PROGRAM SAYACI
AÇIKLAMA Program akışı içerisinde daha sonra hangi komutun yapılacağını gösteren sayı ya da adres.

İNGİLİZCE : PROGRAMMER
TÜRKÇE : PROGRAMCI
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılması istenen bir işi herhangi bir bilgisayar dilinde komutlar dizisi olarak sistem kurallarına uygun olarak sıralayan kişi.

İNGİLİZCE : PROMPT
TÜRKÇE : İŞARET
AÇIKLAMA İşletim sistemi ya da programın kullanıcıdan bir giriş yapmasını istediğini belirten işaret.

İNGİLİZCE : PROPAGATION TIME
TÜRKÇE : YAYILMA ZAMANI
AÇIKLAMA Sinyalin devre üzerinde bir noktadan diğerine geçerken harcadığı zaman.

İNGİLİZCE : PROTOCOL
TÜRKÇE : PROTOKOL, ANLAŞIT
AÇIKLAMA İki sistem arasında bilgi alışverişi ve değişimi için belirlenen kurallar dizisi.

İNGİLİZCE : PSEUDO CODE
TÜRKÇE : SÖZDE KOD, AÇIKLAYICI KOD
AÇIKLAMA Bilgisayarda çalıştırılmadan önce makine koduna çevrilmesi gereken ön kod ya da dil.

İNGİLİZCE : PULSE
TÜRKÇE : DARBE, VURU, ATIŞ
AÇIKLAMA Elektriksel bir değişkende ani ve belirgin bir şekilde meydana gelen kısa süreli değişiklik.

İNGİLİZCE : PUNCHED CARD
TÜRKÇE : DELİKLİ KART
AÇIKLAMA Üzerinde bulunan kolonlara açılan deliklerle karakterlerin belirtildiği kart.

İNGİLİZCE : PUSHDOWN LIST
TÜRKÇE : YİĞİT
AÇIKLAMA Öğelerden son gelenin ilk işlem göreceği biçimde üstüste yapıldığı varsayılan veri yapısı.

İNGİLİZCE : PUSHUP LIST
TÜRKÇE : KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk giren öğenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

PALİNDROMLAR

Tersten ve düzden okunuşu aynı olan sayı, kelime ve cümlelere palindrom adı verilmektedir. 121, 5445, 77, KABA, ANASTAS MUM SATSANA birer palindromdur. Çünkü tersten ve düzden okunuşları değişmemektedir. 1930'lu yıllarda, palindromik sayılar elde etmek için bir yöntem öne sürülmüştü. Bu yöntem şöyle açıklanabilir:

1. Herhangi bir pozitif tamsayı al,
2. Bu sayıyı ters çevir ve kendisiyle topla,
3. Elde edilen sayı palindromik değilse 2. adıma dön.

78 sayısıyla başlayarak 4 adım sonunda 4884 sayısı elde edilmektedir. Kuşkusuz sonucu elde etmek için gereken adım sayısı ilk başlanan sayıya göre değişmektedir.

Örnek:	
	78
+	87
	165
+	561
	726
+	627
	1353
+	3531
	4884

Yaklaşık 35 sene bu yöntemin doğruluğuna inanıldı. Ancak 1967'de ünlü matematikçi Charles W. Trigg, yaptığı çalışmalar sonucu yöntemin doğru olmayabileceğini gösteren örnekler ortaya çıkardı. Trigg, 10.000'e kadar olan bütün sayıları başlangıç sayısı olarak aldı ve palindromik bir sayı etmek için yöntemde açıklanan adımları tekrarladı. Bu 10.000 sayı içinde 249 tanesi, işlemi 100 adıma kadar uzattığı halde palindromik bir sonuç vermedi. Bulunun 249 sayı içinde en küçüğü 196 sayısı idi. Birçok matematikçi ve bilgisayarçı yöntemin doğruluğunu kanıtlamak için 196 sayısı ile başlayarak, adım sayısını arttırdılar. 1975 yılında, Harry J. Saal 237.310 adım kullandığı halde, 196 sayısından palindromik bir sonuç elde edemedi. 196 sayısı üzerinde çalışmalar devam ediyor. Bugüne kadar sonuç alınmamasının gelecekte de alınmayacağı anlamına gelmemesine rağmen, yöntemin doğruluğu üzerine büyük bir gölge düşmüş oldu.

Biz bu sayımızda üstteki yöntemi kullanan bir Basic programı yazacağız. Amacımız, 1'den 100'e kadar olan sayılar içinde, en uzun adımda palindrom üreten sayıyı bulmak. Siz programda değişiklikler yaparak analizler yapabilirsiniz. İlginç bulduğunuz sonuçları dergimize yollayabilirsiniz.

10 REM PALİNDROMİK SAYI ÜRETEN MICROSOFT BASIC PROGRAMI

20 REM BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ E.H. 1986

30 DEFDBL A,D,T,P: REM A,D,T VE P HARFİ İLE BAŞLAYAN DEĞİŞKENLER ÇİFT DUYARLIKLI.

40 MAX. ADIM=0

50 FOR I=1 TO 100

60 ADIM=0

70 DÜZ=I

80 A=DÜZ: GOSUB 210

90 TERS=A

100 TOPLAM=DÜZ+TERS

110 ADIM=ADIM+1

120 A=TOPLAM:GOSUB 210

130 TERS. TOPLAM=A

140 IF TOPLAM < TERS. TOPLAM THEN DÜZ=

TOPLAM: GOTO 80

150 REM ELDE EDİLEN TOPLAM PALİNDROMİK. ŞİMDİ ADIM SAYISININ MAKSİMUM OLUP

160 REM OLMADIĞI KONTROL EDİLECEK.

170 IF ADIM < MAX. ADIM THEN MAX. ADIM=ADIM: SAYI=I: PALİNDROM=TOPLAM

180 NEXT I

190 PRINT SAYI: "SAYISI"; MAX. ADIM: "ADIMDA" PALİNDROM: "PALİNDROMİK SAYISINI ÜRETTİ."

200 END

210 REM SAYIYI TERK ÇEVİRME YORDAMI (SUBROUTINE)

220 B\$=" "

230 A\$=STR\$(A)

240 A\$=RIGHT\$(A\$, LEN(A\$)-1): REM BU SATIR DİZGİNİN BAŞINA İLAVETEN KONAN

250 REM BOŞLUĞU KALDIRMAK İÇİN. DİĞER BASIS YORUMLAYICILARINDA GEREKMEYEBİLİR.

260 UZUNLUK=LEN(A\$)

270 FOR J=UZUNLUK TO 1 STEP-1

280 B\$=B\$+MID\$(A\$,J,1)

290 NEXT J

300 A=VAL(B\$)

310 RETURN

Program çalıştırıldığında şu çıktı alınacaktır:

RUN

89 Sayısı 24 Adımda 8813200023188 Palindromik sayısını ürettili.

EK SORU:

İlk 10.000 sayı içinde üretilen en büyük palindromik sayı kaçtır?
CEVAP: 6.999 sayısından 20 adımda 16,668,488,486,661 palindromik sayısı elde edilir. Bu sayı 10.000 sayı içinden elde edilebilecek en büyük palindromik sayıdır.

SAMANYOLU ARAŞTIRMASI

Uzay bilimcileri K.Y.Lo ve Mark Claussen, bilgisayar kullanarak samanyolu ile ilgili bir araştırma yaptılar. 27 antenli bir radyo teleskop (Very Large Array Radio Telescope) yardımı ile 10 ışık yıllık bir alanı kapsayan çalışma bilgisayarla değerlendirildi ve galaksi merkezinde bir "kara delik" olabileceği sonucuna varıldı. Resimde bir çalışma sonucu elde edilen bilgisayar görüntüsü sergilenmektedir.



İNGİLİZCE : PICO
TÜRKÇE : PIKO
AÇIKLAMA Trilyonda bir anlamına gelen ön ek.

İNGİLİZCE : PIPELINING
TÜRKÇE : Kûme Komut İşleme
AÇIKLAMA Mikroisleyicinin bir komutu işlerken diğerleri için de hazırlık yapması. Bu sayede hız büyük ölçüde artar.

İNGİLİZCE : PIXEL
TÜRKÇE : GÖRÜNTÜ NOKTASI, PİKSEL
AÇIKLAMA Ekranda görüntüyü sağlayan noktalar ya da dikdörtgen bloklardan oluşan birimler.

İNGİLİZCE : PL/I
TÜRKÇE : PL/I
AÇIKLAMA Programing Language 1'in kısa adı. Hem bilimsel hem de veri işleme uygulamaları için tasarlanmış yüksek düzeyli dil.

İNGİLİZCE : PLOTTER
TÜRKÇE : ÇİZİCİ
AÇIKLAMA Bilgisayar tarafından belirlenen noktaları birleştirilerek çizimler üreten çevre birimi.

İNGİLİZCE : POINTER
TÜRKÇE : GÖSTERGE
AÇIKLAMA Hafızadaki bir verinin nerede olduğunu bulmak için kullanılan adres.

İNGİLİZCE : PORT
TÜRKÇE : PORT, KAPI
AÇIKLAMA Bilgisayarda giriş ve çıkış bağlantısı.

İNGİLİZCE : PORTABLE
TÜRKÇE : TAŞINIR, TAŞINABİLİR.
AÇIKLAMA Bir yerden başka yere kolayca taşınabilecek büyüklük ve ağırlıktaki bilgisayar.

İNGİLİZCE : POSITION
TÜRKÇE : KONUM, DURUM
AÇIKLAMA Karakter dizisinde herhangi bir karakterin bulunabileceği ve sıra sayısına tanımlanabilecek her yer.

İNGİLİZCE : POWER SUPPLY
TÜRKÇE : GÜÇ KAYNAĞI
AÇIKLAMA Sistemin çalışması için gereken elektrik enerjisini sağlayan birim.

İNGİLİZCE : PRECISION
TÜRKÇE : DUYARLIK
AÇIKLAMA Bir sayının kesinliğini belirten anlamlı rakam sayısı.

İNGİLİZCE : PRINTED CIRCUIT
TÜRKÇE : BASKILI DEVRE
AÇIKLAMA Devre elemanlarını birleştiren yolların yalıtkan bir kart üzerinde fotoğraf tekniği kullanıp küçültülerek geçirgen yollar olarak basılması.

İNGİLİZCE : PRINTER
TÜRKÇE : YAZICI
AÇIKLAMA Bilgisayar sonuçlarını kağıt üzerine yazan çıkış birimi.

İNGİLİZCE : PRIORITY
TÜRKÇE : ÖNCELİK
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılacak işlerin önem sıralarına göre yapılmasını sağlayan tanımlar.

İNGİLİZCE : PROBLEM DEFINITION
TÜRKÇE : PROBLEM TANIMI.
AÇIKLAMA Programlamaya geçmeden önce problemi yapısal biçimde çözümlenerek belirtilmesi.

İNGİLİZCE : PROCEDURE
TÜRKÇE : YORDAM, YÖNTEM, YOL, USUL.
AÇIKLAMA Bir işi gerçekleştirmek için atılması gereken adımların bir tanımı. Bilgisayarda sıkça kullanılan bir program ya da program parçası.

İNGİLİZCE : PROCESS CONTROL
TÜRKÇE : SÜREÇ DENETİM
AÇIKLAMA Endüstri ortamındaki fiziksel süreçlerin bilgisayar aracılığıyla denetim altında tutulmasını sağlayan ve uygulayan çalışma alanı.

İNGİLİZCE : PROGRAM
TÜRKÇE : PROGRAM, İZLENCE
AÇIKLAMA Yapılması istenen bir iş için bilgisayara verilen komutlar dizisi.

İNGİLİZCE : PROGRAM COUNTER
TÜRKÇE : PROGRAM SAYACI
AÇIKLAMA Program akışı içerisinde daha sonra hangi komutun yapılacağını gösteren sayı ya da adres.

İNGİLİZCE : PROGRAMMER
TÜRKÇE : PROGRAMCI
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılması istenen bir işi herhangi bir bilgisayar dilinde komutlar dizisi olarak sistem kurallarına uygun olarak sıralayan kişi.

İNGİLİZCE : PROMPT
TÜRKÇE : İŞARET
AÇIKLAMA İşletim sistemi ya da programın kullanıcıdan bir giriş yapmasını istediğini belirten işaret.

İNGİLİZCE : PROPAGATION TIME
TÜRKÇE : YAYILMA ZAMANI
AÇIKLAMA Sinyalin devre üzerinde bir noktadan diğerine geçerken harcadığı zaman.

İNGİLİZCE : PROTOCOL
TÜRKÇE : PROTOKOL, ANLAŞIT
AÇIKLAMA İki sistem arasında bilgi alışverişi ve değişimi için belirlenen kurallar dizisi.

İNGİLİZCE : PSEUDO CODE
TÜRKÇE : SÖZDE KOD, AÇIKLAYICI KOD
AÇIKLAMA Bilgisayarda çalıştırılmadan önce makine koduna çevrilmesi gereken ön kod ya da dil.

İNGİLİZCE : PULSE
TÜRKÇE : DARBE, VURU, ATIŞ
AÇIKLAMA Elektriksel bir değişkende ani ve belirgin bir şekilde meydana gelen kısa süreli değişiklik.

İNGİLİZCE : PUNCHED CARD
TÜRKÇE : DELİKLİ KART
AÇIKLAMA Üzerinde bulunan kolonlara açılan deliklerle karakterlerin belirtildiği kart.

İNGİLİZCE : PUSHDOWN LIST
TÜRKÇE : YİĞİT
AÇIKLAMA Öğelerden son gelenin ilk işlem göreceği biçimde üstüste yapıldığı varsayılan veri yapısı.

İNGİLİZCE : PUSHUP LIST
TÜRKÇE : KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk giren öğenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

PALİNDROMLAR

Tersten ve düzden okunuşu aynı olan sayı, kelime ve cümlelere palindrom adı verilmektedir. 121, 5445, 77, KAKAK, ANASTAS MUM SATSANA birer palindromdur. Çünkü tersten ve düzden okunuşları değişmemektedir. 1930'lu yıllarda, palindromik sayılar elde etmek için bir yöntem öne sürülmüştü. Bu yöntem şöyle açıklanabilir:

1. Herhangi bir pozitif tamsayı al,
2. Bu sayıyı ters çevir ve kendisiyle topla,
3. Elde edilen sayı palindromik değilse 2. adıma dön.

78 sayısıyla başlayarak 4 adım sonunda 4884 sayısı elde edilmektedir. Kuşkusuz sonucu elde etmek için gereken adım sayısı ilk başlanan sayıya göre değişmektedir.

Örnek:	
	78
+	87
	165
+	561
	726
+	627
	1353
+	3531
	4884

Yaklaşık 35 sene bu yöntemin doğruluğuna inanıldı. Ancak 1967'de ünlü matematikçi Charles W. Trigg yaptığı çalışmalar sonucu yöntemin doğru olmayabileceğini gösteren örnekler ortaya çıkardı. Trigg, 10.000'e kadar olan bütün sayıları başlangıç sayısı olarak aldı ve palindromik bir sayı etmek için yöntemde açıklanan adımları tekrarladı. Bu 10.000 sayı içinde 249 tanesi, işlemi 100 adıma kadar uzattığı halde palindromik bir sonuç vermedi. Bulunun 249 sayı içinde en küçüğü 196 sayısı idi. Birçok matematikçi ve bilgisayarçı yöntemin doğruluğunu kanıtlamak için 196 sayısı ile başlayarak, adım sayısını arttırdılar. 1975 yılında, Harry J. Saal 237.310 adım kullandığı halde, 196 sayısından palindromik bir sonuç elde edemedi. 196 sayısı üzerinde çalışmalar devam ediyor. Bugüne kadar sonuç alınmamasının gelecekte de alınmayacağı anlamına gelmemesine rağmen, yöntemin doğruluğu üzerine büyük bir gölge düşmüş oldu.

Biz bu sayımızda üstteki yöntemi kullanan bir Basic programı yazacağız. Amacımız, 1'den 100'e kadar olan sayılar içinde, en uzun adımda palindrom üreten sayıyı bulmak. Siz programda değişiklikler yaparak analizler yapabilirsiniz. İlginç bulduğunuz sonuçları dergimize yollayabilirsiniz.

10 REM PALİNDROMİK SAYI ÜRETEN MICROSOFT BASIC PROGRAMI

20 REM BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ E.H. 1986

30 DEFDBL A,D,T,P: REM A,D,T VE P HARFİ İLE BAŞLAYAN DEĞİŞKENLER ÇİFT DUYARLIKLI.

40 MAX. ADIM=0

50 FOR I=1 TO 100

60 ADIM=0

70 DÜZ=I

80 A=DÜZ: GOSUB 210

90 TERS=A

100 TOPLAM=DÜZ+TERS

110 ADIM=ADIM+1

120 A=TOPLAM:GOSUB 210

130 TERS. TOPLAM=A

140 IF TOPLAM < TERS. TOPLAM THEN DÜZ=

TOPLAM: GOTO 80

150 REM ELDE EDİLEN TOPLAM PALİNDROMİK. ŞİMDİ ADIM SAYISININ MAKSİMUM OLUP

160 REM OLMADIĞI KONTROL EDİLECEK.

170 IF ADIM < MAX. ADIM THEN MAX. ADIM=ADIM: SAYI=I: PALİNDROM=TOPLAM

180 NEXT I

190 PRINT SAYI: "SAYISI"; MAX. ADIM: "ADIMDA" PALİNDROM: "PALİNDROMİK SAYISINI ÜRETTİ."

200 END

210 REM SAYIYI TERK ÇEVİRME YORDAMI (SUBROUTINE)

220 B\$=" "

230 A\$=STR\$(A)

240 A\$=RIGHT\$(A\$, LEN(A\$)-1): REM BU SATIR DİZGİNİN BAŞINA İLAVETEN KONAN

250 REM BOŞLUĞU KALDIRMAK İÇİN. DİĞER BASIS YORUMLAYICILARINDA GEREKMEYEBİLİR.

260 UZUNLUK=LEN(A\$)

270 FOR J=UZUNLUK TO 1 STEP-1

280 B\$=B\$+MID\$(A\$,J,1)

290 NEXT J

300 A=VAL(B\$)

310 RETURN

Program çalıştırıldığında şu çıktı alınacaktır:

RUN

89 Sayısı 24 Adımda 8813200023188 Palindromik sayısını üretir.

EK SORU:

İlk 10.000 sayı içinde üretilen en büyük palindromik sayı kaçtır?
CEVAP: 6.999 sayısından 20 adımda 16,668,488,486,661 palindromik sayısı elde edilir. Bu sayı 10.000 sayı içinden elde edilebilecek en büyük palindromik sayıdır.

SAMANYOLU ARAŞTIRMASI

Uzay bilimcileri K.Y.Lo ve Mark Claussen, bilgisayar kullanarak samanyolu ile ilgili bir araştırma yaptılar. 27 antenli bir radyo teleskop (Very Large Array Radio Telescope) yardımı ile 10 ışık yıllık bir alanı kapsayan çalışma bilgisayarla değerlendirildi ve galaksi merkezinde bir "kara delik" olabileceği sonucuna varıldı. Resimde bir çalışma sonucu elde edilen bilgisayar görüntüsü sergilenmektedir.



İNGİLİZCE : PICO
TÜRKÇE : PİKO
AÇIKLAMA Trilyonda bir anlamına gelen ön ek.

İNGİLİZCE : PIPELINING
TÜRKÇE : Kûme Komut İşleme
AÇIKLAMA Mikroisleyicinin bir komutu işlerken diğerleri için de hazırlık yapması. Bu sayede hız büyük ölçüde artar.

İNGİLİZCE : PIXEL
TÜRKÇE : GÖRÜNTÜ NOKTASI, PİKSEL
AÇIKLAMA Ekranda görüntüyü sağlayan noktalar ya da dikdörtgen bloklardan oluşan birimler.

İNGİLİZCE : PL/I
TÜRKÇE : PL/I
AÇIKLAMA Programing Language 1'in kısa adı. Hem bilimsel hem de veri işleme uygulamaları için tasarlanmış yüksek düzeyli dil.

İNGİLİZCE : PLOTTER
TÜRKÇE : ÇİZİCİ
AÇIKLAMA Bilgisayar tarafından belirlenen noktaları birleştirilerek çizimler üreten çevre birimi.

İNGİLİZCE : POINTER
TÜRKÇE : GÖSTERGE
AÇIKLAMA Hafızadaki bir verinin nerede olduğunu bulmak için kullanılan adres.

İNGİLİZCE : PORT
TÜRKÇE : PORT, KAPI
AÇIKLAMA Bilgisayarda giriş ve çıkış bağlantısı.

İNGİLİZCE : PORTABLE
TÜRKÇE : TAŞINIR, TAŞINABİLİR.
AÇIKLAMA Bir yerden başka yere kolayca taşınabilecek büyüklük ve ağırlıktaki bilgisayar.

İNGİLİZCE : POSITION
TÜRKÇE : KONUM, DURUM
AÇIKLAMA Karakter dizisinde herhangi bir karakterin bulunabileceği ve sıra sayısına tanımlanabilecek her yer.

İNGİLİZCE : POWER SUPPLY
TÜRKÇE : GÜÇ KAYNAĞI
AÇIKLAMA Sistemin çalışması için gereken elektrik enerjisini sağlayan birim.

İNGİLİZCE : PRECISION
TÜRKÇE : DUYARLIK
AÇIKLAMA Bir sayının kesinliğini belirten anlamlı rakam sayısı.

İNGİLİZCE : PRINTED CIRCUIT
TÜRKÇE : BASKILI DEVRE
AÇIKLAMA Devre elemanlarını birleştiren yolların yalıtkan bir kart üzerinde fotoğraf tekniği kullanıp küçültülerek geçirgen yollar olarak basılması.

İNGİLİZCE : PRINTER
TÜRKÇE : YAZICI
AÇIKLAMA Bilgisayar sonuçlarını kağıt üzerine yazan çıkış birimi.

İNGİLİZCE : PRIORITY
TÜRKÇE : ÖNCELİK
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılacak işlerin önem sıralarına göre yapılmasını sağlayan tanımlar.

İNGİLİZCE : PROBLEM DEFINITION
TÜRKÇE : PROBLEM TANIMI.
AÇIKLAMA Programlamaya geçmeden önce problemi yapısal biçimde çözümlenerek belirtilmesi.

İNGİLİZCE : PROCEDURE
TÜRKÇE : YORDAM, YÖNTEM, YOL, USUL.
AÇIKLAMA Bir işi gerçekleştirmek için atılması gereken adımların bir tanımı. Bilgisayarda sıkça kullanılan bir program ya da program parçası.

İNGİLİZCE : PROCESS CONTROL
TÜRKÇE : SÜREÇ DENETİM
AÇIKLAMA Endüstri ortamındaki fiziksel süreçlerin bilgisayarlar aracılığıyla denetim altında tutulmasını sağlayan ve uygulayan çalışma alanı.

İNGİLİZCE : PROGRAM
TÜRKÇE : PROGRAM, İZLENCE
AÇIKLAMA Yapılması istenen bir iş için bilgisayara verilen komutlar dizisi.

İNGİLİZCE : PROGRAM COUNTER
TÜRKÇE : PROGRAM SAYACI
AÇIKLAMA Program akışı içerisinde daha sonra hangi komutun yapılacağını gösteren sayı ya da adres.

İNGİLİZCE : PROGRAMMER
TÜRKÇE : PROGRAMCI
AÇIKLAMA Bilgisayarca yapılması istenen bir işi herhangi bir bilgisayar dilinde komutlar dizisi olarak sistem kurallarına uygun olarak sıralayan kişi.

İNGİLİZCE : PROMPT
TÜRKÇE : İŞARET
AÇIKLAMA İşletim sistemi ya da programın kullanıcıdan bir giriş yapmasını istediğini belirten işaret.

İNGİLİZCE : PROPAGATION TIME
TÜRKÇE : YAYILMA ZAMANI
AÇIKLAMA Sinyalin devre üzerinde bir noktadan diğerine geçerken harcadığı zaman.

İNGİLİZCE : PROTOCOL
TÜRKÇE : PROTOKOL, ANLAŞIT
AÇIKLAMA İki sistem arasında bilgi alışverişi ve değişimi için belirlenen kurallar dizisi.

İNGİLİZCE : PSEUDO CODE
TÜRKÇE : SÖZDE KOD, AÇIKLAYICI KOD
AÇIKLAMA Bilgisayarda çalıştırılmadan önce makine koduna çevrilmesi gereken ön kod ya da dil.

İNGİLİZCE : PULSE
TÜRKÇE : DARBE, VURU, ATIŞ
AÇIKLAMA Elektriksel bir değişkende ani ve belirgin bir şekilde meydana gelen kısa süreli değişiklik.

İNGİLİZCE : PUNCHED CARD
TÜRKÇE : DELİKLİ KART
AÇIKLAMA Üzerinde bulunan kolonlara açılan deliklerle karakterlerin belirtildiği kart.

İNGİLİZCE : PUSHDOWN LIST
TÜRKÇE : YİĞİT
AÇIKLAMA Öğelerden son gelenin ilk işlem göreceği biçimde üstüste yapıldığı varsayılan veri yapısı.

İNGİLİZCE : PUSHUP LIST
TÜRKÇE : KUYRUK
AÇIKLAMA Listeye ilk giren öğenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

ELEKTRON

(Hem parçacık, hem dalga)

Ramazan KARAKALE

Elektron, atomun üç temel parçacığından biridir. Yalnız atomun mu, biz insanların da ayrılmaz bir parçasıdır. Öyle ya, görünür her madde gibi insanlar da atomların olağanüstü sistematikte dizilişinden oluşmuştur. Her madde, elektron zırhına bürünmüş durumdadır. Ama dahası var: Elektron, yaşamımızın, uygarlaşmamızın da bir parçasıdır. Elektrik ampulünden saçılan ışık, atomundan bir uzaklaşıp bir geri dönen elektronların mesajıdır. Elektrik, yüksek elektron yoğunluğundan daha düşük yoğunluğa doğru akın eden elektronların eyleminden başka nedir ki? İnsanoğlunun bilinçli ellerinde uysallaştırıldığı motor olup, ışık olup, yaşamı güzelleştiren elektron denetlenmediğinde yıldırım olup, ateş olup yaşamı söndüren canavar haline gelir. Çünkü atomların moleküllerin (çevremizdeki her maddenin) giysisi, sözün gerçek anlamında elektron örgüsüdür. Birbirlerine yer verdiklerinde, metallerin tel ve levha haline gelmesini sağlayabilirken, başka hallerde herşeyin hiçbirine içine gömülmesini önlerler.

Elektronlar, atom çekirdeği denen çok yoğun bir odak çevresinin uydularıdır. Çekirdek, proton ve nötronlardan oluşur. Elektrik yükü bakımından protonlar pozitif, nötronlar yüksüz parçacıklardır. Buna göre atom çekirdeği, bir bütün olarak, pozitif elektrikte yüküdür. Kütle bakımından ise bir proton ve bir nötron yaklaşık aynı; bunların her biri de 1840 elektron kütlesi kadardır. Yüksüz bir atomda, daima proton sayısı kadar elektron bulunur. Çekirdekte ise genellikle proton sayısına eşit (bazı hallerde de daha çok) nötron vardır. Bu nedenle atomların hemen tüm kütleleri, sanki çekirdeklerine yığılmış gibidir. Gerçekten atom çekirdekleri, santimde küp başına 10^{14} gram kütle düşen, olağanüstü yoğun odaklardır. Çekirdekler, yaklaşık 10^{-13} cm yarıçapındaki küreler gibidir. Atomların yarıçapları ise 10^{-8} cm dolayındadır. Buna göre çekirdeği, eğer yarıçapı 1 metre olan küre gibi düşünssek elektronların bulunabileceği sınır yüzeyi, bundan 100 km uzağı kapsıyor demektir. Elektron dediğimiz çok küçük kütleli parçacıklar, çekirdek çevresindeki bu büyük uzayın çilim dansçıları gibi sürekli hareket ederler.

Elektriğin metallerdeki iletimi, elektronların iletimidir.

Bir elektron, ola ki, çekirdeğe dalarsa, o atomun niteliği değişir. Çünkü bu sırada, bir proton bir nötrona dönüşür (atom numarası bir azalır).

Çekirdekten (radyoaktif maddelerde) bir elektron fırlarsa, atomun kimliği yine değişir. Çünkü bu sırada bir nötron, bir protona dönüşmüş olur (atom numarası bir artar).

Kimyasal birleşme ve ayrışmaların biricik sorumlusu da

elektronlardır. Çünkü elementlerin bileşik oluşturmaları ya da bileşiklerin elementlerine ayrışmasında, atomların çekirdekleri değişmez. Elektron ortaklığı ya da alışverişi olur. Elektronlar, atom çekirdekleri arasındaki uzayda hareket ederek, çekirdekleri bağlayıcı rol oynayabilirler.

Elektronlar, aynı cins yükleri nedeniyle birbirlerini iter; bu nedenle birbirlerinden en uzak kalacak konumları seçerler, ama pozitif yüklü çekirdek çekimi, onları olabildiğince yakın durmaya zorlar. Bu iki zıt eğilimi karşılamak herhalde çok zordur. Ama elektronlar bu zorluğa da çözüm ararcasına kendi eksenleri çevresinde de dönerler.

Zıt yönde dönen iki elektron, karşıt kutuplu iki mıknatıs gibi birbirini çeker. Böylece çekirdeğe en yakın uzayı, iki elektron çok kolayca paylaşabilir.

IŞIK VE ELEKTRON

Elektronla ışık arasında şaşırtıcı ilişkiler ve benzerlikler görülür. Çünkü maddelerin ya da atomların yuttuğu ışık, doğrudan doğruya elektronların çekirdekten uzaklaşmasına neden olur. Üstelik atomlar ışığı sürekli değil, basamak basamak yutarlar. Atomlardan yayılan ışık, yüksek enerjili konuma tırmanmış elektronların, eski konumlarına inerken yaydıkları ışıktır. Atom tayflarının dili, elektronların, adığı ışık sinyallerini geri yayan küçücük radyo istasyonları olduğunu doğruluyor. Dahası var: Elektron, bizzat "ışık" kimliğine bürünüyor. Elektronun, pozitron denen bir karşıtı vardır. Bu iki karşıt buluşunca ışık (gamma ışını) oluvmektedir. Tersine, yüksek enerjili gamma ışınlarının, çekirdeğe çarpması da elektron ve pozitron çifti doğurmaktadır. Işıklı elektron arasındaki şaşırtıcı ilişkiler, onların doğasındaki benzerliği açığa vuruyor. İnsanoğlu, tam ışığın dalga katarı olduğu düşüncesine kendini kaptırdığı anda, karşılaştığı sorunlar nedeniyle, ışığı aynı zamanda foton denen enerji paketçiklerinin sağanağı olarak benimsemek zorunda kalmıştı. Şimdi de katı boncuklar gibi düşünmeğe alıştığımız elektronların dalga paketleri gibi davrandığını göreceğiz. "Elektronların hareketi bir dalga hareketidir." Öykümüzün ilginç sonucu aslında bu. Ama bu öyküyü daha inandırıcı kılabilmek için tarihin o bereketli koyundan biraz daha yardım alalım.

ÇEKİRDEK VE ELEKTRON

1912'de E. Rutherford, atomun pozitif yüklü, çok yoğun bir çekirdek olduğunu gösteren ayrıntılı deney sonuçlarını açıkladı. Bilim dünyası, bu inandırıcı deney sonuçları karşısında elektronların konumunu tartışmaya başladı. Ana sorun, elektronların nerede olduğu ve neden çekirdek üzerine düşmediydi. Öyle ya, çekirdek etrafında hareket eden elektronlar, giderek enerjilerini yitirmeli ve çekirdek üzerine düşmeliydi. Oysa çekirdek ve elektronlarıyla kararlı atomların varlığı bir gerçektir. Sorunun yanıtını Rutherford ile çalışmaya gelen Niels Bohr verdi. Bohr, 1900'de Planck'ın ortaya atıp 1905'te Einstein'ın geliştirdiği kuantum kuramını temel aldı. Bu kuram, enerjinin sürekli değil parça parça alınıp verildiğini, ölçülen her toplam enerjinin bir en küçük enerji paketçığının tam katları biçiminde olduğunu, deneylere dayanarak savunuyordu. Enerji paketçiklerine de "kuantum" deniyordu. Bir bileşimin kuantumu moleküle, bir elementinki atoma, elektrikli elektrona benzetilebilir. Planck, enerji alanına atomizmi

sokup, "onun atomuna" kuantum adını vermişti. Bohr, yeni bir Kepler gibi, elektronların konum ve hareketini de "kuantlaştırdı". Ona göre elektronlar:

- Çekirdek çevresinde, her yerde değil, belli yarı çaplı dairesel yörüngeler üzerinde dolanıyor olmalıdır. Atomların özellikle hidrojen atomunun, soğuduğu ışığın belli enerjilerde olması ve soğurulan ışığın geri yayılışının tayfölçerde kesin çizgiler halinde iz bırakması bu kanıyı doğrular.

- Elektronun bu dairesel yörüngelerdeki hızı öylesine yüksektir ki, bu hareketten doğan merkezkaç kuvvet ile çekirdeğin elektronu çekmesi dengelenir. Böylece belirli enerji düzeylerindeki elektron, çekirdek üzerine düşmeden hareketini kararlı bir şekilde sürdürüp gider.

- Atom, temel durumda kararlıdır ve ışık yaymaz. Ama atoma enerji verilirse elektronlar üst enerji düzeylerine "uyarılır". Kendi haline bırakılan bu uyarılmış atom, düşük enerjili konumu yeğler ve bu sırada aldığı enerjiyi ışık biçiminde geri verir.

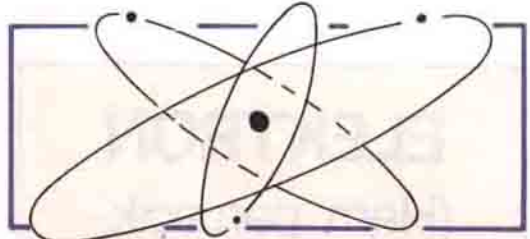
ELEKTRONUN DALGA ÖZELLİĞİ

Bohr, Rutherford modelini geliştirmiş, sanki onu ete kemiğe büründürmüştü. Düşünceleri, hidrojen atomundaki elektronların davranışlarını, başlarıyla açıkladı. Ama Bohr, çok elektronlu atomların daha karmaşık olan tayf çizgilerini ve bu çizgilerin manyetik alanındaki yanılmalarını çözümleyemedi. Bunun açıklanması 1924-30 yılları arasında geliştirilen Yeni Kuantum Kuramı ile yapıldı. Hemen hemen aynı anda, dört bilim adamı, biçimce farklı olsa da özce birbirini tamamlayan çözümlere ulaştılar.

Bunlar Fransa'da Broglie, Almanya'da Schrodinger ve Heisenberg, İngiltere'de Dirac'tır. Yeni Kuantum Kuramı, proton, elektron gibi temel parçacıkların tekil yasalarını bir yana bırakır: doğrudan doğruya kümelenmeler için geçerli yasaları ortaya koyar. Radyoaktif parçalanma, tayf çizgilerinin özgülüğü ve keskinliği, fotoelektrik olay, elektronların kırınım göstermesi gibi olaylar, madde ve enerjinin "kuantlı" niteliğini açığa vuran görüngülerdir. Bütün bu görüngüler, istatistiksel yargıyı gerektirir. Çünkü bu olayların yasaları tek bir ölçümle değil, yinelenen çok sayıda ölçümle doğrulanabilir. Örneğin radyoaktiflikte niçin şu ya da bu atomun dönüşme uğrayıp ötekini uğramadığını, tek tek atomlar için kuantamsal olarak bile açıklayamıyoruz. Bunun gibi, elektronların tek tek davranışlarını tanımlamamız, hem olanaklarımız hem zaman yönünden çok zordur. Ancak genel davranışlardan, ortalama ve olası tekil sonuçlar türetebiliriz.

Broglie, ışığın ikili (dalga, parçacık) yapısının söz konusu olup olmadığını düşündü. Işık, hem bir dalga akımı, hem de enerji paketçikler (foton) olarak yayılıyordu. Peki, yüksek hızda hareket eden bir parçacık da bir dalga akımı gibi davranamaz mıydı? Planck'ın ve Einstein'ın düşüncelerini kaynaştıran Broglie, bunun olabirliğini matematiksel olarak gösterdi. Buna göre hareket eden her parçacık, aynı zamanda dalga hareketi izler. Yani bu parçacıklar, dalga paketleri gibi davranır.

Broglie'nin düşüncesi doğruysa, bir kristalden geçen elektron demeti (örneğin katot ışınları), tipki bir x-ışınları demeti gibi kırınım göstermeliydi. Kırınım, dalga hareketine özgü bir



davranıştır. Çok geçmeden, 3 yıl sonra, C. Davisson ve L. Germer, "elektron kırınımını" denel olarak gösterdiler. Bir nikel parçası üzerine yollanan elektron demeti, x-ışınlarınkine benzer bir kırınım resmi verdi. İkinci parlak deneme, aynı yıl, Sovyet Fizikçi P. Tartakovski tarafından gerçekleştirildi. Daha sonra G.P. Thomson, toz kristal spektrometresi ile benzer sonuçları elde etti. Deneyler, Broglie'nin düşüncesini doğruladı. Elektron kırınımı, o zamandan beri, kristallerin ve gaz moleküllerinin yapısını aydınlatmada başan ile kullanılıyor. Elektron mikroskobu da Broglie'nin kuramı için inandırıcı bir kanıttır.

Broglie'ye göre atom çekirdeği çevresindeki elektronlar, dalga boyları tam birbiri üzerine çıkışacak şekilde hareketlerini sürdürmelidir. Bohr'un elektron yörüngeleri kesin yarıçaplı, dairesel yörüngelerdi. Broglie kuramına göre, olsa olsa, ortama bir yarıçaptan söz edilebilir, kesin dairesel yörüngelerden değil.

Elektronların çekirdek çevresindeki konumunu tanımlamada bir de belirsizlik ilkesi kullanılır. 1925'te Heisenberg'in ortaya koyduğu bu düşünceye göre, kütlesi çok küçük, hızı çok yüksek olan elektronların "yerini" ve "hızını", aynı anda, tam bir kesinlikle saptayamayız. Bunu anlamak için elektronun yer, hız, momentum gibi niceliklerini ancak bir ışık bulabileceğimiz düşünülmelidir. Işık (foton sağanağı) elektrona çarpınca onun yer, hız ve momentumu değişecektir. Yani biz elektronu gerçek yer ve konumuyla değil, ışık çarpmasıyla değişen konumunda saptayabileceğiz. Bu değişime, kullanılan ışığın dalga boyunu küçültmekle azaltılabilir; ama, ortadan kaldırılamaz. Bu varsayımdan şu sonuç çıkar: Yerini ve hızını tam olarak belirleyemediğimiz elektronların, kesin yarıçaplı dairesel yörüngeler çizdiğini söyleyemeyiz.

Görüldüğü gibi Broglie ve Heisenberg'in düşünceleri, elektronların nerede olduğunu değil, nerede olmadığını ortaya koydu. Peki ama elektronlar, gerçekten nerede ve nasıl hareket ederler? Bu sorunun yanıtı atom tayflarından, tayf çizgilerinin manyetik alanda yanılmalarından, atomların manyetik ve periyodik özelliklerden çıkan toplu sonuçları, yüksek matematik birleştirilerek verildi. 1926'da E. Schrodinger bu sorunun yanıtını veren bir matematiksel denklem türetti; dalga bağıntısını ve belirsizlik ilkesini birleştirdi; elektronların, çekirdek çevresinde bulunabilecekleri uzay parçalarını tanımladı. Bu uzay parçalarına orbital adı verilir. Orbital, elektron dalgalanının yoğunluğunu ya da elektronların bulunma olasılığının en yüksek olduğu bölgeleri anlatan bir kavramdır. Evet, bir atomdaki her bir elektronun hızını ve yerini tam bir kesinlikle söyleyemiyoruz; ama, bu müthiş hızdaki parçacıkların bir ipekböceği gibi hareketleriyle taradıkları kozaları tasarlayabiliyoruz. Bu kozalar, çekirdeği saran küreler biçiminde, uzaydaki üç eksen boyunca uzanan yuvarlak baloncuklar biçiminde ve daha karmaşık şekillerde olabilmektedir. ■

Bu yazı, yazarın "MODERN KİMYA" adlı kitabından özetlenmiştir.

İŞTE DOĞA



■ Japon maymunları veya kırmızı yüzlü makak (*Cacajao rubicundus*) dişileri örgütlenmiş kadın hakları savunucusudurlar. Dişiyi, erkeğin keyfi tutumunun kurbanı yapmaması için kızların evlenip evi terketmelerine izin verilmez. Zamanı gelince seçilen erkeklerle çiftleşme olur fakat erkek "kadınlar evinde" kalmaz. Bu evde dişiler birbirleriyle dayanışarak yaşarlar ve en yaşlı dolayısıyla en tecrübeli dişinin yönetimindedirler. Doğan yavruya hem anne hem sayıları bir hayli kabarık teyzeler, halalar, ninekler ve büyükanneler bakarlar. Ara sıra ziyaretine izin verilen erkekler, dişiler ortamında şaka bile yapamazlar.



■ Tohum kargası (*Corvus frugilegus*) kendisi kapkara olmakla birlikte, en çok korkup ürktüğü renk siyahtır. Fakat kaçınılacak bir şey olup olmadığını araştırıp an-

layacak kadar zekidir. Hatta yapılan deneylerde, beş sayısına kadar saymayı da becerebildiği anlaşılmıştır.



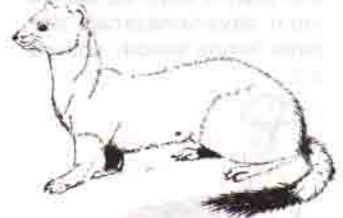
■ Kaya kartalı (*Aquila chrysaetus*), göz kapağını kapamadan güneşe doğrudan bakabilir; çünkü ikinci bir göz kapağı vardır.



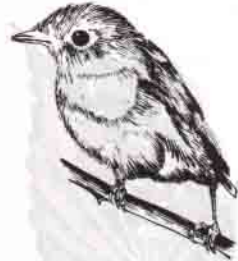
■ Şahane sıklamen (*Cyclamen mirabilis*) Türkiye kırlarında kendiliğinden yetişir. Değerini bilenler, ticari amaçları için, ek gelir arayan kırsal alan halkını özendirerek kökten söktürüp ihracatını yapmaktadırlar. Böylece, gelecek kuşakların bir daha göremeyeceği bu doğa harikasının çok ucuza elden çıkarılması, yüzlerce örnek arasından Türkiye kırlarından kaybolan bitkilerden biri olmaktadır.

■ Kar kakumu (*Mustela erminea*) besinlerin kışın nasıl saklanacağını iyi bilen hayvanlardan biridir. Temel besini buz faresidir (*Lemmus*)

lemmus). Bu fareler kışı toprağın çok derinlerindeki yuva ve dehlizlerinde geçirdikleri için kakum buralara ulaşip günü gününe avlanamaz. Bu nedenle, en geç güz ortalarında fareleri avlayıp biriktirmiş olmalıdır. Yüzlerce buz faresi öldürür ve bunları buzdolabı gibi soğuk toprak depoları içinde saklar. Fakat uzun kış ayları dolayısıyla etlerin bozulmadan kalması mümkün olmaz. Kakum bu



güç sorunu şaşılacak bir yöntemle çözmüştür. Daha kışın ilk günlerinde inanılmayacak miktarda karınca yer. Karıncalardan aldığı formik asit kakumun vücudunda müstesna bir konserve maddesine dönüşür. Bunu böbrekleri, dolayısıyla sidiği ile çıkarır. Her öldürdüğü fareyi sidik ile ıslatması sonucu farelerin etlerini uzun süre taze saklayabilir.



■ Nar bülbulü (*Erithacus rubecula*) nerede bulunursa bulunsun her zaman göç edeceği yere doğru döner. Bunu yapabilmek için dünyanın manyetik alanından yararlanır. Fakat nar bülbulüne bu yönelişi yaptıran düzenin nasıl çalıştığı henüz bilinmemektedir.



■ Soğuk bölgelerin hayvanı olan misk sıgırı (*Ovibus moschatus*), sık sık kurtların saldırısına uğrar. Saldıran bir kurt ile başedebilmek için, havada perende atıp kurdun tam üzerine düşerek, düşmanın dayanamayacağı darbeler indirip kendini koruyabilir.



■ Yaban kazı (*Anser anser*), yuva yapmadığı gibi balık kartalının (*Pandion haliaetus*) yuvasını işgal etme alışkanlığına sahiptir. Fakat her gün yavrularını sırtına alıp, yuvadan indirmek zorunda kalır.

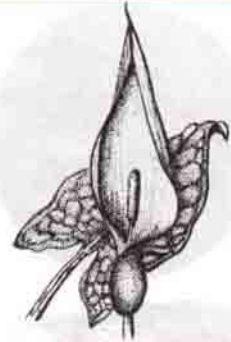


■ Şerbetçi otu (*Humulus lupulus*) İbni Sina'nın ayrıntılı anlattığı ve şurup, müsekkin ve hipnoz ilacı olarak kullandığı pekçok bitkiden biridir.

Yüzyıllardan beri de bira üretiminin önemli maddelerindendir. Küçük bir kozalak görünümünde olan dişi çiçeği kokulandırma ve konserve işlerinde kullanılır. Kozalığın yeşilimsi kırıltılı sarı pulları kimetler dizilişindedir. Her pulun dibinde birbirleriyle kaynaşmış iki yaprakcık vardır. Büyük yaprakların dibinde tas gibi ve parlak sarı, kısa saplı bez tüyler bulunur. Bunlar Humulon ve Kupulon adlı ve kokulu sıvılar içerirler. Bu eterli yağlar biranın bozulmadan kalmasını sağlar, köpüklendirir ve hoş gelen acılığını verirler.

■ Avlanma sırasında yaralanan erkek aslanı (*Panthera leo*) gören başka bir erkek aslan yardımcı olur. Hatta aç kalmasın diye onun için avlanır. Ana ve babasını kaybeden yavrular varsa, mutlaka bir aile bulup bakımlarını sağlar.

■ Yılan yastığının (*Arum maculatum*) cinsel organları, sarımsı yeşil renkli ve taç yaprağın kıvrılarak oluşturduğu bir kese içindedir. Dişi çiçekler kalın bir kuşak halinde alta olup bunların hemen üzerinde erkek çiçekler dar bir şerit üzerine yerleşmişlerdir. Bunlardan sonra kese ağzını bir ağ gibi kapayan daha dar bir dişi çiçekler kuşağı daha vardır. Bitki bu keseyi daima sıcak tutar. Sıcaklığın çevre ortamındakinden farkı on dereceye ulaşır. Bu merkezi ısıtma düzeni, döllenmenin gerçekleşmesi için gereklidir. Isı, karbonhidratların kullanılmasıyla sağlanır. Isınma sonucu, çiçek sapı hücreleri leş kokulu salgılar üretirler. Bu kokuyu algılayan özellikle kelebek sinekleri (*Psychoda*) büyük taç yaprak üzerine konarlar. Fakat ısı sonucu oluşan kaygan yüzey üzerinde tutunayıp keseye düşer-



ler. Dişi çiçek ağı, aşağıdan yukarı değil yukarıdan aşağıya çalıştığı için düşen sinekler tekrar yukarı çıkamazlar. Yine merkezi ısıtma düzeninin etkisiyle her dişi çiçeğin tepesinden şekerli sıvı salgılanır. Böylece sineklerin istediği yiyecek sağlanmış olur. Ertesi gün şekerli sıvı salgıları durmuştur. Fakat bu kez erkek çiçekler açılır ve çiçek tozları belirir. Artık yiyecek bulamayan sinekler keseden çıkmaya başlarlar ve bu arada her tarafları çiçek tozlarına bulanır. Kese ağzını kapayan dişi çiçekler de artık durgunlaştıklarından sineklerin bunların arasından geçip çıkmaları kolaylaşır. Bu sinekler bir başka yılan yastığına girdiklerinde yine alttaki keseye kayar ve oradaki dişi çiçekleri getirdikleri çiçek tozlarıyla (polen) döllerler. Yılan yastığının diğer böcek kapan bitkilerden farkı, sinekleri öldürmemesi hatta onları beslemesi ve en kısa sürede dışarı çıkaracak düzende olmasıdır. Sıfır zayıflatıcı merkezi ısıtma ve zamanlama şaşılacak duyarlılıkta bir program ile çalışan bu düzen, Doğa'nın harikalarından biridir.

■ Ayaz piresi (*Grylloblatta*) öyle soğuk koşullarda yaşar ki, sıcaklık sıfırın altında on dereceye yükselince sığa dayanamayıp ölür.

ERDOĞAN SAKMAN

ANADOLU'NUN SÖNMÜŞ VOLKANLARI YENİDEN PÜSKÜRECEKLER Mİ?

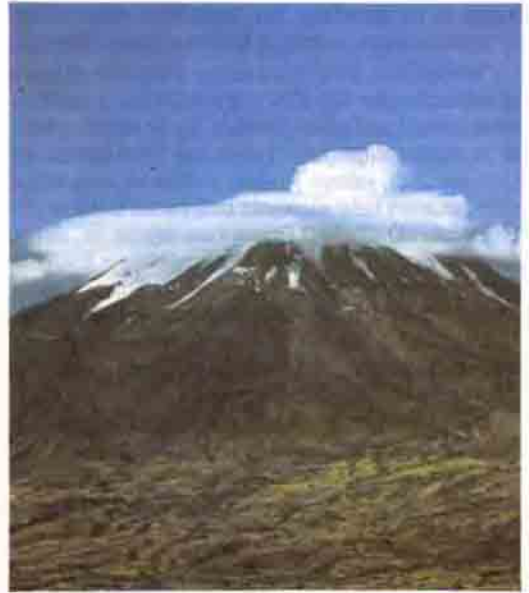
Dr. Tuncay ERCAN *

Anadolu'da milyonlarca yıl öncesinden başlayarak tasele zamanlara kadar, çeşitli evrelerde volkanik püskürmeler etkin olmuştur. Volkanizma ürünleri olan değişik türlerde volkanik kayalar (bazalt-andezit-dasit-riyolit türde lavlar, tüfler ve aglomeralar) geniş alanlar kaplamış olup, Türkiye'nin yaklaşık % 15'i bu tür kayalarla örtülüdür. Özellikle, günümüzden 24 milyon yıl önce başlayarak 1,8 milyon yıl önce sona eren 3. Jeolojik zamanda (tersiyer) ve günümüzden 1,8 milyon yıl önce başlayarak bugüne kadar süregelen 4. Jeolojik zamanda (kuaterner), volkanik etkinlikler yoğunlaşmış, Hasandağı, Erciyes, Ağrı Dağı, Nemrut, Süphan ve Tendürek dağları gibi büyük volkan konileri meydana gelmiştir.

Ülkemizde bilinen en son volkanik püskürmeler, yaklaşık 2000 yıl kadar önce Orta Anadolu'da Erciyes Yanardağı'nda ve MS 1441 yılında Doğu Anadolu'da Nemrut Yanardağı'nda meydana gelmiştir. Günümüzde, Anadolu'da volkanizma sönmek üzeredir. Ancak, bazı eski yanardağlarda (Erciyes, Hasandağı, Büyük ve Küçük Ağrı dağları, Tendürek, Nemrut, Süphan dağları vb.) halen gaz ve buhar çıkışları gözlenmekte olup, volkanizmanın yoğun olduğu bölgelerde 400'den fazla sıcak su kaynağı bulunmaktadır. Sıcak su kaynakları, yağmur suyunun derine inmesi, ısınması ve yükselirken karbonatlı, klorlu ve sülfürlü tuzları eritmesiyle oluşmaktadır. Bu nedenle, Anadolu'daki sıcak su kaynaklarıyla gaz ve buhar çıkışlarının, bu bölgede, yerkabuğunun derinliklerinde hâlâ volkanik aktivitenin var olduğunu ve ileride bir gün koşullar uygun olduğu takdirde şimdi sönmüş durumda olan genç bir yanardağın yeniden etkinlik gösterebileceğini kanıtladıkları ortaya çıkmaktadır.

Geçtiğimiz yıl, Güney Amerika'da Kolombiya'nın Nevado Del Ruiz Yanardağı'nı patlaması ile 22.000'den fazla insanın hayatını kaybetmesi, volkanizma konusunu güncel hale getirmiş ve ülkemizde de Erciyes gibi bazı yanardağların kısa bir süre sonra etkinlik göstereceklerine ilişkin fikirler öne sürülmüştür. Ülkemizde, yanardağ patlamalarını önceden kestirme çalışmaları henüz başlangıç aşamasındadır. Ancak, bugüne değin, herhangi bir yanardağın patlayacağına ilişkin veri elde edilmemiştir.

Dünya'da, yanardağ felaketlerine karşı korunma ama-



Ağrı Dağı

ciyla planlanan Jeoloji Mühendisliği çalışmaları iki aşamada yapılmaktadır:

- Püskürmeden önceki çalışmalar,
- Püskürme sırasındaki çalışmalar.

Püskürmeden önceki çalışmaların başında, Dünya'daki aktif, ya da tarihsel zamanlarda aktif olmuş volkanların katalogunu çıkarmak ve ayrıntılı istatistiksel bilgileri derlemek gelir. Sonuçta, bir yanardağın geçmişteki etkinlikleri, patlama süreleri ve periyodikliği göz önüne alınarak, gelecekteki patlama tehlikesinin derecesi ortaya çıkarılır. Bazı yanardağlar periyodik olarak belirli sürelerle etkin olurlar; bazılarının patlamaları ise periyodik değildir. Böylece, patlama olasılığı bulunan volkanların çevresinde ayrıntılı aletsel çalışmalara sıra gelmektedir. Bunlar:

- Yükselen mağmanın doğurduğu küçük haberci depremlerin saptanması,
- Yanardağ yakınlarındaki akarsularda sıcaklık değişimlerinin saptanması,
- Akarsulardaki mineral oranlarının değişimlerinin denetlenmesi,
- Toprak kabarmalarının ölçülmesi,
- Yanardağ ağızlarındaki gaz ve su buharı çıkışlarında olan değişimlerin saptanması, olarak gruplandırılabilirler.

Tüm bu çalışmaların sonucunda volkanın patlama olasılığı ortaya çıkarsa çeşitli önlemler almak gerekir. Bu önlemlerin başında da yanardağın çevresindeki yerleşme merkezlerinin boşaltılması gelmektedir.

Dünya'da bilinen eski yanardağların sayısı onbinlere ulaşır da, ancak 500 kadarı çok yakın zamanda, tarihsel çağlarda etkinlik göstermiş ve bu nedenle "aktif volkanlar" oldukları kabul edilmiştir. Uluslararası Volkanoloji ve Arz İçi Kimyası Birliği (IAVCEI) tarafından hazırlanan Dünya Aktif Volkanlar Kataloğu'nda ülkemizdeki Erciyes ve Nemrut yanar-

dağları da yer almaktadır. Zira, Anadolu'da bilinen en son lav püskürmeleri bu yanardağlar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Erciyes Dağı, 3916 m yüksekliğe erişen merkez konisi ve etrafında çapları 600-3000 m arasında değişen çeşitli büyüklüklerde 68 adet volkan konisiyle, tek bir yanardağ değil, bir yanardağlar topluluğudur. Erciyes Dağı topluluğundaki volkanik etkinlikler, yaklaşık 7 milyon yıl önce başlamış ve çok yakın zamanlara kadar sürmüştür. Ünlü yunanlı tarihçi ve gezgin Strabon MÖ 40 yılında Erciyes Yanardağı'nın lav, alev ve dumanlar çıkardığını yazmıştır. Ayrıca, bu bölgeye ilişkin eski Roma paraları üzerinde büyük bir olasılıkla Erciyes'i gösteren aktif bir yanardağ resmi de bulunmaktadır. Kayseri'nin 15 km kuzeydoğusunda Kültepe mevkiinde eski bir sarayın duvarları arasına Erciyes'ten akan lavlar girmiş, ayrıca arkeolojik kazılar sırasında bulunan bir volkanik lav cürufu içinde insan eliyle yapılmış seramik parçaları da saptanmıştır. Tüm bu veriler, Erciyes'in tarihsel zamanlarda aktif olduğunu göstermektedir. Erciyes volkanik topluluğunun, çeşitli evrelerinde püsküren küller ve tüfler havadan çok uzak mesafelere (100 km) saçılarak, çevreye yayılmışlar ve kalın bir volkanik örtü oluşturmuşlardır. Kalınlıkları yüzlerce metreye erişen bu birimler içinde, o devirlerde yaşayan eski insanlar tarafından kiliseler, evler ve yeraltı şehirleri inşa edilmiştir. İhlara vadisi, Göreme, Üçhisar gibi yörelerde bu yapılar çok ilginç görünümündedirler. Ayrıca, yine bu volkanik örtünün daha sonra, akarsu, yağmur ve rüzgarlarla aşınmalarıyla oluşan Peribacaları da doğada ender gözlenen oluşumlardandır.

Yine Orta Anadolu'da bulunan Hasandağı da çok sayıda volkan konilerinin, kraterlerin, tuf örtülerinin ve lav akıntılarının yer aldığı, 50 km uzunlukta ve ortalama 20 km genişlikte bir volkanik alan içinde olup, volkanizma bu bölgede yaklaşık 14 milyon yıl önce başlamış ve tarihsel zamanlara kadar sürmüştür. Büyük ve Küçük Hasandağları, Melendiz Dağı ve Keçidoğruan Dağı, 3300 metreye erişen yükseklikleri ve düzgün koni şekilleriyle görkemli bir yapıya sahiptirler. Konya'nın yaklaşık 60 km güneyinde yer alan Çatalhöyük'te yapılan arkeolojik kazılarda, kuruluşu olasılıkla Taş devri sonlarına değin uzanan eski bir kent ortaya çıkarılmış, arkeolojik olarak MÖ 6200 yıllarında kurulduğu belirlenen bu kentte Hasandağ volkanını aktif olarak gösteren bir de tarihi duvar



Hasan Dağı

resmi bulunmuştur.

Karapınar çevresinde de genç volkanizma etkin olmuş ve çok yeni görünümüne ve yerel adı "Meke" olan küçük volkan konileri ve lav akıntıları meydana gelmiştir. Volkan konilerindeki kraterlerden bazılarında daha sonra yağmur suları birikerek krater gölleri oluşturmuşlardır. Acıgöl, Meke Gölü ve Mekedağı Gölü bunların en büyükleridir. Karapınar volkanları birkaç evrede meydana gelmiş olup, en genç olanları tarihsel zamanlarda gelişimlerini tamamlamışlardır.

Ülkemizde en genç volkan alanlarının bir bölümü de Ceyhan'ın doğusunda, Ceyhan-Osmaniye arasında ve daha doğuda Antakya iline bağlı Hassa çevresinde bulunmaktadır. Ceyhan-Osmaniye arasındaki bölgede küçük volkan konileri ve lav akıntıları yer almakta olup, bunlardan Üçtepe ve Delihalil volkanları en tipik olanlardır. Üçtepe Volkanı 1 km çapında olup, yaklaşık 100 m yüksekliktedir ve kraterden çıkan lavlar çevrede 10 km²'lik bir alana yayılarak 5-20 m kalınlıkta bir volkanik örtü meydana getirmişlerdir. Delihalil Volkanı ise daha büyük olup yaklaşık 450 m yükseklikteki koninin kraterinden çıkan lavlar 70 km²'lik bir alanı kaplarlar. Hassa

Kula Dağı



çevresinde de aynı tür volkanizmanın oluşturduğu Leçelik, Yarımak Tepe (445 m), Büyükak Tepe (500 m), ve Büyükger Tepe (640 m) gibi küçük volkan konilerinden çıkan lavlar yaklaşık 120 km²'lik bir alana yayılmış olup, olasılıkla 3-4 bin yıl önce volkanizma sönmüştür.

Batı Anadolu'da tek sönmüş genç volkanizma alanı, Manisa iline bağlı Kula çevresinde, yaklaşık 30-35 km uzunlukta ve 10-15 km genişlikte bir alan olup, küçük volkan konileri, kraterler ve lav akıntıları güncel volkan görünümündedirler. Sayıları 70'i bulan bu volkan konilerinden en genç olanlar, yaklaşık 15-20 bin yıl önce meydana gelmişlerdir. Demirköprü Barajı yakınında bu en genç konilerden biri olan Divlit Tepe volkan konisinin çevresindeki tüfler üzerinde, o devirde yaşayan ilkel insanın bıraktığı çıplak ayak izleri kalmış ve daha sonra Divlit Tepe volkanı, yeniden lavlar püskürterek bu izlerin lavlar altında kalıp zamanımıza kadar korunmalarını sağlamıştır. Oluşumu yaklaşık 2 milyon yıl önce başlayan ve gelişimini üç evrede, 15-20 bin yıl önce tamamlayan Kula volkanizmasının (çevredeki küçük depremlerin varlığı, aktif faylar, sıcak su kaynakları vb. verilerle) bir süre sonra dördüncü bir evre ile yeniden etkin olabileceğini düşünmek olasıdır.

Güneydoğu Anadolu'da Karacadağ volkanik kütesi, yaklaşık 8000 km²'lik çok geniş bir alana yayılan lav akıntılarıyla, ülkemizin en genç volkanizmalarından biridir. Yaklaşık 500 bin yıl önce etkin olan ilk evre ile çeşitli kırık hatlarından çıkan akıcı bazaltik lavlar geniş alanları kaplamış, daha sonra ikinci evre ile birkaç bin yıl önce oluşan yeni ve daha az akıcı lavlar, büyük bir platoyu ve Karacadağ (1919 m) kütesini oluşturmuşlardır. Karacadağ'ı da içine alan bu çok geniş lav platosu düz denilebilecek kadar az eğimli olup, sadece Karacadağ eteklerinde bu eğim biraz artmaktadır.

Daha doğuda Cizre çevresinde de Karacadağ ile eş yaşı ve aynı türde bir volkanizma etkin olarak, salt ülkemizde değil, aynı zamanda Suriye ve Irak'ta da geniş alanlara yayılan büyük bir lav platosu oluşturmuştur. Aynı tür volkanizma Gaziantep çevresinde de yer almaktadır.

Nemrut Yanardağı, Doğu Anadolu'da en yüksek yeri 2935 m olan ve doruk kısmında çapı 6 km'yi bulan daire şeklinde, çökme sonucu oluşmuş bir kalderaya sahip, çok büyük ve genç bir yanardağıdır. Kalderanın çevresinde yükseklikleri 500-600 m olan dik yamaçlar ve yarım ay şeklinde bir de krater gölü vardır. Yanardağın çevresinde çok sayıda parazit koni yer almaktadır. Yaklaşık 2 milyon yıl önce püskürmeye başlayan ve oluşumunu 5 evrede gerçekleştiren Nemrut Yanardağı, en son MS 1441 yılında lavlar püskürtmüş ve 25 km'den fazla uzunluğu olan bir lav akıntısı Nemrut Yanardağı'ndan çıkarak Bitlis'e kadar gelmiştir. Anadolu'da bilinen en son volkanik püskürme de budur. Yapılan hesaplara göre; yanardağ başlangıçtan bu yana yaklaşık 190 km³ volkanik materyal püskürtmüştür. Nemrut Yanardağı'nın lavları Murat Nehri'nin bir kolu olan Karasu yatağını doldurarak Van Gölü'nün oluşmasını sağlamıştır. Halen krater içinde sıcak su kaynakları ile gaz ve buhar çıkışı devam etmektedir.

Süphan Dağı, Van Gölü'nün kuzeyinde yer alan ve 4000 m'yi aşan yüksekliğiyle Doğu Anadolu'nun en büyük sönmüş yanardağlarından biridir. Zirve kısmında 1,5 km geniş-

likteki kraterin tabanında 1 km çapında bir lav tıkaçı yükselmektedir. Dağın tepe kısmında birkaç buzul da vardır. Bunlardan 4 km uzunluktaki Hızırçölü buzulu 3700 m'ye kadar inmektedir. Yaklaşık 6 milyon yıl önce oluşmaya başlayan volkanizma, tarihsel zamanlara kadar devam etmiştir. Krater içinde geçici bir göl ve gaz çıkışı bulunmaktadır.

Tendürek Dağı 3533 m yüksekliği ve çift koni ile çift kraterli yapısıyla tanınan, çok sayıda da tali koni ve kraterin yer aldığı bir volkanlar topluluğudur. İkiz kraterinin birinde 400-500 m büyüklükte bir göl vardır. Bu kraterin kenarında 1-2 m büyüklükteki çeşitli çukurlardan 40-50°C sıcaklıkta su buharı çıkmaktadır. Öteki kraterde ise daha güçlü bir şekilde sıcak su buharı ve çeşitli gazlar sürekli olarak çıkmakta ve gazların içindeki H₂S (Hidrojen sülfür) ayrılarak, bol miktarda kürt birikimi meydana gelmektedir. Tarihsel çağlarda da lav püskürten bu yanardağ, günümüzde de sulfat evrede aktif bir yanardağ olarak tanımlanmaktadır. Tendürek Dağı'nın çevresinde çok sayıda sıcak su kaynakları yer almakta olup, Diyarın çevresinde oluşanlar, bunların en tanınmışlarıdır. Büyük bir olasılıkla kısa bir zaman (birkaç yüz yıl) önce lav püskürtmüş ancak bu olay tarihsel kayıtlara geçmediğinden ve kesin tarih verilemediğinden, Nemrut Yanardağı'ndan daha yaşı olarak tanınmıştır. Ancak, Nemrut Yanardağı'nın en son MS 1441 yılındaki püskürmesinden daha sonra Tendürek Yanardağı'nın da lav püskürttüğü tahmin edilmekte ve günümüzde ondan daha aktif olduğu görülmektedir.

Ağrı Dağı, Anadolu'nun en yüksek dağı olup, Büyük Ağrı (5130 m) ve Küçük Ağrı (3896 m) olmak üzere dev boyutta iki koniden oluşmuştur. Her iki koninin de kraterleri aşınarak lav ve tüflerle dolduğundan, kraterlerini görmek olanaksızdır. Ağrı Dağı'nın coğrafik konumu ve jeolojik-morfolojik durumu uzun yıllardan beri araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Küçük Ağrı Dağı'nın tepe kısmı sivri olup, Büyük Ağrı Dağı'nın zirvesi yassıdır ve 4000 m den daha yüksek olan kısmı kar ve buzullarla kaplıdır. Yaklaşık 6 milyon yıl önce oluşmaya başlayan ve tarihsel zamanlara kadar etkinliğini sürdüren volkanizma, Büyük ve Küçük Ağrı dağlarının yanısıra daha pek çok tali volkan konisi ve kraterler oluşturmuştur. Ağrı Dağı'nın eteklerinde oluşan püskürmeler hakkındaki bilgiler yetersizdir. Büyük Ağrı Dağı'nın kuzeydoğusunda derin ve dik bir yar mevcut olup, aşağı doğru inen bu yarıda bir zamanlar Arguri (Ahura) köyü ve bir büyük manastır bulunmaktaydı. 1840 yılında oluşan bir depremle, yamaçtan yuvarlanan taşlar, kar ve çamur selleri tüm Arguri köyünü 1600 nüfusuyla birlikte yok etmiştir. Ancak, bu felaket bazı eski yayınlarda bir volkanik püskürme olarak tanımlanmıştır.

Sonuç olarak, Anadolu'da günümüzde de volkanik aktivitenin var olduğu, özellikle Tendürek, Nemrut ve Erices başta olmak üzere tarihsel zamanlarda da etkinliğini sürdürmüş ve bugün sönmüş durumda olan genç yanardağların, ilerde yeniden lav püskürtebilecekleri olasılığının, zayıf da olsa bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak, yanardağ felaketi bir yazgı değildir ve bugün uyuyan bir yanardağ, ilerde etkin olabileceğini kesinlikle haber verecektir. Bu nedenle, Anadolu'da patlama olasılığı bulunan volkanların çevresinde aletsel çalışmalar yapılmalı, konuya daha fazla açıklık kazandırılmalı ve patlama doğrultusunda veriler elde edildiğinde gereken önlemler alınmalıdır.

UÇUŞ GERÇEK AMA, UÇAK GERÇEK DEĞİL

Şimdi bilgisayarlar bir film gibi çevrilebilen gerçeğe uygun resimler yaratabiliyorlar. Hesaplama hızının ve bilgi depolama olanaklarının artması, bunu mümkün kılmıştır. Bu yazıda, uzmanların hangi teknik hileleri kullandığını ve bilgisayar simülasyonunun hangi alanlara uygulandığını okuyacaksınız.

Brigitte ROTHLEIN

Birkaç yıl önce ilk olarak bir ev bilgisayarını gördüğümden beri, kompütografik gelişmeler baş döndürücü bir hız kazanmıştır. Eskiden (ilk önce 1982'de) yeşil-siyah ekranda iki adamcığın birbirine top attığı bir oyun uydurabildiğim zaman bu bana mucize gibi geliyordu. Tabii o vakit ekran hiç de net değildi; insancıklar birbiri üzerine yığılmış harflerden oluşuyordu, top ise monitörde pek te hızlı hareket etmeyen aydınlık bir kutucuk şeklindeydi.

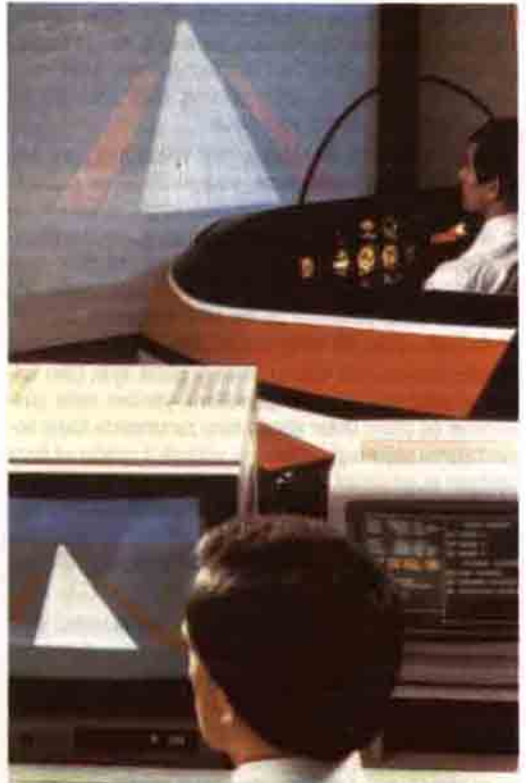
Birkaç ay sonra, büroda öğle tatilinde PacMan oynamak moda oldu. O zaman kendi icat ettiğim bilgisayar oyununun ne kadar hantal olduğunun farkına vardım. PacMan yalnız renkli olmakla kalmıyordu; şekiller de daha güzeldi. Gerçekten yuvarlak biçimdeydiler ve ağızlarını açıp kapatabiliyorlardı. Üstelik, ekranda benimkine kıyasla tazi gibi koşuyorlardı.

Daha sonraki yıllarda, mesleğim gereği hep bilgisayar grafiği ile işim oldu. Bu arada özellikle bazı ileri firmaların CAD sistemine geçtiklerini gördüm (CAD, "Compüter Aided Design" - "Bilgisayar Yardımlı Çizim" kelimelerinin ilk harflerinin kısaltmasıdır). Bu sistemde yapımı; modellerini artık çizim tahtasında değil, bilgisayar ekranının önünde hazırlamaktadırlar.

CAD sistemleri, özellikle düz hatlar ve daireler çizebilmektedir. Eskiden daha zor eğrilerle baş edemiyorlardı. Üstelik çizimciler bazen, sistem verilerine tepki gösterinceye kadar bir hayli beklemek zorunda kalıyorlardı; çünkü hesaplama süresi çok uzun idi.

Bugün ise ortalama CAD yapımcısı, artık cevap için 0,4 saniyeden fazla beklemeyi kabul etmez. Görülüyor ki, hesaplama süresi, birkaç yılda, onda hatta yüzde birine kadar düşmüştür. Aynı zamanda bugünkü CAD sistemleri kolaylıkla istenen bütün biçimleri hesaplayabilir ve otomobil çamurluğundan türbin kanadına kadar her şekli çizebilir.

Anlattığım sistemler gerçekten şaşırtıcıdır ama, günün birinde şimdiye kadar gördüğümü birdenbire geride bırakan bir buluşla tanıştım. Büyük bir İsviçre ilaç firmasında bana bilgisayarın nasıl bir albümin molekülünün binlerce ayrıntısıyla, renkli ve boyutlu bir şekil olarak yansıttığını gösterdiler. Ayrıca bir düğmeye basarak bu molekülü istediğiniz gibi evir-



Bir uçuş simülâtörü görülüyor. Ön planda görülen panoda çeşitli durumlar simüle edilmektedir. Arka plandaki "pilot"un bunlara tepki göstermesi gerekiyor.

mek, çevirmek, karmaşık iç yapısına bakmak, büyütme, küçültme, kısacası istediğiniz her şeyi yapmak mümkün oluyordu.

16 MİLYON DEĞİŞİK RENK TONU VERİLEBİLİYOR

Bunun başka cisimlerle de mümkün olabileceğini düşündüm ve bu düşüncem doğrulandı. Sistemi geliştirmiş olan Evans and Sutherland firması tasarladığımız her şeyi üç boyutlu olarak çizebilen ve hareket ettirebilen bilgisayarlar yapmaktadır. Örneğin ibz/Digital Productions gibi diğer firmalar da bu olanaklardan devamlı olarak yararlanmışlardır.

Nasıl oldu da bilgisayarlı (kompütografik) çizimler bu kadar gelişti? Bu konuda özellikle şu üç etkeni belirtebiliriz:

Birincisi, bugün ince ayrıntıyı gösterebilen çok iyi renkli ekranlar vardır. Onaltı milyon renk tonunda 4096x3072 noktalı şekiller çizebilirler.

İkincisi, arada çok güçlü depo "çip"leri geliştirilmiştir. Bir cisim, ancak milyonlarca noktadan oluştuğu ve her noktası renk, konum ve aydınlatması ile en kısa zamanda yansıtılabilir biçimde depolandığı zaman, gerçek izlenimini verebilir.

Üçüncüsü, elimizde grafik şekilleri şimdiye kadar görülmemiş hızla hesaplayan bilgisayarlar vardır. Bunlar gerek akşamı, gerek programları, yüksek ölçüde kendine özgü oldu-

ğu için başka bir işe yaramazlar ama, çizim ve renklendirilmede kusursuzdurlar.

Şimdi böyle bir bilgisayarın, hareketli resimleri nasıl çizbildiğini yakından görelim: Önce bilgisayara bilgiler verilir. Bu, birçok biçimde yapılabilir; ancak esas, bilgisayara cismin biçimini ya da hangi biçimlerden bir araya geldiğini anlatabilmektir. Bir kahve ibriğini ya da bir evi anlatmak bir ölçüde kolaydır. Bir insan yüzünü ya da bir hayvan biçimini anlatmak ise olağanüstü zordur. Örneğin kahve ibriğini bir küre ve bir silindirik olarak, bir evi de dikdörtgen delikler açılmış bir dik açılı altı-yüzlü olarak tanımlayabiliriz. İnsan yüzünü ise tıpkı bir haritadaki gibi yükselti eğrileriyle belirtmek ve bilgisayar eğrileri bitişirken, "kırıksıklık"lar meydana gelmemesine dikkat etmek gerekir.

İstenen cismin şekli bir kere ortaya çıkarıldıktan sonra, nokta-nokta poligon dediğimiz çok köşeli biçiminde depo edilir. Bilgisayar daha sonraki bütün hesaplamalarında bunlardan yararlanır.

Elde edilen bütün geometrik bilgiler ve cismin rengi ile saydamlığı hakkındaki veriler, bilgi bankasının hafızasında depolanır. İstek halinde, bilgisayar bakış açısına ait verilere baş vurur ve arzuladığımız perspektivin değerlerini hesaplar.

Bütün bu işlemin çabuk yapılabilmesi için, özel bilgisayar aksamı geliştirilmiştir. Bu sayede bir uçtan her bir resim noktası hakkındaki veriler (koordinatlar, renk, saydamlık) yüklenirken, öteki uçtan istenen değişik değerler alınır. Zaten eğer her bir nokta için ayrı işlem yapmak gerekseydi, bu iş çok uzun zaman alırdı.

Gene de bir cismi bütünüyle döndürmek ya da kaydırmak her zaman yeterli olmaz. Hareketli kısımları olan cisimler de vardır. Bu ister bir otomobil tekerleği, ister bir robot ya da insan olsun, aslında hep aynı soru karşımıza çıkmaktadır: Bilgisayara hangi kısmı hareket ettirmesi gerektiğini nasıl anlatacağız? Bilgisayar yapımcıları bu soruyu şöyle cevaplandırıyorlar: "Çok basit: hareketli kısımları bölümlere ayırır, bilgisayara her bir bölümün hangi eksen etrafında döndüğünü anlatırız. Aynı zamanda hafızasına, kısımların yine de birbirinden ayrılmaması gerektiğini depolarız. Öyle ki, örneğin bacaklar vücuttan ayrılmayıp başka tarafa gitmesinler!"



"The Last Starfighter" adlı Amerikan filminde bir uzay savaş gemisi. Her yöne doğru hareket ettirilebilir.

Bir B1 bombardıman uçağı, Grand Canyon üzerinde cılgın bir pikeye geçiyor. Gerçekte çok tehlikeli olabilecek böyle bir uçuş, bilgisayar ekranında gerçeğe uygun biçimde simüle edilebilmektedir. Hesaplayıcı ise uçağın bütün manevralarına sanki kabinde gerçekten bir pilot oturuyormuş gibi tepki gösteriyor. Böylece uçağı bir yere çarpıp parçalamaya lüzum kalmadan yeni uçuş yönetim sistemleri denenebilmektedir.



Bilgisayar, şekilleri elektronik kuklalar gibi döndürüyor. Çeşitli düğmelere basılınca; bilgisayar ekranındaki adamcıklar tıpkı bir kuklanın ki gibi kimildiyorlar, el ve ayaklarını oynatıyorlar. Sadece kukladaki iplerin yerine, bilgisayar programındaki yönergeler geçmiştir. Tabii, bu hareketler her defasında bir düğmeye basmak zorunda kalmamak için otomatize de edilebilir.

Çizgi filmlerdekine benzer bir hileye başvurularak, birçok bilgisayar filmleri de çevrilmiştir. Bunlarda, önce şekiller biraz hareket ettirilip resimleri alınır, daha sonra bir parça daha hareket ettirilip yeniden resmi alınır ve işe böyle devam edilir. Böylelikle yavaş ve zahmetli, ama gerçeğe hayli uygun bir film elde edilir.

Peki ama, neden her bir resmin ayrı ayrı tesbiti gerekiyor? Bilgisayar, filmi verilen bir hızda kendisi çeviremez mi? Bunun cevabı, genellikle "hayır"dır. Nedeni, çeşitli cisimleri bir resim oluşturacak biçimde hesaplayıp yerleştirebilmesi

için çok fazla zaman harcamasıdır. Düşünmeli ki; resimde sadece tek bir şekil değil, çok kere bütün fon ve diğer birçok cisimler birlikte hareket etmektedir. Bir filmin, öyle şekiller hoplayıp zıplamadan düzgünce çevrilebilmesi için, saniyede 50 resme gereksinim vardır. Bunun anlamı, bilgisayara her bir resmin hesaplanması için sadece yirmi milisaniye vakit kaldığıdır. Bu, normal olarak olanak dışıdır. Onun için, hareketlerin herbir bölümü, önce mümkün olan tempoda hesaplandıktan sonra manyetik bantta depo edilir. Daha sonra bu bant tekrar çevrilir ve filmi alınır. Bu resimlerin manyetik banttın alınması, istenen hızda yapılabilir; zaten iş sadece bunları ekrana aktarmaya kalmaktadır.

Bilgisayar firması Evans and Sutherland'ın merkezinin bulunduğu Salt Lake City'de böyle filmlerin hekimlere çok büyük yarar sağlayacağı tıbbi bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde, bilgisayar tomografik verilerinden yararlanarak hastanın kalbinin şişmiş ve kasılmış iki ekstrem durumuna ait bilgiler hafıza bankasına depolanmakta ve sonra bunlardan, kalbin üç boyutlu bir resmi oluşturulmaktadır. Bilgisayar daha sonra bu iki durum arasındaki çeşitli evreleri hesaplamakta, yani kalbin atışını simüle etmektedir. Bundan sonra; eğer bütün bu evreleri gösteren bir film çevrilirse, kalbi atarken gözlemek mümkün olmaktadır.

ÖZEL UZMAN BİLGİSAYARLAR HİZMETE GİRİYOR

İnanılmaz gibi geliyor ama, şimdi gerçek-zamanlı eksiksiz duruma getirilmiş büyük simülatörlerimiz de var. Bunlar, özellikle uçakların, otomobillerin, hatta helikopterlerin, gemilerin ve denizaltıların hareketlerini taklit edebilmektedir. Böyle simülatörler araştırma yanında, eğitim amacıyla da kullanılmaktadır.

Bir simülatörün kalbi, "kabin" denilen bölümdür. Bu bölüm; amaca göre pilot kabini, şoför mahallisi ya da geminin kaptan köprüsünü simüle eder. Bütün düzeni harekete geçirecek olan kimse burada oturur. İsterseniz ona "pilot" diyelim!

Kabinde, pencerelerin ya da periskopların yerini ekranlar almıştır. Pilot tamamen gerçeğe uygun olarak yerleştirilmiş düğme ve kolları faaliyete geçirdikçe, ekranlardan görünen manzara da harekete gelir. Böylece, eğer uçak simülatöründeyse, sanki pistten kalkıp havalanmış, otomobildeyse sokakta arabaların, evlerin arasından geçiyormuş, gemideyse dalgaları yarıyormuş izlenimi yaratılır.

Bütün bu simüle edilen çevre, gerçek zamana uygun;



Bir otomobil firmasının reklam spotu: Her taraftan uçup gelen parçalar, kendiliğinden bir araya gelip otomobil oluyor.





CAMDAN BİR KAFAYI BİLGİSAYARLA ÇİZMEK

Yanda görüldüğü gibi bir camdan kafayı bilgisayarla çizmek özellikle zordur. Kafanın gerçekten saydam görünebilmesi için, milyonlarca ışık ışınından herbirinin hesaplanması gerekir. Tabii, yüzeye saydam olmayan zengin tonlu bir yeşim rengi sağlamak ta olanaklıdır. (altta)



yani saniyede elli defa olarak ve pilotun gerçek hayatta göreceği bir perspektifle, bilgisayar tarafından hesaplanıp ekrana yansıtılmaktadır.

OTOMOBİL SİMÜLATÖRÜNDE İNSANIN BAŞI DÖNEBİLİR

Böyle bir simülatorün "kabin"inde oturmuş olan kişi, bilgisayar filmli simülatorün etkisine kısa zamanda o derece

kapılmaktadır ki, örneğin filmde bir engel görünse, bu gerçek bir engel imiş gibi kafasını geriye çekmektedir. Hatta otomobil ya da uçak simülatorlerinde ve özellikle hareketlerin taklit edildiği simülatorlerde oturanları, tıpkı gerçek hayattaki gibi araç tutmakta başları dönmektedir

Simülatorlerin tam gerçek izlenimi vermesi için, bazı ufak tefek kusurlarının düzeltilmesine çalışılıyor. Örneğin sokağın hep aynı gri, çimenlerin hep aynı yeşil, denizin hep aynı mavi tonda görünmesi tek düzelik uyandırabilir ve gerçeklik duygusunu azaltabilir. Eğer çalışmalar bu hızda devam ederse, pek kısa zamanda tonlara da gerçek hayattaki çeşitliliğin verilmesi sağlanabilecektir.

**P.M.'den kısaltarak çeviren:
Dr.Ergin Korum**



Bir bilgisayar, Uzay Dolmuşu "Space Shuttle" deki hava akımlarını görüntür biçimde gösteriyor.



UÇUŞ GERÇEK AMA, UÇAK GERÇEK DEĞİL

Şimdi bilgisayarlar bir film gibi çevrilebilen gerçeğe uygun resimler yaratabiliyorlar. Hesaplama hızının ve bilgi depolama olanaklarının artması, bunu mümkün kılmıştır. Bu yazıda, uzmanların hangi teknik hileleri kullandığını ve bilgisayar simülasyonunun hangi alanlara uygulandığını okuyacaksınız.

Brigitte ROTHLEIN

Birkaç yıl önce ilk olarak bir ev bilgisayarını gördüğümden beri, kompütografik gelişmeler baş döndürücü bir hız kazanmıştır. Eskiden (ilk önce 1982'de) yeşil-siyah ekranda iki adamcığın birbirine top attığı bir oyun uydurabildiğim zaman bu bana mucize gibi geliyordu. Tabii o vakit ekran hiç de net değildi; insancıklar birbiri üzerine yığılmış harflerden oluşuyordu, top ise monitörde pek te hızlı hareket etmeyen aydınlık bir kutucuk şeklindeydi.

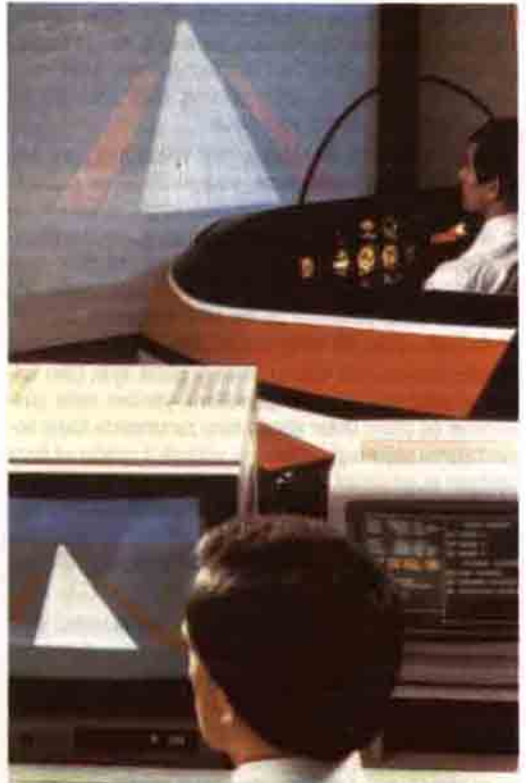
Birkaç ay sonra, büroda öğle tatilinde PacMan oynamak moda oldu. O zaman kendi icat ettiğim bilgisayar oyununun ne kadar hantal olduğunun farkına vardım. PacMan yalnız renkli olmakla kalmıyordu; şekiller de daha güzeldi. Gerçekten yuvarlak biçimdeydiler ve ağızlarını açıp kapatabiliyorlardı. Üstelik, ekranda benimkine kıyasla tazi gibi koşuyorlardı.

Daha sonraki yıllarda, mesleğim gereği hep bilgisayar grafiği ile işim oldu. Bu arada özellikle bazı ileri firmaların CAD sistemine geçtiklerini gördüm (CAD, "Compüter Aided Design" - "Bilgisayar Yardımlı Çizim" kelimelerinin ilk harflerinin kısaltmasıdır). Bu sistemde yapımı; modellerini artık çizim tahtasında değil, bilgisayar ekranının önünde hazırlamaktadırlar.

CAD sistemleri, özellikle düz hatlar ve daireler çizebilmektedir. Eskiden daha zor eğrilerle baş edemiyorlardı. Üstelik çizimciler bazen, sistem verilerine tepki gösterinceye kadar bir hayli beklemek zorunda kalıyorlardı; çünkü hesaplama süresi çok uzun idi.

Bugün ise ortalama CAD yapımcısı, artık cevap için 0,4 saniyeden fazla beklemeyi kabul etmez. Görülüyor ki, hesaplama süresi, birkaç yılda, onda hatta yüzde birine kadar düşmüştür. Aynı zamanda bugünkü CAD sistemleri kolaylıkla istenen bütün biçimleri hesaplayabilir ve otomobil çamurluğundan türbin kanadına kadar her şekli çizebilir.

Anlattığım sistemler gerçekten şaşırtıcıdır ama, günün birinde şimdiye kadar gördüğümü birdenbire geride bırakan bir buluşla tanıştım. Büyük bir İsviçre ilaç firmasında bana bilgisayarın nasıl bir albümin molekülünün binlerce ayrıntısıyla, renkli ve boyutlu bir şekil olarak yansıttığını gösterdiler. Ayrıca bir düğmeye basarak bu molekülü istediğiniz gibi evir-



Bir uçuş simülâtörü görülüyor. Ön planda görülen panoda çeşitli durumlar simüle edilmektedir. Arka plandaki "pilot"un bunlara tepki göstermesi gerekiyor.

mek, çevirmek, karmaşık iç yapısına bakmak, büyütme, küçültme, kısacası istediğiniz her şeyi yapmak mümkün oluyordu.

16 MİLYON DEĞİŞİK RENK TONU VERİLEBİLİYOR

Bunun başka cisimlerle de mümkün olabileceğini düşündüm ve bu düşüncem doğrulandı. Sistemi geliştirmiş olan Evans and Sutherland firması tasarladığımız her şeyi üç boyutlu olarak çizebilen ve hareket ettirebilen bilgisayarlar yapmaktadır. Örneğin ibz/Digital Productions gibi diğer firmalar da bu olanaklardan devamlı olarak yararlanmışlardır.

Nasıl oldu da bilgisayarlı (kompütografik) çizimler bu kadar gelişti? Bu konuda özellikle şu üç etkeni belirtebiliriz:

Birincisi, bugün ince ayrıntıyı gösterebilen çok iyi renkli ekranlar vardır. Onaltı milyon renk tonunda 4096x3072 noktalı şekiller çizebilirler.

İkincisi, arada çok güçlü depo "çip"leri geliştirilmiştir. Bir cisim, ancak milyonlarca noktadan oluştuğu ve her noktası renk, konum ve aydınlatması ile en kısa zamanda yansıtılabilir biçimde depolandığı zaman, gerçek izlenimini verebilir.

Üçüncüsü, elimizde grafik şekilleri şimdiye kadar görülmemiş hızla hesaplayan bilgisayarlar vardır. Bunlar gerek akşamı, gerek programları, yüksek ölçüde kendine özgü oldu-

ğu için başka bir işe yaramazlar ama, çizim ve renklendirilmede kusursuzdurlar.

Şimdi böyle bir bilgisayarın, hareketli resimleri nasıl çizbildiğini yakından görelim: Önce bilgisayara bilgiler verilir. Bu, birçok biçimde yapılabilir; ancak esas, bilgisayara cismin biçimini ya da hangi biçimlerden bir araya geldiğini anlatabilmektir. Bir kahve ibriğini ya da bir evi anlatmak bir ölçüde kolaydır. Bir insan yüzünü ya da bir hayvan biçimini anlatmak ise olağanüstü zordur. Örneğin kahve ibriğini bir küre ve bir silindirik olarak, bir evi de dikdörtgen delikler açılmış bir dik açılı altı-yüzlü olarak tanımlayabiliriz. İnsan yüzünü ise tıpkı bir haritadaki gibi yükselti eğrileriyle belirtmek ve bilgisayar eğrileri bitişirken, "kırıksıklık"lar meydana gelmemesine dikkat etmek gerekir.

İstenen cismin şekli bir kere ortaya çıkarıldıktan sonra, nokta-nokta poligon dediğimiz çok köşeli biçiminde depo edilir. Bilgisayar daha sonraki bütün hesaplamalarında bunlardan yararlanır.

Elde edilen bütün geometrik bilgiler ve cismin rengi ile saydamlığı hakkındaki veriler, bilgi bankasının hafızasında depolanır. İstek halinde, bilgisayar bakış açısına ait verilere baş vurur ve arzuladığımız perspektivin değerlerini hesaplar.

Bütün bu işlemin çabuk yapılabilmesi için, özel bilgisayar aksamı geliştirilmiştir. Bu sayede bir uçtan her bir resim noktası hakkındaki veriler (koordinatlar, renk, saydamlık) yüklenirken, öteki uçtan istenen değişik değerler alınır. Zaten eğer her bir nokta için ayrı işlem yapmak gerekseydi, bu iş çok uzun zaman alırdı.

Gene de bir cismi bütünıyla döndürmek ya da kaydırmak her zaman yeterli olmaz. Hareketli kısımları olan cisimler de vardır. Bu ister bir otomobil tekerleği, ister bir robot ya da insan olsun, aslında hep aynı soru karşımıza çıkmaktadır: Bilgisayara hangi kısmı hareket ettirmesi gerektiğini nasıl anlatacağız? Bilgisayar yapımcıları bu soruyu şöyle cevaplandırıyorlar: "Çok basit: hareketli kısımları bölümlere ayırır, bilgisayara her bir bölümün hangi eksen etrafında döndüğünü anlatırız. Aynı zamanda hafızasına, kısımların yine de birbirinden ayrılmaması gerektiğini depolarız. Öyle ki, örneğin bacaklar vücuttan ayrılmayıp başka tarafa gitmesinler!"



"The Last Starfighter" adlı Amerikan filminde bir uzay savaş gemisi. Her yöne doğru hareket ettirilebilir.

Bir B1 bombardıman uçağı, Grand Canyon üzerinde cılgın bir pikeye geçiyor. Gerçekte çok tehlikeli olabilecek böyle bir uçuş, bilgisayar ekranında gerçeğe uygun biçimde simüle edilebilmektedir. Hesaplayıcı ise uçağın bütün manevralarına sanki kabinde gerçekten bir pilot oturuyormuş gibi tepki gösteriyor. Böylece uçağı bir yere çarpıp parçalamaya lüzum kalmadan yeni uçuş yönetim sistemleri denenebilmektedir.



Bilgisayar, şekilleri elektronik kuklalar gibi döndürüyor. Çeşitli düğmelere basılınca; bilgisayar ekranındaki adamcıklar tıpkı bir kuklanın ki gibi kimildiyorlar, el ve ayaklarını oynatıyorlar. Sadece kukladaki iplerin yerine, bilgisayar programındaki yönergeler geçmiştir. Tabii, bu hareketler her defasında bir düğmeye basmak zorunda kalmamak için otomatize de edilebilir.

Çizgi filmlerdekine benzer bir hileye başvurularak, birçok bilgisayar filmleri de çevrilmiştir. Bunlarda, önce şekiller biraz hareket ettirilip resimleri alınır, daha sonra bir parça daha hareket ettirilip yeniden resmi alınır ve işe böyle devam edilir. Böylelikle yavaş ve zahmetli, ama gerçeğe hayli uygun bir film elde edilir.

Peki ama, neden her bir resmin ayrı ayrı tesbiti gerekiyor? Bilgisayar, filmi verilen bir hızda kendisi çeviremez mi? Bunun cevabı, genellikle "hayır"dır. Nedeni, çeşitli cisimleri bir resim oluşturacak biçimde hesaplayıp yerleştirebilmesi

için çok fazla zaman harcamasıdır. Düşünmeli ki; resimde sadece tek bir şekil değil, çok kere bütün fon ve diğer birçok cisimler birlikte hareket etmektedir. Bir filmin, öyle şekiller hoplayıp zıplamadan düzgünce çevrilebilmesi için, saniyede 50 resme gereksinim vardır. Bunun anlamı, bilgisayara her bir resmin hesaplanması için sadece yirmi milisaniye vakit kaldığıdır. Bu, normal olarak olanak dışıdır. Onun için, hareketlerin herbir bölümü, önce mümkün olan tempoda hesaplandıktan sonra manyetik bantta depo edilir. Daha sonra bu bant tekrar çevrilir ve filmi alınır. Bu resimlerin manyetik banttın alınması, istenen hızda yapılabilir; zaten iş sadece bunları ekrana aktarmaya kalmaktadır.

Bilgisayar firması Evans and Sutherland'ın merkezinin bulunduğu Salt Lake City'de böyle filmlerin hekimlere çok büyük yarar sağlayacağı tıbbi bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde, bilgisayar tomografik verilerinden yararlanarak hastanın kalbinin şişmiş ve kasılmış iki ekstrem durumuna ait bilgiler hafıza bankasına depolanmakta ve sonra bunlardan, kalbin üç boyutlu bir resmi oluşturulmaktadır. Bilgisayar daha sonra bu iki durum arasındaki çeşitli evreleri hesaplamakta, yani kalbin atışını simüle etmektedir. Bundan sonra; eğer bütün bu evreleri gösteren bir film çevrilirse, kalbi atarken gözlemek mümkün olmaktadır.

ÖZEL UZMAN BİLGİSAYARLAR HİZMETE GİRİYOR

İnanılmaz gibi geliyor ama, şimdi gerçek-zamanlı eksiksiz duruma getirilmiş büyük simülatörlerimiz de var. Bunlar, özellikle uçakların, otomobillerin, hatta helikopterlerin, gemilerin ve denizaltıların hareketlerini taklit edebilmektedir. Böyle simülatörler araştırma yanında, eğitim amacıyla da kullanılmaktadır.

Bir simülatörün kalbi, "kabin" denilen bölümdür. Bu bölüm; amaca göre pilot kabini, şoför mahallisi ya da geminin kaptan köprüsünü simüle eder. Bütün düzeni harekete geçirecek olan kimse burada oturur. İsterseniz ona "pilot" diyelim!

Kabinde, pencerelerin ya da periskopların yerini ekranlar almıştır. Pilot tamamen gerçeğe uygun olarak yerleştirilmiş düğme ve kolları faaliyete geçirdikçe, ekranlardan görünen manzara da harekete gelir. Böylece, eğer uçak simülatöründeyse, sanki pistten kalkıp havalanmış, otomobildeyse sokakta arabaların, evlerin arasından geçiyormuş, gemideyse dalgaları yarıyormuş izlenimi yaratılır.

Bütün bu simüle edilen çevre, gerçek zamana uygun;



Bir otomobil firmasının reklam spotu: Her taraftan uçup gelen parçalar, kendiliğinden bir araya gelip otomobil oluyor.





CAMDAN BİR KAFAYI BİLGİSAYARLA ÇİZMEK

Yanda görüldüğü gibi bir camdan kafayı bilgisayarla çizmek özellikle zordur. Kafanın gerçekten saydam görünebilmesi için, milyonlarca ışık ışınından herbirinin hesaplanması gerekir. Tabii, yüzeye saydam olmayan zengin tonlu bir yeşim rengi sağlamak ta olanaklıdır. (altta)



yani saniyede elli defa olarak ve pilotun gerçek hayatta göreceği bir perspektifle, bilgisayar tarafından hesaplanıp ekrana yansıtılmaktadır.

OTOMOBİL SİMÜLATÖRÜNDE İNSANIN BAŞI DÖNEBİLİR

Böyle bir simülatorün "kabin"inde oturmuş olan kişi, bilgisayar filmli simülatorün etkisine kısa zamanda o derece

kapılmaktadır ki, örneğin filmde bir engel görünse, bu gerçek bir engel imiş gibi kafasını geriye çekmektedir. Hatta otomobil ya da uçak simülatorlerinde ve özellikle hareketlerin taklit edildiği simülatorlerde oturanları, tıpkı gerçek hayattaki gibi araç tutmakta başları dönmektedir

Simülatorlerin tam gerçek izlenimi vermesi için, bazı ufak tefek kusurlarının düzeltilmesine çalışılıyor. Örneğin sokağın hep aynı gri, çimenlerin hep aynı yeşil, denizin hep aynı mavi tonda görünmesi tek düzelik uyandırabilir ve gerçeklik duygusunu azaltabilir. Eğer çalışmalar bu hızda devam ederse, pek kısa zamanda tonlara da gerçek hayattaki çeşitliliğin verilmesi sağlanabilecektir.

**P.M.'den kısaltarak çeviren:
Dr.Ergin Korum**



Bir bilgisayar, Uzay Dolmuşu "Space Shuttle" deki hava akımlarını görüntür biçimde gösteriyor.





ULTRALIGHT'LAR

YAVUZ SÜTÇÜ

Ultralight* uçmak üzere geliştirilmiş en hafif, pratik, ekonomik ve etkili hava aracıdır. Wright Kardeşler'den önce yaşasaydınız ve yük olarak sadece kendinizi taşıtmak üzere bir araç yapmaya çalışsaydınız, sonuçta ulaşacağınız araç bir ultralight olurdu. Zaten Wright Kardeşlerin Flyer'ı da bir ultralight'tı. Günümüz ultralightları sadece dış görünüş olarak öncülerin uçaklarına benzemektedir. Çünkü günümüz materyalleri daha hafif ve sağlam, motorlar da daha güvenilirlerdir. Yani ultralight 80 yıllık bir bilgi birikimi ve tek-



* Ultralight, dünyadaki kurgusuz çok hafif anlamına gelen İngilizce bir sözcük olup, yazmamız konusunu oluşturan pratik ve ekonomik uçakları tanımlamak için kullanılmaktadır.



Akrobasi sırasında bir ultralight.



noloji gelişimiyle Wright Kardeşlerin Flyer'ini geride bırakmıştır. Ortalama ağırlıkları 55-150 kg kanat açıklıkları 10 m, uzunluğu 6 m, maksimum hızları 80-180 km/h'dir. İniş kalkış için de ortalama 50 m pist gerekir. 10-45 Hp'lik motorları saatte ortalama 3-4 lt otomobil benzini yakar.

Uçmanın özünde bir araç kullanabilme yeteneği yatar. Dünyanın hemen her yerinde bir salgın halinde yayılan ultralightlar, sokaktaki sıradan insanları, gökyüzünde sıradan insanlar haline getirmiştir. İstatistiki bilgilere göre ultralightlar son yıllarda satış sayısı olarak hafif uçakların toplam satış sayısını geçmişlerdir. Yine bu bilgiler, diğer uçaklarla kıyaslandığında, kaza sayısı ve kazalardaki ölüm oranlarının yok denecek kadar az olduğunu söylüyor. Bütün tehlikesi hafta sonunda uçuş bölgesine giderken yapacağınız kara yolculuğudur. Çünkü bütün dikkatinizle daracık bir yola sığmaya çalışacaksınız. Her an dikkatiniz yol ve diğer araçlar üzerinde olacaktır. Havadaysa üç boyutta hareket etmenin kolaya kaçmaktan çok özgürlük aşkı olduğunu hemen anlarsınız.

Hemen hepimiz uçgen şeklindeki askı planörleri biliriz; fakat ultralightların gerçek atalarının bu planörler olduğunu bilmeyiz. Bu araçlarda, uçucular asılarak uçarlar. Yamaçlardan aşağı koşarak uçuşa geçilir. Ağırlıkları da 20 kg civarındadır. 1970'lerde bazı amatörler kalkış ve iniş emniyeti için bu planörlere motor takmak istediler. Sonuçta artan ağırlık yüzünden, bir de iniş takımı eklemek gerekti. Kritik ağırlık



Kit halindeki bir ultralight'ın parçaları (yukarıda) ve başka bir ultralight'ın uçuş öncesi montajı. (yanda)

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



merkezi ve pilotun rahatı için bazı eklerin de yapılmasıyla ultralightlar doğmuş oldu.

Amatörler bu tip uçakların hem tasarımcısı hem yapım-cısı, hem pilotu hem de makinistidir. Başarıyla uçurulan bir model hemen diğer meraklılar arasında kabul görmektedir. Bunların çoğu da kit halinde satılarak daha ilginç bir gelişme



hızı sağlanmıştır. Hafif havacılık alanında böylece yeni bir sanayi ortaya çıkmıştır. Yapım malzemesi olarak alüminyum alaşım, profil, ağaç, çelik kablo, fiberglas, köpük ve yelken bezi kullanılmaktadır.

Ultralight, amatörün rüzgârı hissederek uçabileceği en basit araçtır. Son gelişmeler bu araçların askeri ve ticari gele-



Kolay gibi görünmekle birlikte, yukarıdaki fotoğrafın hangi hayvana ait olduğunu bakalım bulabilecek misiniz.

Geçen sayımızda yer alan aşağıdaki fotoğrafta ise örümcek ağı üzerinde sıralanan çiğ taneleri görülüyor.



ceğinin de sağlam olduğunu göstermektedir. radar ekosu yoktur. Düşman arazisine zorunlu iniş yapan pilotların kaçma kurtulma aracı olarak düşünülmektedir. Sıradan bir çiftçi ise tarlasını dolaşmak için kamyonet yerine ultralight kullanarak hem yarım gün, hem de yarım depo yakıt kazanmaktadır. Ayrıca tarlasını istediği zaman ilaçlayabilmektedir. Burada sayısız ticari uygulamalar yerine, esas kullanım amacının uçuş zevkini emin ve pratik yoldan tatmak olduğunu vurgulamak isteriz. Üzerinde yüzlerce mühendisin çalıştığı büyük bir ticari uçaktan farklı olarak ultralightların bilimsel sınırlar içinde sıradan bir amatör tarafından tasarlandığı unutulmamalıdır. Bu tasarımda ultralight'tan akrobasi yapması, görüş kısıtlılığı veya geceleri alet uçuşu yapması, 900 km/h hızla 30.000 m'ye tırmanması istenmez. Dikkat ettiyseniz bunları kuşlar da yapamaz; fakat uçarlar. Ultralightlar, tasarım felsefeleri gereği, kuşlar gibi doğa tarafından kısıtlanmış minimum uçuş makineleridir.

Hava kütleli dünyanın her yerini eşit olarak sardığından, ülkemizde de uçmayı isteyen amatörlerin bir kıvılcım beklemekte olduğuna inanıyoruz. Bu yüzden de öncelikle amatörler arasındaki iletişim eksikliğinin giderilmesi gerekmektedir. Ergeç her yeniliğin girdiği ülkemizde, bu alandaki gelişmenin kendi insanımızın çabasıyla olmasını diliyoruz. ■

BİLİM VE TEKNİK

AKVARYUMDAKİ DÜNYA

Dr. Yurdaer KILIÇ

Akvaryum meraklıları sayısındaki belirgin artış, bu zevkli uğraşın giderek daha popüler hale geldiğinin en güzel kanıtıdır.

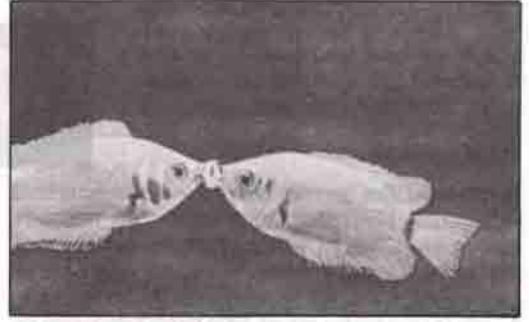
Evlere kurulan akvaryum, iyi bir iç düzenleme ve ışıklandırma ile ilginç bir köşe oluşturacaktır. Ancak bu güzel köşenin kısa süre sonra üzüntü kaynağı olmaması için de bir takım bilgilere ihtiyaç vardır.

Genel olarak akvaryuma yeni merak saranların ilk bilmek istedikleri, balıkların türlerini ve cinsiyetini ayırtabilmektir. Oysa, akvaryum meraklılarının bilmesi gereken en önemli konu, bir akvaryumda nasıl bir düzenleme yapılması gerektiğidir. Işık, suyun durumu, akvaryumun genişliği, hangi ısı ve ortamda, hangi bitki ve balıkların barınabileceği bilinmelidir.

Bazı kişiler akvaryumda tek bir cins balık tercih ederken, diğerleri dünyanın çeşitli bölgelerinden gelmiş kurn, kaya, bitki ve balıklarla artistik bir görüntü elde etmektan zevk duyarlar. Bugün birçok akvaryumda, soğuk su ve deniz balıklarından daha fazla tropik balıklar beslenmektedir.

Soğuk su ve derin deniz balıklarıyla kıyaslandığı zaman tropik balıklar daha küçüktür, daha sevimlidir ve çok çeşitli renklere sahiptir. Bunun dışında tropik balıklar, suda erimiş oksijene daha az ihtiyaç duyarlar ve ılık suları tercih ederler. Ilık su, balıkların metabolizmasını hızlandırır ve bu yüzden tropik balıklar, soğuk su balıklarına göre daha hareketli olurlar. Tropik balıkların birçok çeşidi, bir akvaryumda birarada yaşayabilirler.

Bir akvaryum herşeyden önce insanın boş vakitlerini değerlendirebileceği zevkli bir uğraştır. Akvaryumun en önemli



Acabantid familyasının bir türü olan "*Helostoma temminckii*" (öptüsen gurami) balıkları arasındaki bu hareket birçoğunun zannettiği gibi gerçek bir öpüşme değildir. Yavruların, dudaklarıyla yaptığı vakumu (emmeyi) güçlendirmek için yaptıkları bu hareket, erişkin erkek balıklar arasında bazen ölüme sonuçlanabilen tehlikeli bir kavgadır. Bu kavga bazen bir balığın, diğerinin iç organlarını dışarı çekerek onun ölümüne yol açabilmektedir.

özelliklerinden biri de eğitici olmasıdır.

Balıklar üzerindeki incelemeler, balıkların üreme metodlarının öğrenilmesi, hem ilgi çekici, hem de eğitici bir çalışmadır. Akvaryuma merak saran bir kişi, zamanla balıkların cinslerini ayırtabilmeyi ve arkasından her bir cinsin yaşamsal özelliklerini keşfetmeye başlar. Bazı balıkların canlı yavru doğurduğunun, diğerlerinin ise yumurtayla ürediğinin öğrenilmesi ve gözlenmesi de gerçekten ayrı bir zevktir.

Bütün bunların yanında, akvaryum insan karakterinin gelişmesinde de iyi bir yardımcıdır. Diğer evcil hayvanların bakım güçlüğü dikkate alındığında, balıklar insanın bu kaybını ve boşluğunu en iyi dolduran araçtır. Balıklar kendi sahibini tanıma ve onlarla arkadaş olma özelliğine sahiptirler. Beslenme zamanları geldiğinde, sahibinin eline doğru korkusuzca yaklaşırlar. Avrupa ve Amerika'da bir çok hastanede özellikle çocuklar için, onlara ağrıları ve acılarına unutturmak ve



Scorpanenidae familyasına bağlı bu balığın (Lionfish) zehir dolu vücut uzantıları ve yüzgeçleri vardır. Bunlar balık için büyük bir koruyucudur.

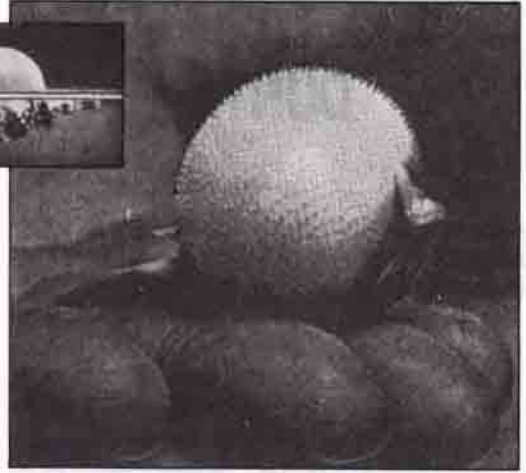


Cotitidae familyasına bağlı bu balıklar (Kuhli Loach) suyun altında yeralan kumların içinde tüneller kazarak gidebilme özelliğindedir. Bu sayede akvaryum kumunun havalanmasına ve bitkilerin daha iyi gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Tetraodontidae familyasına bağlı bu balık su içinde veya hava ile temasta tehlike anında, ağzından hava alarak bir balon gibi şişebilmektedir. Bu özelliğinden dolayı bu balığa "Blow fish" (şişen balık) adı verilmiştir.



İlgilerini başka yöne çekmek amacıyla akvaryumlar kurulmakta ve bunlardan, büyük yarar sağlanmaktadır. Öte yandan bir akvarist, kısa sürede bu merakını paylaşacak geniş bir arkadaş çevresi edinecektir. Ayrıca onun bu merak ve şevki, diğer birçoklarında da ilgi uyandıracaktır. Bugün Avrupa ve Amerika'da üye sayıları giderek artan birçok balık kulübü kurulmuştur. Bu kulüplerde üyeler belirli zamanlarda toplantılar düzenleyerek, konuyla ilgili tartışmakta, konuşmakta ve film gösterileri izlemektedirler. Bu sayede üyeler, hem bu konuda eğitilmekte, hem de birbirleriyle kaynaşarak arkadaş çevrelerini genişletebilmektedirler.



Genellikle akciğerli olduğu sanılan "ANABANTİD" familyası gerçekte akciğerli olmayıp, solungaç yerine "LABYRINTH" adı verilen yardımcı bir solunum organına sahiptirler. Bu organ akciğerlere benzer yapıda olup, aynı amaca yönelik çalışır. İçindeki çok sayıda ince kapillerle, solunan havadaki oksijeni emerek balığın kan akımına verir. Bu alıye mensup balıklar, hava almak için sık sık su yüzeyine çıkar, yüzeyde ağızları ile bir miktar hava alarak tekrar su içine dalarlar. Bundan dolayı "Labyrinth" balıkları sudaki erimiş oksijenin az olmasından fazla etkilenmezler. Anabantid ailesinin en tanınanları; Paradise (cennet balığı), Betta Splendens (Siyam kavgacı balığı), Collisa Lalia (Cüce Guramı) ve Trichogaster (Guramı) türleridir.

Anabantid familyasının diğer ilgi çekici bir özelliği de, üreme zamanlarında erkeğin su üzerinde köpükten bir yuva kurmasıdır. Su yüzeyinde tükrüğe benzer bir salgı ile kurduğu bu köpük yuvanın yapımı tamamlandığında, erkek balık kendilerine özgü çeşitli aşk oyunları ile dişi balığı bu yuvanın altına çeker. Ancak dişi balık henüz yumurtlamaya hazır değilse, erkek balık genellikle büyük bir sinir krizine girerek dişi balığı öldürür. Bu tip ölümleri önlemek için, akvaryum meraklıları, bu balık-



ları, dışının kaçıp saklanabileceği bol bitkili ortamda üretmeyi uygun bulurlar.

Köpük yuva altına gelen, yumurtlamaya hazır bir dişiye, erkek balık kur yapmaya devam eder ve dişi balığın yumurta dolu karın kısmını resimde görüldüğü gibi başı ve kuyruğu arasında sıkıştırarak yumurtlamasını sağlar, bu yumurtlama esnasında, kendi salgısıyla yumurtaları döller. Daha sonra dişiyi bırakan erkek balık, döllen yumurtaları tek tek ağız ile toplayarak, büyük bir özenle köpükler içine yerleştirir. 4-8 saat kadar tekrarlanarak süren bu yumurtlama işleminden sonra erkek, dişi balığı kovar veya öldürür.

Bunu takibeden beş günlük süre içerisinde erkek balık köpükten yaptığı yuvanın altında su yüzeyine yakın bir yerde adeta kuluçkaya yatar. Patlayan köpüklerden düşen yumurtaları ağızına alarak tekrar köpükler içine yerleştirir. Birkaç gün içerisinde yumurtadan çıkan, henüz yüzemeyen binlerce yavruyu, ağızına alarak tekrar köpükler üzerine, onların tutunabileceği bölgelere doğru püskürtür. Erkek balık, yavruları serbest olarak yüzmeye ve kendi yemlerini bulabilinceye kadar onlara bakar ve sonra babalık görevinin bittiğini hisseder ve bölgeden ayrılır.



Betta splendens (Siyam kavgacı balığı).

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

DOKTÖRLAR: Madam Dubois ve dahiliyecinin eşi ile dahiliyecinin boylan arasında +a ve -a cm. fark vardır. O halde boyu dahiliyecinin boya en yakın olan kadın ne Madam Dubois, ne de Madam Deschamp'dır (Madam Deschamps dahiliyeciden 10 kg daha hafif olduğu için boyu ona en yaklaşan kadın olamaz). O halde boyu dahiliyecinin boya en yakın kadın Madam Duchemin'dir. Dahiliyecinin eşi Madam Dubois olamaz (onadan a cm. daha uzun, dahiliyecinin eşi ise a cm. daha kısa). Madam Duchemin de olamaz (boyu dahiliyecinin boya en yakın odur, oysa Madam Dubois ve dahiliyecinin eşinin boyları dahiliyeciden +a ve -a farklıdır). O halde dahiliyecinin eşi Madam Deschamps, dahiliyecisi ise Dr. Deschamps'dır. Dr. Duchemin gözcü değildir (onadan 20 kg. daha ağır), dahiliyecisi de olamaz (dahiliyecisi Dr. Deschamps). O halde ruh doktoru Dr. Duchemin'dir.

PARİS'İ ZİYARET: Şu 4 cümleye birer harf verelim: E! Eiffel Kulesine çıktılar. Z! Zafer Taki'ni gördüler. M! Montparnasse Kulesine çıktılar. B! Bilim Müzesine gittiler. 1. çocuk: E ve Z evet, M hayır. 2. çocuk: E ve M evet, Z ve B hayır. 3. çocuk: E hayır, Z evet 1. çocukda E yanlışsa Z doğru olur, çünkü çocuk bir kez yalan söylüyor. Bu durumda 2. çocuk E'ye evet, Z'ye hayır dediği için iki kez yalan söylemiş olur ki mümkün değildir, o halde E doğrudur. 3. çocuk E yanlış derken yalan söylüyor, o halde Z doğrudur. Demek ki 1. çocuk M yanlış derken yalan söylemiştir. O halde M de doğrudur. 2. çocuk Z yanlış derken yalan söylediğinden B'nin yanlış olması gerekir. Demek ki Amelie Teyze yeğenlerini Eiffel ve Montparnasse Kulelerine çıkartmış, Zafer Taki'ne götürmüş, fakat Bilim Müzesine götürmemiştir.

BEKÇİLER: Yatay caddelere yukarıdan aşağıya 1,2,3,4,5,6 dikey caddelere soldan sağa A,B,C,D,E,F diyelim. 6 bekçi şu noktalara konmalıdır: 1A, 2C, 3D, 4E, 5B, 6F veya 1A, 2B, 3E, 4C, 5D, 6F vb.

AVCILAR: A'nın karavana ihtimali 2/5, B'nin 7/10 ve C'nin 9/10. Üçünün de karavana (isabet ettirememe) olasılığı $2/5 \times 7/10 \times 9/10 = 126/500$ dur. O halde tavşanın en az bir avcı tarafından yaralanması olasılığı $1 - (126/500) = 0.748$ dir.

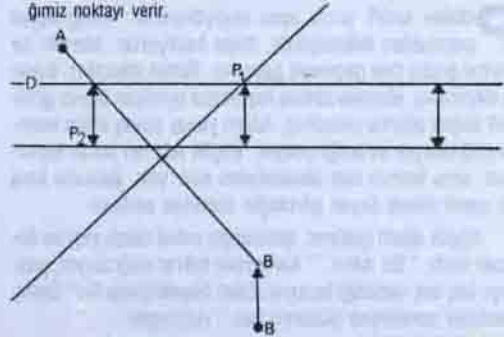
DEDEKTİF OLABİLİR MİSİNİZ? Mantığımızı 4'den 1'e doğru yürütelim. Suçlu silahlıdır (4), o halde suç ortağı da vardır (3), demek ki suçlu otomobile gelmiştir (2), demek ki tanık yanılmıyor (1).

DÜNYA PORTAKAL OLSAYDI: Hem portakal, hem de Dünya'da ipi 2*π* uzatmak gerekirdi:

$$2\pi(r+1) - 2\pi r = 2\pi \text{ ve} \\ 2\pi(R+1) - 2\pi R = 2\pi$$

HOSTESLER: 3 hostesin hiçbirinin sarışın olmama ihtimali = $13.12.11 \div 20.19.18$, hiçbirinin esmer olmama ihtimali = $7.6.5 \div 20.19.18$ O halde aranan olasılık = $1 - 13.12.11 \div 20.19.18 - 7.6.5 \div 20.19.18 = 0.718$

İKİ KÖPRÜ: A ve B iki köy olsun. Öyle bir B' noktası alalım ki BB' köprüye paralel (kanala dik) ve uzunlukça köprüye eşit olsun. B' kanala B den daha yakın seçilsin. D, kanalın A ya yakın kıyısı olsun. AB' doğrusu orta dikmesinin D'yi kestiği nokta 1. köprüyü AB' doğrusunun D ile kesişme noktası ikinci köprüyü kuracağımız noktayı verir.



BİR AKVARYUMUN MALİYETİ NEDİR?

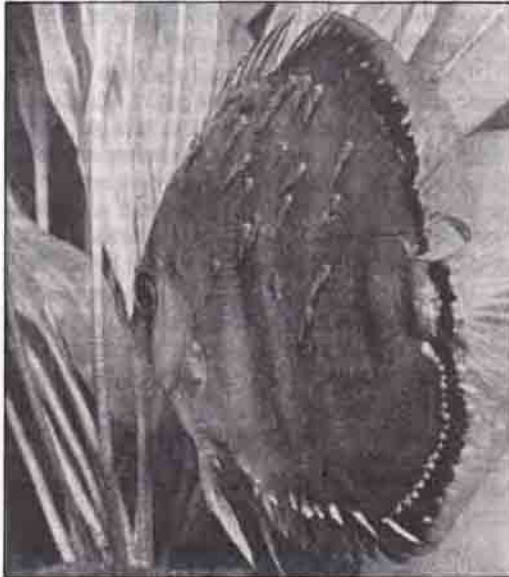
Akvaryuma yeni merak saranların öncelikle bilmek istedikleri, akvaryumun maliyetidir. Oysa akvaryumun maliyeti kişinin isteğine göre değişir. Akvaryuma konulan alalade bir taş, çok bulunan balık ve bitkilerin seçilmesi, akvaryum maliyetini büyük ölçüde düşürecek gibi, nadide kayalar, bitkiler ve balıkların yer aldığı bir akvaryumun maliyeti de çok büyük boyutlarda olacaktır.

Genel olarak, baştan küçük bir masraf yapılarak sıhhatli bir akvaryum kurulması ve böylece daha sonraki bakım masraflarının en aza indirmek, izlenecek en doğru yoldur.

Sihhatli bir akvaryum, doğadaki ortama yakın bir denge kurulduğu akvaryumdur. Böyle bir ortamın sağlanması bazı doğa kanunlarının iyi bilinmesiyle olur. Akvaryumda doğadakinin benzer bir denge elde etmek için;

- Akvaryumda su yüzeyi açık ve havadar olmalıdır.
- Akvaryumda yeterli ışıklandırma sağlanmalıdır.
- Akvaryumda suyun sıcaklığı iyi ayarlanmalıdır.
- Akvaryumda beslenen balık ve bitkilere uygun kalitede su konulmalıdır.
- Balıkların beslenmesinde uygun yemleme yapılmalıdır.

Doğanın her köşesi gibi, sayısız ilginçliklerle dolu olan akvaryum dünyasından birkaç örneği resimlerle birlikte sunarken, tüm meraklılara başarılar dileriz.



Cichlid familyasına bağlı bu symphysodon discus (disk balıkları) yavruları, yeni doğduklarında ebeveynlerinin vücudundan salgılanan özel bir madde ile beslenmektedirler. (balığın vücudundaki yavrular resimde görülebiliyorlar)

KURŞUN GEÇİRMİYEN SENTETİK KUMAŞLAR

Eskiden aristokratlar şakırtılı zırhlar giyerlerdi. Günümüzde ileri gelenler, esnek ve sentetik dokumalardan oluşmuş yeleklerle korunuyorlar. Ama yumuşak kumaş, nasıl oluyorda çelik darbeleri bile etkisiz hale getirebiliyor?

Polisler sinirli sinirli ayak değiştiriyorlar, fotoğrafçılar parmakları deklanşörde, titte bekliyorlar. Meraklı bir seyirci grubu öne geçmeye çalışıyor. Bütün dikkatler, duvara dayanmış, elindeki silahla kayıtsızca oynayan beyaz gömleklili küçük adama yönelmiş. Adam yavaş yavaş silahı karnına doğrultuyor ve tetiği çekiyor. Küçük adamın suratı kıpkırmızı, ama kırmızı kan lekelerinden eser yok, yalnızca kara bir yanık lekesi beyaz gömleğin üzerinde sırtıyor.

Küçük adam gülüyor, kalabalığın rahat nefes alış ve doluşan fısıltı: "Bir daha..." Kameralar tekrar doğruluyor, peşpeşe beş atış sessizliği bozuyor. Silah boşaldığında Rich Davis, kendisini neredeyse yüzüncü kez "vurmuştu".

Kimdir bu adam? Bir kahraman mı, yoksa insanüstü bir yaratık mı? Gerçek olan, 7.45 gram ağırlığında ve saniyede 500 metreden daha hızlı altı gerçek merminin gömleği delip geçtiği.

Rich Davis'in düğmelerini çözdüğü gömleğinin altından birkaç milimetre kalınlığında bir koruyucu yelek çıkıyor. Polisler merakla açılan deliklere bakıyor, elliyor ve birbirlerine itiraf etmek zorunda kalıyorlar: "Hayret, böyle bir paçavra'nın altı kurşunu yutacağı kimin aklına gelirdi?"

Büyük şehirlerde sokakların karanlığında görev yapan Amerikan polisleri, mafya, uyuşturucu satıcıları ve soyuncular için her zaman bir av olmuşlardır. Yalnızca 1971 yılında, 130 polis devriye gezerken, vurularak öldürülmüştür.

Davis o zamanlar pizza sattığı, daha doğrusu satmaya çalıştığı Detroit'te yaşıyordu. Çünkü her gün dükkânını açar açmaz, yeraltı dünyasının adamlarıyla da savaşı başlıyordu. Dükkânı yağmalanmış, kundaklanmış, kendisi de vurulmuş ve ağır yaralanmıştı. Polis tehdit ediyor, gözdağı veriliyordu. Hiçbir "Cop"un (polisler böyle anılıyordu), onun veya başkalarının dükkânları uğruna postu deldirmeye niyeti yoktu.

Davis polisleri kızmak yerine, yeraltı örgütleriyle savaşan adamlara, özgüvenlerini nasıl kazandırabileceğini düşünmeye başladı. Aklına, askerliği sırasında kullandığı o sevimli, santimetrelerce kalınlıkta seramik levhalardan yapılmış koruyucu yelekler geldi. Yelek, doğru yolda bir adımdı, ama o koca nesne biraz daha hafifletilebilseydi.



Amerikalı Ric Davis deneme sırasında. Altı kurşunu midesine sıkıyor, hepsi koruyucu yelekte takılıyor. Geriye kalan; bir yanık lekesi.

Ağırlığın yanı sıra, eskinin zırhlarından geliştirilmiş bu yelekler, merminin yalnızca sekmesini sağlıyor ve etrafı seken mermilerle cehennem çeviriyorlardı.

Çarpma anında kırılarak, mermiyi etkisiz hale getiren seramik levhalar tümüyle tehlikesiz de değildi. Vücuda giren parçalar röntgen ışınları tarafından, tıpkı hava gibi, görülemediği için, doktorlar tarafından saptanamıyor ve ameliyat gerçekleştirilemiyordu. Yirminci yüzyılın şövalye zırhı, bu nedenlerden ötürü yırtılmaz, aynı zamanda hafif ve elastik bir maddeden meydana gelmeliydi. Davis bu maddeyi, gittikçe gelişen sentetik kumaş piyasasında bulmayı umuyordu.

Uzun araştırmalardan sonra "kevlar" dikkatini çekti. Bu, 1965 yılında geliştirilmiş, kimyasal liflerden oluşan ve dayanıklılığıyla kayışlarda sağlamlık için düşünülen bir maddenin adıydı. Pamukluya benzeyen bu san madde, çelikten beş kat daha dayanıklıydı.

İşte Davis maddeyi bulmuştu. İlyce kolalanmış gömlek yakası kadar esnek ve eski koruyucu yeleklerin yanında tütü kadar hafif. On kevlar tabakasından dikilen bir yelek, eski seramik yeleklerden on kat daha hafifti.

1972 yılında Davis, kevlar yeleğiyle ilk defa kamuoyunun karşısına çıktığında karşılaştığı tepki olumsuzdu. Eski ve yeni polisler meslektaşlarını uyarıyordu: Çarpma şokuyla ölmektense bir kurşun yemek daha iyidir. Çünkü saniyede 500 hatta 1000 metre hızındaki merminin birkaç milimetre durdurulması vücuda öyle bir basınç yapar ki, bütün kasları, kas damarlarını, kemik ve iç organları parçalar veya ezer.



Kevlar yeleklerinin hizmet alanı anoraklardan, tam güvenlik modellerine kadar uzanıyor. En sağda: Kurşun geçirmez perdesü, Aşağıda: Kumaşın ince dokuması, Kevlar liflerinin çok ince olduğu farkediliyor.

Bu düşünceleri çürütmek için Davis, büyük şamata yatan kendini vurma denemelerine başladı. Cesaretli denemeler sonuca ulaştı ve gittikçe daha çok polis Davis'in yanında yer almaya başladı. Üretimden 3 yıl sonra 1975 yılında sihir bozulmuştu. Zamanın Başkanı Gerald Ford bir suikast girişiminden sonra mutlaka kevlar yeleğiyle halkın arasında dolaşabildiğini basına açıkladı, hiçbir insan bunu farkedememişti. Henry Kissinger bir kevlar yağmurlukla dolaşmış, Smokinler, diğer elbiseler bu sarı maddeden yapılmaya başladı, çok geçmeden moda dünyası da onu keşfetti: "Kurşun geçirmez şıklık". Süper kumaşa beslenmiş pastel renkli kostümler butikleri dolduruyordu. 2,5 milyon dolara hayat sigorası olan Hollywood'lu bir film yıldızı bile, pahalı samur mantosunu kurşun geçirmez sentetik kumaşla donattı.

Piyasaya sürülüşünden dokuz yıl sonra, Davis zaferini kutlayabiliyordu. Ürünü 200 polisin hayatını kurtarmıştı. Bu şanslı kişilerin isimleri, adresleri ve vuruldukları silahlar yayınlandığında kuşkuda olanlar, hâlâ vurulan kişilerin zedelenmiş içorganları veya kalbin üzerine isabet eden bir kurşunla doğan kalp rahatsızlıklarından dolayı hastaneye kaldırılmaları üzerinde duruyorlardı.

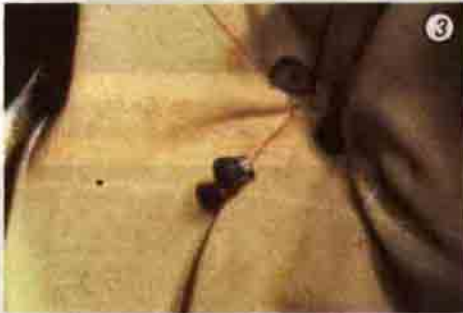
Bu, havadan bir iddia değildi. Kalibre büyüdükçe darbe gücü artıyordu. Öbür taraftan, polislerin çarpışmadan sonra daha saatlerce suçluları kovaladıkları ve kısa bir tedaviden sonra yine devriye gezdikleri olaylar da vardı. Yalnızca ufak bir yırtık o eski olayı hatırlatan tek şey oluyordu. Ama istenen neydi. Bir yumruk darbesi mi, yoksa vücutta bir delik mi?



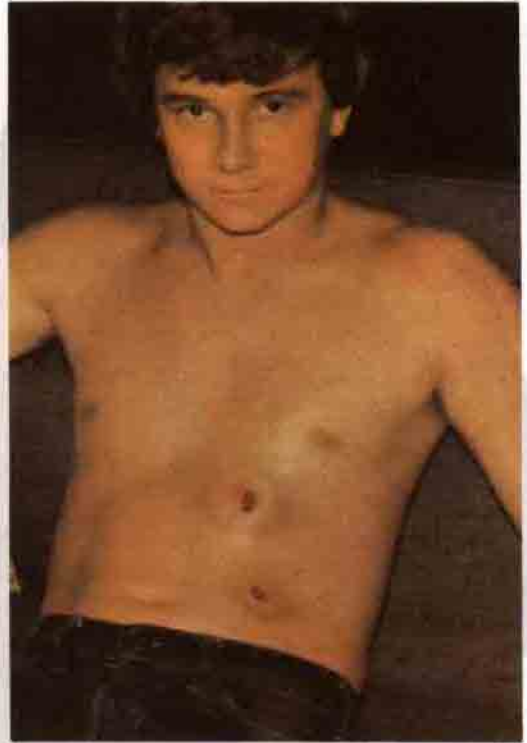
Kuşkusuz, kurşunun yumruk darbesinden çok bir beyzbol oyuncusunun darbesi kadar etki yaptığı da oluyordu. Atlantik tarafında kevların tartışması devam ettikçe sigorta şirketlerinin de konu üzerindeki dikkatleri artıyordu. Amerika'da silah kullananların % 80'i 38 kalibreyi tercih ediyorlar. Bu silahın kurşunu kolayca deforme olabiliyor. Almanya'da daha ziyade kullanılan Barabellum, 9 milimiktir. Spezyol 38'de olduğu gibi, bu kalibrede de namlu yarıçapı 9 mm fakat kurşun, darbeyi neredeyse iki kat arttıran bir metal tabaka ile kaplıdır.

Bu durumda, New York, Chigago veya Los Angeles polisi on tabakalık kevlar yeleğini her durumda kolayca üniformasının veya gömleğinin altında taşıyabiliyorken, bir Alman polisinin yirmi tabakalık kevlar yeleğine ihtiyacı vardır.

Her iki ülkenin iç işleri bakanlıkları, her polis arabasını bu yeleklerden ikiser taneyle donatmayı amaçlıyor. Ekspertlere göre, yeleklerin sayısı poliste 20.000, ordu ve sınır korumada 40.000'i bulacak. Miğfer, yüz siperi, boyun ve ka-



*Bir denemenin fotoğrafları: 1. mermi çarpma-
dan önce 2. mermi yeleğe değiyor. 3. mermi de-
forme olmuş şekilde geri tepiyor. 4. Atış dene-
melerinde plastik bir tabaka, atışların delip
delmediğini saptıyor.*



*US Polisi John Zipperner kevlar yeleğinin sayesinde
bir çarpışmada sadece ankimozlarla (hemorajilerle)
kurtuldu.*

Bir olayda, örneğin bir rehin alma olayında, yelekli po-
lisler rehinecileri baskına uğratmak için gizlice avlarına yak-
laşıyorlar. Aniden 9 milimlik otomatik silahtan salvo ateşi baş-
lıyor. Görevlilerden biri göğsünden isabet alıyor. Koruma ye-
leği nasıl işlevini gösterir, isabet alanı ölümden koruyan ne-
dir? P.M. dergisi bu olayı denedi.

Atış alanında, 50 metrelik poligonda düzeneğe kuruldu.
Çeşitli kalibrelerle uygun atış düzeneği, mermi hızını ölçmek
için ışık tertibatı ve yeleği tutan dayanakla birlikte 9 milimetre
yarıçaplı, 19 milimetre uzunluğundaki kovanlı silah da il-
gilililerce hazırlandı. Atış yerinden 10 metre uzaklıktaki 26-40
tabaka kevlerden oluşan birinci sınıf koruma yeleğine 9 mi-
limlik Parabollum'dan tek değil, seri atış başladı. Herkes ku-
laklarını tıkıyor. Adamımız, koruyucu yelek altında ne dere-
ce etkilendi acaba? Birinci atış bertaraf edildi; ölçü aleti sa-
niede 410 metreyi gösteriyor.

İki numaralı atış, kurşun daha fazla barut alıyor ve hız
bu sefer saniyede 428 metre.

Üçüncü atışta, saniyede 451 metre (722 km/h) giden
kurşunla, olanlar oldu: Çarpışma çok sert, kevlar yeleğinin
lifleri yırtılıyor. Kurşun delip geçiyor.

Polisin kendini güvende hissedebilmesi için yeleğin aşı-
ğıdaki şartlara uyması gerekir.

+ 20 derecede 5 atış. — 20 derecede 3 atış, + 70 de-
recede 3 atış, + 20 derecede 3 atış, yelek suyun altında bir
saat bekledikten sonra.

sıkları da koruyan özel modeller mevcut. Fakat; ne kadar çok
kevlar taşınırsa o derece ağır hareket ediliyor, dolayısı ile ya-
ralanma tehlikesi ortaya çıkıyor.

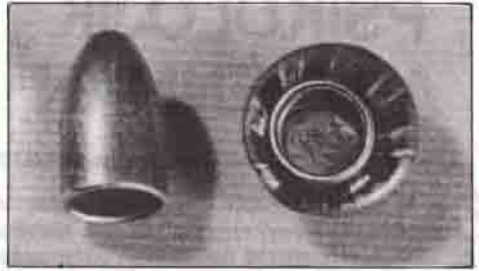
Kurşuna ne olduğunu, herşeyden önce yeleğin içinde hayal edilen kişinin vücuduna ne olduğunu saptamak için, me- rakla materyale yaklaştık. Yelekte, takılan iki kurşun ortaya çıktı. Hayret, konik metal başlıktan geriye sadece yamyası olmuş bir mantar kalmış. Tekstil ürünü bir maddenin metali yamyası edip deforme etmesi inanılmaz. Fakat bu iki kurşunun çarpma sırasında uyguladıkları enerji, 30 km/h'la giden bir motosikletinkine eşit. Bu hızla bir köprü ayağına çarptığı zaman motosiklet onu deforme edebilir. Yeleğin arkasında hamurlaşmış bir lastik tabaka göze çarpıyordu ki, burası kurşunun geçmesini sağlayan yeri. Burada 19 mm kalınlığında iki yumru ölçüyoruz. Demek ki, vücuda giden kurşun ancak bu kadar yol alabilmiş. Arkasında mavimsi leke bırakmış. Bu yönde bir kaburga olsaydı, kaburga kırılması teşhis edilebilirdi. Omurgaya rastlasaydı, felç vakaları söz konusu olabilirdi. Kontrolörler, en fazla 20 milimlik (bazı özel durumlarda 40 milimlik) yumrular teşhis ettiler. Bu, yalnızca Almanya için geçerli. Amerika'da ilgililer standartları daha geniş saptıyorlar.

Yeleğin en arkasına yerleştirilen bir basınç ölçer santimetrelerde 50 barı, yani 50 kilogramı gösterirse (otomatik tabanca kurşunun korumasız bir vücuda girmesinde meydana gelen basınç, ortalama 3000 bardır.) Delik olmasa bile, yelek denemeyi atlatmışır denilemez. Çünkü bu derece yüksek bir basınçta, yeleği kullananın, meydana gelen şoktan ölme tehlikesi vardır.

Yeleğin bir bölümü tahtayla beslendiğinde ise kurşun delip geçiyor. Çünkü, eğer lifler esneyemezlerse, çürük iplik gibi yırtılıyorlar.



Düsseldorf'da bir banka soygunu. Koruyucu yelekli polisler soyguncuları saf dışı ediyor. Başarının nedeni, soyguncuların yeleklere karşı çaresiz kalmaları.



Tabanca kurşununun atıştan önce (solda) ve sonraki (sağda) durumu kevlar yeleği üzerinde; Neredeyse tamamen deforme olmuş şekilde yeleğin üzerinde asılı duruyor.

Kevlar yeleği giydirilmiş bir yapay vücuda atış denemesi. Manken yaralanmıyor. (altta).



Atış ne derece sert, mermi ne derece ince ve fazla batırlı olursa, etkide o derece korkunç oluyor. Çeşitli mermiler gözönüne alınarak yelekler 4 değişik sınıfa ayrılıyorlar:

- Birinci sınıf, 9 milimlik parabellum gibi yumuşak mermili otomatik silahlara karşı.
- İkinci sınıf, sert mermili el silahlarına karşı. (Birinci sınıf, yelekler, çelik tabaka ile beslenmek suretiyle ikinci sınıfa girebiliyorlar.)
- Üçüncü sınıf yelek, NATO birliklerinin kullandığı yumuşak mermili 7.62 milimlik ve 51 milim kovanlı silahlara karşı.
- Dördüncü sınıf yeleklerde aynı silahlara karşı, ama sert mermili.

Bu sınıfta kevlar yelekler seramik ve çelik tabakalarla besleniyor. Öreğin Rus Kalaşnikov'unun mermilerinden korunmak için on kilonun üzerinde kevlar ve çelikten oluşmuş bir yeleğe gereksinim vardır.

Kevlar yeleği kullanana yaralanma korkusunu yok eden bir güven veriyor. Bu da Almanya'da yeleklerin ordu ve güvenlik kuvvetlerinde onbinlerce yayılmasının temel nedeni. Çünkü çok nadir durumlarda yeleğe iş düşüyor. Yedi yılda, yeleğin korumak zorunda kaldığı sadece iki olay belgelenmiş. Biri 1977'de Mogodişu'da antiterör grubu GSG 9'un hücumunda bir görevlinin kalçasından isabet alması.

Pentagon'u, 1.2 milyon Amerikan askerini klasik yeleklerin yanı sıra, kevlar yeleklerle donatmaya iten, yalnızca daha yüksek bir savaş morali kazandırması değil. Askerlerin 3/4'ünün hayatını bu yeleğin kurtaracağı görüşü, olayın önemini vurguluyor.

P.M.'den Çeviren: Şadi KARAMANOĞLU

PSİKOLOJİK ANTRENMAN

Caner AÇIKADA-Dr. Emin ERGEN



Son 20 yıl içerisinde spor dünyasında inanılmayacak büyüklükte ilerlemeler meydana gelmiş ve bunun sonucu olarak, hem bireysel ve hem de takım performansları akıl almaz boyutlara ulaşmıştır. Gelişen günümüz teknolojisi ve laboratuvar yöntemleri, insan performansının yeni boyutlarda artırılmasına ışık tutarken, ortaya atılan yeni bilgi ve malzemeye teknik antrenman oldukça büyük bilimsel boyutlar kazanmış, performansı etkileyen beslenme, kuvvet çalışmaları ve benzeri etkenler, antrenörler tarafından iyi bilinir hale gelmiştir.

Ancak meydana gelen bu etkiye kıyasla yeni değişimler, antrenörlerin işini pek kolaylaştırmamış, tam aksine, daha karmaşık ve zor hale getirmiştir. Karşılaşılan önemli problemlerden birisi, günümüz sporcularındaki kişilik sorunudur. Günümüz değer ölçüleri ve bu değer ölçülerinden etkilenme ve yönelme, 20 yıl öncesine oranla daha farklıdır. Günümüz beklentileri farklılaşmaya uğramıştır. Bunu yaratan faktörlerin başında; şimdiki gençlerimizin eskiye oranla daha fazla algılayıcı, sorgulayıcı, daha geniş ilgi alanı ve daha erken yaşlarda daha çok deneyimlerinin olabildiği gelmektedir.

Bunların doğal sonucu olarak günümüz antrenörleri; bir kısım kişisel davranışlara ve psikolojik motivasyona karşı duyarlı olmak zorundadırlar. Bu yazı; konuya daha çok sporcu kişiliği ve buna bağlı olarak başarı için uyarılma özelliği üzerine yoğunlaşacak ve ortaya çıkabilecek bazı problemlere çözüm getirmeye çalışacaktır.

Televizyonda büyük heyecanla izlediğimiz Avrupa Kupa- lı Salon Atletizm Şampiyonası'nda bazı branşlardaki atletlerin, atlayışı yapmak için konsantrasyon olurlarken, yüz ifadelerinden, atlayışı yaptıklarını hayal ettiklerini ve yapmayı istedikleri atlayış türünü o anda zihinlerinde canlandırdıktan sonra atlayışı gerçekleştirdiklerini izledik. Günümüz antrenman biliminde "Zihinsel Antrenman" adını verdiğimiz bu hareket, yapılmakta olan akıl almaz derecelerin ortaya çıkmasında önemli etkenlerden birisi olup, yalnız atletizmde değil, hemen hemen tüm spor dallarında uygulanmaktadır. Uygulamanın temelinde, sporcunun yarışa, rakibe ve olabilecek tüm diğer etkenlere karşı duyduğu endişeyi ve korkuyu ortadan kaldırmak, performans için uygun bir uyarılma düzeyi yaratmak, hırslanmak ve olumlu bir hava içerisine girmek yatmaktadır.

Bir sporcu, antrenman yapıyorsa ve yarışacaksa, doğal olarak buna zaten hazırdır diyeceksiniz. Ama bu, düşünüldüğü gibi olmamaktadır. Birçok sporcu yarışma öncesi yarışmadan, rakipten, sahadan, seyirciden ve daha akla gelmeyen birçok etmenden endişe duyup korkabilir. Yarışmaya çıkmadan önce bunu kafasında olumsuz şekilde kurgulamanın sonucu, gecelerce düzenli uyuyamayarak veya istahsız kesilerek bitik düşer ve daha yarışmaya çıkmadan, yan yarıya yarış başından kaybeder.

Yerkes ve Dadson'un yaptıkları çalışmalara göre, verili bir performans için sporcunun belli bir düzeyde uyarılma düzeyi gösterdiği gözlenmiştir. Uyarı düzeyi performansın güçlük derecesine göre değişmektedir. Gözlemler, her performans için optimal bir uyarılma gerektiğini göstermiştir. Optimalin üzerinde veya altında uyarılma, performansın optimal başarıda yapılmasını engellemektedir.

Zaman zaman kazanma isteği, sporcuda iyi performans yapmasını sağlayan bir faktör olukun; bu isteğin giderek endişeye veya sinirli bir yapıya dönüşerek, kazanmak için gerekli olan optimal uyarılmayı engellemesi, kötü performansı hazırlayan bir etkene de dönüşebilir. Bu nedenle, spor psikologlarının çözüm aradıkları konulardan birisi de sporcunun endişe, korku ve sinirli yapısını kontrol altına alarak, optimal ve pozitif bir uyarı (arousal) düzeyi ile yarışmaya girmesini sağlamaktır.

Araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalara göre, sporcular uyarılma düzeylerine göre iki belirgin gruba ayırmak mümkündür. Bunlardan birincisinde sporcular çok düşük sinirsel aktiviteye (uyarılma düzeyi) sahip oldukları için, yapılan işe ilgisiz, isteksiz bir yaklaşım içerisinde olurlar. Bu tip sporcular genellikle antrenmanda kötü; yarışma veya karşılaşmalarda daha iyi performans sergilerler. İkinci tipler ise; yüksek temel sinirsel aktiviteye (uyarılma düzeyi) sahip olanlardır. Bu tip sporcular genellikle antrenmanda çok başarılıdır. Ancak yarışmalarda, antrenmanda gösterdikleri başarıyı tekrarlayamazlar. Görüldüğü gibi, bir sporcuyu optimal uyarılma düzeyine sokmak için gereken heyecan, motivasyon ve hırs her sporcuda farklı farklı olmaktadır. Bu noktada, sporcunun hangi sınıfa girdiğini ve optimal uyarılmasının ne olabileceğini bilmek gerekir.

Zihinsel antrenman, değişik nedenlerle sporcuda meydana gelen endişe, korku, aşırı heyecan gibi sinirsel (psikolojik) gerilim yaratan etkenlerden kurtulup, optimal uyarılma düzeyini kazanarak, performansın olumlu yönde yapılmasını sağlamaya yöneliktir. Sporcunun sinirsel gerilimini kontrol edebilmesi ve optimal uyarılmayı yaratabilmesi için psikolojik güven duygusunun olması gerekir. Bu alanda antrenörün, sporcunun değişik yarışmalarda, yarışma öncesi ve yarışma anındaki davranışlarını gözlem yöntemiyle saptayarak, performans sonucu ile karşılaştırmasını yapmak ve sporcuyu bunları tartışarak ona yardım etmesi gerekir. Benzer yöntemlerle sporcunun kendi kendisini analiz ederek, böylece değişik psikolojik gerilimler yaratan ortamlarda, sporcunun tepkileri belirlenmelidir. Bunlar yapılmadan, performansı olumlu yönde etkileyebilmek için, sporcunun psikolojik gereksinimlerinin neler olabileceğini bilmek kolay olmayacaktır.

Birçok sporcu, psikolojik gerilimin yüksek olduğu durumlarda, meydana gelen gerilimi azaltmak ve rahatlamak için kendilerine göre deneme-uyarlama yoluyla bazı yöntemler ge-

liştirirler. Böylece kendilerini psikolojik olarak güvenli hissetme yollarını ararlar. Bir kısmı kem göze karşı nazarlığını takarken, bir kısmı yarışmadan önce kendilerine şans getirdiğini ve uğurlu olduğunu varsaydıkları rutin davranışlarını gerçekleştirirler. Kimileri ise belli yiyecekleri almayı, belli renkleri veya eşofmanları giymeyi tercih ederler. Söz konusu alışkanlıklardan birinin aksayarak gerçekleştirilmemesi, sporcunun güvenini olumsuz yönde etkilemesine ve kötü performans yapacağına inandırıcı yeterli neden olabilmektedir. Bununla birlikte antrenör, bu gibi alışkanlıkları son anda yıkıp, değiştirmeye çalışmamalıdır; çünkü bu davranış sporcuda istenmeyen psikolojik gerilimi yaratacak ve optimal uyarılma gerçekleştiremeyecek, kötü performans yapılmasına neye olacaktır.

Sporcunun psikolojik özellikleri ve sinir gerilim düzeyi belirlendikten sonra, sporcunun zihinsel antrenmana yönlendirilebilir. Bu konuda geliştirilmiş çok sayıda teknik bulunmaktadır. Otojenik antrenman, biofeedback gibi teknikler, sporcunun aşırı heyecanlı, gerilimli olması halini ortadan kaldırmak ve optimal uyarılma düzeyini sağlamak için kullanılabileceği gibi, yarışma için yeterince uyanılmamış olan sporcuyu uyarmak ve istenilen uyarı düzeyiyle yarışmaya girmeyi de sağlayabilmektedir. Bunun yanında bu tür zihinsel antrenmanlar, önemli ölçüde, yarışma haftası, yarışma öncesi istenmeyen psikolojik gerilimlere girilerek, uykusuzluk, iştahsızlık gibi olumsuz etkenlerin ortaya çıkmasını engelleyici amacıyla da kullanılabilmektedir. Böylece sporcunun, yarışma için düzenli uyuyabilmekte ve beslenebilmektedir.

Söz konusu değişik tekniklerden bir tanesi Otojenik Antrenman'dır. Otojenik Antrenman üç temel ilke üzerine kurulmuştur;

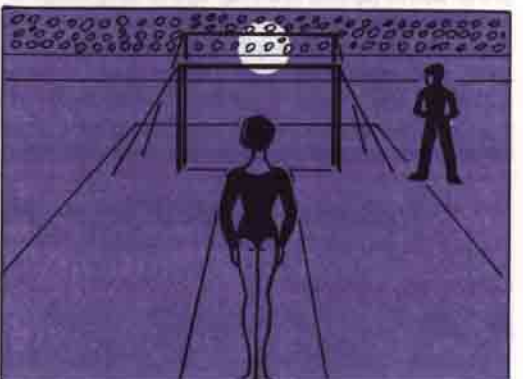
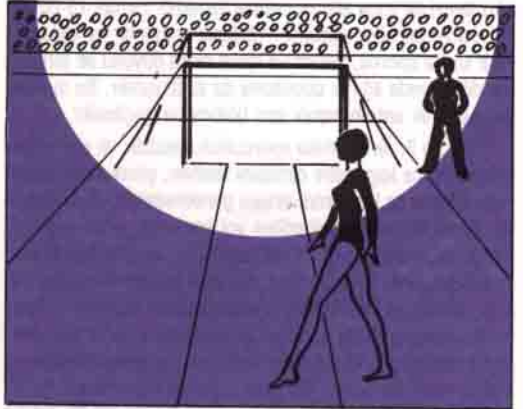
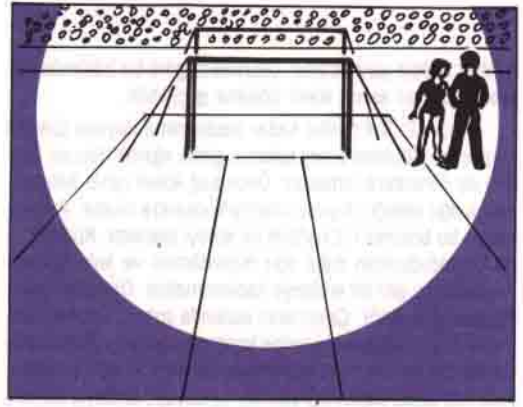
- **Uyarı/Tepki ilişkisi:** Bir resim veya cümle gibi uyarana konstantre olmak, uyarana bağlı olarak vücutta belli bir tepkiyi uyandırır.

- **Kas ve Psikolojik Gerilim ilişkisi:** Psikolojik bir gerilim, aynı zamanda kasal bir gerilimi yaratır; psikolojik olarak gerilimli olup, kasal olarak rahat olmak olanaksızdır. Bu nedenle insan psikolojik gerilimini, önemli ölçüde kasal gerilimi ile kontrol edebilmektedir.

- **Genelleştirme ilkesi:** Gevşeme ve rahatlama vücudun bir parçasında yaratılabilirse, gevşeme vücudun diğer parçalarına da aktarılabilir ve böylece genelleştirilebilir.

Otojenik Antrenman üç bölümden meydana gelir. Her bölüm, bir önceki bölümün tam anlamıyla öğrenildikten sonra ele alınmalıdır. Her ne kadar her bölüm için uzun süre çalışmak gerekmiyorsa da, düzenli olarak çalışılması gerekmektedir. İlk sıralar, hergün ve sessiz sakin bir yerde çalışılmalıdır. Çalışma, bir koltukta oturarak veya yere uzanarak yapılmalıdır. Otojenik antrenman'ın bölümleri aşağıdaki gibi ele alınmalıdır:

Bölüm 1: Sessizlik duygusu üzerine konsantre olmalı, yavaş yavaş ve düzenli nefes alıp vermelidir. Çalışmanın ilk sıralarında, dinlenme ve rahatlama duygusu yarattığı için, siyah veya lacivert renklerle çevrili olduğu düşüncesi üzerine konsantre olmak yardımcı olabilir. İlk bölüm olan sessizlik duygusu üzerine, bir hafta kadar bir süre, hergün 10-15 dakika kadar çalışmalıdır. Sessizlik üzerine konsantre olma, zaman içerisinde-



de ilgili tepkiyi yaratacaktır. Otoritelere göre bu bölümün öğrenilmesinden sonra ikinci bölüme geçilebilir.

Bölüm 2: 3-4 dakika kadar sessiz olma duygusu üzerine konsantre olduktan sonra sporcu, şimdi **ağırılık** duygusu üzerine de konsantre olmalıdır. Önce sağ kolun rahat fakat oldukça ağır olduğu duygusu üzerine konsantre olunur. Antrenmanın bu bölümü 1-2 haftalık bir süreli olacaktır. Kolun normalde olduğundan daha ağır hissedilmesi ve kolu kaldırmayacakmış gibi bir endişeye kapılmamalıdır. Otoritelere göre bu tehlikeli değildir. Çalışmanın sonunda sporcu kolunun normal olduğu düşüncesi üzerine konsantre olduğu veya kaslarını kastığı zaman, herşey normale dönecektir. Ağır olma duygusu sağ kolda başlandığı zaman, bu duyuyu sırasıyla sol kol, sağ bacak ve sol bacağa yayılmalıdır. Tüm çalışma süresi, dört üyeyi de içine alacak şekilde yapıldığı zaman 15-20 dakika kadar bir süre alacaktır. Yaklaşık olarak bir ay kadar bir süre sonra sporcu, sessiz ve rahat olma duygusu ile birlikte, her dört üyede ağırılık duygusunu da sağlayabilir. Bu durumda, otojenik antrenmanın son bölümüne geçilebilir.

Bölüm 3: İlk 5 dakika sporcunun sessizlik ve ağırılık duyguları üzerine konsantre olmasını takiben, şimdi **sıcaklık** duygusu üzerine de konsantre olması gerekmektedir. Bu bölümde de, ikinci bölümde takibedilen yol izlenerek, önce sağ kol, sonra sol, giderek sağ ve sol bacaklara sıcaklık duygusunun yayıldığını hissetmek gerekir. İstenilen durum yaratıldığı zaman, sıcaklığın birkaç derece yükseldiği hissedilebilir. Çalışmanın sonunda sporcu, diğer bölümlerde olduğu gibi, herşeyin normale döndüğü düşüncesi üzerine konsantre olur ve herşey normale döner. Üçüncü bölümün öğrenilmesi de bir aylık bir süreyi gerektirir. Çalışma süresi yaklaşık 20 dakika civarındadır.

Otojenik antrenmanın her üç bölümü bir çalışmada yapılmaya başlandığı zaman, temel teknik öğrenilmiş demektir. Otoritelere göre, bu safhaya gelinmesi genel olarak 2-4 ay gibi bir süreyi almaktadır. Bu safhaya gelindikten sonra amaç tekniğin çok rahat olarak kullanılmasını sağlamaktır. Günlük 20 dakika iki aylık bir süre çalışmayı gerektirmektedir. Antrenmanın bu özelliği de kazanıldıktan sonra, her üç bölümün çalışılmasına gerek kalmamıştır. Üç bölümden bir tanesine (örneğin sessizlik duygusu) konsantre olma, her üç bölümün harekete geçmesini sağlayan uyarı olacaktır. Ayrıca, sessiz ve sakin bir yerde yapılmasına da gerek kalmayıp, antrenmanı, sahada ve hatta yarışmada bile kullanılabilir.

Otojenik Antrenman'ın iki antrenman etkisi vardır: (1) Psikolojik ve kasal rahatlatma ve (2) olumlu yönde pozitif sinirsel aktivite (optimal uyarılma). Sporcu sahip olduğu temel sinirsel aktivitesini otojenik antrenmanla arttırdığı gibi, azaltabilme tekniğine de sahiptir. Teknik iyice öğrenildikten sonra, 20 dakika çalışma yerine, istenilen uyarı 5 dakikada sağlanabilir. Böylece sporcu, yarışma öncesi optimal uyarılmayı sağlamak için, sinirsel aktivitesini istediği veya gerektiği her yönde artırabilir veya azaltabilir. Ancak, otoritelere

göre otojenik antrenman, kuvvet, güç veya dayanıklılık gerektiren spor dallarında yarışma öncesi yalnız başına kullanılmamalıdır. Bu gibi durumlarda, yarışma öncesi ısınma içerisinde, egzersizle birlikte uygulanmalıdır. Bu, aşağıda öngörüldüğü gibi yapılabilir:

1. Özellikle sporcu yüksek sinirsel aktivite gösteren (sinirli) bir yapıda ise, yoğun bir ısınma uygulanmalıdır. Isınmanın bu bölümü yaklaşık 20 dakika sürmelidir.
2. Terin kurulanmasını takiben 20 dakika kadar Otojenik Antrenman uygulanır. Takiben 5 dakika kadar teknik ile ilgili zihinsel tekrar yaparak, tekniğin canlandırılmasına çalışmalıdır. Bu bölüm, teknik özelliği fazla olan spor dallarında çok önemli kabul edilmektedir. Bölümün sonunda, gevşemeyi daha iyi sağlamak için masaj da yaptırılabilir.
3. Bu bölüm 10-15 dakika kadar yavaş ısınmayı içerir; kuvvet, güç ve dayanıklılık gerektiren spor dalları için gerekmektedir.
4. Isınmanın son bölümü, 5 dakika kadar yaklaşmakta olan yarışmaya ait zihinsel antrenmanı içerir. Sporcu; uygulayacağı tekniğin olumlu noktalarını ve gereken hareketleri yapacağını düşünmelidir.

Anlatılan ısınma şekli iyice öğrenildikten sonra, yarışma içerisinde, ara verilen spor dallarında, kısa bölümler uygulanarak, tüm ısınmanın etkisi yaratılabilir. Böylece sporcu, tüm yarışma süresince istediği optimal uyarıyı koruyarak, endişe ve korku gibi olumsuz etmenlerden uzak kalabilir. Teknik iyice yerleştirildiği zaman, yazımızın başında belirttiğimiz gibi, atlama hazırlanan bir atlet, atlayış için konsantre olduğu sırada, çok kısa bir zaman içerisinde yapması gereken şeyleri zihinsel olarak düşünebilir ve kendisini yapacağı atlayışa optimal olarak uyarabilir.

SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyası sayfasındaki soruların yanıtları)

Çözüm I:

- 1) $\$15-e4, \$c6-b7$ 2) $Vd8-b6 + +, Kc8 \times d8$
2) $Ae6 \times d8 + +$, başka 2) $Vd8-d5 + +$

Çözüm II:

- 1) $Af8-e6, Fb4 \times c3$ 2) $Kb1 \times b8 + + Ae4 \times c3$
2) $Ah7-f6 + +, Kb8-b7$ 2) $Vc3-c8 + +, Ae4-f6$
2) $Ah7 \times f6 + +$, başka 2) $Vc3-g7 + +$

Çözüm III:

- 1) $c4-c5, Fd5 \times e4$ 2) $Kg4-g6 + vöya$
 $Kd7 \times d8$, herhangi 3) $Ab7-a5, f7-f6$
2) $Ab7-a5 + +, \$c6xd7$ 3) $Kg4-g7 + +, \$c6 \times d7$
2) $Ve4-e8 + +, \$d7 \times e8$ 3) $Kg4-g8 + +, Vh5-g5$ veya
 $Vh5-f5$
2) $Ve4-e8$, herhangi 3) $Ab7-a5 + +$

Herkesle arkadaşlık yapın, ama sadece erdemlilerle dost olun...

KONFÜÇYUS

BİLGİSAYARA YÜKLENEN DÜNYA

Faruk Sancar OZANER *

Bilgisayarların trenleri, gemileri, uçakları, uyduları ve robotları yönettiğini artık hepimiz biliyoruz. Onun, işyerlerinde kullanılan kâğıt, kalem, hesap makinası, arşiv ve dosyaları ortadan kaldırdığı haberi de yeni değil. Veznesiz bankacılık olayında, artık vatandaşın bilgisayar ağı vasıtasıyla parasına el sürmeden tüm ödemelerini yapabildiği haberi ise çok gerilerde kaldı. Tıpta, birçok hastalığa teşhis konulmasında bilgisayarın en büyük yardımı sağladığını günümüzde herkes bilmekte.

ABD'de yaklaşık 200 bin çiftlikte bilgisayar kullanılıyor. Çiftçiler, et ve tahıl fiyatlarındaki ve borsadaki hareketleri bilgisayardan günü gününe öğrenerek tarımsal üretim planlarını yapıyorlar.

İnşaat sektöründe bilgisayar, statik hesaplardan proje çizimine, şantiye planlamasına değin çeşitli alanlarda kullanılıyor. Mimar, yapıyı bir görüntü terminalinde üç boyutlu oluşturarak inşaat elemanlarının maliyeti nasıl etkileyeceğini görüyor. Böylece en hesaplı modeli seçiyor. İnşaat sektöründe yapı birim maliyeti hayati önem taşıdığından, firmaların ihaleleri kazanmasında bilgisayarın rolü de büyük oluyor.

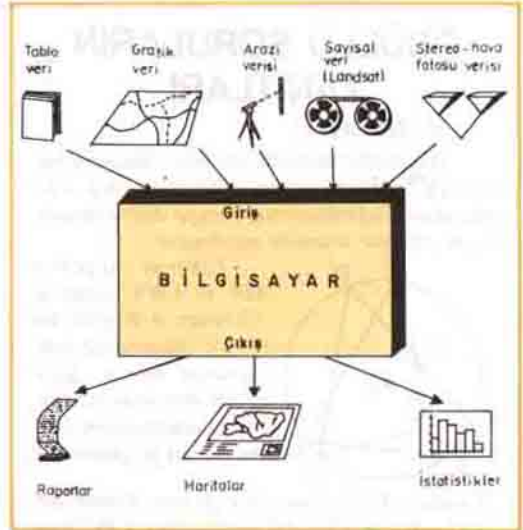
ABD'de gazetelerin % 80'i, Avrupa'da (Türkiye dahil), büyük gazetelerin tamamı bilgisayar kullanıyor. Günlük gazeteler artık bilgisayarla arşivleniyor. Yine, ABD'de matbaalar daktilo kağıdını 5 yıl önce devreden çıkarmışlar. Gazetecinin bilgisayara yazdığı haber, filme alınarak doğrudan baskıya giriyor.

İngiltere dış dünyayı bilgisayarla izlemenin hazırlığında. Dışişleri Bakanlığı dünyanın dört bir yanındaki 210 büyükelçilik ve konsolosluktan gelen yoğun bilgi akışını bilgisayarla değerlendirip, dış ilişkilerdeki hata payını en aza indirecek.

Bilgisayarların, telefon hatları sayesinde kıtalararası iletişimi giderek yoğunluk kazanıyor.

Bilgisayar dergilerinden derlediğimiz ve hepimizin az çok bildiği bu örnekleri alabildiğine çoğaltabiliriz. Ancak, bilgisayarın doğal kaynakların araştırılması ve bulunmasındaki katkısını gösteren ve bugüne değin haber olarak verilmemiş aşağıdaki örnekler, ülkelerin giderek A'dan Z'ye nasıl bilgisayara yüklenmekte olduğunu en iyi şekilde vurguluyor.

ABD'nin tüm ülke ve eyalet sınırları, karayolları, demiryolları, ana su bölümü çizgileri, akarsuları ve göl sınırları kodlanarak, bilgisayarlarda kullanılacak formlar haline getirilmiş. Bunlar, ihtiyacı olan kuruluşlara satılarak temel harita olarak kullanılmakta. Bundan başka, ülkenin topoğrafya haritalarıyla üç boyutlu olarak yerçekimleri de bilgisayar kasetlerine aktarılmış. Ayrıca ülkenin arazi kullanım haritaları manyetik bantlara kodlanarak, bilgisayara uygun digital formlar haline getirilmiş. 37 farklı arazi kullanım ünitesi ayrıntı olarak bu haritalar, değişik konulardaki planlama sorunlarına temel



Doğal kaynakların araştırılması ve değerlendirilmesinde bilgisayarın kullanımı.

verileri sağlamakta. Bu saydıklarımız genel amaçlar için kullanılan bazı haritalar. Bir de özel amaçlı programlar var. Örneğin, RIDS adıyla bilinen bir program, ABD orman teşkilatının gereksinim duyduğu akarsu havza çalışmaları ve kıyı muhafazası alanlarında veri sağlıyor. Sistem, adı geçen veri gruplarıyla topoğrafya, bitki örtüsü, toprak vb. gibi fiziki verileri birleştirerek arazi potansiyel sınıflaması yapıyor, erozyonun kritik sınırı aştığı ekili alanları saptıyor. Böyle bir sistemin işleyişi şekilde görülmektedir. Sonuçta sorunların çözümüne ışık tutan bilgisayar çıkışı raporlar, haritalar ve istatistikler üretiliyor.

Maden aramalarına yönelik bir başka ilginç çalışma, TER-RADATA adlı özel bir kuruluşa ait. Konuyla ilgili olarak ABD'de yaptığımız bir yıllık araştırma süresinde, çalışmalarını yakından gördüğümüz bu kuruluş, Kaliforniya'da yaklaşık 110.000 km²'lik bir bölgedeki jeoloji ve maden bulgularına ait verileri bilgisayar yardımıyla değerlendirerek bölgenin altın, bakır, gümüş, demir ve manganez bulunabilirlik haritalarını hazırladı. Bölgede bundan sonra yapılacak ayrıntılı çalışmalar, bilgisayarın çizdiği bu haritalarda gösterilen hedeflere yönelecek. Avustralya, Hollanda, Kanada, İsviçre, İsveç ve İsrail gibi ülkelerin de doğal kaynaklarla ilgili ulusal bilgisayar programları mevcut. Bu tür programlar sayesinde, doğal kaynaklarla ilgili veriler dağınıklık ve sistemsizlikten kurtuluyor. Daha önce üretilmiş veriler, bilgisayara uygun formlar halinde, her an yararlanılacak şekilde el altında bulunduruluyor. Bunların, sorun çözme amacıyla entegre olarak kullanılmaya başlanmasıyla, kuruluşların ileride yapacakları projeler, gerçek ihtiyaçlara göre yöneliyor. Böylece veri fazlası ile veri açığı da ortaya çıkıyor ve yeni projeler eksik olan verilerin tamamlanması doğrultusunda planlanıyor.

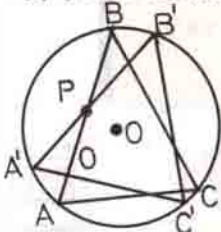
Biraz da ülkemizdeki duruma ait istatistik bilgiler vereyim. Türkiye'de bilgisayar ilk kez 1960 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından kullanılmış. Bugün, bilgisayar kullanma yönünden dünyada 50 nci sırada yer alan ülkemizde, yak-

* M.T.A. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdları Dairesi Ankara.

ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

MATEMATİK:

1) İstenilen eşitsizlik bir basım hatası sonucu $2A\sqrt{3}r^2$ olarak çıkmıştır. Doğrusu $2A \geq \sqrt{3}r^2$ olacaktır. Değerlendirme, soruyu doğru yorumlayıp çözenler arasında yapılmıştır.



Eşkenar üçgenler ABC ve A'B'C' olsun ve AB kenarı A'B' kenarını P, A'C' kenarını Q noktalarında kessin. Şekil 60°'lik dönme altında değişmez olduğundan, istenen alanı A ile gösterirsek,

$A = \text{alan}(ABC) - 3 \text{ alan}(A'PQ)$ olur. Simetriden, $A'Q = AQ$ ve $A'P = PB$ olduğundan $A'PQ$ üçgeninin çevresi sabittir ve AB'nin uzunluğuna, $r\sqrt{3}$ 'e eşittir. Çevreleri sabit olan üçgenler içinde alanı en büyük olanı eşkenar üçgenlerdir (kenarlarından birini sabit tutarsak karşı köşe bir elips üzerinde hareket eder ve en büyük yükseklik diğer iki kenar eşit olunca elde edilir, yani iki kenarı farklı bir üçgenin alanı maksimum olamaz). Dolayısıyla $A'PO$ üçgeninin alanı, kenarı $1/3 r\sqrt{3}$ olunca maksimum olur ve değeri $r^2/4\sqrt{3}$ 'dür. Bu ise A'nın minimum olması demektir. O halde A'nın en küçük değeri $3\sqrt{3}r^2/4 - 3 \cdot r^2/4\sqrt{3} = \sqrt{3}r^2/2$ olur. Bu ise $2A \geq \sqrt{3}r^2$ eşitsizliğine denktir.

2) $P_1 = P(x=18)$, $P_2 = P(y=18)$ ve $P_3 = P(\max(x,y) = 18)$ verilmiştir.

$P_4 = P(x=18, y < 18)$; $P_5 = P(x < 18, y=18)$;

$P_6 = P(x=18, y=18)$; $P_7 = P(x=18, y > 18)$;

$P_8 = P(x > 18, y=18)$ olsun. Bu durumda aşağıdaki eşitlikler elde edilir.

$P_1 = P_4 + P_6 + P_7$

$P_2 = P_5 + P_6 + P_8$

$P_3 = P_4 + P_5 + P_6$

öte yandan

$P(\min(x,y) = 18) = P_6 + P_7 + P_8$ olur. Yukarıdaki üç eşitliğin toplanmasıyla

$$\begin{aligned} P_1 + P_2 + P_3 &= (P_6 + P_7 + P_8) + 2(P_4 + P_5 + P_6) \\ &= P(\min(x,y) = 18) + 2P_3, \text{ buradan da} \\ P(\min(x,y) = 18) &= P_1 + P_2 - P_3 \\ &\text{elde edilir.} \end{aligned}$$

Not: Bu soruya yanıt gönderen okurlarımızın tamamına yakın bir bölümü, Erzurum ve Kars'taki sıcaklıkların (x ve y) bağımsız olmadıkları varsayımını gözardı ederek, bunların bağımsız olaylar gibi alma hatasına düşmüşlerdir.

FİZİK:

1. Cıva yüzeyinin parabol olduğunu gösterirsek, ışınların bir noktada odaklanacağını göstermiş oluruz. Herhangi bir noktadaki cıva yüzeyi, o noktaya etki yapan tüm kuvvetlerin bileşkesine dik olacaktır. Eksenden r uzaklıkta bir noktanın yüzeyin dip noktasından yüksekliği h olsun. Yüzeyin bu noktadaki eğimi dh/dr olacaktır. Aynı noktaya r yönünde $m\omega^2 r$ kuvveti ve aşağı doğru mg kuvvetleri etki yapmaktadır. Bu kuvvetlerin bileşkesi teğete dik olacaktır. Dolayısıyla, bileşke ile mg kuvveti arasındaki açı, teğet ile r arasındaki açıya eşittir. Bu açının tanjantı $= dh/dr = \omega^2 r/g$ şeklinde yazılabilir. İki tarafın integralini alırsak, $h = \omega^2 r^2/2g + h(r=0)$ elde edilir. Bu da parabol denklemidir.

2. Diskin içinde ve eksenden r uzaklıkta bir elektron üzerinde, r yönünde $q\omega rB$ magnetik kuvveti vardır. Elektronlar bu kuvvetin etkisiyle atomlarından uzaklaşacak ve r yönünde yük kutuplaşması, dolayısıyla onları geri çeken bir elektrik alan oluşacaktır. Bu kutuplaşma, iki kuvvet denkleşene, yani $E = \omega rB$ olana kadar sürecektir. Bu elektrik alanını eksenden kenara kadar entegre edersek $\omega a^2 B/2$ elde edilir ki bu da iki tel arasındaki gerilimi verir. Nümerik değerler yerine konulduğunda, 1 voltluk gerilim verebilecek açıl hızı $\omega = 500$ radyan/s olduğu bulunur.

MART SAYIMIZDAKİ SORULARI DOĞRU YANITLAYARAK ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

Matematik dalında her iki soruyu da doğru yanıtlayan okuyucumuz çıkmamıştır.

FİZİK: Deniz ADIGÜZEL, Taner OĞUZER, Tayfun SÖNMEZ (Ankara)

Mükremin ER, Metin KARABAG (İstanbul)

Ferit ÖZTÜRK, M. Deniz ERTAŞ, Mehmet GENÇER (İzmir)

- 40 Jeolojik veri
- 2 Jeofizik veri
- 20 Çizgisellik veri
- 30 Jeokimya verisi
- 4 Radyometrik veri

Kodlama

(BİLGİSAYAR)
Jeostatistik
Çalışma

Veri
Çıkışı

Altın, Bakır, Gümüş,
Demir, Manganiz
Bulunabilirlik Haritaları

Maden potansiyeli sınıflandırması örneği.

İlaşık 1900 kuruluşta toplam 4.600 bilgisayar var. Bunun % 80'i özel, % 20'si ise kamu kuruluşlarına dağıtılmış durumda. Mevcut sistemin yarısı İstanbul'da dörtte biri ise Anka-

ra'da bulunuyor. Ülkemizde bilgisayar kullanımı hızla yaygınlaşıyor. Türkiye'nin de katıldığı üç EUREKA projesi bilgisayara dayanıyor.

Yazımızı bir gazetecimizin dileğine katılarak bitiriyoruz "Matbaayı almakta geciktik, bilgisayarda gecikmiyelim!"

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**UREY,
Harold Clayton
1893-1981
Amerikalı Kimyacı**



Döteryum adı verilen ağır hidrojen buluşuyla ünlüdür. Babası ilkökul öğretmeniydi ve gereken zamanlarda çevredeki insanlara papazlık yapıyordu. Daha çok küçük yaşında babasından disiplinli çalışmayı öğrendi. 6 yaşında babasını kaybetmekle birlikte küçük yaşlarda öğrendiklerinin ileriki eğitiminde çok yararını gördü. Bunu annesinin evlendiği üvey babasının da papaz olması destekledi.

Daha sonraları Montana Üniversitesi'ne giderek zooloji bölümünü pekiyi derece ile bitirdi. Birinci Dünya Savaşı sırasında patlayıcı maddelerle uğraşırken kimyaya merak sardı. Savaşın sonu bir burs sağlayıp Kaliforniya Üniversitesi'nde eğitim gördü ve 30 yaşında doktorasını tamamladı. Burada Lewis'ten çok şey öğrendi ve onun yardımıyla Kopenhag'a giderek bir yıl N. Bohr ile çalışma olanağı buldu.

O zamanlar Soddy, izotoplar kuramını yeni açıklamıştı ve bilim adamları bilinen hidrojenin 2 kez daha ağır kütteli bir izotop olacağını söz ediyorlardı. Böylece, Urey'in araştırma yapacağı problem hazır ve düzenlenmiş olarak karşısına çıkmıştı: ağır hidrojeni bulmak. Bu problemin çözümündeki temel güçlük, yeterli miktarda ağır hidrojenin elde edilemeyecekti. Hidrojen atomu kütteli üzerinde yapılan duyarlı ölçmeyle, böyle bir izotop varsa bile, miktarının çalışmaları için yetersiz olacağını gösteriyordu.

İki farklı izotop varsa bunların buhar basınçları da farklı olmalıydı. Urey, hafif hidrojen buharı basıncının daha büyük olacağı varsayımını benimsiyordu. Eğer bu doğru ise, sıvı hidrojen buharlaştığında hafif hidrojen atomu daha kolay uzaklaşır ve geriye kalan sıvı ağır hidrojen bakımından zenginleşmiş olurdu. Çekirdekleri daha büyük kütteli ağır hidrojen atomlarının elektronlarının enerji düzeyleri de farklı olmalıydı. Bunun da anlamı, tayf çizgilerinin dalga boylarının değişik olmasıydı. Eğer sıvı hidrojen buharlaştırılırsa ağır hidrojen atomları birikeceğinden bunları tayflandırma ile saptamak mümkün olabilirdi.

Bu akıl yürütmelere göre hareket eden Urey, sıvı hidrojeni, miktar bir santimetreküp kalıncaya kadar ağır ve çeşitli aşamalarla buharlaştırdı. Kalan miktarın tayfını incelediğinde daha keskin hafif hidrojen tayfının yanı sıra umduğu çizgileri silik biçimleriyle saptadı. Böylece bulundu ağır hidrojen "Döteryum" adı verildi.

İzotopun varlığı gösterildikten sonra daha çok döteryum içeren ve "ağır su" denilen sıvının hazırlanması, özellikle Lewis'in katkılarıyla, kolaylaştı. Bunun yararlı sonuçlarından biri, biyokimya bakımından önemli bileşikleri hidrojen yerine döteryum ile hazırlanması ve Schoenheimer'in öncü çalışmalarıyla gösterdiği gibi, canlı dokulardaki kimyasal tepkimelerin karmaşık oluşumunun izlenebilmesi idi.

Urey, bu çalışmalarından dolayı 1934 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Bundan hemen sonra diğer elementlerin izotoplarını ayırmakta kullanılabilecek yöntemler bulmaya yöneldi. Bu çalışmalarıyla vardığı en önemli sonuç, ağır izotopların hafiflerden daha yavaş tepkimelere girdikleriydi.

Bundan ve tepkimeye girme hızını çok daha belirginleştirecek diğer yöntemlerden yararlanarak karbon -13 ve azot -15 gibi yüksek yoğunluklu izotoplar hazırlamayı başardı. Schoenheimer bu buluşlardan yararlanarak biyokimya alanında çok yararlı çalışmalar yaptı.

Izotopların ayrılması yöntemleri ve çalışmalarını sağladığı bilgi birikiminin yanı sıra 1940 yıllarında daha iyi anlaşıldı. Çünkü atom bombası için gerekli Uranyum-235 izotopu çok enderdi ve bunun, daha yaygın Uranyum-238'den elde edilmesi gerekiyordu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hidrojen-2'nin yani Urey'in döteryumunun çok daha tehlikeli ve korkunç hidrojen bombasının geliştirilmesi için vazgeçilmez bir element olduğu görüldü.

Bir hayat boyu süren izotoplar üzerindeki bu araştırma ve buluşlarının, insanlık için son derece tehlikeli silahlara dönüştürülmüş olması Urey'i çok üzdü. Bu alanı bırakıp, insanların silah yapımında kullanamayacakları bilgileri içeren Jeofizik'e yöneldi. Fakat burada da izotoplar onu bırakmadılar. İzotopların tepkimelere göre hızları sıcaklıkla değişiyordu. Bir midye veya istiridye kabuğundaki oksijen izotopunun oranı, kabuğun oluştuğu zamanki deniz sıcaklığına bağlı kalıyordu. Fosilleşmiş kabuklar üzerinde yaptığı çalışmalardan uzun jeolojik devirlerde okyanusların sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamak mümkün oldu.

Bundan sonraki çalışmalarını gezegenlerin oluşumlarını incelemeye yöneltti. Düşüncelerinin temelini Weizsäcker'in görüşleri oluşturmuyordu. Yani gezegenlerin, küçük maddelerin bir araya gelmelerinden oluştuğunu kabul ediyordu. Gezegenlerin oluşumlarının başlangıcında düşük sıcaklıkların söz konusu olduğunu öne sürüyor ve Otto Struve gibi hayatın yalnız Dünya'da değil evrende birçok yerde olduğuna inanıyordu. Daha ilginç, Dünya atmosferinin hidrojen, amonyak ve metandan oluştuğunu ileri sürüyor ve 1953 yılında kendi deneyliğinde Miller, sözü edilen koşullar altında hayatın nasıl başladığını gösteren şaşırtıcı deneylerini yapıyordu.



**HEYMANS,
Corneille
Jean François
1892-1968
Belçikalı Fizyolog**

Kan dolaşımı ve solunum düzeninin işleyişindeki aydınlatıcı araştırmalarıyla tanınır.

Farmakoloji Profesörü J.F. Heymans'ın oğludur. Çok iyi bir eğitim gördü ve bilim adamlarından oluşan bir çevrede yetişti. Babasını örnek alarak tıp tahsil etti ve 28 yaşında hekim oldu. Daha çok tıp biliminin araştırma kesiminde çalışmak istediğinden, bütün çabalarını fakülteye kabul edilmeye yöneltti ve 31 yaşında öğretim üyeliği görevine başladı.

Kan dolaşımı üzerinde duruyor çeşitli deneyler yapıyordu. Solunum ile kan dolaşımı arasında ilişki olduğu biliniyordu. Daha önceki araştırmacılar, yüksek damar basıncının (hipertansiyon) solunumu zorlaştırdığını ve düşük damar basıncının (hipotansiyon) solunumu kolaylaştırdığını bulmuşlardı. Fakat bu güçlük ve kolaylığın nasıl oluştuğu açıklanamamıştı. Heymans, bu durumu bir araştırma problemi olarak ele alıp çalışmaya koyuldu.

Köpeklerin başlarını gövdelerinden ayırarak yalnız kalbe giden sinir uçlarına dokunmadı. Baş ayrılan köpeklerin kalplerini yapay solunumla çalıştırdı ve beyinlerine kanı bir başka köpekten sağladı. Bu durumda bile hipotansiyon, solunum hızını artırmıyor fakat hipertansiyon yavaşlatıyordu. O halde, bu durumun nedeni kan basıncının solunum merkezi üzerindeki etkisi olamazdı. Bunlar, sinir düzeninin denetiminde bulunmıyordu.

Aortun temel dallarından boyun atardamarının (şahdamarı) çatalandığı noktada, şahdamarı sinüsünün iç duvarında ardarda dizili duyu organları saptadı. Bunlara "şahdamarı cisimciği" deniliyordu. Bunlar, atardamar basıncını ayarlıyor ve kalbin çalışma hızı ile solunum biçiminin düzenlenmesine yardım ediyorlardı. Ayrıca, aort yayının tabanında yer alan ve kandaki oksijen miktarını ayarlayıp solunumun düzenlenmesine etkili kimyasal uyancılar buldu.

Bu duyu organcıklarının kan basıncını ve kandaki oksijen miktarını gerekli düzeyde tutarak solunum ve kan dolaşımını metabolizması üzerindeki etkiyi açıklığa kavuşturan bu çalışmaları nedeniyle 1938 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı.



GIAUQUE,
William Francis
1895-
Amerikalı Kimyacı

Kimyasal termodinamik, özellikle çok düşük sıcaklıklarda maddenin ne gibi durumlar aldığı konusundaki çalışmalarıyla tanınır.

Kaliforniya Üniversitesi'nde kimya tahsil etti. Fakat girdiği Lewis'in mühendislik derslerinden de etkilenecek şekilde termodinamik üzerinde durdu. 25 yaşında sınıf birincisi olarak fakülteyi bitirdi ve 2 yıl içinde de doktorasını tamamladı. Fakültede kaldı ve 39 yaşında profesör oldu.

Yaptığı deneylerden birinde oksijenin üç izotopunun olduğunu saptadı. Bunlardan biri en çok rastlanan 16 atom ağırlıklı olanı ve diğerleri daha nadir 17 ve 18 atom ağırlıklı oksijenlerdi. Berzelius zamanından beri oksijenin atom ağırlığına dayanan göreceli atom ağırlığından düzenleniyordu. Bunda oksijenin atom ağırlığı 100 alınıyor ve diğer elementlerin göreceli atom ağırlıkları ve inorganik bileşiklerin element oranları hesaplanıyordu.

Giauque'in üç oksijen izotopu bulmasıyla fizik ve kimya dünyası karıştı. Fizikçiler oksijen 16 izotopunun atom ağırlığından hesabında standart olarak kullanılabileceğini daha anlamlı buluyorlardı. Buna karşılık kimyacılar ağırlıklı ortalamayı tercih ediyorlardı. Böylece "fiziksel atom ağırlığı" ile biraz farklı "kimyasal atom ağırlığı" ayrımı anlaşmazlıklarına yol açtı. Uzun süre devam eden bu anlaşmazlık en son 1961 yılında en çok rastlanan bir karbon izotopunun 12 atom ağırlığının standart alınmasıyla bir çözüme bağlandı.

Giauque'in bulduğu oksijen 18 oksijen atomunu içeren tepkimeler için izleme izotopu oldu. Bu buluştan 20 yıl sonra bitkiler fotosentez yaparken açığa çıkan ve ilk kez Priestley'in farkına vardığı oksijenin karbon dioksitten değil sudan ayrıldığı ancak oksijen 18'in izleyici izotop olarak kullanılmasıyla anlaşıldı.

Her araştırmacı gibi Giauque'in de çalışmalarını sürdürmesi, çözülecek bir problem düzenlemesine ya da düzenlenip çözülememiş bir problem bulmasına bağlıydı. Batı da bilgi edinmek, yeni çözümler bulmak için yaygın biçimde uygulanan yöntemlerden biri de "Karşı Çıkma" idi. O zamanlar çok düşük sıcaklıklarda elde etme yolu Kamerlingh Onnes'in uyguladığı "buharlaştırma yöntemi" idi. Böylece 0.4 Kelvine kadar inilmiş ve "bu artık sınırdır" deniliyordu. İşte Giauque "bundan düşük sıcaklığa ulaşamaz" düşüncesine karşı çıkarak kendine "sınır kabul edilen sıcaklıktan daha düşüğünü" bulmayı çözülecek problem olarak seçti. Düşüncesine göre; Düşük bir sıcaklıkta, tüm molekülleri, manyetik bir alanın etkisiyle, bir doğru üzerine getirilen manyetik bir tuz hazırlanmalıdır. Bu sağlandıktan sonra tuz, çevresi sıvı helyum ile çevrili bir kap içinde en düşük sıcaklığa indirilebilir. Bu sırada manyetik alanın kaldırılması sıcaklığı etkilemez. Bu durumda moleküler doğrusal durumdan çıkarılır. Bunun için çevrelerindeki helyumdan sıcaklık soğurmaları gerekeceğinden sıcaklık daha da düşmüş olacaktır.

Bu düşüncesini uygulamaya koyarak sınavan Giauque, mutlak sıfıra derecenin binde biri kadar yaklaşmayı başardı. Bundan sonraki aşama mutlak sıfırı elde etmek olacaktı. Bu çalışmalar manyetik alanlarda bile sıcaklıkların büyük bir duyarlılıkla ölçülebilmelerini sağladı. Bu araştırma-

larından dolayı Giauque 1949 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Daha sonraları sıvı oksijen taşıma probleminin çözümü üzerinde çalıştı. Manyeto-termodinamik ölçme yöntemleri geliştirdi.

DOISY,
Edward Adelbert
1893-

Amerikalı Biyokimyacı

Sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenleyen K vitamini bulup elde etmesi ve kadın hastalıkları tedavisinde önemli kimi ilaçları keşfetmesiyle ünlüdür.



Anne ve babası okumak ve öğrenmek olanağını yeterince bulamamışlardı fakat düzenli eğitimin önemini biliyorlardı. Her ikisi de oğulları Doisy'nin okumasını istiyor ve amaçla her fedakarlığa katılıyorlardı. Illinois Üniversitesi'nden 21 yaşında mezun oldu ve Harvard'daki doktora-sını da 27 yaşında tamamladı. Bu gelişimin nedeni Birinci Dünya Savaşı'na katılıp iki yıl askerlik yapmasıydı.

Askerlik dönüşü St.Louis Üniversitesi'nde çalışmaya başladı. Biyolog Edgar Allen ile fare ve sıçanların cinsiyet hormonları üzerinde araştırma yaptılar. Allen, kimyasal bir bileşimin içindeki ana madde miktarını tayin edebilen bir yöntem geliştirmişti. Allen'in bu yönteminden yararlanarak, hormonların aktif maddesi üzerinde 12 yıl süren incelemeler yapıp ve sonunda steroid bir hormon olan "estron'u" kristal biçiminde elde etmeyi başardı. Daha sonraları bununla yakın ilgileri olan "estriol" ve "estradiol-17 Beta" maddelerini ayırdı. Bu sonucunun 10 miligramını elde etmek için 4 tonluk domuz rahmi kullandı. Bu bileşikler veya yakın türevleri kadın hastalıklarının tedavisinde yaygın biçimde kullanıldı.

Kırk yaşından sonra ilk kez Dam tarafından gözlenen tavuklardaki kanamaların açıklanması çalışmalarına başladı. Çalışma arkadaşlarıyla birlikte, bitkilerden K1 ve kansız mikroorganizma kültürlerinden K2 vitaminlerini saf olarak elde etti. İki bileşiği aynı zamanda sağlamları bunların yapılarını incelemesine de yaradı ve ikisinde de 2-netil-1,4-naftakinin bulundu. Farfıllıkan hidrokarbonlardan ileri geliyordu. Bu maddeler, sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenlemeleri bakımından önemliydi.

Doisy hastalıkların tedavisine yarayan bu buluşlarından dolayı 1943 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında antibiyotikler üzerinde çalıştı. Tedavide kullanılabilir bir madde elde edememekle birlikte, ayırmayı başardığı dört aktif kristal bileşik (Bacillus pyocyanous'dan) kendinden önceki çalışmaları destekledi.

Bundan sonra hormonlar ve safra asitleri üzerinde çalıştı ve birçokunun yapısını tayinini gerçekleştirdi. Uzun süre biyokimya profesörlüğü yapan Doisy; St.Louis Üniversitesi Biyokimya Kürsüsü'ne adı verilerek ve Ulusal Bilim Akademisi'ne üye seçilerek onurlandırıldı.

Büyük işler başarmak için, üstün yetenekli olmak gerekmez. İnsanüstü değil, ama insanların içinde olanlarla birlikte olmak gerektir!..

MONTESQUIEU

Bağnaz, fikrini değiştirmeyen; fakat aynı zamanda tartışılan konuyu da değiştirmek istemeyen adamdır.

Winston CHURCHILL

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**UREY,
Harold Clayton
1893-1981
Amerikalı Kimyacı**



Döteryum adı verilen ağır hidrojen buluşuyla ünlüdür. Babası ilkökul öğretmeniydi ve gereken zamanlarda çevredeki insanlara papazlık yapıyordu. Daha çok küçük yaşında babasından disiplinli çalışmayı öğrendi. 6 yaşında babasını kaybetmekle birlikte küçük yaşlarda öğrendiklerinin ileriki eğitiminde çok yararını gördü. Bunu annesinin evlendiği üvey babasının da papaz olması destekledi.

Daha sonraları Montana Üniversitesi'ne giderek zooloji bölümünü pekiyi derece ile bitirdi. Birinci Dünya Savaşı sırasında patlayıcı maddelerle uğraşırken kimyaya merak sardı. Savaşın sonu bir burs sağlayıp Kaliforniya Üniversitesi'nde eğitim gördü ve 30 yaşında doktorasını tamamladı. Burada Lewis'ten çok şey öğrendi ve onun yardımıyla Kopenhag'a giderek bir yıl N. Bohr ile çalışma olanağı buldu.

O zamanlar Soddy, izotoplar kuramını yeni açıklamıştı ve bilim adamları bilinen hidrojenin 2 kez daha ağır kütteli bir izotop olacağını söz ediyorlardı. Böylece, Urey'in araştırma yapacağı problem hazır ve düzenlenmiş olarak karşısına çıkmıştı: ağır hidrojeni bulmak. Bu problemin çözümündeki temel güçlük, yeterli miktarda ağır hidrojenin elde edilemeyecekti. Hidrojen atomu kütteli üzerinde yapılan duyarlı ölçmeyle, böyle bir izotop varsa bile, miktarının çalışmaları için yetersiz olacağını gösteriyordu.

İki farklı izotop varsa bunların buhar basınçları da farklı olmalıydı. Urey, hafif hidrojen buharı basıncının daha büyük olacağı varsayımını benimsiyordu. Eğer bu doğru ise, sıvı hidrojen buharlaştırdığında hafif hidrojen atomu daha kolay uzaklaşır ve geriye kalan sıvı ağır hidrojen bakımından zenginleşmiş olurdu. Çekirdekleri daha büyük kütteli ağır hidrojen atomlarının elektronlarının enerji düzeyleri de farklı olmalıydı. Bunun da anlamı, tayf çizgilerinin dalga boylarının değişik olmasıydı. Eğer sıvı hidrojen buharlaştırılırsa ağır hidrojen atomları birikeceğinden bunları tayflandırma ile saptamak mümkün olabilirdi.

Bu akıl yürütmelere göre hareket eden Urey, sıvı hidrojeni, miktar bir santimetreküp kalıncaya kadar ağır ve çeşitli aşamalarla buharlaştırdı. Kalan miktarın tayfını incelediğinde daha keskin hafif hidrojen tayfının yanı sıra umduğu çizgileri silik biçimleriyle saptadı. Böylece bulundu ağır hidrojen "Döteryum" adı verildi.

İzotopun varlığı gösterildikten sonra daha çok döteryum içeren ve "ağır su" denilen sıvının hazırlanması, özellikle Lewis'in katkılarıyla, kolaylaştı. Bunun yararlı sonuçlarından biri, biyokimya bakımından önemli bileşikleri hidrojen yerine döteryum ile hazırlanması ve Schoenheimer'in öncü çalışmalarıyla gösterdiği gibi, canlı dokulardaki kimyasal tepkimelerin karmaşık oluşumunun izlenebilmesi idi.

Urey, bu çalışmalarından dolayı 1934 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Bundan hemen sonra diğer elementlerin izotoplarını ayırmakta kullanılabilecek yöntemler bulmaya yöneldi. Bu çalışmalarıyla vardığı en önemli sonuç, ağır izotopların hafiflerden daha yavaş tepkimelere girdikleriydi.

Bundan ve tepkimeye girme hızını çok daha belirginleştirecek diğer yöntemlerden yararlanarak karbon -13 ve azot -15 gibi yüksek yoğunluklu izotoplar hazırlamayı başardı. Schoenheimer bu buluşlardan yararlanarak biyokimya alanında çok yararlı çalışmalar yaptı.

Izotopların ayrılması yöntemleri ve çalışmalarını sağladığı bilgi birikiminin yanı sıra 1940 yıllarında daha iyi anlaşıldı. Çünkü atom bombası için gerekli Uranyum-235 izotopu çok enderdi ve bunun, daha yaygın Uranyum-238'den elde edilmesi gerekiyordu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hidrojen-2'nin yani Urey'in döteryumunun çok daha tehlikeli ve korkunç hidrojen bombasının geliştirilmesi için vazgeçilmez bir element olduğu görüldü.

Bir hayat boyu süren izotoplar üzerindeki bu araştırma ve buluşlarının, insanlık için son derece tehlikeli silahlara dönüştürülmüş olması Urey'i çok üzdü. Bu alanı bırakıp, insanların silah yapımında kullanamayacakları bilgileri içeren Jeofizik'e yöneldi. Fakat burada da izotoplar onu bırakmadılar. İzotopların tepkimelere göre hızları sıcaklıkla değişiyordu. Bir midye veya istiridye kabuğundaki oksijen izotopunun oranı, kabuğun oluştuğu zamanki deniz sıcaklığına bağlı kalıyordu. Fosilleşmiş kabuklar üzerinde yaptığı çalışmalardan uzun jeolojik devirlerde okyanusların sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamak mümkün oldu.

Bundan sonraki çalışmalarını gezegenlerin oluşumlarını incelemeye yöneltti. Düşüncelerinin temelini Weizsäcker'in görüşleri oluşturmuyordu. Yani gezegenlerin, küçük maddelerin bir araya gelmelerinden oluştuğunu kabul ediyordu. Gezegenlerin oluşumlarının başlangıcında düşük sıcaklıkların söz konusu olduğunu öne sürüyor ve Otto Struve gibi hayatın yalnız Dünya'da değil evrende birçok yerde olduğuna inanıyordu. Daha ilginç, Dünya atmosferinin hidrojen, amonyak ve metandan oluştuğunu ileri sürüyor ve 1953 yılında kendi deneyliğinde Miller, sözü edilen koşullar altında hayatın nasıl başladığını gösteren şaşırtıcı deneylerini yapıyordu.



**HEYMANS,
Corneille
Jean François
1892-1968
Belçikalı Fizyolog**

Kan dolaşımı ve solunum düzeninin işleyişindeki aydınlatıcı araştırmalarıyla tanınır.

Farmakoloji Profesörü J.F. Heymans'ın oğludur. Çok iyi bir eğitim gördü ve bilim adamlarından oluşan bir çevrede yetişti. Babasını örnek alarak tıp tahsil etti ve 28 yaşında hekim oldu. Daha çok tıp biliminin araştırma kesiminde çalışmak istediğinden, bütün çabalarını fakülteye kabul edilmeye yöneltti ve 31 yaşında öğretim üyeliği görevine başladı.

Kan dolaşımı üzerinde duruyor çeşitli deneyler yapıyordu. Solunum ile kan dolaşımı arasında ilişki olduğu biliniyordu. Daha önceki araştırmacılar, yüksek damar basıncının (hipertansiyon) solunumu zorlaştırdığını ve düşük damar basıncının (hipotansiyon) solunumu kolaylaştırdığını bulmuşlardı. Fakat bu güçlük ve kolaylığın nasıl oluştuğu açıklanamamıştı. Heymans, bu durumu bir araştırma problemi olarak ele alıp çalışmaya koyuldu.

Köpeklerin başlarını gövdelerinden ayırarak yalnız kalbe giden sinir uçlarına dokunmadı. Baş ayrılan köpeklerin kalplerini yapay solunumla çalıştırdı ve beyinlerine kanı bir başka köpekten sağladı. Bu durumda bile hipotansiyon, solunum hızını artırmıyor fakat hipertansiyon yavaşlatıyordu. O halde, bu durumun nedeni kan basıncının solunum merkezi üzerindeki etkisi olamazdı. Bunlar, sinir düzeninin denetiminde bulunmıyordu.

Aortun temel dallarından boyun atardamarının (şahdamarı) çatalandığı noktada, şahdamarı sinüsünün iç duvarında ardarda dizili duyu organları saptadı. Bunlara "şahdamarı cisimciği" deniliyordu. Bunlar, atardamar basıncını ayarlıyor ve kalbin çalışma hızı ile solunum biçiminin düzenlenmesine yardım ediyorlardı. Ayrıca, aort yayının tabanında yer alan ve kandaki oksijen miktarını ayarlayıp solunumun düzenlenmesine etkili kimyasal uyancılar buldu.

Bu duyu organcıklarının kan basıncını ve kandaki oksijen miktarını gerekli düzeyde tutarak solunum ve kan dolaşımı metabolizması üzerindeki etkiyi açıklığa kavuşturan bu çalışmaları nedeniyle 1938 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı.



GIAUQUE,
William Francis
1895-
Amerikalı Kimyacı

Kimyasal termodinamik, özellikle çok düşük sıcaklıklarda maddenin ne gibi durumlar aldığı konusundaki çalışmalarıyla tanınır.

Kaliforniya Üniversitesi'nde kimya tahsil etti. Fakat girdiği Lewis'in mühendislik derslerinden de etkilenecek şekilde termodinamik üzerinde durdu. 25 yaşında sınıf birincisi olarak fakülteyi bitirdi ve 2 yıl içinde de doktorasını tamamladı. Fakültede kaldı ve 39 yaşında profesör oldu.

Yaptığı deneylerden birinde oksijenin üç izotopunun olduğunu saptadı. Bunlardan biri en çok rastlanan 16 atom ağırlıklı olanı ve diğerleri daha nadir 17 ve 18 atom ağırlıklı oksijenlerdi. Berzelius zamanından beri oksijenin atom ağırlığına dayanan göreceli atom ağırlığından düzenleniyordu. Bunda oksijenin atom ağırlığı 100 alınıyor ve diğer elementlerin göreceli atom ağırlıkları ve inorganik bileşiklerin element oranları hesaplanıyordu.

Giauque'in üç oksijen izotopu bulmasıyla fizik ve kimya dünyası karıştı. Fizikçiler oksijen 16 izotopunun atom ağırlığından hesabında standart olarak kullanıldığını daha anlamlı buluyorlardı. Buna karşılık kimyacılar ağırlıklı ortalamayı tercih ediyorlardı. Böylece "fiziksel atom ağırlığı" ile biraz farklı "kimyasal atom ağırlığı" ayrımı anlaşmazlıklarına yol açtı. Uzun süre devam eden bu anlaşmazlık en son 1961 yılında en çok rastlanan bir karbon izotopunun 12 atom ağırlığının standart alınmasıyla bir çözüme bağlandı.

Giauque'in bulduğu oksijen 18 oksijen atomunu içeren tepkimeler için izleme izotopu oldu. Bu buluştan 20 yıl sonra bitkiler fotosentez yaparken açığa çıkan ve ilk kez Priestley'in farkına vardığı oksijenin karbon dioksitten değil sudan ayrıldığı ancak oksijen 18'in izleyici izotop olarak kullanılmasıyla anlaşıldı.

Her araştırmacı gibi Giauque'in de çalışmalarını sürdürmesi, çözülecek bir problem düzenlemesine ya da düzenlenip çözülememiş bir problem bulmasına bağlıydı. Batı da bilgi edinmek, yeni çözümler bulmak için yaygın biçimde uygulanan yöntemlerden biri de "Karşı Çıkma" idi. O zamanlar çok düşük sıcaklıklarda elde etme yolu Kamerlingh Onnes'in uyguladığı "buharlaştırma yöntemi" idi. Böylece 0.4 Kelvine kadar inilmiş ve "bu artık sınırdır" deniliyordu. İşte Giauque "bundan düşük sıcaklığa ulaşamaz" düşüncesine karşı çıkarak kendine "sınır kabul edilen sıcaklıktan daha düşüğünü" bulmayı çözülecek problem olarak seçti. Düşüncesine göre; Düşük bir sıcaklıkta, tüm molekülleri, manyetik bir alanın etkisiyle, bir doğru üzerine getirilen manyetik bir tuz hazırlanmalıdır. Bu sağlandıktan sonra tuz, çevresi sıvı helyum ile çevrili bir kap içinde en düşük sıcaklığa indirilebilir. Bu sırada manyetik alanın kaldırılması sıcaklığı etkilemez. Bu durumda moleküler doğrusal durumdan çıkarılır. Bunun için çevrelerindeki helyumdan sıcaklık soğurmaları gerekeceğinden sıcaklık daha da düşmüş olacaktır.

Bu düşüncesini uygulamaya koyarak sınavın Giauque, mutlak sıfıra derecenin binde biri kadar yaklaşmayı başardı. Bundan sonraki aşama mutlak sıfırı elde etmek olacaktı. Bu çalışmalar manyetik alanlarda bile sıcaklıkların büyük bir duyarlılıkla ölçülebilmelerini sağladı. Bu araştırma-

larından dolayı Giauque 1949 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Daha sonraları sıvı oksijen taşıma probleminin çözümü üzerinde çalıştı. Manyeto-termodinamik ölçme yöntemleri geliştirdi.

DOISY,
Edward Adelbert
1893-

Amerikalı Biyokimyacı

Sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenleyen K vitamini bulup elde etmesi ve kadın hastalıkları tedavisinde önemli kimi ilaçları keşfetmesiyle ünlüdür.



Anne ve babası okumak ve öğrenmek olanağını yeterince bulamışlardı fakat düzenli eğitimin önemini biliyorlardı. Her ikisi de oğulları Doisy'nin okumasını istiyor ve amaçla her fedakarlığa katılıyorlardı. Illinois Üniversitesi'nden 21 yaşında mezun oldu ve Harvard'daki doktora-sını da 27 yaşında tamamladı. Bu gelişimin nedeni Birinci Dünya Savaşı'na katılıp iki yıl askerlik yapmasıydı.

Askerlik dönüşü St.Louis Üniversitesi'nde çalışmaya başladı. Biyolog Edgar Allen ile fare ve sıçanların cinsiyet hormonları üzerinde araştırma yaptılar. Allen, kimyasal bir bileşimin içindeki ana madde miktarını tayin edebilen bir yöntem geliştirmişti. Allen'in bu yönteminden yararlanarak, hormonların aktif maddesi üzerinde 12 yıl süren incelemeler yapıp ve sonunda steroid bir hormon olan "estron'u" kristal biçiminde elde etmeyi başardı. Daha sonraları bununla yakın ilgileri olan "estriol" ve "estradiol-17 Beta" maddelerini ayırdı. Bu sonucunun 10 miligramını elde etmek için 4 tonluk domuz rahmi kullandı. Bu bileşikler veya yakın türevleri kadın hastalıklarının tedavisinde yaygın biçimde kullanıldı.

Kırk yaşından sonra ilk kez Dam tarafından gözlenen tavuklardaki kanamaların açıklanması çalışmalarına başladı. Çalışma arkadaşlarıyla birlikte, bitkilerden K1 ve kansız mikroorganizma kültürlerinden K2 vitaminlerini saf olarak elde etti. İki bileşiği aynı zamanda sağlamları bunların yapılarını incelemesine de yaradı ve ikisinde de 2-netil-1,4-naftakinin bulundu. Farfıllıkan hidrokarbonlardan ileri geliyordu. Bu maddeler, sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenlemeleri bakımından önemliydi.

Doisy hastalıkların tedavisine yarayan bu buluşlarından dolayı 1943 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında antibiyotikler üzerinde çalıştı. Tedavide kullanılabilir bir madde elde edememekle birlikte, ayrılmayı başardığı dört aktif kristal bileşik (Bacillus pyocyanous'dan) kendinden önceki çalışmaları destekledi.

Bundan sonra hormonlar ve safra asitleri üzerinde çalıştı ve birçokunun yapısını tayinini gerçekleştirdi. Uzun süre biyokimya profesörlüğü yapan Doisy; St.Louis Üniversitesi Biyokimya Kürsüsü'ne adı verilerek ve Ulusal Bilim Akademisi'ne üye seçilerek onurlandırıldı.

Büyük işler başarmak için, üstün yetenekli olmak gerekmez. İnsanüstü değil, ama insanların içinde olanlarla birlikte olmak gerektir!..

MONTESQUIEU

Bağnaz, fikrini değiştirmeyen; fakat aynı zamanda tartışılan konuyu da değiştirmek istemeyen adamdır.

Winston CHURCHILL

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**UREY,
Harold Clayton
1893-1981
Amerikalı Kimyacı**



Döteryum adı verilen ağır hidrojen buluşuyla ünlüdür. Babası ilkökul öğretmeniydi ve gereken zamanlarda çevredeki insanlara papazlık yapıyordu. Daha çok küçük yaşında babasından disiplinli çalışmayı öğrendi. 6 yaşında babasını kaybetmekle birlikte küçük yaşlarda öğrendiklerinin ileriki eğitiminde çok yararını gördü. Bunu annesinin evlendiği üvey babasının da papaz olması destekledi.

Daha sonraları Montana Üniversitesi'ne giderek zooloji bölümünü pekiyi derece ile bitirdi. Birinci Dünya Savaşı sırasında patlayıcı maddelerle uğraşırken kimyaya merak sardı. Savaşın sonu bir burs sağlayıp Kaliforniya Üniversitesi'nde eğitim gördü ve 30 yaşında doktorasını tamamladı. Burada Lewis'ten çok şey öğrendi ve onun yardımıyla Kopenhag'a giderek bir yıl N. Bohr ile çalışma olanağı buldu.

O zamanlar Soddy, izotoplar kuramını yeni açıklamıştı ve bilim adamları bilinen hidrojenin 2 kez daha ağır kütteli bir izotop olacağını söz ediyorlardı. Böylece, Urey'in araştırma yapacağı problem hazır ve düzenlenmiş olarak karşısına çıkmıştı: ağır hidrojeni bulmak. Bu problemin çözümündeki temel güçlük, yeterli miktarda ağır hidrojenin elde edilemeyecekti. Hidrojen atomu kütteli üzerinde yapılan duyarlı ölçmeyle, böyle bir izotop varsa bile, miktarının çalışmaları için yetersiz olacağını gösteriyordu.

İki farklı izotop varsa bunların buhar basınçları da farklı olmalıydı. Urey, hafif hidrojen buharı basıncının daha büyük olacağı varsayımını benimsiyordu. Eğer bu doğru ise, sıvı hidrojen buharlaştırdığında hafif hidrojen atomu daha kolay uzaklaşır ve geriye kalan sıvı ağır hidrojen bakımından zenginleşmiş olurdu. Çekirdekleri daha büyük kütteli ağır hidrojen atomlarının elektronlarının enerji düzeyleri de farklı olmalıydı. Bunun da anlamı, tayf çizgilerinin dalga boylarının değişik olmasıydı. Eğer sıvı hidrojen buharlaştırılırsa ağır hidrojen atomları birikeceğinden bunları tayflandırma ile saptamak mümkün olabilirdi.

Bu akıl yürütmelere göre hareket eden Urey, sıvı hidrojeni, miktar bir santimetreküp kalıncaya kadar ağır ve çeşitli aşamalarla buharlaştırdı. Kalan miktarı tayfını incelediğinde daha keskin hafif hidrojen tayfının yanı sıra umduğu çizgileri silik biçimleriyle saptadı. Böylece bulundu ağır hidrojen "Döteryum" adı verildi.

İzotopun varlığı gösterildikten sonra daha çok döteryum içeren ve "ağır su" denilen sıvının hazırlanması, özellikle Lewis'in katkılarıyla, kolaylaştı. Bunun yararlı sonuçlarından biri, biyokimya bakımından önemli bileşikleri hidrojen yerine döteryum ile hazırlanması ve Schoenheimer'in öncü çalışmalarıyla gösterdiği gibi, canlı dokulardaki kimyasal tepkimelerin karmaşık oluşumunun izlenebilmesi idi.

Urey, bu çalışmalarından dolayı 1934 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Bundan hemen sonra diğer elementlerin izotoplarını ayırmakta kullanılabilecek yöntemler bulmaya yöneldi. Bu çalışmalarıyla vardığı en önemli sonuç, ağır izotopların hafiflerden daha yavaş tepkimelere girdikleriydi.

Bundan ve tepkimeye girme hızını çok daha belirginleştirecek diğer yöntemlerden yararlanarak karbon -13 ve azot -15 gibi yüksek yoğunluklu izotoplar hazırlamayı başardı. Schoenheimer bu buluşlardan yararlanarak biyokimya alanında çok yararlı çalışmalar yaptı.

Izotopların ayrılması yöntemleri ve çalışmalarını sağladığı bilgi birikiminin yanı sıra 1940 yıllarında daha iyi anlaşıldı. Çünkü atom bombası için gerekli Uranyum-235 izotopu çok enderdi ve bunun, daha yaygın Uranyum-238'den elde edilmesi gerekiyordu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hidrojen-2'nin yani Urey'in döteryumunun çok daha tehlikeli ve korkunç hidrojen bombasının geliştirilmesi için vazgeçilmez bir element olduğu görüldü.

Bir hayat boyu süren izotoplar üzerindeki bu araştırma ve buluşlarının, insanlık için son derece tehlikeli silahlara dönüştürülmüş olması Urey'i çok üzdü. Bu alanı bırakıp, insanların silah yapımında kullanamayacakları bilgileri içeren Jeofizik'e yöneldi. Fakat burada da izotoplar onu bırakmadılar. İzotopların tepkimelere göre hızları sıcaklıkla değişiyordu. Bir midye veya istiridye kabuğundaki oksijen izotopunun oranı, kabuğun oluştuğu zamanki deniz sıcaklığına bağlı kalıyordu. Fosilleşmiş kabuklar üzerinde yaptığı çalışmalardan uzun jeolojik devirlerde okyanusların sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamak mümkün oldu.

Bundan sonraki çalışmalarını gezegenlerin oluşumlarını incelemeye yöneltti. Düşüncelerinin temelini Weizsäcker'in görüşleri oluşturmuyordu. Yani gezegenlerin, küçük maddelerin bir araya gelmelerinden oluştuğunu kabul ediyordu. Gezegenlerin oluşumlarının başlangıcında düşük sıcaklıkların söz konusu olduğunu öne sürüyor ve Otto Struve gibi hayatın yalnız Dünya'da değil evrende birçok yerde olduğuna inanıyordu. Daha ilginç, Dünya atmosferinin hidrojen, amonyak ve metandan oluştuğunu ileri sürüyor ve 1953 yılında kendi deneyliğinde Miller, sözü edilen koşullar altında hayatın nasıl başladığını gösteren şaşırtıcı deneylerini yapıyordu.



**HEYMANS,
Corneille
Jean François
1892-1968
Belçikalı Fizyolog**

Kan dolaşımı ve solunum düzeninin işleyişindeki aydınlatıcı araştırmalarıyla tanınır.

Farmakoloji Profesörü J.F. Heymans'ın oğludur. Çok iyi bir eğitim gördü ve bilim adamlarından oluşan bir çevrede yetişti. Babasını örnek alarak tıp tahsil etti ve 28 yaşında hekim oldu. Daha çok tıp biliminin araştırma kesiminde çalışmak istediğinden, bütün çabalarını fakülteye kabul edilmeye yöneltti ve 31 yaşında öğretim üyeliği görevine başladı.

Kan dolaşımı üzerinde duruyor çeşitli deneyler yapıyordu. Solunum ile kan dolaşımı arasında ilişki olduğu biliniyordu. Daha önceki araştırmacılar, yüksek damar basıncının (hipertansiyon) solunumu zorlaştırdığını ve düşük damar basıncının (hipotansiyon) solunumu kolaylaştırdığını bulmuşlardı. Fakat bu güçlük ve kolaylığın nasıl oluştuğu açıklanamamıştı. Heymans, bu durumu bir araştırma problemi olarak ele alıp çalışmaya koyuldu.

Köpeklerin başlarını gövdelerinden ayırarak yalnız kalbe giden sinir uçlarına dokunmadı. Baş ayrılan köpeklerin kalplerini yapay solunumla çalıştırdı ve beyinlerine kanı bir başka köpekten sağladı. Bu durumda bile hipotansiyon, solunum hızını artırmıyor fakat hipertansiyon yavaşlatıyordu. O halde, bu durumun nedeni kan basıncının solunum merkezi üzerindeki etkisi olamazdı. Bunlar, sinir düzeninin denetiminde bulunmıyordu.

Aortun temel dallarından boyun atardamarının (şahdamarı) çatalandığı noktada, şahdamarı sinüsünün iç duvarında ardarda dizili duyu organları saptadı. Bunlara "şahdamarı cisimciği" deniliyordu. Bunlar, atardamar basıncını ayarlıyor ve kalbin çalışma hızı ile solunum biçiminin düzenlenmesine yardım ediyorlardı. Ayrıca, aort yayının tabanında yer alan ve kandaki oksijen miktarını ayarlayıp solunumun düzenlenmesine etkili kimyasal uyancılar buldu.

Bu duyu organcıklarının kan basıncını ve kandaki oksijen miktarını gerekli düzeyde tutarak solunum ve kan dolaşımı metabolizması üzerindeki etkiyi açıklığa kavuşturan bu çalışmaları nedeniyle 1938 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı.



GIAUQUE,
William Francis
1895-

Amerikalı Kimyacı

Kimyasal termodinamik, özellikle çok düşük sıcaklıklarda maddenin ne gibi durumlar aldığı konusundaki çalışmalarıyla tanınır.

Kaliforniya Üniversitesi'nde kimya tahsil etti. Fakat girdiği Lewis'in mühendislik derslerinden de etkilenecek şekilde termodinamik üzerinde durdu. 25 yaşında sınıf birincisi olarak fakülteyi bitirdi ve 2 yıl içinde de doktorasını tamamladı. Fakültede kaldı ve 39 yaşında profesör oldu.

Yaptığı deneylerden birinde oksijenin üç izotopunun olduğunu saptadı. Bunlardan biri en çok rastlanan 16 atom ağırlıklı olanı ve diğerleri daha nadir 17 ve 18 atom ağırlıklı oksijenlerdi. Berzelius zamanından beri oksijenin atom ağırlığına dayanan göreceli atom ağırlığından düzenleniyordu. Bunda oksijenin atom ağırlığı 100 alınıyor ve diğer elementlerin göreceli atom ağırlıkları ve inorganik bileşiklerin element oranları hesaplanıyordu.

Giauque'in üç oksijen izotopu bulmasıyla fizik ve kimya dünyası karıştı. Fizikçiler oksijen 16 izotopunun atom ağırlığından hesabında standart olarak kullanılmamasını daha anlamlı buluyorlardı. Buna karşılık kimyacılar ağırlıklı ortalamayı tercih ediyorlardı. Böylece "fiziksel atom ağırlığı" ile biraz farklı "kimyasal atom ağırlığı" ayrımı anlaşmazlıklarına yol açtı. Uzun süre devam eden bu anlaşmazlık en son 1961 yılında en çok rastlanan bir karbon izotopunun 12 atom ağırlığının standart alınmasıyla bir çözüme bağlandı.

Giauque'in bulduğu oksijen 18 oksijen atomunu içeren tepkimeler için izleme izotopu oldu. Bu buluştan 20 yıl sonra bitkiler fotosentez yaparken açığa çıkan ve ilk kez Priestley'in farkına vardığı oksijenin karbon dioksitten değil sudan ayrıldığı ancak oksijen 18'in izleyici izotop olarak kullanılmasıyla anlaşıldı.

Her araştırmacı gibi Giauque'in de çalışmalarını sürdürmesi, çözülecek bir problem düzenlemesine ya da düzenlenip çözülememiş bir problem bulmasına bağlıydı. Batı da bilgi edinmek, yeni çözümler bulmak için yaygın biçimde uygulanan yöntemlerden biri de "Karşı Çıkma" idi. O zamanlar çok düşük sıcaklıklarda elde etme yolu Kamerlingh Onnes'in uyguladığı "buharlaştırma yöntemi" idi. Böylece 0.4 Kelvine kadar inilmiş ve "bu artık sınırdır" deniliyordu. İşte Giauque "bundan düşük sıcaklığa ulaşamaz" düşüncesine karşı çıkarak kendine "sınır kabul edilen sıcaklıktan daha düşüğünü" bulmayı çözülecek problem olarak seçti. Düşüncesine göre; Düşük bir sıcaklıkta, tüm molekülleri, manyetik bir alanın etkisiyle, bir doğru üzerine getirilen manyetik bir tuz hazırlanmalıdır. Bu sağlandıktan sonra tuz, çevresi sıvı helyum ile çevrili bir kap içinde en düşük sıcaklığa indirilebilir. Bu sırada manyetik alanın kaldırılması sıcaklığı etkilemez. Bu durumda moleküler doğrusal durumdan çıkarılır. Bunun için çevrelerindeki helyumdan sıcaklık soğurmaları gerekeceğinden sıcaklık daha da düşmüş olacaktır.

Bu düşüncesini uygulamaya koyarak sınavan Giauque, mutlak sıfıra derecenin binde biri kadar yaklaşmayı başardı. Bundan sonraki aşama mutlak sıfırı elde etmek olacaktı. Bu çalışmalar manyetik alanlarda bile sıcaklıkların büyük bir duyarlılıkla ölçülebilmelerini sağladı. Bu araştırma-

larından dolayı Giauque 1949 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Daha sonraları sıvı oksijen taşıma probleminin çözümü üzerinde çalıştı. Manyeto-termodinamik ölçme yöntemleri geliştirdi.

DOISY,
Edward Adelbert
1893-

Amerikalı Biyokimyacı

Sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenleyen K vitamini bulup elde etmesi ve kadın hastalıkları tedavisinde önemli kimi ilaçları keşfetmesiyle ünlüdür.



Anne ve babası okumak ve öğrenmek olanağını yeterince bulamışlardı fakat düzenli eğitimin önemini biliyorlardı. Her ikisi de oğulları Doisy'nin okumasını istiyor ve amaçla her fedakarlığa katılıyorlardı. Illinois Üniversitesi'nden 21 yaşında mezun oldu ve Harvard'daki doktora-sını da 27 yaşında tamamladı. Bu gelişimin nedeni Birinci Dünya Savaşı'na katılıp iki yıl askerlik yapmasıydı.

Askerlik dönüşü St.Louis Üniversitesi'nde çalışmaya başladı. Biyolog Edgar Allen ile fare ve sıçanların cinsiyet hormonları üzerinde araştırma yaptılar. Allen, kimyasal bir bileşimin içindeki ana madde miktarını tayin edebilen bir yöntem geliştirmişti. Allen'in bu yönteminden yararlanarak, hormonların aktif maddesi üzerinde 12 yıl süren incelemeler yapıp ve sonunda steroid bir hormon olan "estron'u" kristal biçiminde elde etmeyi başardı. Daha sonraları bununla yakın ilgileri olan "estriol" ve "estradiol-17 Beta" maddelerini ayırdı. Bu sonucunun 10 miligramını elde etmek için 4 tonluk domuz rahmi kullandı. Bu bileşikler veya yakın türevleri kadın hastalıklarının tedavisinde yaygın biçimde kullanıldı.

Kırk yaşından sonra ilk kez Dam tarafından gözlenen tavuklardaki kanamaların açıklanması çalışmalarına başladı. Çalışma arkadaşlarıyla birlikte, bitkilerden K1 ve kansız mikroorganizma kültürlerinden K2 vitaminlerini saf olarak elde etti. İki bileşiği aynı zamanda sağlamları bunların yapılarını incelemesine de yaradı ve ikisinde de 2-netil-1,4-naftakinin bulundu. Farfıllıkan hidrokarbonlardan ileri geliyordu. Bu maddeler, sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenlemeleri bakımından önemliydi.

Doisy hastalıkların tedavisine yarayan bu buluşlarından dolayı 1943 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında antibiyotikler üzerinde çalıştı. Tedavide kullanılabilir bir madde elde edememekle birlikte, ayrılmayı başardığı dört aktif kristal bileşik (Bacillus pyocyaneus'dan) kendinden önceki çalışmaları destekledi.

Bundan sonra hormonlar ve safra asitleri üzerinde çalıştı ve birçokunun yapısını tayinini gerçekleştirdi. Uzun süre biyokimya profesörlüğü yapan Doisy; St.Louis Üniversitesi Biyokimya Kürsüsü'ne adı verilerek ve Ulusal Bilim Akademisi'ne üye seçilerek onurlandırıldı.

Büyük işler başarmak için, üstün yetenekli olmak gerekmez. İnsanüstü değil, ama insanların içinde olanlarla birlikte olmak gerektir!..

MONTEQUIEU

Bağnaz, fikrini değiştirmeyen; fakat aynı zamanda tartışılan konuyu da değiştirmek istemeyen adamdır.

Winston CHURCHILL

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**UREY,
Harold Clayton
1893-1981
Amerikalı Kimyacı**



Döteryum adı verilen ağır hidrojen buluşuyla ünlüdür. Babası ilkökul öğretmeniydi ve gereken zamanlarda çevredeki insanlara papazlık yapıyordu. Daha çok küçük yaşında babasından disiplinli çalışmayı öğrendi. 6 yaşında babasını kaybetmekle birlikte küçük yaşlarda öğrendiklerinin ileriki eğitiminde çok yararını gördü. Bunu annesinin evlendiği üvey babasının da papaz olması destekledi.

Daha sonraları Montana Üniversitesi'ne giderek zooloji bölümünü pekiyi derece ile bitirdi. Birinci Dünya Savaşı sırasında patlayıcı maddelerle uğraşırken kimyaya merak sardı. Savaşın sonu bir burs sağlayıp Kaliforniya Üniversitesi'nde eğitim gördü ve 30 yaşında doktorasını tamamladı. Burada Lewis'ten çok şey öğrendi ve onun yardımıyla Kopenhag'a giderek bir yıl N. Bohr ile çalışma olanağı buldu.

O zamanlar Soddy, izotoplar kuramını yeni açıklamıştı ve bilim adamları bilinen hidrojenin 2 kez daha ağır kütteli bir izotop olacağını söz ediyorlardı. Böylece, Urey'in araştırma yapacağı problem hazır ve düzenlenmiş olarak karşısına çıkmıştı: ağır hidrojeni bulmak. Bu problemin çözümündeki temel güçlük, yeterli miktarda ağır hidrojeni elde edilemedi. Hidrojen atomu kütteli üzerinde yapılan duyarlı ölçmeyle, böyle bir izotop varsa bile, miktarının çalışmaları için yetersiz olacağını gösteriyordu.

İki farklı izotop varsa bunların buhar basınçları da farklı olmalıydı. Urey, hafif hidrojen buharı basıncının daha büyük olacağı varsayımını benimsiyordu. Eğer bu doğru ise, sıvı hidrojen buharlaştırdığında hafif hidrojen atomu daha kolay uzaklaşır ve geriye kalan sıvı ağır hidrojen bakımından zenginleşmiş olurdu. Çekirdekleri daha büyük kütteli ağır hidrojen atomlarının elektronlarının enerji düzeyleri de farklı olmalıydı. Bunun da anlamı, tayf çizgilerinin dalga boylarının değişik olmasıydı. Eğer sıvı hidrojen buharlaştırılırsa ağır hidrojen atomları birikeceğinden bunları tayflandırma ile saptamak mümkün olabilirdi.

Bu akıl yürütmelere göre hareket eden Urey, sıvı hidrojeni, miktar bir santimetreküp kalıncaya kadar ağır ve çeşitli aşamalarla buharlaştırdı. Kalan miktarı tayfını incelediğinde daha keskin hafif hidrojen tayfının yanı sıra umduğu çizgileri silik biçimleriyle saptadı. Böylece bulundu ağır hidrojen "Döteryum" adı verildi.

İzotopun varlığı gösterildikten sonra daha çok döteryum içeren ve "ağır su" denilen sıvının hazırlanması, özellikle Lewis'in katkılarıyla, kolaylaştı. Bunun yararlı sonuçlarından biri, biyokimya bakımından önemli bileşikleri hidrojen yerine döteryum ile hazırlanması ve Schoenheimer'in öncü çalışmalarıyla gösterdiği gibi, canlı dokulardaki kimyasal tepkimelerin karmaşık oluşumunun izlenebilmesi idi.

Urey, bu çalışmalarından dolayı 1934 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Bundan hemen sonra diğer elementlerin izotoplarını ayırmakta kullanılabilecek yöntemler bulmaya yöneldi. Bu çalışmalarıyla vardığı en önemli sonuç, ağır izotopların hafiflerden daha yavaş tepkimelere girdikleriydi.

Bundan ve tepkimeye girme hızını çok daha belirginleştirecek diğer yöntemlerden yararlanarak karbon -13 ve azot -15 gibi yüksek yoğunluklu izotoplar hazırlamayı başardı. Schoenheimer bu buluşlardan yararlanarak biyokimya alanında çok yararlı çalışmalar yaptı.

Izotopların ayrılması yöntemleri ve çalışmalarını sağladığı bilgi birikiminin yanı sıra 1940 yıllarında daha iyi anlaşıldı. Çünkü atom bombası için gerekli Uranyum-235 izotopu çok enderdi ve bunun, daha yaygın Uranyum-238'den elde edilmesi gerekiyordu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hidrojen-2'nin yani Urey'in döteryumunun çok daha tehlikeli ve korkunç hidrojen bombasının geliştirilmesi için vazgeçilmez bir element olduğu görüldü.

Bir hayat boyu süren izotoplar üzerindeki bu araştırma ve buluşlarının, insanlık için son derece tehlikeli silahlara dönüştürülmüş olması Urey'i çok üzdü. Bu alanı bırakıp, insanların silah yapımında kullanamayacakları bilgileri içeren Jeofizik'e yöneldi. Fakat burada da izotoplar onu bırakmadılar. İzotopların tepkimelere göre hızları sıcaklıkla değişiyordu. Bir midye veya istiridye kabuğundaki oksijen izotopunun oranı, kabuğun oluştuğu zamanki deniz sıcaklığına bağlı kalıyordu. Fosilleşmiş kabuklar üzerinde yaptığı çalışmalardan uzun jeolojik devirlerde okyanusların sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamak mümkün oldu.

Bundan sonraki çalışmalarını gezegenlerin oluşumlarını incelemeye yöneltti. Düşüncelerinin temelini Weizsäcker'in görüşleri oluşturmuyordu. Yani gezegenlerin, küçük maddelerin bir araya gelmelerinden oluştuğunu kabul ediyordu. Gezegenlerin oluşumlarının başlangıcında düşük sıcaklıkların söz konusu olduğunu öne sürüyor ve Otto Struve gibi hayatın yalnız Dünya'da değil evrende birçok yerde olduğuna inanıyordu. Daha ilginç, Dünya atmosferinin hidrojen, amonyak ve metandan oluştuğunu ileri sürüyor ve 1953 yılında kendi deneyliğinde Miller, sözü edilen koşullar altında hayatın nasıl başladığını gösteren şaşırtıcı deneylerini yapıyordu.



**HEYMANS,
Corneille
Jean François
1892-1968
Belçikalı Fizyolog**

Kan dolaşımı ve solunum düzeninin işleyişindeki aydınlatıcı araştırmalarıyla tanınır.

Farmakoloji Profesörü J.F. Heymans'ın oğludur. Çok iyi bir eğitim gördü ve bilim adamlarından oluşan bir çevrede yetişti. Babasını örnek alarak tıp tahsil etti ve 28 yaşında hekim oldu. Daha çok tıp biliminin araştırma kesiminde çalışmak istediğinden, bütün çabalarını fakülteye kabul edilmeye yöneltti ve 31 yaşında öğretim üyeliği görevine başladı.

Kan dolaşımı üzerinde duruyor çeşitli deneyler yapıyordu. Solunum ile kan dolaşımı arasında ilişki olduğu biliniyordu. Daha önceki araştırmacılar, yüksek damar basıncının (hipertansiyon) solunumu zorlaştırdığını ve düşük damar basıncının (hipotansiyon) solunumu kolaylaştırdığını bulmuşlardı. Fakat bu güçlük ve kolaylığın nasıl oluştuğu açıklanamamıştı. Heymans, bu durumu bir araştırma problemi olarak ele alıp çalışmaya koyuldu.

Köpeklerin başlarını gövdelerinden ayırarak yalnız kalbe giden sinir uçlarına dokunmadı. Baş ayrılan köpeklerin kalplerini yapay solunumla çalıştırdı ve beyinlerine kanı bir başka köpekten sağladı. Bu durumda bile hipotansiyon, solunum hızını artırmıyor fakat hipertansiyon yavaşlatıyordu. O halde, bu durumun nedeni kan basıncının solunum merkezi üzerindeki etkisi olamazdı. Bunlar, sinir düzeninin denetiminde bulunmıyordu.

Aortun temel dallarından boyun atardamarının (şahdamarı) çatalandığı noktada, şahdamarı sinüsünün iç duvarında ardarda dizili duyu organları saptadı. Bunlara "şahdamarı cisimciği" deniliyordu. Bunlar, atardamar basıncını ayarlıyor ve kalbin çalışma hızı ile solunum biçiminin düzenlenmesine yardım ediyorlardı. Ayrıca, aort yayının tabanında yer alan ve kandaki oksijen miktarını ayarlayıp solunumun düzenlenmesine etkili kimyasal uyancılar buldu.

Bu duyu organcıklarının kan basıncını ve kandaki oksijen miktarını gerekli düzeyde tutarak solunum ve kan dolaşımı metabolizması üzerindeki etkiyi açıklığa kavuşturan bu çalışmaları nedeniyle 1938 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı.



GIAUQUE,
William Francis
1895-
Amerikalı Kimyacı

Kimyasal termodinamik, özellikle çok düşük sıcaklıklarda maddenin ne gibi durumlar aldığı konusundaki çalışmalarıyla tanınır.

Kaliforniya Üniversitesi'nde kimya tahsil etti. Fakat girdiği Lewis'in mühendislik derslerinden de etkilenecek şekilde termodinamik üzerinde durdu. 25 yaşında sınıf birincisi olarak fakülteyi bitirdi ve 2 yıl içinde de doktorasını tamamladı. Fakültede kaldı ve 39 yaşında profesör oldu.

Yaptığı deneylerden birinde oksijenin üç izotopunun olduğunu saptadı. Bunlardan biri en çok rastlanan 16 atom ağırlıklı olanı ve diğerleri daha nadir 17 ve 18 atom ağırlıklı oksijenlerdi. Berzelius zamanından beri oksijenin atom ağırlığına dayanan göreceli atom ağırlığından düzenleniyordu. Bunda oksijenin atom ağırlığı 100 alınıyor ve diğer elementlerin göreceli atom ağırlıkları ve inorganik bileşiklerin element oranları hesaplanıyordu.

Giauque'in üç oksijen izotopu bulmasıyla fizik ve kimya dünyası karıştı. Fizikçiler oksijen 16 izotopunun atom ağırlığından hesabında standart olarak kullanıldığını daha anlamlı buluyorlardı. Buna karşılık kimyacılar ağırlıklı ortalamayı tercih ediyorlardı. Böylece "fiziksel atom ağırlığı" ile biraz farklı "kimyasal atom ağırlığı" ayrımı anlaşmazlıklarına yol açtı. Uzun süre devam eden bu anlaşmazlık en son 1961 yılında en çok rastlanan bir karbon izotopunun 12 atom ağırlığının standart alınmasıyla bir çözüme bağlandı.

Giauque'in bulduğu oksijen 18 oksijen atomunu içeren tepkimeler için izleme izotopu oldu. Bu buluştan 20 yıl sonra bitkiler fotosentez yaparken açığa çıkan ve ilk kez Priestley'in farkına vardığı oksijenin karbon dioksitten değil sudan ayrıldığı ancak oksijen 18'in izleyici izotop olarak kullanılmasıyla anlaşıldı.

Her araştırmacı gibi Giauque'in de çalışmalarını sürdürmesi, çözülecek bir problem düzenlemesine ya da düzenlenip çözülememiş bir problem bulmasına bağlıydı. Batı da bilgi edinmek, yeni çözümler bulmak için yaygın biçimde uygulanan yöntemlerden biri de "Karşı Çıkma" idi. O zamanlar çok düşük sıcaklıklarda elde etme yolu Kamerlingh Onnes'in uyguladığı "buharlaştırma yöntemi" idi. Böylece 0.4 Kelvine kadar inilmiş ve "bu artık sınırdır" deniliyordu. İşte Giauque "bundan düşük sıcaklığa ulaşamaz" düşüncesine karşı çıkarak kendine "sınır kabul edilen sıcaklıktan daha düşüğünü" bulmayı çözülecek problem olarak seçti. Düşüncesine göre; Düşük bir sıcaklıkta, tüm molekülleri, manyetik bir alanın etkisiyle, bir doğru üzerine getirilen manyetik bir tuz hazırlanmalıdır. Bu sağlandıktan sonra tuz, çevresi sıvı helyum ile çevrili bir kap içinde en düşük sıcaklığa indirilebilir. Bu sırada manyetik alanın kaldırılması sıcaklığı etkilemez. Bu durumda moleküler doğrusal durumdan çıkarılır. Bunun için çevrelerindeki helyumdan sıcaklık soğurmaları gerekeceğinden sıcaklık daha da düşmüş olacaktır.

Bu düşüncesini uygulamaya koyarak sınavın Giauque, mutlak sıfıra derecenin binde biri kadar yaklaşmayı başardı. Bundan sonraki aşama mutlak sıfırı elde etmek olacaktı. Bu çalışmalar manyetik alanlarda bile sıcaklıkların büyük bir duyarlılıkla ölçülebilmelerini sağladı. Bu araştırma-

larından dolayı Giauque 1949 yılı Nobel Kimya Ödülü aldı. Daha sonraları sıvı oksijen taşıma probleminin çözümü üzerinde çalıştı. Manyeto-termodinamik ölçme yöntemleri geliştirdi.

DOISY,
Edward Adelbert
1893-

Amerikalı Biyokimyacı

Sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenleyen K vitamini bulup elde etmesi ve kadın hastalıkları tedavisinde önemli kimi ilaçları keşfetmesiyle ünlüdür.



Anne ve babası okumak ve öğrenmek olanağını yeterince bulamamışlardı fakat düzenli eğitimin önemini biliyorlardı. Her ikisi de oğulları Doisy'nin okumasını istiyor ve amaçla her fedakarlığa katılıyorlardı. Illinois Üniversitesi'nden 21 yaşında mezun oldu ve Harvard'daki doktora-sını da 27 yaşında tamamladı. Bu gelişimin nedeni Birinci Dünya Savaşı'na katılıp iki yıl askerlik yapmasıydı.

Askerlik dönüşü St.Louis Üniversitesi'nde çalışmaya başladı. Biyolog Edgar Allen ile fare ve sıçanların cinsiyet hormonları üzerinde araştırma yaptılar. Allen, kimyasal bir bileşiğin içindeki ana madde miktarını tayin edebilen bir yöntem geliştirmişti. Allen'in bu yönteminden yararlanarak, hormonların aktif maddesi üzerinde 12 yıl süren incelemeler yapıp ve sonunda steroid bir hormon olan "estron'u" kristal biçiminde elde etmeyi başardı. Daha sonraları bununla yakın ilgileri olan "estriol" ve "estradiol-17 Beta" maddelerini ayırdı. Bu sonucunun 10 miligramını elde etmek için 4 tonluk domuz rahmi kullandı. Bu bileşikler veya yakın türevleri kadın hastalıklarının tedavisinde yaygın biçimde kullanıldı.

Kırk yaşından sonra ilk kez Dam tarafından gözlenen tavuklardaki kanamaların açıklanması çalışmalarına başladı. Çalışma arkadaşlarıyla birlikte, bitkilerden K1 ve kansız mikroorganizma kültürlerinden K2 vitaminlerini saf olarak elde etti. İki bileşiği aynı zamanda sağlamları bunların yapılarını incelemesine de yaradı ve ikisinde de 2-netil-1,4-naftakinin bulundu. Farfıllıkan hidrokarbonlardan ileri geliyordu. Bu maddeler, sarılık hastalarında kanın pıhtılaşmasını düzenlemeleri bakımından önemliydi.

Doisy hastalıkların tedavisine yarayan bu buluşlarından dolayı 1943 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında antibiyotikler üzerinde çalıştı. Tedavide kullanılabilir bir madde elde edememekle birlikte, ayrılmayı başardığı dört aktif kristal bileşik (Bacillus pyocyanous'dan) kendinden önceki çalışmaları destekledi.

Bundan sonra hormonlar ve safra asitleri üzerinde çalıştı ve birçokunun yapısını tayinini gerçekleştirdi. Uzun süre biyokimya profesörlüğü yapan Doisy; St.Louis Üniversitesi Biyokimya Kürsüsü'ne adı verilerek ve Ulusal Bilim Akademisi'ne üye seçilerek onurlandırıldı.

Büyük işler başarmak için, üstün yetenekli olmak gerekmez. İnsanüstü değil, ama insanların içinde olanlarla birlikte olmak gerektir!..

MONTESQUIEU

Bağnaz, fikrini değiştirmeyen; fakat aynı zamanda tartışılan konuyu da değiştirmek istemeyen adamdır.

Winston CHURCHILL

DOĞAL ELMASIN OLUŞUMU

Pierre DE LATIL

Gerek az bulunurluğu, gerek fiziksel özellikleri dolayısıyla, elmas öbürlerinden ayrı bir taştır. Jeologlar, elmasın geçmişte çeşitli kurgusal düşüncelere yol açan oluşumunu yeni yeni aydınlatmaya başlamışlardır: Mağmadan gelen elmas yapıcı kayalar Mach-2'ye varan hızlarla fırlatılmışlardır.

ELMASIN DEĞERİ

Maddelerin en sert, en katıksız, ışık için en saydam olanı, doğada en az bulunanı... Elmas, mutlak üstünlükleri kendinde toplamıştır. Sonuç olarak, insan da ona, başka üstünlükler vermiştir: En çok aranan, en değerli. Daha da eklersek, yanar döner ışıklar saçmasını sağlayan yüksek kırılma indisi nedeni ile estetik üstünlükleri...

Ama kuşkusuz, en önemlisi, yüksek basınç araştırması olan Nobel Bridgman'ın biçtiği değerdir: "Elmastaki karbon atomlarının düzenlenişi, dünyanın en güçlü hazinesidir."

İşte, bugün eklememiz gereken, duygusal olduğu kadar bilimsel de olan bir başka üstün değer daha: Dünyanın büyük derinliklerinden gelen haberci. Bugün en son yerbilimsel (jeolojik) ve yerkimyasal (jeokimyasal) veriler, elmasların, "üst manto" sınırındaki yer kabuğunun altında oluştuğunu doğrulamaktadır.

Belki, elmasın mağmatal kökeni konusundaki yeni buluşlara şaşılabilir. Kuşkusuz, bu kökenin olabirliğine çoktan beri inanılıyordu. Ama "mağma kuramı", "göktaşı kuramı" ve "organik kuram" ile yarış halindeydi. Bugün bu sorun kalmamıştır.

ELMASIN MİNERALBİLİMSEL VE YERBİLİMSEL TANITIMI

Elmas, katıksız durumdaki karbondur. Minerallerin tarihinde, elmasın, çok sıcak hava koşullarının egemen olduğu ülkelerde oluşmuş olduğu bilinmektedir. Carvill Lewis adlı yerbilimci, elmasın ana-kayası adını verdiği kimberlit taşı 1887'de bulmuş ve bu taşın, yeryüzü derinliklerinden gelen lavlarla Güney Afrika düzlüğünün şistleri arasındaki tepkime sonucunda oluştuğunu varsaymıştır. Sonraları, bilimadamları bu kurama çok baş vurmuşlardır.

İzotop analizi yöntemi, Sibirya elmaslarındaki Karbon 12 ve Karbon 13 arasındaki oranı, yalnızca % 89,10-89,31 arasında oynadığını göstermiştir. Ayrıca, tüm yeryüzü elmaslarında ise bu oran, yalnızca % 88,8 - 89,4 arasında oynamaktadır. Bu durum, elmasın oluşumunda ortak bir köken bulunduğunu ve elmastaki yerdeş oranları değişiminin organik karbondaki değişimle aynı olduğunu kanıtlar.

Acaba elmas nasıl oluşmuştur? Bunu anlamak için, elmasın sanayideki sentezi üzerinde uzun araştırmaların yapıl-



Elmasların bir ön seçimi, "sanayide" ve "kuyumculukta" kullanılacak olan elmasları ayırmaya yarar.

dığını laboratuvarlarda toplanan verilerden yararlanılabilir. Bu sentez, "sanayi elmasları" denen küçük taşlar için başarılıdır.

Laboratuvar yöntemlerinde çeşitli katalizörler kullanılır. Ama doğal sentezde, yeryüzü derinliklerinde böyle katalizörlerin bulunduğunu varsaymak olanaksızdır. Ancak, doğadaki "zaman" etkeni görmezlikten gelinemez. Laboratuvarlardaki kristalleşme süreçlerinde de gözlemlendiği gibi, iri elmasların oluşumunun, uzun dönemler boyunca elverişli koşulların kurulmasını gerektirdiği kesindir.

Elmasın oluşum koşullarının, bir göktaşının yeryüzüne çarpması sırasında da gerçekleşebileceği varsayılabilir mi? Büyük kütleli bir göktaşının yeryüzüne çarptığı varsayılırsa, "zaman" etkeni üzerinde durmak gerekmez; çünkü bu olaylar ansal olarak ortaya çıkarlar. Gerçekten, göktaşları ile ilgili gözlemler, bu konunun da peşinden gidilmesini gerektirmiştir. Göktaşı çarpmalarının oluşturduğu elmaslar çok küçük boyutlardadır. Geçen yüzyılın sonundaki birkaç yıl içinde yapılan üç yayın (sıra ile Rus, Macar ve Amerikan), iri göktaşlarının içinde elmasların bulunduğunu gösteren kanıtlar getirmiştir; ancak, bunlardan çok azının 1 mm'lik boyutlara ulaşabildiği bilinmektedir.

Öyleyse elmasın oluşumunda, başlıca, büyük yeryüzü derinlikleri konusu üzerinde düşünmek gerekir. Acaba gerekli basınç ve sıcaklık koşulları hangi derinliklerde bulunabilir? Bu derinlik için kesin bir değer saptamak olanaksızdır; çünkü yeryüzünün soğuması ve yer kabuğunun kalınlaşması durmuş değildir, sürmektedir. Böylece, mineral kristallerinin oluştuğu varsayılan çeşitli dönemler için, farklı derinlikler bulunmalıdır.

Günümüzde, laboratuvardaki sentez için gereken 900-1300°C sıcaklıklar ve 40-60 tonluk basınçlar, 100 km derinliklerde bulunmaktadır. Ama elmas yapıcı kayalar, Tebeşir Çağı (Crétacé) 'nda oluşmuşlardır; ve o zamandan beri 70-140 milyon yıl geçmiştir. Öyleyse gereken sıcaklık ve basınç değerlerine bugünküne göre çok daha az derinliklerde rastlanmıştır. Bu da, beklenebilen bir durumdur.

Biraz da elmas yapıcı kayaların neler olduklarına baka-

* Mach: Bir akışkanın akış hızının, sesin yerel hızına oranı. (Bu, gerçek bir hız birimi değildir; çünkü sesin hızı, yerin sıcaklığının kare kökü ile orantılıdır.)



Burada elmasları, yer kabuğunun altındaki derinliklerden yeryüzüne doğru sürükleyen mağma kayalarının "oluşum" öyküsü şematik olarak anlatılıyor. Soldan üçüncü "boru", Kimberley'deki "Büyük Çukur (Big Hole)" da kullanılan ve elmasın yeryüzüne basamaklar halinde çıkarılış yöntemidir. En sağdaki ise, bugün Güney Afrika'da en çok kullanılan yöntemi gösteriyor: Bacanın dışında bulunan düşey bir kuyu ile ve çeşitli düzeylerdeki geçitlerle elmas çıkarılışı.

lim. Tarihsel olarak, ilk elmaslar, önce Hindistan'da ve sonra da Güney Afrika'da alüvyonlardan çıkartılmıştır. Elmaslar, yakın ya da uzak geçmişte, kendi ana-kayalarından kopmuşlar ve su akıntıları ile sürüklenmişlerdir. İlk "ana" filiz ise, ancak 1869 yılında bulunmuştur: Güney Afrika'nın yüksek düzlüklerindeki çocuklar, çiftliklerinin samanlı toprak harcına katışmış elmaslara rastlamışlardır. Bu, Kimberley'in doğuşuna yol açan olgudur.

"Kimberlit" adı verilen elmas yapıcı kaya, mağma kökenli ve aşırı-baz özelliğindedir. Başlıca belirtgeni, yalnızca, çok sınırlı bir bölgede bulunmasıdır: Yaklaştıkça dairesel olan kaya düzlemlerinin çapı, daha çok hektometreler basamağındadır ve en fazla olarak da birkaç kilometreyi geçemez. Kaya, düşey doğrultuda derinlemesine ilerleyerek, gerçek bir baca oluşturur. Bu filizlere, biçimleri dolayısı ile "boru" da denir.

Kayanın "sarı katman" denen yüzeyi sarımtıraktır ve uflanabilir. Daha aşağıda mavimsiye renk alır: "Mavi katman". Daha sonra iyice sertleşir: "Sert katman". "Boru", gitgide daralır ve içindeki elmas oranı azalır. Biraz aşağıda ise, de-

rinlik nedeni ile maden işletmeciliği yapılamaz. "Büyük Çukur (Big hole)" denen ve dünyanın en büyük çukuru olan Kimberley'deki işletme çalışmaları 1073 m'de durdurulmuştur. Bu gidişin gösterdiğine göre, bu mağma kayası bacaların yer kabuğunun altındaki "üst manto"ya, yani mağma katmanına (yanardağlardan yeryüzüne fırlatılan maddeler bu katmandan gelmektedir) dek indiklerini varsaymak gerekir.

Kaya bacaları benzetmesinde, yanardağ bacaları düşünülmüştür; ama çok değişik iki oluşum söz konusudur. Öncelikle, elmas yapıcı "baca", lavlarla değil, kimberlit ile doludur. Ayrıca bu mağma kayası bacaları çok sınırlı boyutlardadır ve her çeşit kayanın içine sokulabilirler; oysa yanardağ bacaları, konilerin, kraterlerin ve lav kalıntılarının serpili bulunduğu bölgelerde yeryüzeyine açılırlar.

Kimberlit bacalar, yerfiziksel (jeofiziksel) durumları bakımından da değişik özellikler sergilerler. Yanardağlar, deniz kıyılarını ya da fay çizgileri boyunca yer alırlar; alta bulunan mağma, bir anakara düzlemi ile bir okyanus düzleminin birleştiği yerden fışkıracaktır. İki okyanus düzleminin eklem yerlerinde de yanardağlar bulunabilir. Öyleyse yanardağlar, yer kabuğunun zayıf olduğu bölgelerde ortaya çıkarlar. Yanardağlardan, yalnızca, "lületaşı" ve "maden köpüğü" gibi zayıf mağma ürünlerinin fışkırdığını da eklemek gerekir. Oysa elmas yapıcı bacalar, anakara düzlemlerinin altında gömüldürler; böylece elmas yapıcı bacaların, yanardağ bacalarının çıkardığından daha başka ürünleri yeryüzüne çıkarmaları olağandır. Anakara düzlemlerinin, deniz düzlemleri gibi 8-15 km kalınlığında olmayıp, 30-40 ve kimi yerlerde de 60 km kalınlıklarda olduğunu da eklemeliyiz. Yine de, 30-40 kadarının işletilebildiği on binlerce kimberlit düzlemi saptanmış

968.8 kıratlık "Siera Leone Yıldızı" adı verilen elmas, Güney Afrika filizlerinin zenginliğini kanıtlar.



DEĞERLİ TAŞLAR VE İNSANLAR

İnsanlar binlerce yıl, değerli taşların kristal yapılarında ve çarpıcı renklerinde gizli güçler olduğuna inanmışlardır. Örneğin; sarı yakutun kalp ve beyni kuvvetlendirdiğine, sinirleri yatıştırdığına, Turmalin'in kişiyi yaralanmaktan koruduğuna, elmasın insana güzel konuşma yeteneği kazandırdığına inanılırdı. Oysa bu taşların kristal yapıları kadar, çarpıcı renkleri de sihrin değil, basit doğa olaylarının sonucudur. Bu değerli taşlar üzerindeki menekşe ve erguvani renklerden demir mangan ve titan elementleri sorumludur. Çevredeki radyoaktif kitle veya minerallerden radyasyon yayılıyorsa, bu renkler daha da çarpıcı bir parlaklık kazanır. Mavi renkli safire demir ve titan metalleri renk verirken, gül renkli kuvars'ta renk maddesi olarak sadece mangan görev yapmaktadır. Kırmızı yakut, rengini kromdan almaktadır. Yeşil renk, kromun farklı iyonlaşma göstermesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Renk veren bu metalleri içermeyen elmas ve neceftaşı ise saydam kristaller halindedir.

İnsanoğlunu büyüleyen renklerinin nasıl oluştuğunun öğrenilmesine rağmen, bu taşların önünde hâlâ eğilinmektedir. Fakat eskiye göre bugünkü amaç oldukça farklıdır.

Eski çağlarda insanlar bu taşları kutsal bir tanrı veya hayvan şekline benzeterek, onları büyümlü kabul ederlerdi. Daha sonra gökkuşağında



ki yedi rengin kristal yapıdaki bu taşlarda görülmesiyle, gezegenler ve taşlar arasında sihirli bir ilişki olduğu iddia edildi. Örneğin kırmızı rengin Mars'la, yeşil rengin Merkür'le ilişkili olduğu ileri sürüldü. "Hindu" felsefesine göre, yeryüzüne bu gezegenlerden gelen kozmik parıltılar, tüm insanların varlığına ve yaşantısına etki etmektedir. Oysa kristal yapıda bu yedi rengin parıltılaması "prizmadan geçen güneş ışınlarının tayflara ayrılması" şeklinde açıklanabilecek basit bir fizik olayıdır.

Turkuaz (firuze)'in kola ve parmağa takıldıktan sonra zamanla renk değiştirmesi, bu taş üzerinde peygamber kudreti olduğu şeklinde inanışlara yol açmıştır. Oysa bu taş çok gözenekli bir yapıya sahiptir. Ciltte biraz yağ ve asit olduğu zaman, bu maddeler taşın gözeneklerinden içeriye girerek onun kimyasal yapısını değiştirir. Bunun sonucu, taşın yeşil rengi maviye dönüşür. Bu yüzden eller sabunla yıkanmadan önce turkuaz yüzükler parmaklardan çıkarılmalıdır.

Buna benzer bir yapı da opal'da görülür. Opal'in her bakış açısından farklı renkte görünmesi, Ortaçağ'da bu taş "şeytan icadı" denilmesine yol açmıştır. Bu nedenle İngiltere'de Kral Edward VII, bu taşı çevresinden uzaklaştırmış, Rusya'da ise son Çar, bu taşların taşınmasını yasaklamıştır. Opal'e mikroskopta 40 bin kez büyütülerek bakıldığında, bunun düzensiz yerleşmiş silikası küreciklerinden meydana geldiği görülür. Opal'e düşen ışınlar, bu küreciklerde ilgili olarak düzensiz dağılım ve yansımalar yapar. Bu nedenle opal her bakış açısından farklı bir renkte görünür.

P.M.'den Çeviren: Aysel YUVACI

durumdur. Yerbilimciler, kimberliti her zaman, "kratonlar"ın yani anakaraların en iyi oturmuş kesimlerinin merkezlerinde aramalıdır.

Dolayısı ile, kimberlit taşlarının, yoğun kayaların çok derin kalınlıklarını geçebilmeleri için, olağanüstü kinetik enerjileri bulunduğunu varsaymak gerekir. Gerçekten de hesaplar yapılmıştır; ve kimberlit püskürten anlık olaylar için Mach-2 ba-

samağında hızlar bulunmuştur.

SON ARAŞTIRMALAR

Son zamanlarda yapılan üç yeni araştırma, elmasla ilgili tüm mineralbilimi ve yerbilimi altüst edecek niteliktedir:

- 1984 yılında Nature dergisinde yayınlanan önemli bir çalışma, elmasların yaşının 3 milyar yıl olduğunu göstermiştir;



Solda: Kimberley'deki ünlü "Büyük Çukur (Big Hole)", uzun zaman, çok sayıda küçük işletme tarafından işletilmiştir. Ancak, derinlik artıkça elmas oranının tüm verimi silecek ölçüde azalması yüzünden, 1914'de terkedilmiştir. Üste: Kimberley bölgesinde, yeryüzüne açılmış olan ve işletilen bir elmas yapıcı bacı.



öyleyse elmas, kimberlit içinde bulunan grena ve ilmenit gibi minerallerden iyice eskidir. Bu çalışma da yerdeş (izotop) oranlarının çok karmaşık ölçümlerine dayalıdır. Böylece, elmaslar, kimberliten yeryüzüne doğru ilerleyişinden önce de o yerlerde var olmalıydılar. Kimberliten yaptığı, daha önceden oluşmuş olan ve yer kabuğunun alt yüzeyini "döşediği" düşünülebilen elmasları yukarıya doğru sürmektir.

• 1973 yılında bir Rus yerbilimcisi Fas'taki kimberlitlerde, elmas gibi, sekiz yüzlü biçimde grafit kristalleri bulmuştur. Öyleyse elmas, karbonun "yarı kararlı" bir biçimi olmalıdır: Yaşadığımız sıcaklık ve basınç koşullarında, karbonun kararlı biçimi grafitir; bu durumda, acaba elmas nasıl var olabilmektedir? Belki, elmasın derinliklerdeki evreninden korkunç hızlarla fırlatılmasının bu sonucu doğurduğu düşünülebilir. Ama, Fas'taki belirli koşullarda, elmaslar kristal biçimlerini değiştirmeden grafitte dönüşmüş olabilirler.

• Avusturalya'da çok zengin elmas filizleri bulunmuştur. Bu filizler öyle zengindir ki, işletilmeleri yapılırsa dünyadaki elmas fiyatları düşecektir. Avusturalya, 1983'de başlattığı üretimin 25 milyon kırat ile sınırlandırılmasını kararlaştırmıştır. Bu bile, dünyadaki tüm üretimin 50 milyon kırat dolayında oynadığı düşünülrse, çok çok fazladır. Öte yandan, bu zengin filizler de Kimberley derinliğindedir. Ancak benzerlik buradan öteye geçmemektedir; çünkü Avusturalya'daki filizler kimberlit ile dolu değildir.

Sonuç olarak, elması mineralbiliminde ve yerbiliminde, yeniden ele alınıp incelenecek ve araştırılacak pekçok konu vardır...

**Science et avenir'den
Çeviren: Dr. Hanaslı GÜR**

İçimizdeki irade, bilincin en son olgusudur.
H.GEORGE

Yapaylarının da üretilmesine karşın, işlendikten sonraki doğal elmasın mükemmelliğine ulaşmak çok zor.

DOĞAL ELMASIN OLUŞUMU

Pierre DE LATIL

Gerek az bulunurluğu, gerek fiziksel özellikleri dolayısıyla, elmas öbürlerinden ayrı bir taştır. Jeologlar, elmasın geçmişte çeşitli kurgusal düşüncelere yol açan oluşumunu yeni yeni aydınlatmaya başlamışlardır: Mağmadan gelen elmas yapıcı kayalar Mach-2'ye varan hızlarla fırlatılmışlardır.

ELMASIN DEĞERİ

Maddelerin en sert, en katıksız, ışık için en saydam olanı, doğada en az bulunanı... Elmas, mutlak üstünlükleri kendinde toplamıştır. Sonuç olarak, insan da ona, başka üstünlükler vermiştir: En çok aranan, en değerli. Daha da eklersek, yanar döner ışıklar saçmasını sağlayan yüksek kırılma indisi nedeni ile estetik üstünlükleri...

Ama kuşkusuz, en önemlisi, yüksek basınç araştırması olan Nobel Bridgman'ın biçtiği değerdir: "Elmastaki karbon atomlarının düzenlenişi, dünyanın en güçlü hazinesidir."

İşte, bugün eklememiz gereken, duygusal olduğu kadar bilimsel de olan bir başka üstün değer daha: Dünyanın büyük derinliklerinden gelen haberci. Bugün en son yerbilimsel (jeolojik) ve yerkimyasal (jeokimyasal) veriler, elmasların, "üst manto" sınırındaki yer kabuğunun altında oluştuğunu doğrulamaktadır.

Belki, elmasın mağmasal kökeni konusundaki yeni buluşlara şaşılabilir. Kuşkusuz, bu kökenin olabirliğine çoktan beri inanılıyordu. Ama "mağma kuramı", "göktaşı kuramı" ve "organik kuram" ile yarış halindeydi. Bugün bu sorun kalmamıştır.

ELMASIN MİNERALBİLİMSEL VE YERBİLİMSEL TANITIMI

Elmas, katıksız durumdaki karbondur. Minerallerin tarihinde, elmasın, çok sıcak hava koşullarının egemen olduğu ülkelerde oluşmuş olduğu bilinmektedir. Carvill Lewis adlı yerbilimci, elmasın ana-kayası adını verdiği kimberlit taşı 1887'de bulmuş ve bu taşın, yeryüzü derinliklerinden gelen lavlarla Güney Afrika düzlüğünün şistleri arasındaki tepkime sonucunda oluştuğunu varsaymıştır. Sonraları, bilimadamları bu kurama çok baş vurmuşlardır.

İzotop analizi yöntemi, Sibiry elmaslarındaki Karbon 12 ve Karbon 13 arasındaki oranı, yalnızca % 89,10-89,31 arasında oynadığını göstermiştir. Ayrıca, tüm yeryüzü elmaslarında ise bu oran, yalnızca % 88,8 - 89,4 arasında oynamaktadır. Bu durum, elmasın oluşumunda ortak bir köken bulunduğunu ve elmastaki yerleşen oranları değişiminin organik karbondaki değişimle aynı olduğunu kanıtlar.

Acaba elmas nasıl oluşmuştur? Bunu anlamak için, elmasın sanayideki sentezi üzerinde uzun araştırmaların yapıl-



Elmasların bir ön seçimi, "sanayide" ve "kuyumculukta" kullanılacak olan elmasları ayırmaya yarar.

dığını laboratuvarlarda toplanan verilerden yararlanılabilir. Bu sentez, "sanayi elmasları" denen küçük taşlar için başarılıdır.

Laboratuvar yöntemlerinde çeşitli katalizörler kullanılır. Ama doğal sentezde, yeryüzü derinliklerinde böyle katalizörlerin bulunduğunu varsaymak olanaksızdır. Ancak, doğadaki "zaman" etkeni görmezlikten gelinemez. Laboratuvarlardaki kristalleşme süreçlerinde de gözlemlendiği gibi, iri elmasların oluşumunun, uzun dönemler boyunca elverişli koşulların kurulmasını gerektirdiği kesindir.

Elmasın oluşum koşullarının, bir göktaşının yeryüzüne çarpması sırasında da gerçekleşebileceği varsayılabilir mi? Büyük kütleli bir göktaşının yeryüzüne çarptığı varsayılırsa, "zaman" etkeni üzerinde durmak gerekmez; çünkü bu olaylar ansal olarak ortaya çıkarlar. Gerçekten, göktaşları ile ilgili gözlemler, bu konunun da peşinden gidilmesini gerektirmiştir. Göktaşı çarpmalarının oluşturduğu elmaslar çok küçük boyutlardadır. Geçen yüzyılın sonundaki birkaç yıl içinde yapılan üç yayın (sıra ile Rus, Macar ve Amerikan), iri göktaşlarının içinde elmasların bulunduğunu gösteren kanıtlar getirmiştir; ancak, bunlardan çok azının 1 mm'lik boyutlara ulaşabildiği bilinmektedir.

Öyleyse elmasın oluşumunda, başlıca, büyük yeryüzü derinlikleri konusu üzerinde düşünmek gerekir. Acaba gerekli basınç ve sıcaklık koşulları hangi derinliklerde bulunabilir? Bu derinlik için kesin bir değer saptamak olanaksızdır; çünkü yeryüzünün soğuması ve yer kabuğunun kalınlaşması durmuş değildir, sürmektedir. Böylece, mineral kristallerinin oluştuğu varsayılan çeşitli dönemler için, farklı derinlikler bulunmalıdır.

Günümüzde, laboratuvardaki sentez için gereken 900-1300°C sıcaklıklar ve 40-60 tonluk basınçlar, 100 km derinliklerde bulunmaktadır. Ama elmas yapıcı kayalar, Tebeşir Çağı (Crétacé) 'nda oluşmuşlardır; ve o zamandan beri 70-140 milyon yıl geçmiştir. Öyleyse gereken sıcaklık ve basınç değerlerine bugünküne göre çok daha az derinliklerde rastlanmıştır. Bu da, beklenebilen bir durumdur.

Biraz da elmas yapıcı kayaların neler olduklarına baka-

* Mach: Bir akışkanın akış hızının, sesin yerel hızına oranı. (Bu, gerçek bir hız birimi değildir; çünkü sesin hızı, yerin sıcaklığının kare kökü ile orantılıdır.)



Burada elmasları, yer kabuğunun altındaki derinliklerden yeryüzüne doğru sürükleyen mağma kayalarının "oluşum" öyküsü şematik olarak anlatılıyor. Soldan üçüncü "boru", Kimberley'deki "Büyük Çukur (Big Hole)" da kullanılan ve elmasın yeryüzüne basamaklar halinde çıkarılış yöntemidir. En sağdaki ise, bugün Güney Afrika'da en çok kullanılan yöntemi gösteriyor: Bacanın dışında bulunan düşey bir kuyu ile ve çeşitli düzeylerdeki geçitlerle elmas çıkarılışı.

lim. Tarihsel olarak, ilk elmaslar, önce Hindistan'da ve sonra da Güney Afrika'da alüvyonlardan çıkartılmıştır. Elmaslar, yakın ya da uzak geçmişte, kendi ana-kayalarından kopmuşlar ve su akıntıları ile sürüklenmişlerdir. İlk "ana" filiz ise, ancak 1869 yılında bulunmuştur: Güney Afrika'nın yüksek düzlüklerindeki çocuklar, çiftliklerinin samanlı toprak harcına katışmış elmaslara rastlamışlardır. Bu, Kimberley'in doğuşuna yol açan olgudur.

"Kimberlit" adı verilen elmas yapıcı kaya, mağma kökenli ve aşırı-baz özelliğindedir. Başlıca belirtgeni, yalnızca, çok sınırlı bir bölgede bulunmasıdır: Yaklaştıkça dairesel olan kaya düzlemlerinin çapı, daha çok hektometreler basamağındadır ve en fazla olarak da birkaç kilometreyi geçemez. Kaya, düşey doğrultuda derinlemesine ilerleyerek, gerçek bir baca oluşturur. Bu filizlere, biçimleri dolayısı ile "boru" da denir.

Kayanın "sarı katman" denen yüzeyi sarımsıdır ve uflanabilir. Daha aşağıda mavimsi renk alır: "Mavi katman". Daha sonra iyice sertleşir: "Sert katman". "Boru", gitgide daralır ve içindeki elmas oranı azalır. Biraz aşağıda ise, de-

rinlik nedeni ile maden işletmeciliği yapılamaz. "Büyük Çukur (Big hole)" denen ve dünyanın en büyük çukuru olan Kimberley'deki işletme çalışmaları 1073 m'de durdurulmuştur. Bu gidişin gösterdiğine göre, bu mağma kayası bacaların yer kabuğunun altındaki "üst manto"ya, yani mağma katmanına (yanardağlardan yeryüzüne fırlatılan maddeler bu katmandan gelmektedir) dek indiklerini varsaymak gerekir.

Kaya bacaları benzetmesinde, yanardağ bacaları düşünülmüştür; ama çok değişik iki oluşum söz konusudur. Öncelikle, elmas yapıcı "baca", lavlarla değil, kimberlit ile doludur. Ayrıca bu mağma kayası bacaları çok sınırlı boyutlardadır ve her çeşit kayanın içine sokulabilirler; oysa yanardağ bacaları, konilerin, kraterlerin ve lav kalıntılarının serpili bulunduğu bölgelerde yeryüzeyine açılırlar.

Kimberlit bacalar, yerfiziksel (jeofiziksel) durumları bakımından da değişik özellikler sergilerler. Yanardağlar, deniz kıyılarını ya da fay çizgileri boyunca yer alırlar; alta bulunan mağma, bir anakara düzlemi ile bir okyanus düzleminin birleştiği yerden fışkıracaktır. İki okyanus düzleminin eklem yerlerinde de yanardağlar bulunabilir. Öyleyse yanardağlar, yer kabuğunun zayıf olduğu bölgelerde ortaya çıkarlar. Yanardağlardan, yalnızca, "lületaşı" ve "maden köpüğü" gibi zayıf mağma ürünlerinin fışkırdığını da eklemek gerekir. Oysa elmas yapıcı bacalar, anakara düzlemlerinin altında gömüldürler; böylece elmas yapıcı bacaların, yanardağ bacalarının çıkardığından daha başka ürünleri yeryüzüne çıkarmaları olağandır. Anakara düzlemlerinin, deniz düzlemleri gibi 8-15 km kalınlığında olmayıp, 30-40 ve kimi yerlerde de 60 km kalınlıklarda olduğunu da eklemeliyiz. Yine de, 30-40 kadının işletilebildiği on binlerce kimberlit düzlemi saptanmış

968.8 kıratlık "Siera Leone Yıldızı" adı verilen elmas, Güney Afrika filizlerinin zenginliğini kanıtlar.



DEĞERLİ TAŞLAR VE İNSANLAR

İnsanlar binlerce yıl, değerli taşların kristal yapılarında ve çarpıcı renklerinde gizli güçler olduğuna inanmışlardır. Örneğin; sarı yakutun kalp ve beyni kuvvetlendirdiğine, sinirleri yatıştırdığına, Turmalin'in kişiyi yaralanmaktan koruduğuna, elmasın insana güzel konuşma yeteneği kazandırdığına inanılırdı. Oysa bu taşların kristal yapıları kadar, çarpıcı renkleri de sihrin değil, basit doğa olaylarının sonucudur. Bu değerli taşlar üzerindeki menekşe ve erguvani renklerden demir mangan ve titan elementleri sorumludur. Çevredeki radyoaktif kitle veya minerallerden radyasyon yayılıyorsa, bu renkler daha da çarpıcı bir parlaklık kazanır. Mavi renkli safire demir ve titan metalleri renk verirken, gül renkli kuvars'ta renk maddesi olarak sadece mangan görev yapmaktadır. Kırmızı yakut, rengini kromdan almaktadır. Yeşil renk, kromun farklı iyonlaşma göstermesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Renk veren bu metalleri içermeyen elmas ve neceftaşı ise saydam kristaller halindedir.

İnsanoğlunu büyüleyen renklerinin nasıl oluştuğunun öğrenilmesine rağmen, bu taşların önünde hâlâ eğilinmektedir. Fakat eskiye göre bugünkü amaç oldukça farklıdır.

Eski çağlarda insanlar bu taşları kutsal bir tanrı veya hayvan şekline benzeterek, onları büyümlü kabul ederlerdi. Daha sonra gökkuşağında



ki yedi rengin kristal yapıdaki bu taşlarda görülmesiyle, gezegenler ve taşlar arasında sihirli bir ilişki olduğu iddia edildi. Örneğin kırmızı rengin Mars'la, yeşil rengin Merkür'le ilişkili olduğu ileri sürüldü. "Hindu" felsefesine göre, yeryüzüne bu gezegenlerden gelen kozmik parıltılar, tüm insanların varlığına ve yaşantısına etki etmektedir. Oysa kristal yapıda bu yedi rengin parıltılaması "prizmadan geçen güneş ışınlarının tayflara ayrılması" şeklinde açıklanabilecek basit bir fizik olayıdır.

Turkuaz (firuze)'in kola ve parmağa takıldıktan sonra zamanla renk değiştirmesi, bu taş üzerinde peygamber kudreti olduğu şeklinde inanışlara yol açmıştır. Oysa bu taş çok gözenekli bir yapıya sahiptir. Ciltte biraz yağ ve asit olduğu zaman, bu maddeler taşın gözeneklerinden içeriye girerek onun kimyasal yapısını değiştirir. Bunun sonucu, taşın yeşil rengi maviye dönüşür. Bu yüzden eller sabunla yıkanmadan önce turkuaz yüzükler parmaklardan çıkarılmalıdır.

Buna benzer bir yapı da opal'da görülür. Opal'in her bakış açısından farklı renkte görünmesi, Ortaçağ'da bu taş "şeytan icadı" denilmesine yol açmıştır. Bu nedenle İngiltere'de Kral Edward VII, bu taşı çevresinden uzaklaştırmış, Rusya'da ise son Çar, bu taşların taşınmasını yasaklamıştır. Opal'e mikroskopta 40 bin kez büyütülerek bakıldığında, bunun düzensiz yerleşmiş silikası küreciklerinden meydana geldiği görülür. Opal'e düşen ışınlar, bu küreciklerde ilgili olarak düzensiz dağılım ve yansımalar yapar. Bu nedenle opal her bakış açısından farklı bir renkte görünür.

P.M.'den Çeviren: Aysel YUVACI

durumdur. Yerbilimciler, kimberliti her zaman, "kratonlar"ın yani anakaraların en iyi oturmuş kesimlerinin merkezlerinde aramalıdır.

Dolayısı ile, kimberlit taşlarının, yoğun kayaların çok derin kalınlıklarını geçebilmeleri için, olağanüstü kinetik enerjileri bulunduğunu varsaymak gerekir. Gerçekten de hesaplar yapılmıştır; ve kimberlit püskürten anlık olaylar için Mach-2 ba-

samağında hızlar bulunmuştur.

SON ARAŞTIRMALAR

Son zamanlarda yapılan üç yeni araştırma, elmasla ilgili tüm mineralbilimi ve yerbilimi altüst edecek niteliktedir:

- 1984 yılında Nature dergisinde yayınlanan önemli bir çalışma, elmasların yaşının 3 milyar yıl olduğunu göstermiştir;



Solda: Kimberley'deki ünlü "Büyük Çukur (Big Hole)", uzun zaman, çok sayıda küçük işletme tarafından işletilmiştir. Ancak, derinlik artıkça elmas oranının tüm verimi silecek ölçüde azalması yüzünden, 1914'de terkedilmiştir. Üste: Kimberley bölgesinde, yeryüzüne açılmış olan ve işletilen bir elmas yapıcı bacı.



öyleyse elmas, kimberlit içinde bulunan grena ve ilmenit gibi minerallerden iyice eskidir. Bu çalışma da yerdeş (izotop) oranlarının çok karmaşık ölçümlerine dayalıdır. Böylece, elmaslar, kimberliten yeryüzüne doğru ilerleyişinden önce de o yerlerde var olmalıydılar. Kimberliten yaptığı, daha önceden oluşmuş olan ve yer kabuğunun alt yüzeyini "döşediği" düşünülebilen elmasları yukarıya doğru sürmektir.

• 1973 yılında bir Rus yerbilimcisi Fas'taki kimberlitlerde, elmas gibi, sekiz yüzlü biçimde grafit kristalleri bulmuştur. Öyleyse elmas, karbonun "yarı kararlı" bir biçimi olmalıdır: Yaşadığımız sıcaklık ve basınç koşullarında, karbonun kararlı biçimi grafitir; bu durumda, acaba elmas nasıl var olabilmektedir? Belki, elmasın derinliklerdeki evreninden korkunç hızlarla fırlatılmasının bu sonucu doğurduğu düşünülebilir. Ama, Fas'taki belirli koşullarda, elmaslar kristal biçimlerini değiştirmeden grafitte dönüşmüş olabilirler.

• Avusturalya'da çok zengin elmas filizleri bulunmuştur. Bu filizler öyle zengindir ki, işletilmeleri yapılırsa dünyadaki elmas fiyatları düşecektir. Avusturalya, 1983'de başlattığı üretimin 25 milyon kırat ile sınırlandırılmasını kararlaştırmıştır. Bu bile, dünyadaki tüm üretimin 50 milyon kırat dolayında oynadığı düşünülrse, çok çok fazladır. Öte yandan, bu zengin filizler de Kimberley derinliğindedir. Ancak benzerlik buradan öteye geçmemektedir; çünkü Avusturalya'daki filizler kimberlit ile dolu değildir.

Sonuç olarak, elması mineralbiliminde ve yerbiliminde, yeniden ele alınıp incelenecek ve araştırılacak pekçok konu vardır...

**Science et avenir'den
Çeviren: Dr. Hanaslı GÜR**

İçimizdeki irade, bilincin en son olgusudur.
H.GEORGE

Yapaylarının da üretilmesine karşın, işlendikten sonraki doğal elmasın mükemmelliğine ulaşmak çok zor.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

UYDULARLA MADEN ARANMASI

Türkiye'nin ve TÜBİTAK'ın gelecek 20 yıllık bilim politikası, Türkiye'de uydular aracılığı ile maden aranmasını öngörmektedir.

1972'de Amerikalıların uzaya fırlattığı ilk uzaktan algılama uydusu Landsat 1'den bu yana, Dünya'nın uzaydan pek çok resmi çekildi. Bu resimler jeolojik haritaların çizilmesinde, maden ve petrol aranmasında, su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve yersarsıntılarının incelenmesinde kullanılmaktadır. Uzaktan algılama bir cismin veya olayın özelliklerini uzaktan değerlendirmek demektir. Örneğin Dünya'nın yapısının ve okyanusların dibinin incelenmesinde kullanılan manyetik, akustik vb. yöntemler uzaktan algılamaya girer. Fakat uzaktan algılama deyince asıl anlaşılan; cisimlerin yaydıkları veya yansıtıkları elektromanyetik dalgaların toplanıp, değerlendirilmesidir. Kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyları 400 nanometre ile cm.ler (radar mikro dalgaları) arasında değişir. Uzaktan algılama, uçaktan resim çekimleriyle 1945'de başlamıştı, bu tip resimler, renklere ve enfraruj ışınlarına duyarlı özel banyolarda developpe edilirdi. Uçaktan çekilen resimlerin çok önemli bir sakıncası vardı, bu resimlere bakanlar bir sinemada ön sırada oturanlar gibi idi, ayrıntıları farkederek; fakat objenin bütününe göremezlerdi, bu ne-



Fransa'da Marsilya bölgesinin, uzaktan algılama uydusu (SPOT) ile çekilmiş resmi.

denle uçaktan belli aralarla pek çok resim çekmek ve sonra bunları mozaik taşları gibi bir araya getirmek gerekiyordu. Bu yöntem son derece pahalı idi. Bu nedenle 1965'den itibaren Gemini ve Apollo uzay kapsüllerindeki astronotlar, Dünya'nın uzaydan resimlerini çekmeye başladılar. Bu tip resimler uçakla çekilenlere göre çok daha ucuza gelir, çünkü tek bir fotoğrafa Dünya'nın geniş bir alanı sığdığından, çok sayıda resim çekmek gereksizdir. Uçak resimleri gibi bunların da bir sakıncası, niceliksel değil, niteliksel bilgi vermeleridir.

1972'de fırlatılan Landsat 1, belli dalgaboylarında elektromanyetik enerji kaydediyor (Multi Spectral Scanner, MSS), Dünya yüzünden yansıyan güneş ışınlarını dört bantta (görünür ışıktan enfraruja kadar) algılayarak, imge (imaj) yapıyordu. Uydudan Dünya'dan gelen ışımaları sayısal veriler olarak algılayıp, yine Dünya'ya radyo dalgaları olarak yollar. Dünya'daki parabolik antenler bu dalgaları alarak bir bilgisayara verir ve bilgisayar uydunun çektiği resmi noktası noktasına

Kayalardan yansıyan güneş ışığının, uydunun kullandığı spectrum bandlarında, şiddetini ölçen radyometre.





Uzaktan algılama uydusundan gelen sayısal veriler, renkli TV ekranında biçim ve renklere dönüştürülebilir, böylece Dünya'nın renkli bir jeolojik haritası oluşturulur.

Dünya'da yeniden oluşturur. Uydu aynı bölge üzerinden en azından her 18 günde bir geçtiğinden, resimler tekrar tekrar çekilebilir. Uydulardan çekilen resimler birinci planda tanımsal amaçlara yönelik olduğundan, kayaları ve mineralleri tanımak kolay değildir. Bu tip uyduların en önemli bölümü, Dünya'ya çevrilmiş antenleridir. Bu antenler, uydunun Dünya üzerinde görebileceği en küçük alanı belirler; bu en küçük alana Fransızca "tachele" (tache elementaire), İngilizce "pixel" (picture element) denir. Pixel, uydunun uzaysal rezolüsyon (iki noktayı ayırt edebilme) gücünü belirler. Antenin 2. özelliği, spectral rezolüsyon gücüdür (Birbirine çok yakın 2 rengi ayırt edebilme).

Uydunun pixel'i çok küçük olmalı ve uydu bu küçük alanda bir kumtaşının kırmızı mı olduğunu (dalga boyu 800 nm), bakır karıştığı için yeşil mi olduğunu (500 nm) ayırt edebilmelidir. Uydu Dünya'dan ne kadar geniş bir kesimi incelerse, uzaysal rezolüsyon o kadar azalır; ne kadar geniş bir bantı analiz ederse, spectral rezolüsyon o kadar düşer.

Uyduların alçaktan uçurulması ile (Amerikan uzay mekiğinde Dünya'dan 300 km yükseklikte) daha net resimler çekilebileceği düşünülebilir. Bu, iki nedenle olası değildir: (1) Alçak uydular kısa sürede atmosfere girerek yanar veya Dünya'ya döndürülmek zorunda kalır. Oysa ekonomik nedenlerle uyduların uzayda yıllarca kalması beklenir. (2) Resimlerin hep aynı aydınlatma ile çekilmesi gereklidir, bunun için onların "heliosynchrone" (göreceli hızı Güneş'inki kadar olan) yörüngelerde olmasını gerektirir, bu ise 800 km yükseklikte olasıdır. Böyle bir yörüngedeki uydu için aydınlatma, yalnız yılın zamanına ve Dünya'nın enlemine bağlıdır.

Fransa'nın son zamanlarda uzaya fırlattığı algılama uydusu SPOT, Landsat MSS'e göre çok daha güçlüdür. MSS'in bir pixel'inde 64 SPOT pixel'i vardır. SPOT Uydusunun gücü şu örnekle belirtilebilir: SPOT'un ayırt etme gücü Paris'de uygulansaydı, Marsilya'daki bir yelkenli görülebilir.

Üç değerli Fe içeren kayalar 600-800 nm dalga boylu güneş ışınlarını yansıtıkları için uydu resimlerinde pas rengi görülürler (Fe madenlerinin keşfi). Toprakta bakırın artışı yapırlardaki klorofilin rengini değiştirir, böylece ormanların uydu resimleri alınarak Cu madenleri bulunabilir. Benzer ölçmeler yeryüzünde radyometri cihazları ile yapılabilmektedir. Bugün için askeri olmayan uyduların spectral rezolüsyonu çok zayıf

(50-100 nm) olup, jeologların her madeni veya minerali tanımasına yetmemekte, resimde daha ziyade farklı kayaların karışımına karşılık olan bir renk belirlemektedir.

Atmosferdeki su buharı 1.3-1.5 ve 1.8-2 mikron dalga boyları arasındaki güneş ışınlarını emer. 0.4-2.5 mikron arası dalga boylarında, kayalar, içlerindeki titanyum, vanadyum, krom, mangan, Fe, Co, Ni ve Cu oranına göre renk verir. Bunlar arasında en bol olanı Fe'dir (% 90). Fe'in bol olduğu bölgeler yer kabuğunun kırılma ve çatılma bölgelerine karşılık, böyle bölgelerde kayaların içindeki metaller serbest hale geçerek maden yatakları oluşturmuş olabilir. Danimarkalı D.K. Conradsen ve O. Harpoth (Economic Geology, 79.1229, 1984). 1984'de Landsat MSS aracılığı ile alınmış Grönland resimlerini inceleyerek Fe'li kayalara komşu bir molibden madeni bulundu. Bu amaçla, uydudan her pixel için gelen sayısal veriler, bir renkli televizyon ekranına verilerek ekranda renkli bir jeolojik harita oluşturulur; molibden minerali, çevresinden farklı renk verdiği için bulunabilmiştir. Benzer yöntemle Fransızlar Fas'da S, Co, Ni, Cu ve Ur madenlerini buldular (Kettara, Bou Azzer ve Argana'da). Uydudan alınan resimlerle belirlenen bölgelerde radyometri yapılmakta ve buralardan alınan örnekler laboratuvarında spectrometri ile incelenmektedir. Bou Azzer'de Co ve Ni bulunuşu şöyle olmuştur: Landsat MSS'in çektiği resimler bu bölgede "serpantin" denen kayalar göstermiştir; bunlar Fe++ ve Mg içeren yaprak yaprak yeşil kayalardır. Co ve Ni yıkanıp gitmiş olduğundan resimlerde özel renk vermemiştir; fakat bu madenler sık olarak serpantin kayaları ile beraber bulunduklarından keşfedilebilmişlerdir. Landsat MSS Argana'da kırmızı kumtaşları göstermiş ve buralarda Cu ve Ur bulunmuşur.

Landsat TM (Thematic Mapper) kayaları tanıma da etkin uydudur (rezolüsyonu 70 nm, diğerlerinin 100 nm). 1983'de California Teknik Üniversitesi'nden Abrams ve arkadaşları, bir uçağa Landsat TM'in 7 bandını taklit eden bir spektrometre yükleyerek bakır taşıyan porfir maden yataklarının keşfedilebileceğini gösterdiler, bu maden yatakları Cu, Mo, Ag, Pb, Sn ve Zn içermektedir.

Kayaları örten bitkiler ve ormanlar, madenin keşfini önerebilir veya buna yardım eder. Örneğin Güney Karolina çam ormanlarındaki klorofil renginin değişikliğinden, burada Cu, Mo ve Sn bulunduğu anlaşılmıştır. Fransa'da Massif Central'de tahıl ve orman bölgelerindeki renk değişmesinden, burada Li, As, Sn ve tungsten bulunduğu belirlenmiştir. Bu yeni bilim dalına jeobotanik denmektedir.

Killi kayalar, enfranj bandında OH titreşimleri nedeni ile şiddetli bir absorpsiyon yapmaktadır; Mısır'da bu yöntemle killi mineraller bulunmuştur. Amerikan uzay mekiğinde bulunan SMIRR cihazı (multispectral enfranj radyometresi) 2-2.5 mikron arası dar bantları inceleyerek karbonatlı ve killi kayaları bulabilmektedir.

10-13 mikron bandında enfranj resimler çeken HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) uydusu, Dünya'nın ısısal (termik) haritasını çıkarmaktadır. Bazı jeolojik oluşumlar (kal-

ker, dolomit, Ca ve Mg karbonat, granit ve volkanik kayalar) Dünya ısı haritasında belli olmaktadır.

Uydu ile uzaktan algılamada 23 cm. dalga boyu radar dalgalarının kullanılması ise (Seasat Uydusundaki SAR= Synthetic aperture radar ve Amerikan uzay mekiğindeki SIR—A=Shuttle Imaging Radar A) Dünya'daki yüzeyin düz mü, engebeli mi olduğunu göstermektedir, böylece denizlerde iri dalgalar ve çöllerde kum tepeleri belirlenebilir. Ayrıca radar dalgaları, maddenin dielektrik konstant'ını ölçerek kayaların su miktarını ve gözeneklilik (porozite) derecesini belirlemektedir. Radar dalgalarının diğer dalgalara bir üstünlüğü de bulutlardan geçebilmesi ve bitki örtüsünden fazla etkilenmemesidir. Bu iki özelliği nedeni ile radarla uzaktan algılama Amazon havzası haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır. Radar dalgaları birkaç metre kum tabakasından da geçebilmektedir; böylece Mısır'da büyük Arba'in Çölü altında 6-7 m derinlikte kurumuş yeraltı gölleri ve ırmakları bulunmuştur. Demek ki bir zamanlar buralarda nemli bir iklim vardı.

Geleceğin en büyük maden bulucusu uydular olacağı benziyor. Yazımızı eğlenceli bir şiirimizle bitirelim:

*Uydu uymadı demeyin,
Madenlerin hakkını yemeyin,
Fırlatın uzaya bir spektroskop,
Demirler, bakırlar kucağınızda hop...*

TORNADA LAZER ÇAĞI

M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları, plastik ve seramik kesme için prototip bir lazer tornası geliştirdiler. 1200 watt'lık CO₂ lazerinde, iki kesici dikey ışın mevcut. Bu ışınlar, Argon silikon aynalar vasıtasıyla, örneğin kesmek için materyalin yan tarafına, halka yapmak için de ön tarafına yansıtılıyor. Günümüze kadar ki lazer tornası denemeleri, genellikle malzemenin erimesiyle sonuçlandırdı, bu yeni sistem mükemmel olarak niteleniyor. Çünkü bu ışınlar, kesme özelliğini asla kaybetmiyor.

GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR

Avrupa'nın ilk güneş enerjili araçlar rallisini, "Solar Gümüş Ok" adlı araç kazandı. "Gümüş Ok" tamamen güneş enerjisiyle çalışan araçlar kategorisinde yarıştı. Bu kategoride, sadece güneş enerjisi veya güneş enerjisi ile şarj edilen gümüş-çinko pil ile çalışan araçlar bulunabiliyordu. "Gümüş Ok", saatte ortalama 37 millik bir rekor süratle ulaştı. Üç vitesli 1,2 beygir gücünde iki adet elektrik motoru olan araba, fiberglas gövdesi üstündeki 432 adet güneş paneli ile birlikte, toplam 180 kg geliyor. Ayrıca, aracın çelik tüplerden oluşan iskeleti, aerodinamik sürtünmeyi de azaltıyor.

POPULAR MECHANICS'den çev.: M.Fatih ÇINAR

Madem ki iyiliğinize inanılmasını istiyorsunuz, o halde ondan bahsetmeyin.

PASCAL

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

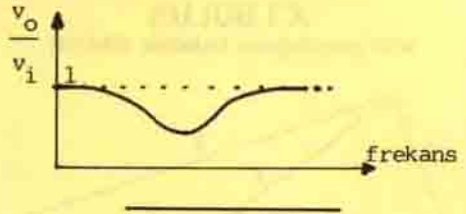
1) Bir ABC üçgeninin BC, CA, AB kenar doğruları üzerinde sırasıyla D, E, F noktaları alınsın. D', E', F' sırasıyla D, E, F noktalarının [BC], [CA], [AB] kenarlarının orta noktalarına göre bakışıkları (simetrikleri) ise, DEF ve D'E'F' üçgenlerinin alanlarının eşit olduğunu ispat ediniz.

2) $1 + 2 + \dots + k = (k+1) + (k+2) + \dots + N$ koşulunu sağlayan sonsuz tane (k, N) pozitif tamsayı ikilisinin varlığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Düz bir çölde yürüyen 1.60 m boyunda bir adam, 250 m kadar ileride, gökyüzünün yansıması olan bir serap görüyor. Adamın başı yüksekliğinde hava sıcaklığı 30° kabul edilebilir. Havanın kırılma indisi $n(T) = 1 + (0.08/T)$ olarak veriliyor. Bu formüle T, ortamın Kelvin cinsinden sıcaklığıdır. Yer düzeyindeki sıcaklık ne olmalıdır?

2. 2 adet eşit direnç ile yine 2 adet eşit kapasitansımız var. Bunları 2 giriş ucu ve 2 çıkış ucu olacak şekilde bağlayacağız. Giriş uçlarına v_1 alternatif gerilim kaynağı bağlandığında, çıkış uçlarında ölçülen v_2 geriliminin aşağıdaki eğriyi vermesini istiyorsak, bağlantı şekli nasıl olmalıdır?



Mart sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 38. sayfamızda bulabilirsiniz.



BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

UYDULARLA MADEN ARANMASI

Türkiye'nin ve TÜBİTAK'ın gelecek 20 yıllık bilim politikası, Türkiye'de uydular aracılığı ile maden aranmasını öngörmektedir.

1972'de Amerikalıların uzaya fırlattığı ilk uzaktan algılama uydusu Landsat 1'den bu yana, Dünya'nın uzaydan pek çok resmi çekildi. Bu resimler jeolojik haritaların çizilmesinde, maden ve petrol aranmasında, su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve yersarsıntılarının incelenmesinde kullanılmaktadır. Uzaktan algılama bir cismin veya olayın özelliklerini uzaktan değerlendirmek demektir. Örneğin Dünya'nın yapısının ve okyanusların dibinin incelenmesinde kullanılan manyetik, akustik vb. yöntemler uzaktan algılamaya girer. Fakat uzaktan algılama deyince asıl anlaşılan; cisimlerin yaydıkları veya yansıtıkları elektromanyetik dalgaların toplanıp, değerlendirilmesidir. Kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyları 400 nanometre ile cm.ler (radar mikro dalgaları) arasında değişir. Uzaktan algılama, uçaktan resim çekimleriyle 1945'de başlamıştı, bu tip resimler, renklere ve enfraruj ışınlarına duyarlı özel banyolarda developpe edilirdi. Uçaktan çekilen resimlerin çok önemli bir sakıncası vardı, bu resimlere bakanlar bir sinemada ön sırada oturanlar gibi idi, ayrıntıları farkederek; fakat objenin bütününe göremezlerdi, bu ne-



Fransa'da Marsilya bölgesinin, uzaktan algılama uydusu (SPOT) ile çekilmiş resmi.

denle uçaktan belli aralarla pek çok resim çekmek ve sonra bunları mozaik taşları gibi bir araya getirmek gerekiyordu. Bu yöntem son derece pahalı idi. Bu nedenle 1965'den itibaren Gemini ve Apollo uzay kapsüllerindeki astronotlar, Dünya'nın uzaydan resimlerini çekmeye başladılar. Bu tip resimler uçakla çekilenlere göre çok daha ucuza gelir, çünkü tek bir fotoğrafa Dünya'nın geniş bir alanı sığdığından, çok sayıda resim çekmek gereksizdir. Uçak resimleri gibi bunların da bir sakıncası, niceliksel değil, niteliksel bilgi vermeleridir.

1972'de fırlatılan Landsat 1, belli dalgaboylarında elektromanyetik enerji kaydediyor (Multi Spectral Scanner, MSS), Dünya yüzünden yansıyan güneş ışınlarını dört bantta (görünür ışıktan enfraruja kadar) algılayarak, imge (imaj) yapıyordu. Uydü, Dünya'dan gelen ışımaları sayısal veriler olarak algılayıp, yine Dünya'ya radyo dalgaları olarak yollar. Dünya'daki parabolik antenler bu dalgaları alarak bir bilgisayara verir ve bilgisayar uydunun çektiği resmi noktası noktasına

Kayalardan yansıyan güneş ışığının, uydunun kullandığı spectrum bandlarında, şiddetini ölçen radyometre.





Uzaktan algılama uydusundan gelen sayısal veriler, renkli TV ekranında biçim ve renklere dönüştürülebilir, böylece Dünya'nın renkli bir jeolojik haritası oluşturulur.

Dünya'da yeniden oluşturur. Uydu aynı bölge üzerinden en azından her 18 günde bir geçtiğinden, resimler tekrar tekrar çekilebilir. Uydulardan çekilen resimler birinci planda tanımsal amaçlara yönelik olduğundan, kayaları ve mineralleri tanımak kolay değildir. Bu tip uyduların en önemli bölümü, Dünya'ya çevrilmiş antenleridir. Bu antenler, uydunun Dünya üzerinde görebileceği en küçük alanı belirler; bu en küçük alana Fransızca "tachele" (tache elementaire), İngilizce "pixel" (picture element) denir. Pixel, uydunun uzaysal rezolüsyon (iki noktayı ayırt edebilme) gücünü belirler. Antenin 2. özelliği, spectral rezolüsyon gücüdür (Birbirine çok yakın 2 rengi ayırt edebilme).

Uydunun pixel'i çok küçük olmalı ve uydu bu küçük alanda bir kumtaşının kırmızı mı olduğunu (dalga boyu 800 nm), bakır karıştığı için yeşil mi olduğunu (500 nm) ayırt edebilmelidir. Uydu Dünya'dan ne kadar geniş bir kesimi incelerse, uzaysal rezolüsyon o kadar azalır; ne kadar geniş bir bantı analiz ederse, spectral rezolüsyon o kadar düşer.

Uyduların alçaktan uçurulması ile (Amerikan uzay mekiğinde Dünya'dan 300 km yükseklikte) daha net resimler çekilebileceği düşünülebilir. Bu, iki nedenle olası değildir: (1) Alçak uydular kısa sürede atmosfere girerek yanar veya Dünya'ya döndürülmek zorunda kalır. Oysa ekonomik nedenlerle uyduların uzayda yıllarca kalması beklenir. (2) Resimlerin hep aynı aydınlatma ile çekilmesi gereklidir, bunun için onların "heliosynchrone" (göreceli hızı Güneş'inki kadar olan) yörüngelerde olmasını gerektirir, bu ise 800 km yükseklikte olasıdır. Böyle bir yörüngedeki uydu için aydınlatma, yalnız yılın zamanına ve Dünya'nın enlemine bağlıdır.

Fransa'nın son zamanlarda uzaya fırlattığı algılama uydusu SPOT, Landsat MSS'e göre çok daha güçlüdür. MSS'in bir pixel'inde 64 SPOT pixel'i vardır. SPOT Uydusunun gücü şu örnekle belirtilebilir: SPOT'un ayırt etme gücü Paris'de uygulansaydı, Marsilya'daki bir yelkenli görülebilir.

Üç değerli Fe içeren kayalar 600-800 nm dalga boylu güneş ışınlarını yansıtıkları için uydu resimlerinde pas rengi görülürler (Fe madenlerinin keşfi). Toprakta bakırın artışı yapırlardaki klorofilin rengini değiştirir, böylece ormanların uydu resimleri alınarak Cu madenleri bulunabilir. Benzer ölçmeler yeryüzünde radyometri cihazları ile yapılabilmektedir. Bugün için askeri olmayan uyduların spectral rezolüsyonu çok zayıf

(50-100 nm) olup, jeologların her madeni veya minerali tanımasına yetmemekte, resimde daha ziyade farklı kayaların karışımına karşılık olan bir renk belirlemektedir.

Atmosferdeki su buharı 1.3-1.5 ve 1.8-2 mikron dalga boyları arasındaki güneş ışınlarını emer. 0.4-2.5 mikron arası dalga boylarında, kayalar, içlerindeki titanyum, vanadyum, krom, mangan, Fe, Co, Ni ve Cu oranına göre renk verir. Bunlar arasında en bol olanı Fe'dir (% 90). Fe'in bol olduğu bölgeler yer kabuğunun kırılma ve çatlama bölgelerine karşılık, böyle bölgelerde kayaların içindeki metaller serbest hale geçerek maden yatakları oluşturmuş olabilir. Danimarkalı D.K. Conradsen ve O. Harpoth (Economic Geology, 79.1229, 1984). 1984'de Landsat MSS aracılığı ile alınmış Grönland resimlerini inceleyerek Fe'li kayalara komşu bir molibden madeni bulundu. Bu amaçla, uydudan her pixel için gelen sayısal veriler, bir renkli televizyon ekranına verilerek ekranda renkli bir jeolojik harita oluşturulur; molibden minerali, çevresinden farklı renk verdiği için bulunabilmiştir. Benzer yöntemle Fransızlar Fas'da S, Co, Ni, Cu ve Ur madenlerini buldular (Kettara, Bou Azzer ve Argana'da). Uydudan alınan resimlerle belirlenen bölgelerde radyometri yapılmakta ve buralardan alınan örnekler laboratuvarında spectrometri ile incelenmektedir. Bou Azzer'de Co ve Ni bulunuşu şöyle olmuştur: Landsat MSS'in çektiği resimler bu bölgede "serpantin" denen kayalar göstermiştir; bunlar Fe++ ve Mg içeren yaprak yaprak yeşil kayalardır. Co ve Ni yıkanıp gitmiş olduğundan resimlerde özel renk vermemişler; fakat bu madenler sık olarak serpantin kayaları ile beraber bulunduklarından keşfedilebilmişlerdir. Landsat MSS Argana'da kırmızı kumtaşları göstermiş ve buralarda Cu ve Ur bulunmuş.

Landsat TM (Thematic Mapper) kayaları tanıma da etkin uydudur (rezolüsyonu 70 nm, diğerlerinin 100 nm). 1983'de California Teknik Üniversitesi'nden Abrams ve arkadaşları, bir uçağa Landsat TM'in 7 bandını taklit eden bir spektrometre yükleyerek bakır taşıyan porfir maden yataklarının keşfedilebileceğini gösterdiler, bu maden yatakları Cu, Mo, Ag, Pb, Sn ve Zn içermektedir.

Kayaları örten bitkiler ve ormanlar, madenin keşfini önerebilir veya buna yardım eder. Örneğin Güney Karolina çam ormanlarındaki klorofil renginin değişikliğinden, burada Cu, Mo ve Sn bulunduğu anlaşılmıştır. Fransa'da Massif Central'da tahıl ve orman bölgelerindeki renk değişmesinden, burada Li, As, Sn ve tungsten bulunduğu belirlenmiştir. Bu yeni bilim dalına jeobotanik denmektedir.

Killi kayalar, enfraruj bandında OH titreşimleri nedeniyle şiddetli bir absorpsiyon yapmaktadır; Mısır'da bu yöntemle killi mineraller bulunmuştur. Amerikan uzay mekiğinde bulunan SMIRR cihazı (multispectral enfraruj radyometresi) 2-2.5 mikron arası dar bantları inceleyerek karbonatlı ve killi kayaları bulabilmektedir.

10-13 mikron bandında enfraruj resimler çeken HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) uydusu, Dünya'nın ısısal (termik) haritasını çıkarmaktadır. Bazı jeolojik oluşumlar (kal-

ker, dolomit, Ca ve Mg karbonat, granit ve volkanik kayalar) Dünya ısı haritasında belli olmaktadır.

Uydu ile uzaktan algılamada 23 cm. dalga boyu radar dalgalarının kullanılması ise (Seasat Uydusundaki SAR= Synthetic aperture radar ve Amerikan uzay mekiğindeki SIR=A=Shuttle Imaging Radar A) Dünya'daki yüzeyin düz mü, engebeli mi olduğunu göstermektedir, böylece denizlerde iri dalgalar ve çöllerde kum tepeleri belirlenebilir. Ayrıca radar dalgaları, maddenin dielektrik konstant'ını ölçerek kayaların su miktarını ve gözeneklilik (porozite) derecesini belirlemektedir. Radar dalgalarının diğer dalgalara bir üstünlüğü de bulutlardan geçebilmesi ve bitki örtüsünden fazla etkilenmemesidir. Bu iki özelliği nedeni ile radarla uzaktan algılama Amazon havzası haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır. Radar dalgaları birkaç metre kum tabakasından da geçebilmektedir; böylece Mısır'da büyük Arba'in Çölü altında 6-7 m derinlikte kurumuş yeraltı gölleri ve ırmakları bulunmuştur. Demek ki bir zamanlar buralarda nemli bir iklim vardı.

Geleceğin en büyük maden bulucusu uydular olacağı benziyor. Yazımızı eğlenceli bir şiirimizle bitirelim:

*Uydu uymadı demeyin,
Madenlerin hakkını yemeyin,
Fırlatın uzaya bir spektroskop,
Demirler, bakırlar kucağınızda hop...*

TORNADA LAZER ÇAĞI

M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları, plastik ve seramik kesme için prototip bir lazer tornası geliştirdiler. 1200 watt'lık CO₂ lazerinde, iki kesici dikey ışın mevcut. Bu ışınlar, Argon silikon aynalar vasıtasıyla, örneğin kesmek için materyalin yan tarafına, halka yapmak için de ön tarafına yansıtılıyor. Günümüze kadar ki lazer tornası denemeleri, genellikle malzemenin erimesiyle sonuçlandırdı, bu yeni sistem mükemmel olarak niteleniyor. Çünkü bu ışınlar, kesme özelliğini asla kaybetmiyor.

GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR

Avrupa'nın ilk güneş enerjili araçlar rallisini, "Solar Gümüş Ok" adlı araç kazandı. "Gümüş Ok" tamamen güneş enerjisiyle çalışan araçlar kategorisinde yarıştı. Bu kategoride, sadece güneş enerjisi veya güneş enerjisi ile şarj edilen gümüş-çinko pil ile çalışan araçlar bulunabiliyordu. "Gümüş Ok", saatte ortalama 37 millik bir rekor süratle ulaştı. Üç vitesli 1,2 beygir gücünde iki adet elektrik motoru olan araba, fiberglas gövdesi üstündeki 432 adet güneş paneli ile birlikte, toplam 180 kg geliyor. Ayrıca, aracın çelik tüplerden oluşan iskeleti, aerodinamik sürtünmeyi de azaltıyor.

POPULAR MECHANICS'den çev.: M.Fatih ÇINAR

Madem ki iyiliğinize inanılmasını istiyorsunuz, o halde ondan bahsetmeyin.

PASCAL

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

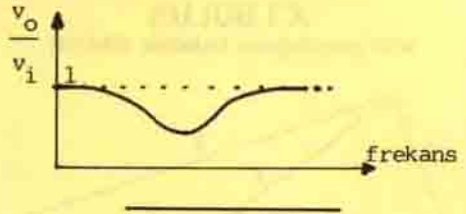
1) Bir ABC üçgeninin BC, CA, AB kenar doğruları üzerinde sırasıyla D, E, F noktaları alınsın. D', E', F' sırasıyla D, E, F noktalarının [BC], [CA], [AB] kenarlarının orta noktalarına göre bakışıkları (simetrikleri) ise, DEF ve D'E'F' üçgenlerinin alanlarının eşit olduğunu ispat ediniz.

2) $1 + 2 + \dots + k = (k+1) + (k+2) + \dots + N$ koşulunu sağlayan sonsuz tane (k, N) pozitif tamsayı ikilisinin varlığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Düz bir çölde yürüyen 1.60 m boyunda bir adam, 250 m kadar ileride, gökyüzünün yansıması olan bir serap görüyor. Adamın başı yüksekliğinde hava sıcaklığı 30° kabul edilebilir. Havanın kırılma indisi $n(T) = 1 + (0.08/T)$ olarak veriliyor. Bu formüle T, ortamın Kelvin cinsinden sıcaklığıdır. Yer düzeyindeki sıcaklık ne olmalıdır?

2. 2 adet eşit direnç ile yine 2 adet eşit kapasitansımız var. Bunları 2 giriş ucu ve 2 çıkış ucu olacak şekilde bağlayacağız. Giriş uçlarına v_1 alternatif gerilim kaynağı bağlandığında, çıkış uçlarında ölçülen v_2 geriliminin aşağıdaki eğriyi vermesini istiyorsak, bağlantı şekli nasıl olmalıdır?



Mart sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 38. sayfamızda bulabilirsiniz.



BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

UYDULARLA MADEN ARANMASI

Türkiye'nin ve TÜBİTAK'ın gelecek 20 yıllık bilim politikası, Türkiye'de uydular aracılığı ile maden aranmasını öngörmektedir.

1972'de Amerikalıların uzaya fırlattığı ilk uzaktan algılama uydusu Landsat 1'den bu yana, Dünya'nın uzaydan pek çok resmi çekildi. Bu resimler jeolojik haritaların çizilmesinde, maden ve petrol aranmasında, su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve yersarsıntılarının incelenmesinde kullanılmaktadır. Uzaktan algılama bir cismin veya olayın özelliklerini uzaktan değerlendirmek demektir. Örneğin Dünya'nın yapısının ve okyanusların dibinin incelenmesinde kullanılan manyetik, akustik vb. yöntemler uzaktan algılamaya girer. Fakat uzaktan algılama deyince asıl anlaşılan; cisimlerin yaydıkları veya yansıtıkları elektromanyetik dalgaların toplanıp, değerlendirilmesidir. Kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyları 400 nanometre ile cm.ler (radar mikro dalgaları) arasında değişir. Uzaktan algılama, uçaktan resim çekimleriyle 1945'de başlamıştı, bu tip resimler, renklere ve enfraruj ışınlarına duyarlı özel banyolarda developpe edilirdi. Uçaktan çekilen resimlerin çok önemli bir sakıncası vardı, bu resimlere bakanlar bir sinemada ön sırada oturanlar gibi idi, ayrıntıları farkederek; fakat objenin bütününe göremezlerdi, bu ne-



Fransa'da Marsilya bölgesinin, uzaktan algılama uydusu (SPOT) ile çekilmiş resmi.

denle uçaktan belli aralarla pek çok resim çekmek ve sonra bunları mozaik taşları gibi bir araya getirmek gerekiyordu. Bu yöntem son derece pahalı idi. Bu nedenle 1965'den itibaren Gemini ve Apollo uzay kapsüllerindeki astronotlar, Dünya'nın uzaydan resimlerini çekmeye başladılar. Bu tip resimler uçakla çekilenlere göre çok daha ucuza gelir, çünkü tek bir fotoğrafa Dünya'nın geniş bir alanı sığdığından, çok sayıda resim çekmek gereksizdir. Uçak resimleri gibi bunların da bir sakıncası, niceliksel değil, niteliksel bilgi vermeleridir.

1972'de fırlatılan Landsat 1, belli dalgaboylarında elektromanyetik enerji kaydediyor (Multi Spectral Scanner, MSS), Dünya yüzünden yansıyan güneş ışınlarını dört bantta (görünür ışıktan enfraruja kadar) algılayarak, imge (imaj) yapıyordu. Uydü, Dünya'dan gelen ışımaları sayısal veriler olarak algılayıp, yine Dünya'ya radyo dalgaları olarak yollar. Dünya'daki parabolik antenler bu dalgaları alarak bir bilgisayara verir ve bilgisayar uydunun çektiği resmi noktası noktasına

Kayalardan yansıyan güneş ışığının, uydunun kullandığı spectrum bandlarında, şiddetini ölçen radyometre.





Uzaktan algılama uydusundan gelen sayısal veriler, renkli TV ekranında biçim ve renklere dönüştürülebilir, böylece Dünya'nın renkli bir jeolojik haritası oluşturulur.

Dünya'da yeniden oluşturur. Uydu aynı bölge üzerinden en azından her 18 günde bir geçtiğinden, resimler tekrar tekrar çekilebilir. Uydulardan çekilen resimler birinci planda tanımsal amaçlara yönelik olduğundan, kayaları ve mineralleri tanımak kolay değildir. Bu tip uyduların en önemli bölümü, Dünya'ya çevrilmiş antenleridir. Bu antenler, uydunun Dünya üzerinde görebileceği en küçük alanı belirler; bu en küçük alana Fransızca "tachele" (tache elementaire), İngilizce "pixel" (picture element) denir. Pixel, uydunun uzaysal rezolüsyon (iki noktayı ayırt edebilme) gücünü belirler. Antenin 2. özelliği, spectral rezolüsyon gücüdür (Birbirine çok yakın 2 rengi ayırt edebilme).

Uydunun pixel'i çok küçük olmalı ve uydu bu küçük alanda bir kumtaşının kırmızı mı olduğunu (dalga boyu 800 nm), bakır karıştığı için yeşil mi olduğunu (500 nm) ayırt edebilmelidir. Uydu Dünya'dan ne kadar geniş bir kesimi incelerse, uzaysal rezolüsyon o kadar azalır; ne kadar geniş bir bantı analiz ederse, spectral rezolüsyon o kadar düşer.

Uyduların alçaktan uçurulması ile (Amerikan uzay mekiğinde Dünya'dan 300 km yükseklikte) daha net resimler çekilebileceği düşünülebilir. Bu, iki nedenle olası değildir: (1) Alçak uydular kısa sürede atmosfere girerek yanar veya Dünya'ya döndürülmek zorunda kalır. Oysa ekonomik nedenlerle uyduların uzayda yıllarca kalması beklenir. (2) Resimlerin hep aynı aydınlatma ile çekilmesi gereklidir, bunun için onların "heliosynchrone" (göreceli hızı Güneş'inki kadar olan) yörüngelerde olmasını gerektirir, bu ise 800 km yükseklikte olasıdır. Böyle bir yörüngedeki uydu için aydınlatma, yalnız yılın zamanına ve Dünya'nın enlemine bağlıdır.

Fransa'nın son zamanlarda uzaya fırlattığı algılama uydusu SPOT, Landsat MSS'e göre çok daha güçlüdür. MSS'in bir pixel'inde 64 SPOT pixel'i vardır. SPOT Uydusunun gücü şu örnekle belirtilebilir: SPOT'un ayırt etme gücü Paris'de uygulansaydı, Marsilya'daki bir yelkenli görülebilir.

Üç değerli Fe içeren kayalar 600-800 nm dalga boylu güneş ışınlarını yansıtıkları için uydu resimlerinde pas rengi görülürler (Fe madenlerinin keşfi). Toprakta bakırın artışı yapırlardaki klorofilin rengini değiştirir, böylece ormanların uydu resimleri alınarak Cu madenleri bulunabilir. Benzer ölçmeler yeryüzünde radyometri cihazları ile yapılabilmektedir. Bugün için askeri olmayan uyduların spectral rezolüsyonu çok zayıf

(50-100 nm) olup, jeologların her madeni veya minerali tanımasına yetmemekte, resimde daha ziyade farklı kayaların karışımına karşılık olan bir renk belirlemektedir.

Atmosferdeki su buharı 1.3-1.5 ve 1.8-2 mikron dalga boyları arasındaki güneş ışınlarını emer. 0.4-2.5 mikron arası dalga boylarında, kayalar, içlerindeki titanyum, vanadyum, krom, mangan, Fe, Co, Ni ve Cu oranına göre renk verir. Bunlar arasında en bol olanı Fe'dir (% 90). Fe'in bol olduğu bölgeler yer kabuğunun kırılma ve çatlama bölgelerine karşılık, böyle bölgelerde kayaların içindeki metaller serbest hale geçerek maden yatakları oluşturmuş olabilir. Danimarkalı D.K. Conradsen ve O. Harpoth (Economic Geology, 79.1229, 1984). 1984'de Landsat MSS aracılığı ile alınmış Grönland resimlerini inceleyerek Fe'li kayalara komşu bir molibden madeni bulundu. Bu amaçla, uydudan her pixel için gelen sayısal veriler, bir renkli televizyon ekranına verilerek ekranda renkli bir jeolojik harita oluşturulur; molibden minerali, çevresinden farklı renk verdiği için bulunabilmiştir. Benzer yöntemle Fransızlar Fas'da S, Co, Ni, Cu ve Ur madenlerini buldular (Kettara, Bou Azzer ve Argana'da). Uydudan alınan resimlerle belirlenen bölgelerde radyometri yapılmakta ve buralardan alınan örnekler laboratuvarında spectrometri ile incelenmektedir. Bou Azzer'de Co ve Ni bulunuşu şöyle olmuştur: Landsat MSS'in çektiği resimler bu bölgede "serpantin" denen kayalar göstermiştir; bunlar Fe++ ve Mg içeren yaprak yaprak yeşil kayalardır. Co ve Ni yıkanıp gitmiş olduğundan resimlerde özel renk vermemiştir; fakat bu madenler sık olarak serpantin kayaları ile beraber bulunduklarından keşfedilebilmişlerdir. Landsat MSS Argana'da kırmızı kumtaşları göstermiş ve buralarda Cu ve Ur bulunmuşur.

Landsat TM (Thematic Mapper) kayaları tanıma da etkin uydudur (rezolüsyonu 70 nm, diğerlerinin 100 nm). 1983'de California Teknik Üniversitesi'nden Abrams ve arkadaşları, bir uçağa Landsat TM'in 7 bandını taklit eden bir spektrometre yükleyerek bakır taşıyan porfir maden yataklarının keşfedilebileceğini gösterdiler, bu maden yatakları Cu, Mo, Ag, Pb, Sn ve Zn içermektedir.

Kayaları örten bitkiler ve ormanlar, madenin keşfini önerebilir veya buna yardım eder. Örneğin Güney Karolina çam ormanlarındaki klorofil renginin değişikliğinden, burada Cu, Mo ve Sn bulunduğu anlaşılmıştır. Fransa'da Massif Central'da tahıl ve orman bölgelerindeki renk değişmesinden, burada Li, As, Sn ve tungsten bulunduğu belirlenmiştir. Bu yeni bilim dalına jeobotanik denmektedir.

Killi kayalar, enfraruj bandında OH titreşimleri nedeni ile şiddetli bir absorpsiyon yapmaktadır; Mısır'da bu yöntemle killi mineraller bulunmuştur. Amerikan uzay mekiğinde bulunan SMIRR cihazı (multispectral enfraruj radyometresi) 2-2.5 mikron arası dar bantları inceleyerek karbonatlı ve killi kayaları bulabilmektedir.

10-13 mikron bandında enfraruj resimler çeken HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) uydusu, Dünya'nın ısısal (termik) haritasını çıkarmaktadır. Bazı jeolojik oluşumlar (kal-

ker, dolomit, Ca ve Mg karbonat, granit ve volkanik kayalar) Dünya ısı haritasında belli olmaktadır.

Uydu ile uzaktan algılamada 23 cm. dalga boyu radar dalgalarının kullanılması ise (Seasat Uydusundaki SAR= Synthetic aperture radar ve Amerikan uzay mekiğindeki SIR=A=Shuttle Imaging Radar A) Dünya'daki yüzeyin düz mü, engebeli mi olduğunu göstermektedir, böylece denizlerde iri dalgalar ve çöllerde kum tepeleri belirlenebilir. Ayrıca radar dalgaları, maddenin dielektrik konstant'ını ölçerek kayaların su miktarını ve gözeneklilik (porozite) derecesini belirlemektedir. Radar dalgalarının diğer dalgalara bir üstünlüğü de bulutlardan geçebilmesi ve bitki örtüsünden fazla etkilenmemesidir. Bu iki özelliği nedeni ile radarla uzaktan algılama Amazon havzası haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır. Radar dalgaları birkaç metre kum tabakasından da geçebilmektedir; böylece Mısır'da büyük Arba'in Çölü altında 6-7 m derinlikte kurumuş yeraltı gölleri ve ırmakları bulunmuştur. Demek ki bir zamanlar buralarda nemli bir iklim vardı.

Geleceğin en büyük maden bulucusu uydular olacağı benziyor. Yazımızı eğlenceli bir şiirimizle bitirelim:

*Uydu uymadı demeyin,
Madenlerin hakkını yemeyin,
Fırlatın uzaya bir spektroskop,
Demirler, bakırlar kucağınızda hop...*

TORNADA LAZER ÇAĞI

M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları, plastik ve seramik kesme için prototip bir lazer tornası geliştirdiler. 1200 watt'lık CO₂ lazerinde, iki kesici dikey ışın mevcut. Bu ışınlar, Argon silikon aynalar vasıtasıyla, örneğin kesmek için materyalin yan tarafına, halka yapmak için de ön tarafına yansıtılıyor. Günümüze kadar ki lazer tornası denemeleri, genellikle malzemenin erimesiyle sonuçlandırdı, bu yeni sistem mükemmel olarak niteleniyor. Çünkü bu ışınlar, kesme özelliğini asla kaybetmiyor.

GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR

Avrupa'nın ilk güneş enerjili araçlar rallysini, "Solar Gümüş Ok" adlı araç kazandı. "Gümüş Ok" tamamen güneş enerjisiyle çalışan araçlar kategorisinde yarıştı. Bu kategoride, sadece güneş enerjisi veya güneş enerjisi ile şarj edilen gümüş-çinko pil ile çalışan araçlar bulunabiliyordu. "Gümüş Ok", saatte ortalama 37 millik bir rekor süratle ulaştı. Üç vitesli 1,2 beygir gücünde iki adet elektrik motoru olan araba, fiberglas gövdesi üstündeki 432 adet güneş paneli ile birlikte, toplam 180 kg geliyor. Ayrıca, aracın çelik tüplerden oluşan iskeleti, aerodinamik sürtünmeyi de azaltıyor.

POPULAR MECHANICS'den çev.: M.Fatih ÇINAR

Madem ki iyiliğinize inanılmasını istiyorsunuz, o halde ondan bahsetmeyin.

PASCAL

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

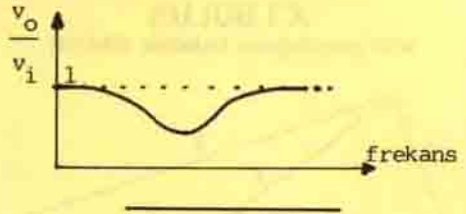
1) Bir ABC üçgeninin BC, CA, AB kenar doğruları üzerinde sırasıyla D, E, F noktaları alınsın. D', E', F' sırasıyla D, E, F noktalarının [BC], [CA], [AB] kenarlarının orta noktalarına göre bakışıkları (simetrikleri) ise, DEF ve D'E'F' üçgenlerinin alanlarının eşit olduğunu ispat ediniz.

2) $1 + 2 + \dots + k = (k+1) + (k+2) + \dots + N$ koşulunu sağlayan sonsuz tane (k, N) pozitif tamsayı ikilisinin varlığını gösteriniz.

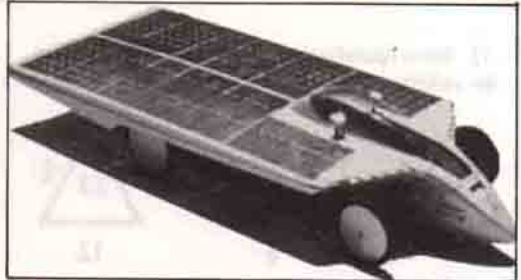
FİZİK:

1. Düz bir çölde yürüyen 1.60 m boyunda bir adam, 250 m kadar ilerde, gökyüzünün yansıması olan bir serap görüyor. Adamın başı yüksekliğinde hava sıcaklığı 30° kabul edilebilir. Havanın kırılma indisi $n(T) = 1 + (0.08/T)$ olarak veriliyor. Bu formüle T, ortamın Kelvin cinsinden sıcaklığıdır. Yer düzeyindeki sıcaklık ne olmalıdır?

2. 2 adet eşit direnç ile yine 2 adet eşit kapasitansımız var. Bunları 2 giriş ucu ve 2 çıkış ucu olacak şekilde bağlayacağız. Giriş uçlarına v_1 alternatif gerilim kaynağı bağlandığında, çıkış uçlarında ölçülen v_2 geriliminin aşağıdaki eğriyi vermesini istiyorsak, bağlantı şekli nasıl olmalıdır?



Mart sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 38. sayfamızda bulabilirsiniz.



BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

UYDULARLA MADEN ARANMASI

Türkiye'nin ve TÜBİTAK'ın gelecek 20 yıllık bilim politikası, Türkiye'de uydular aracılığı ile maden aranmasını öngörmektedir.

1972'de Amerikalıların uzaya fırlattığı ilk uzaktan algılama uydusu Landsat 1'den bu yana, Dünya'nın uzaydan pek çok resmi çekildi. Bu resimler jeolojik haritaların çizilmesinde, maden ve petrol aranmasında, su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve yersarsıntılarının incelenmesinde kullanılmaktadır. Uzaktan algılama bir cismin veya olayın özelliklerini uzaktan değerlendirmek demektir. Örneğin Dünya'nın yapısının ve okyanusların dibinin incelenmesinde kullanılan manyetik, akustik vb. yöntemler uzaktan algılamaya girer. Fakat uzaktan algılama deyince asıl anlaşılan; cisimlerin yaydıkları veya yansıtıkları elektromanyetik dalgaların toplanıp, değerlendirilmesidir. Kullanılan elektromanyetik dalgaların dalga boyları 400 nanometre ile cm.ler (radar mikro dalgaları) arasında değişir. Uzaktan algılama, uçaktan resim çekimleriyle 1945'de başlamıştı, bu tip resimler, renklere ve enfraruj ışınlarına duyarlı özel banyolarda developpe edilirdi. Uçaktan çekilen resimlerin çok önemli bir sakıncası vardı, bu resimlere bakanlar bir sinemada ön sırada oturanlar gibi idi, ayrıntıları farkederek; fakat objenin bütününe göremezlerdi, bu ne-



Fransa'da Marsilya bölgesinin, uzaktan algılama uydusu (SPOT) ile çekilmiş resmi.

denle uçaktan belli aralarla pek çok resim çekmek ve sonra bunları mozaik taşları gibi bir araya getirmek gerekiyordu. Bu yöntem son derece pahalı idi. Bu nedenle 1965'den itibaren Gemini ve Apollo uzay kapsüllerindeki astronotlar, Dünya'nın uzaydan resimlerini çekmeye başladılar. Bu tip resimler uçakla çekilenlere göre çok daha ucuza gelir, çünkü tek bir fotoğrafa Dünya'nın geniş bir alanı sığdığından, çok sayıda resim çekmek gereksizdir. Uçak resimleri gibi bunların da bir sakıncası, niceliksel değil, niteliksel bilgi vermeleridir.

1972'de fırlatılan Landsat 1, belli dalgaboylarında elektromanyetik enerji kaydediyor (Multi Spectral Scanner, MSS), Dünya yüzünden yansıyan güneş ışınlarını dört bantta (görünür ışıktan enfraruja kadar) algılayarak, imge (imaj) yapıyordu. Uydü, Dünya'dan gelen ışımaları sayısal veriler olarak algılayıp, yine Dünya'ya radyo dalgaları olarak yollar. Dünya'daki parabolik antenler bu dalgaları alarak bir bilgisayara verir ve bilgisayar uydunun çektiği resmi noktası noktasına

Kayalardan yansıyan güneş ışığının, uydunun kullandığı spectrum bandlarında, şiddetini ölçen radyometre.





Uzaktan algılama uydusundan gelen sayısal veriler, renkli TV ekranında biçim ve renklere dönüştürülebilir, böylece Dünya'nın renkli bir jeolojik haritası oluşturulur.

Dünya'da yeniden oluşturur. Uydu aynı bölge üzerinden en azından her 18 günde bir geçtiğinden, resimler tekrar tekrar çekilebilir. Uydulardan çekilen resimler birinci planda tanımsal amaçlara yönelik olduğundan, kayaları ve mineralleri tanımak kolay değildir. Bu tip uyduların en önemli bölümü, Dünya'ya çevrilmiş antenleridir. Bu antenler, uydunun Dünya üzerinde görebileceği en küçük alanı belirler; bu en küçük alana Fransızca "tachele" (tache elementaire), İngilizce "pixel" (picture element) denir. Pixel, uydunun uzaysal rezolüsyon (iki noktayı ayırt edebilme) gücünü belirler. Antenin 2. özelliği, spectral rezolüsyon gücüdür (Birbirine çok yakın 2 rengi ayırt edebilme).

Uydunun pixel'i çok küçük olmalı ve uydu bu küçük alanda bir kumtaşının kırmızı mı olduğunu (dalga boyu 800 nm), bakır karıştığı için yeşil mi olduğunu (500 nm) ayırt edebilmelidir. Uydu Dünya'dan ne kadar geniş bir kesimi incelerse, uzaysal rezolüsyon o kadar azalır; ne kadar geniş bir bantı analiz ederse, spectral rezolüsyon o kadar düşer.

Uyduların alçaktan uçurulması ile (Amerikan uzay mekiğinde Dünya'dan 300 km yükseklikte) daha net resimler çekilebileceği düşünülebilir. Bu, iki nedenle olası değildir: (1) Alçak uydular kısa sürede atmosfere girerek yanar veya Dünya'ya döndürülmek zorunda kalır. Oysa ekonomik nedenlerle uyduların uzayda yıllarca kalması beklenir. (2) Resimlerin hep aynı aydınlatma ile çekilmesi gereklidir, bunun için onların "heliosynchrone" (göreceli hızı Güneş'inki kadar olan) yörüngelerde olmasını gerektirir, bu ise 800 km yükseklikte olasıdır. Böyle bir yörüngedeki uydu için aydınlatma, yalnız yılın zamanına ve Dünya'nın enlemine bağlıdır.

Fransa'nın son zamanlarda uzaya fırlattığı algılama uydusu SPOT, Landsat MSS'e göre çok daha güçlüdür. MSS'in bir pixel'inde 64 SPOT pixel'i vardır. SPOT Uydusunun gücü şu örnekle belirtilebilir: SPOT'un ayırt etme gücü Paris'de uygulansaydı, Marsilya'daki bir yelkenli görülebilir.

Üç değerli Fe içeren kayalar 600-800 nm dalga boylu güneş ışınlarını yansıtıkları için uydu resimlerinde pas rengi görülürler (Fe madenlerinin keşfi). Toprakta bakırın artışı yapırlardaki klorofilin rengini değiştirir, böylece ormanların uydu resimleri alınarak Cu madenleri bulunabilir. Benzer ölçmeler yeryüzünde radyometri cihazları ile yapılabilmektedir. Bugün için askeri olmayan uyduların spectral rezolüsyonu çok zayıf

(50-100 nm) olup, jeologların her madeni veya minerali tanımasına yetmemekte, resimde daha ziyade farklı kayaların karışımına karşılık olan bir renk belirlemektedir.

Atmosferdeki su buharı 1.3-1.5 ve 1.8-2 mikron dalga boyları arasındaki güneş ışınlarını emer. 0.4-2.5 mikron arası dalga boylarında, kayalar, içlerindeki titanyum, vanadyum, krom, mangan, Fe, Co, Ni ve Cu oranına göre renk verir. Bunlar arasında en bol olanı Fe'dir (% 90). Fe'in bol olduğu bölgeler yer kabuğunun kırılma ve çatlama bölgelerine karşılık, böyle bölgelerde kayaların içindeki metaller serbest hale geçerek maden yatakları oluşturmuş olabilir. Danimarkalı D.K. Conradsen ve O. Harpoth (Economic Geology, 79.1229, 1984). 1984'de Landsat MSS aracılığı ile alınmış Grönland resimlerini inceleyerek Fe'li kayalara komşu bir molibden madeni bulundu. Bu amaçla, uydudan her pixel için gelen sayısal veriler, bir renkli televizyon ekranına verilerek ekranda renkli bir jeolojik harita oluşturulur; molibden minerali, çevresinden farklı renk verdiği için bulunabilmiştir. Benzer yöntemle Fransızlar Fas'da S, Co, Ni, Cu ve Ur madenlerini buldular (Kettara, Bou Azzer ve Argana'da). Uydudan alınan resimlerle belirlenen bölgelerde radyometri yapılmakta ve buralardan alınan örnekler laboratuvarında spectrometri ile incelenmektedir. Bou Azzer'de Co ve Ni bulunuşu şöyle olmuştur: Landsat MSS'in çektiği resimler bu bölgede "serpantin" denen kayalar göstermiştir; bunlar Fe++ ve Mg içeren yaprak yaprak yeşil kayalardır. Co ve Ni yıkanıp gitmiş olduğundan resimlerde özel renk vermemiştir; fakat bu madenler sık olarak serpantin kayaları ile beraber bulunduklarından keşfedilebilmişlerdir. Landsat MSS Argana'da kırmızı kumtaşları göstermiş ve buralarda Cu ve Ur bulunmuşur.

Landsat TM (Thematic Mapper) kayaları tanıma da etkin uydudur (rezolüsyonu 70 nm, diğerlerinin 100 nm). 1983'de California Teknik Üniversitesi'nden Abrams ve arkadaşları, bir uçağa Landsat TM'in 7 bandını taklit eden bir spektrometre yükleyerek bakır taşıyan porfir maden yataklarının keşfedilebileceğini gösterdiler, bu maden yatakları Cu, Mo, Ag, Pb, Sn ve Zn içermektedir.

Kayaları örten bitkiler ve ormanlar, madenin keşfini önerebilir veya buna yardım eder. Örneğin Güney Karolina çam ormanlarındaki klorofil renginin değişikliğinden, burada Cu, Mo ve Sn bulunduğu anlaşılmıştır. Fransa'da Massif Central'da tahıl ve orman bölgelerindeki renk değişmesinden, burada Li, As, Sn ve tungsten bulunduğu belirlenmiştir. Bu yeni bilim dalına jeobotanik denmektedir.

Killi kayalar, enfranj bandında OH titreşimleri nedeni ile şiddetli bir absorpsiyon yapmaktadır; Mısır'da bu yöntemle killi mineraller bulunmuştur. Amerikan uzay mekiğinde bulunan SMIRR cihazı (multispectral enfranj radyometresi) 2-2.5 mikron arası dar bantları inceleyerek karbonatlı ve killi kayaları bulabilmektedir.

10-13 mikron bandında enfranj resimler çeken HCMM (Heat Capacity Mapping Mission) uydusu, Dünya'nın ısısal (termik) haritasını çıkarmaktadır. Bazı jeolojik oluşumlar (kal-

ker, dolomit, Ca ve Mg karbonat, granit ve volkanik kayalar) Dünya ısı haritasında belli olmaktadır.

Uydu ile uzaktan algılamada 23 cm. dalga boyu radar dalgalarının kullanılması ise (Seasat Uydusundaki SAR= Synthetic aperture radar ve Amerikan uzay mekiğindeki SIR=A=Shuttle Imaging Radar A) Dünya'daki yüzeyin düz mü, engebeli mi olduğunu göstermektedir, böylece denizlerde iri dalgalar ve çöllerde kum tepeleri belirlenebilir. Ayrıca radar dalgaları, maddenin dielektrik konstant'ını ölçerek kayaların su miktarını ve gözeneklilik (porozite) derecesini belirlemektedir. Radar dalgalarının diğer dalgalara bir üstünlüğü de bulutlardan geçebilmesi ve bitki örtüsünden fazla etkilenmemesidir. Bu iki özelliği nedeni ile radarla uzaktan algılama Amazon havzası haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır. Radar dalgaları birkaç metre kum tabakasından da geçebilmektedir; böylece Mısır'da büyük Arba'in Çölü altında 6-7 m derinlikte kurumuş yeraltı gölleri ve ırmakları bulunmuştur. Demek ki bir zamanlar buralarda nemli bir iklim vardı.

Geleceğin en büyük maden bulucusu uydular olacağı benziyor. Yazımızı eğlenceli bir şiirimizle bitirelim:

*Uydu uymadı demeyin,
Madenlerin hakkını yemeyin,
Fırlatın uzaya bir spektroskop,
Demirler, bakırlar kucağınızda hop...*

TORNADA LAZER ÇAĞI

M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları, plastik ve seramik kesme için prototip bir lazer tornası geliştirdiler. 1200 watt'lık CO₂ lazerinde, iki kesici dikey ışın mevcut. Bu ışınlar, Argon silikon aynalar vasıtasıyla, örneğin kesmek için materyalin yan tarafına, halka yapmak için de ön tarafına yansıtılıyor. Günümüze kadar ki lazer tornası denemeleri, genellikle malzemenin erimesiyle sonuçlandığından, bu yeni sistem mükemmel olarak niteleniyor. Çünkü bu ışınlar, kesme özelliğini asla kaybetmiyor.

GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR

Avrupa'nın ilk güneş enerjili araçlar rallisini, "Solar Gümüş Ok" adlı araç kazandı. "Gümüş Ok" tamamen güneş enerjisiyle çalışan araçlar kategorisinde yarıştı. Bu kategoride, sadece güneş enerjisi veya güneş enerjisi ile şarj edilen gümüş-çinko pil ile çalışan araçlar bulunabiliyordu. "Gümüş Ok", saatte ortalama 37 millik bir rekor süratle ulaştı. Üç vitesli 1,2 beygir gücünde iki adet elektrik motoru olan araba, fiberglas gövdesi üstündeki 432 adet güneş paneli ile birlikte, toplam 180 kg geliyor. Ayrıca, aracın çelik tüplerden oluşan iskeleti, aerodinamik sürtünmeyi de azaltıyor.

POPULAR MECHANICS'den çev.: M.Fatih ÇINAR

Madem ki iyiliğinize inanılmasını istiyorsunuz, o halde ondan bahsetmeyin.

PASCAL

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

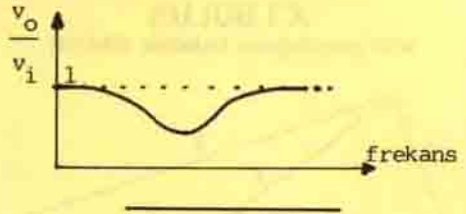
1) Bir ABC üçgeninin BC, CA, AB kenar doğruları üzerinde sırasıyla D, E, F noktaları alınsın. D', E', F' sırasıyla D, E, F noktalarının [BC], [CA], [AB] kenarlarının orta noktalarına göre bakışıkları (simetrikleri) ise, DEF ve D'E'F' üçgenlerinin alanlarının eşit olduğunu ispat ediniz.

2) $1 + 2 + \dots + k = (k+1) + (k+2) + \dots + N$ koşulunu sağlayan sonsuz tane (k, N) pozitif tamsayı ikilisinin varlığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Düz bir çölde yürüyen 1.60 m boyunda bir adam, 250 m kadar ilerde, gökyüzünün yansıması olan bir serap görüyor. Adamın başı yüksekliğinde hava sıcaklığı 30° kabul edilebilir. Havanın kırılma indisi $n(T) = 1 + (0.08/T)$ olarak veriliyor. Bu formüle T, ortamın Kelvin cinsinden sıcaklığıdır. Yer düzeyindeki sıcaklık ne olmalıdır?

2. 2 adet eşit direnç ile yine 2 adet eşit kapasitansımız var. Bunları 2 giriş ucu ve 2 çıkış ucu olacak şekilde bağlayacağız. Giriş uçlarına v_1 alternatif gerilim kaynağı bağlandığında, çıkış uçlarında ölçülen v_2 geriliminin aşağıdaki eğriyi vermesini istiyorsak, bağlantı şekli nasıl olmalıdır?



Mart sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 38. sayfamızda bulabilirsiniz.



KRAL VE MAHKUM

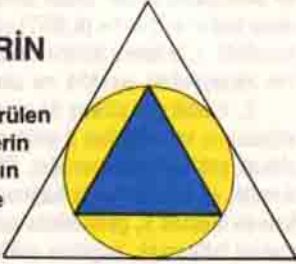
Eski zamanlarda bir kral idama mahkum ettiği akıllı bir mahkuma son bir şans vererek, biri hayat diğeri ölüm yazılı iki kağıdı iki kutuya koyarak seçmesini ister. 1. kutunun kapağında "Bu kutuda hayat diğeri kutuda ölüm kağıdı var" önermesi yazılıdır. 2. kutunun kapağında ise "Bu kutulardan birisinde hayat, diğeri ölüm kağıdı var" önermesi yazılıdır.

Kral kağıtlarda yazılı olan önermelerden birinin doğru, diğeri yanlış olduğunu ve mahkumun kurtulabilmesi için hayat kağıdını bulması gerektiğini söyler.

Mahkum kurtulmak için hangi kutuyu seçmelidir?

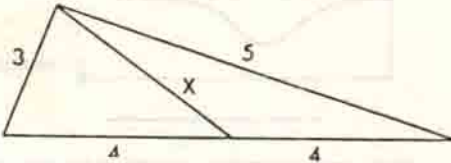
ÜÇGENLERİN ORANI

Şekilde görülen eşkenar üçgenlerin alanlarının birbirlerine oranı nedir?



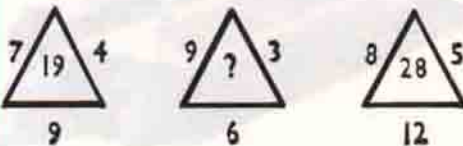
X'i BULUN

X'in uzunluğunu bulabilir misiniz?



MINİ TEST

1) Soru işaretlerinin yerlerine sayı, harf ya da şekilleri koyunuz.



2) K, İ, N, K, E, ? E, V, M, İ, L, İ, B

3) P, S, Ç, P, C, ?, P

İÇİÇE KELİMELER

Bazı kelimeler kendi içlerinde diğeri kelimeleri saklarlar. Bunlardan en ilginç olanları bir kelime yapmak için kullanılan harfler çıktıktan sonra geriye kalan harflerinde başka bir kelimeyi oluşturanlardır.

Örnek:

M A T E M A T İ K

MATEMATİK kelimesinin görüldüğü gibi MATEM ve ATİK kelimeleri çıkabilmektedir. Daha ilginç olarak

M A T E M A T İ K

MAMA ve TETİK kelimeleri de çıkabilmektedir. (Üstü çizgili olan harfler MAMA, altı çizgili olan harfler ise TETİK kelimesini oluşturmakta ve hiç harf artmamaktadır.) Bu özellik cümlelerde de bulunabilir:

Ä B L A N Ü Z Ä K T Ä

Üstü çizgililer: Al, uzat

Altı çizgililer: Banka

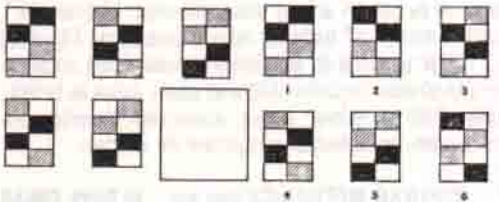
Sizlerden bu özelliğe sahip kelime ve cümleler bulmanızı istiyoruz. İlgilinç olanlara sayfamızda yer vereceğimizi hatırlatalım.

FAKTÖRYEL

Kendisi 10 ile, faktöryeli ise 10¹² ile kalansız bölünebilen en küçük tamsayı nedir?

Geçen sayımızda yer alan "DÜŞÜNME KUTUSU"ndaki soruların yanıtları 29. sayfamızdadır.

4)



CEVAPLAR:

1) 21

2) T (Harfleri Tersten okuyun)

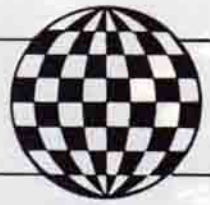
3) C (Cumartesi'ye karşılık geliyor)

4) 6



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONLUĞU MOSKOVA 1985

Maçın 11. oyununda Karpov, Kasparov'un kendisine hazırladığı tuzağa düşerek beklenmeyen bir yenilgi aldı. Böyle acı bir hezimete uğramak Karpov'un moralini iyice bozdu. Bu olay onun dünya şampiyonluğu ünvanını kaybedeceğinin bir habercisi sayıldı. Satranç literatüründe yapılan bu tip hatalara "parmak hatası" "Finger Fehler" derler, aşağı yukarı her satranç oyuncusunun başından geçer.

KASPAROV—KARPOV MAÇIN ONBİRİNCİ OYUNU NİMZO-HİND SAVUNMASI

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Af3 0-0 5.Fg5 c5 (6.e3 Va5? 7.Fx16 Fxc3 8.bxc3 Vxc3 9.Ad2 gxf6 10.Kc1 Va5 11.Vg4 Şh8 12.Vh4 tehlikeli bir hücum başlangıcı. Taimanov-Estevez, Leningrad, 1973) 6.e3 cxd4 (Büyük usta Taimanov, burada 6.. d6 ve sonra 7.. Abd7 tavsiye ediyor.) 7.exd4 h6 8.Fh4 d5 9.Kc1 dxc4 10.Fxc4 Ac6 11.0-0 Fe7 12.Ke1 b6 13.a3 Fb7 14.Fg3 (14..Ad5 hamlesine karşı 15.Axd5 exd5 16.Fb5 hazırlığını yapmış.) 14..Kc8 15.Fa2Fd6 (Siyah burada 15..Ad5 oynasaydı 16.Axd5 exd5 17.Vd3 ve arkasından 18.Fb1 pusuda bekliyordu.) 16.d5! (izole piyadeyi sürmek ya da sürebilmek daima pozisyonel avantaj yaratır. Aksi halde izole piyade insanın başına belâ olur.) 16..Axd5 17.Axd5 Fxg3 18.hxg3 exd5 19.Fxd5 (Ortalık süpürüldükten sonra beyazların açık hat hakimiyetleri iyice belli oldu.) 19.. Vf6 20.Va4 Kfd8 (Aynı zamanda a7 piyadesini indirekt savunuyor. 21.Fxc6 Kxc6 22.Vxa7 Kxc1 23.Kxc1 Vxb2) 21.Kcd1 (Fd5 i direkt korurken b2 piyadesini de indirekt idare ediyor! Şöyle ki: 21..Vxb2? 22.Fxc6 Kxd1 23.Fxb7 Kxe1 24.Axe1 Kc1 25.Ve8 Şh7 26.Fe4 g6 27.Vxf7) 21..Kd7?! (Karpov, d hattında kalelerini çiftlemek isterken, hayatı boyunca unutmayacağı bir tuzağa düşmek üzere olduğunun farkına bile varmıyor. Eskilerin "gaflet uykusu" dedikleri her halde böyle bir şey olmalı!) 22.Vg4! (Karpov'un kaleleri çiftlemesini önleyen bir hamle! Bununla bir mesaj yolluyor Karpov'a "Ya kaleyi geri döneceksin ya da c hattında çiftleyeceksin! Eğer d hattında kale çiftlemek projesini gerçekleştirirsen sana acı bir sürprizim var!" Ne yazık ki gaflet uykusunda yüzen Karpov, bu iyi niyetli mesajı okuyamadan cumbadanak (!) tuzağın tam ortasına düştü. Ne yapalım "Kendi düşen ağlamaz!") 22..Kcd8?? 23.Vxd7! (Tam bir sağ kroşel) 23..Kxd7 24.Ke8 Şh7 25.Fe4 g6 26.Kxd7 Siyah oyunu terkeder. Çünkü bir taş daha kaybediyor. 26.. Fa6 27.Fxc6 Vxc6 28.Kxf7 mat var.

Karpov (15..Fd6)



Karpov (22..Kcd8??)



SİZ OLSAYDINIZ?

Okuyucularının yakından tanıdığı EMREHAN HALICI'nın birbirinden güzel üç problemini sizlere sunuyorum. Bundan böyle arada bir yerli yapımlara da yer vereceğim.

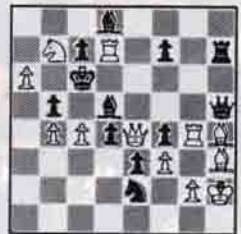
(Soruların yanıtlarını 36. sayfamızda bulabilirsiniz.)



İKİ HAMLEDE MAT



İKİ HAMLEDE MAT



ÜÇ HAMLEDE MAT