

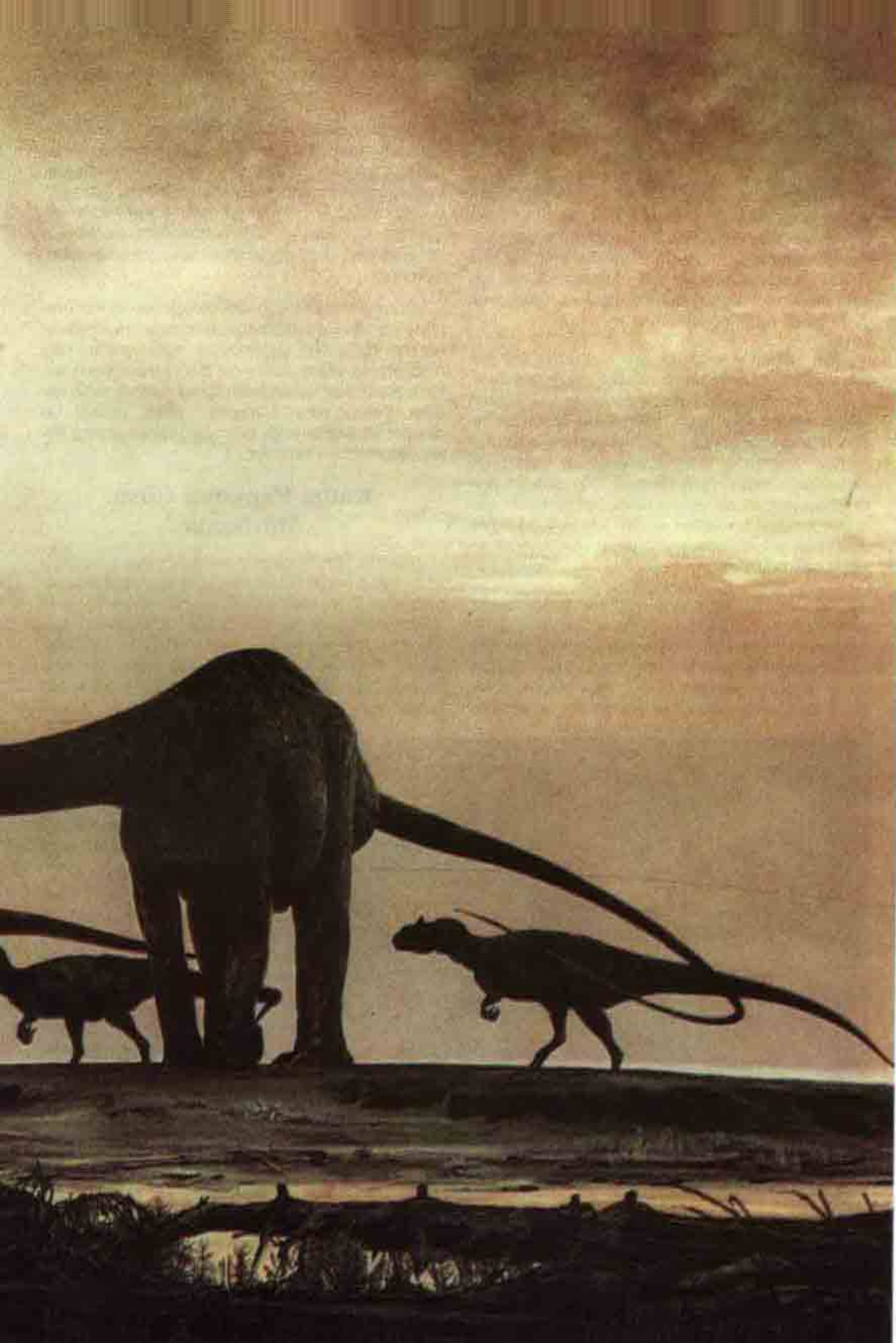
DİNOZORLAR NASIL YAŞADILAR? NASIL ÖLDÜLER?

Dünyada çok az yaratık, insanların merakını dinozorlar kadar uyandırmıştır.

Yeni yapılan araştırmalar, bu devlerin yaşamlarının da en az esrarengiz sonları kadar ilginç olduğunu gösteriyor.

Günümüzden 230 milyon yıl önce yeryüzünde görülmeye başlanan dinozorlar, 165 milyon yıl boyunca dünyaya hakim oldular. Dinozorlar hakkında zihinleri en çok meşgul etmiş olan konu onların ölüm nedenleri olmakla beraber, nesillerini 165 milyon yıl nasıl sürdürdükleri de en az bunun kadar araştırmaya değer görünüyor.





Dinozor kelimesi ilk defa 1842 yılında İngiliz anatomist Sir Richard Owen tarafından, yeni ortaya çıkarılan fosillerin o zamana kadar bilinmeyen başka bir hayvan türüne ait olduğu anlaşıncaya kullanılmıştı. Owen, bu dev yaratıkları tanımlamak için iki Yunanca kelimeyi birleştirmişti: *denios* (= korkunç) ve *sauros* (= sürüngen).

Bugün, dinazorların günümüzden yaklaşık 230 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını ve 65 milyon yıl önce de yok olduklarını biliyoruz. Bilim adamları şimdiye kadar 350 dinazor türü belirlemiş, bu rakamın yarısı, son 20 yıl içinde ortaya çıkarılmıştır. Ancak, bulunan türlerin, toplam tür sayının sadece küçük bir yüzdesi olduğu kabul edilmektedir.

Yakın zamana kadar en eski dinazorun 230 milyon yıl önce yaşamış *Herrerasaurus* olduğu sanılıyordu. Bu uzun burunlu, 5 metre boyundaki dinazorun çok iyi korunmuş iskeleti, 1988 yılında Chicago Üniversitesi profesörlerinden Paul Sereno tarafından Kuzeybatı Arjantin'in kıraç Ischigualasto Vadisi'nde bulunmuştu. Arjantin'in bu bölgesi, dünyada dinazorların başlangıç izlerini taşıyan birkaç yerden biridir. Medeniyetten uzak bu vadinin kayaları 225 milyon yıl önce oluşurken, yeryüzünde dinazorlar az sayıda ve nispeten küçük boylarda bulunuyordu.

1988'deki keşiften sonra, Ischigualasto Vadisi, paleontologların ilgisini çekmeye devam etti. Geçtiğimiz aylarda, şans yine Paul Sereno'nun yüzüne güldü. Sereno, bu zamana kadar bilinmeyen koyun büyüklüğünde bir hayvanın iskeletini buldu. Ayak bileğine yakın bir kemik üzerinde yapılan ilk incelemeler, iskeletin bir

dinozora ait olduğunu gösteriyordu. Tüm dinazorlar hareket ve duruşla ilgili yaklaşık bir düzine ortak iskelet karakteri paylaşırlar. Ayak bileği ise bu konudaki en belirleyici bölgedir.

Bacak yapıları, dinazorları daha önceki yaratıklardan ve şimdiki sürüngenlerden ayıran özellikler taşıyor. Örneğin timsahta, ayaklar vücudun yanlarından çıkar; oysa dinazorlarda bacaklar atlarda olduğu gibi gövdenin altındadır. Bu özelliğin; gövdelerini yerden kaldırmalarına, ayakları üzerinde yürümelerine ve olasılıkla hareketlerine çeviklik kazandırmaya yaradığı sanılmaktadır.

Sereno'nun Chicago Üniversitesi'nde iskelet üzerinde yaptığı araştırmalar, bu dinazorun *Herrerasaurus*'dan daha ilkel olabileceğini gösteriyordu. Yeni dinazor, *Herrerasaurus* ve daha sonraki etçilerin, avlarını yakalarken kullandıkları oynak çeneye sahip değildi. Sereno'nun "Eoraptor" adını verdiği bu dinazorun, başkalarının avlarıyla geçinen fırsatçı birleş yiyici olduğu sanılıyor.

Kalça Yapısına Göre Sınıflama

Sereno, yeni dinazorun, sınıflandırmaya yardımcı olacağı kanısında. Paleontologlar, kalça yapılarına göre başlıca iki dinazor türü olduğunu belirtiyorlar. Onlara göre, "saurischian"lar, sürüngenlere benzeyen; "ornithischian"lar ise kuşlara benzeyen bir kalça yapısına sahiptiler. Bilim adamları, bu farklı kalça yapılarının, dinazorların hareketlerini nasıl etkilediğini henüz bilmemektedirler.

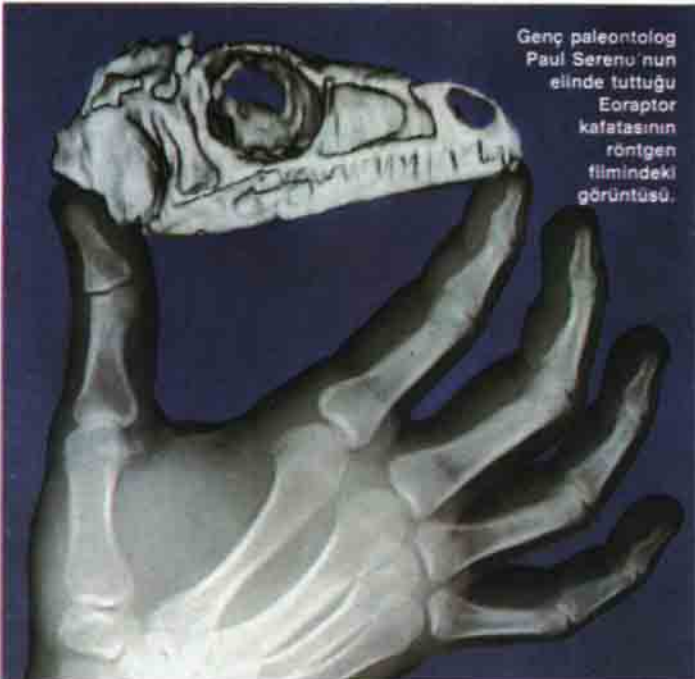
Saurischian grubu, bilinen birçok dinazor türünü kapsamaktadır. Bunlara örnek olarak, içlerinde *brontosaurus*'ların da olduğu dev yapılı, dört ayaklı, uzun boyunlu, otçul sauropod'lar; ve *Tyrannosaurus rex*'in dahil olduğu etçil theropod'ları verebiliriz.

Ornithischian grubu ise, tamamen otçullardan oluşmaktaydı. İki ayaklı ördek gagalı dinazorlar, zırhlı *stegosaurus*'lar ve boynuzlu ceratopsian'lar bu gruptandır.

Sereno'nun bulunduğu iki dinazor da saurischian grubuna aitti. Sereno, ilk dinazorların uzun bacakları sayesinde hızlı ve rahat hareket edebildiklerini, güçlü kollarıyla yakaladıkları hemen herşeyi yediklerini söylüyor.

Dev Oburlar

Dinazorların oburluğunun bir belgesi, Ischigualasto Vadisi'nden oldukça uzakta, New Mexico'nun kuzeyinde küçük bir müzede sak-



lanıyor. Müzenin müdürü Lynett Gillette, burada, ziyaretçilere yetişkin bir theropod'un iskeletini gösteriyor. Bu *Coelophysis*'in karın bölgesinde, yemiş olduğu kendi türünden bir yavrunun kemikleri bulunuyor.

İskeletin çıkarıldığı yerde, yüzlerce *Coelophysis* bir arada bulunmuş; bir felaket nedeniyle oluşmuş toplu bir mezar görünümü veren bu kalıntıların keşfinden sonra, dinozorların biraraya gelip sosyal bir yapı içinde yaşadıkları tezi ortaya atılmıştı. Böyle bir yapının kurulmuş olması; avlanmak, beslenmek, yoksa korunmak için miydi?

Coelophysis'in vücudu, bir uzun mesafe koşucusunun vücuduna benzer yapıdaydı. Gillette, hayvandaki bu atletik yapının, phytosaurus gibi yirticılardan kaçmada işe yarayabilirliği yorumunu getiriyor. Phytosaurus, göl ve nehirlerde avlanan timsah benzeri bir sürüngendi. *Coelophysis*'in düşmanları arasında, hem karada hem suda yaşayabilen dev amfibi dinozorlar da vardı. *Coelophysis* ise, böcek, küçük sürüngen ve memeliler gibi daha küçük canlılarla besleniyordu. O tarihlerde dünya üzerinde küçük memelilere rastlamak da mümkündü. Ancak bu memeliler, daha büyük beyinlerine, daha verimli sıcakkanlı metabolizmalarına rağmen, dinozorların hüküm sürdüğü zamanlarda pek varlık gösterememişlerdi.

Soğukkanlı Mı? Sıcakkanlı Mı?

Dinozorların da zaman içinde, karmaşık metabolik yetenekler geliştirmiş oldukları, ancak yeni ortaya çıkarılmış bir gerçektir. Daha önceleri, dinozorlar yalnızca soğukkanlı ya da "ektotermik" dev sürüngenler olarak kabul ediliyordu. Bu günkü sürüngenlerin yapısında olan soğukkanlı hayvanlar, iç sıcaklıklarının düzenlenmesinde ortama bağımlıdır. Güneş timsaha enerji verirken, soğuk hava onu uyuturur. Bu tür hayvanlar uzun süreli aktivite gösteremezler. Diğer yanda sıcakkanlı ya da "endotermik" hayvanlar, kendi iç enerjilerini kendileri ürettiklerinden, her zaman aktif olabilirler.

Bugün çoğu bilim adamı, dinozorlar için sıcak ya da soğukkanlı diye kesin bir değerlendirme yapmakta kaçınmaktadır. "Dinozorlar metabolik olarak hemen herşeyi yapabiliyorlardı," diyor Ontario Müzesi'nden Hans-Dieter Sues. Bu görüşe bağlı olarak dinozorların birçok değişik sıcaklık düzenleme tekniği geliştirmiş olabilecekları düşünülmektedir. Aynı



Kanada'da, bir meteorun düşmesiyle oluşan Manicouagan kraterinin uzaydan görüntüsü.

şekilde, vücutları ısıyı iyi koruyabilen büyük hayvanların soğukkanlılığı; nispeten küçük ve aktif predatörlerin ise sıcakkanlılığı eğilim göstermiş olmaları olasılığı, genelde kabul edilen bir görüştür.

Felaketle Başlayan Bir Hikaye

Dinozorlar yeryüzünü nasıl ele geçirdiler? Fosil kayıtlarına dayanarak Trias döneminin sonlarına doğru, yaklaşık 210 milyon yıl önce, dünyada toplu bir felaket yaşandığı söylenebilmektedir. Felaket nedeniyle birçok tür yok olmuş, daha önce görülen büyük timsah benzeri yaratıkların hepsi ölmüştü. Hayatta kalanların çoğu küçük canlılardı.

Önceleri bazı bilim adamları, felaketin nedeni olarak Kanada'daki Manicouagan kraterini gösteriyorlardı. Buna göre dünyaya düşen bir meteor, 60 milden daha geniş bir krater açmış, yükselen yoğun toz bulutları, güneş ışıklarını engelleyerek önce bitkilerin, sonra da hayvanların ölmesine yol açmıştı.

Son yapılan radyometrik ölçümler, Manicouagan kraterinin felaketten birkaç milyon yıl önce meydana geldiğini gösteriyor. Paleontologlar ise fosil kayıtlarında bu tarihe uyan herhangi bir biyolojik ize rastlayabilmiş değiller. Hans-Dieter Sues, bu konu üzerindeki yorumunu, "Toplu ölümün nedeni bu dev cisim değilse, başka ne olabilir?" şeklinde dile getirmektedir.

Manicouagan kraterinin daha eski tarihlere ait olduğu anlaşıldıktan sonra kimi araştırmacılar Trias felaketini; o zamana kadar birleşik olan ve "Pangea"

olarak adlandırılan kıtalar bütününün parçalanması, volkanik aktivitelerin yeniden başlaması, yeni dağların oluşması, ve buna paralel olarak gelişen iklim değişikliklerine bağlamaktadırlar.

Üçüncü yüzyılda, yazar Chang Qu, kemiklerin sırrını şöyle açıklıyordu: "Bir ejderha bir dağa çıktı ve doğrudan cennetin kapısına gitti. Kapı kapalı olduğundan ejderha giremedi ve dünyaya düştü. Düştüğü yerde öldü ve yere battı."

Trias felaketinden sonra dinazor popülasyonu hızla arttı. Dinazorların başansını anlamak paleontologlar için oldukça zor olmuştur; çünkü bu döneme, yani 208 ila 157 milyon yıl öncesine ait fosil taşıyan kaya tabakaları oldukça az sayıda bulunmaktadır. Yine bu dönemi kapsayan, en iyi korunmuş fosillere ise Çin'de rastlanmaktadır.

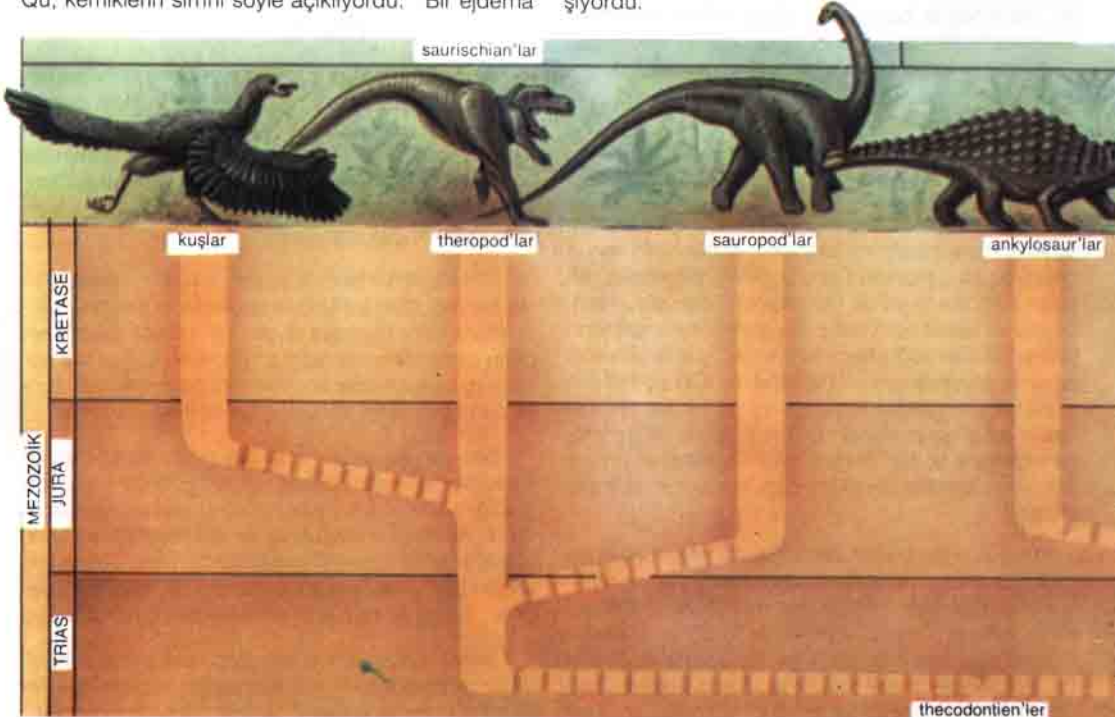
Konglong Çince'de hem dinazor, hem de "korkunç ejderha" anlamına gelir. Çinliler yüzyıllar boyu topraklarında buldukları ejderha kemiklerine büyük merak duymuşlardır. Üçüncü yüzyılda, yazar Chang Qu, kemiklerin sırrını şöyle açıklıyordu: "Bir ejderha

bir dağa çıktı ve doğrudan cennetin kapısına gitti. Kapı kapalı olduğundan ejderha giremedi ve dünyaya düştü. Düştüğü yerde öldü ve yere battı."

Çin'in önde gelen dinazor paleontologlarından Dong Zhimming, "Çoğu çiftçi dinazor kemiklerinin ne olduğunu hala bilmiyor," diyor. "Eğer yaşlı bir çiftçi bir dinazor kemiği bulursa ilaç olarak kullanmak üzere evine götürür. Ejderha güçlüdür ve şans getirir. Çiftçi de eğer kemiği çiğnerse, güçlü ve şanslı olacağına inanır."

1972 yılında Zigong kenti yakınlarında bir madende, Jura döneminin ortalarına ait çok büyük miktarda dinazor iskeleti bulundu. Çin hükümeti, iskeletleri sergilemek amacıyla madenin olduğu yere futbol sahası büyüklüğünde görkemli bir müze inşa etti. Yunnan bölgesinde de erken Jura dönemine ait fosiller ortaya çıkarıldı. 1987 yılında köylüler, daha iri otçul bir dinazora sarılmış halde, 5 metre boyunda bir theropod buldular. İki hayvan, muhtemelen birbirleriyle mücadele ederken ölmüştü. *Dilophosaurus* türündeki theropod'un kafasında iki kemik çıkıntı vardı. Dong, bu çıkıntıların, daha büyük hayvanlara karşı bir silah olarak kullanılmış olabileceğini söylüyor.

Yunnan bölgesinde köylüler 6,5 metre boyunda ilk sauropod örneklerinden birini de ortaya çıkardılar. Kunmingosaurus adındaki bu yaratık, daha sonraki sauropod'ların aksine, kısa boyunlu ve nispeten küçüktü. Ancak ağır gövdesi ve onu destekleyen sütun benzeri dört ayağı, sauropod'ların genel karakterini taşıyordu.



Dünya Uzun Boyunluların

Kunmingosaurus'dan sonraki türlerin başına gelenleri, Zigong Dinozor Müzesinde görmek mümkündür. Muhtemelen sel nedeniyle oluşmuş bu toplu mezarın kalıntıları, Jura döneminin ortalarında görülen devleşmenin kayıtlarının taşımaktadır. Kalıntıların çoğu, uzun boyunlu bir fil görünümündeki *Shunosaurus*'a aittir. Bu dinozorun, uzun boynu sayesinde daha yüksek ağaçlarda otlayabildiği sanılmaktadır. *Omeisaurus* ise, 9 metrelik boynuyla tartışılmaz bir üstünlüğe sahipti (zürataların boyunları en fazla 2 metre olabilmektedir). Çizgi filmler ve eski çizimlerde görülenin aksine, çok az sauropod, başı dik gezebiliyordu. Boyun yapıları buna uygun olmadığı gibi, kanın o kadar yükseğe pompalanması da mümkün görünmemektedir. Fakat boyunlarını kaldırmaları bile, uzun bir boyun, bu hayvanların, gövdelerini kımıldatmadan geniş bir alanda otlamalarını sağlıyor olmalıydı.

Jura döneminin sonlarına doğru sauropod'lar, yeryüzündeki en büyük canlılar olarak hakimiyetlerini ilan ettiler. Bu dönemin süper dev dinozorlarının en büyüğü 23 metre boyunda ve 12 metre yüksekliğindeki *Brachiosaurus*'dur. Bu dinozorun bulunmuş olan en büyük fosili, Almanya'da, Humboldt Üniversitesi Doğa Tarihi müzesinde sergilenmektedir.

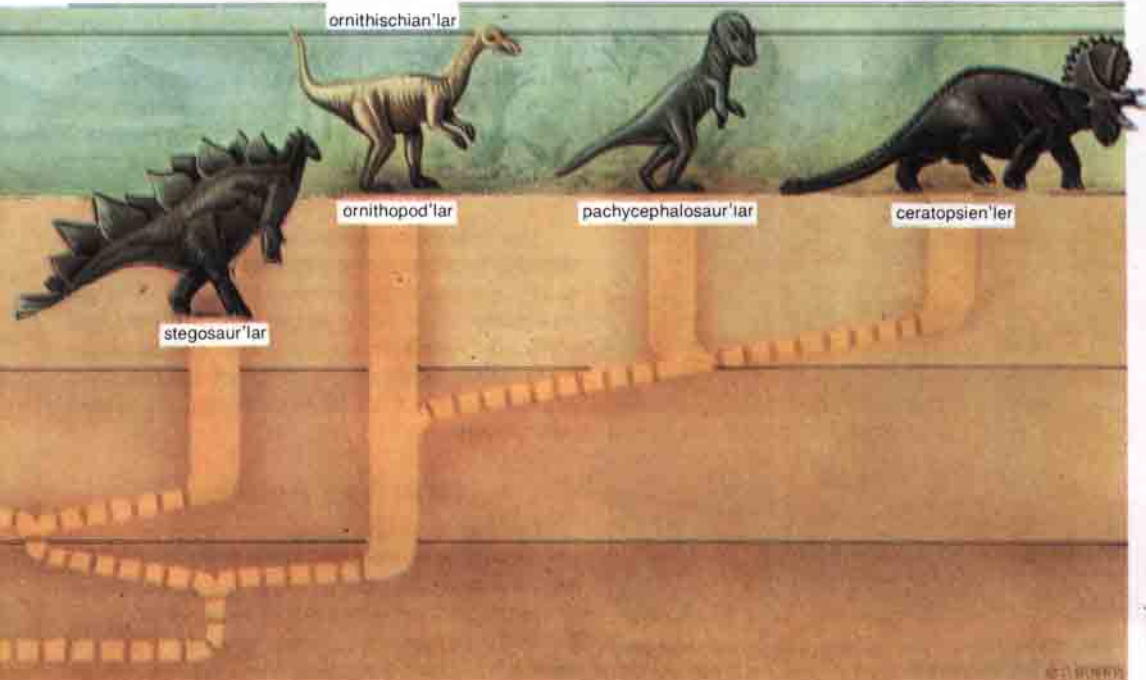
Brachiosaurus, ön ayakları arka ayaklarından daha uzun olan tek sauropod türüdür. Ön ayakların uzun oluşu, hayvanın üst dallara ulaşmasını kolaylaştırmış olabilir. Kaşık şeklindeki dişleri de, kozalaklı ağaçla-

rın dikenlerini yemelerine uygun bir yapıdadır. *Diplodocus* gibi diğer sauropod'ların çivi gibi dişlerininse suda yetişen, daha yumuşak bitkileri yemek için uygun olduğu düşünülmektedir.

Jura döneminin sonlarına doğru sauropod'lar, yeryüzündeki en büyük canlılar olarak hakimiyetlerini ilan ettiler.

Sauropod'ların menüleri, yutulması zor, sert yiyeceklerden oluşuyordu. Ot ve çiçekli bitkiler olmadığından, yiyecekleri, yalnızca kozalaklı ağaçlar, eğrelti otları ve ginkgo ağaçları gibi hazmı zor bitkilerdi. Ayrıca dişleri çiğnemek için elverişsiz olduğundan, dinozorlar bu işi muhtemelen "taşlık"larında yapmak zorundalardı.

Sauropod uzmanı Dave Gillette, masasının üzerinde yayılmış duran yüz kadar düzgün yüzeyli taştan söz etmiş: "gastrolit" olarak adlandırılan bu taşların, birkaç metre arayla iki grup halinde bulunduğunu söylemiştir. Bu taşlar, yaklaşık 150 milyon yıl önce, bilinen en uzun dinozorlardan biri olan *Seismosaurus* tarafından yutulmuştu. Bu dört ayaklı devin, yürürken yeri sarstığı düşüncesiyle, kendisine *Seismosaurus* adı verilmiştir. Gastrolitlerin yakınında bulunan çeşitli kemiklerden, bu dinozorun 15 metrelik boynu ve 23 metrelik kuyruğuyla, toplam 45 metre boyunda olabileceği tahmin edilmektedir.



Bulunan taşlar, dinazorların da kuşlar gibi yiyeceği parçalayan taşlıkları olduğuna dair ipuçları veriyor. Birçok kuş türü, taşlıklarının içini kaplamak amacıyla kum taneleri yutar. Dinazorlar da benzer şekilde kayalar yerlerdi. *Seismosarus*'un; biri yemek borusunun sonunda, diğeri mide ve ince bağırsak arasında, iki ayrı taşlığa sahip olabileceği düşünülmektedir.

Bulunan taşlar, dinazorların da kuşlar gibi yiyeceği parçalayan taşlıkları olduğuna dair ipuçları veriyor.

Gillette greyfurt büyüklüğünde bir gastroliti göstererek "onu öldüren bu olabilir," diyor. "Bu taş yemek borusu veya solunum borusunu tıkamış olabilir. Bazı taşlar şeftali çekirdeği kadar küçük, diğerleri tenis topu büyüklüğünde. Bu ise alışılmadık ölçüde büyük."



Paleontolog Jim Jensen, bulmuş olduğu dev sauropod bacağı iskeletiyle birlikte.

Avcılar, Avlananlar

Jura döneminin sonlarına doğru Kuzey Amerika'da iklim giderek soğuyordu. Artık belirgin kurak mevsimler başlamıştı. Sauropod'lar da, kurak mevsimde hayatta kalmak için uzun göç yolculuklarına çıkmak zorunda kalıyordu.

"Ne kadar büyükseniz o kadar yiyebilirsiniz ve açlığa da o kadar çok dayanabilirsiniz," diyor Gillette; ve ekliyor: "Büyük kuyruklar, kalça ve boyunlar, yağ depolamak için çok uygundur."

Sauropod'ların, kendilerinden sonraki dinazorlardan daha soğukkanlı oldukları düşünülmektedir. Eğer öyle idiyse, yüzlerce ton ağırlığındaki bir dinazor, ancak 6 ton ağırlığında iki filin tükettiği kadar yiyeceklerle hayatını sürdürebilirdi. Bazı araştırmacılar, dev ayakların, gölden göle geçerken hayvanın daha az enerji kullanmasını sağladığını savunmaktadırlar. Avcı türlerden daha büyük olmak da bir avantaj sağlamış olabilir. Ancak Jura döneminin sonlarında, ağırlığı 3 tonu geçen avcılarının sayısı çok az olduğu için, bu görüşün geçerliği kesin değildir.

Peki, avcı etçiller, neden otçulların boyutlarına ulaşamamışlardı? Paleontolog Bob Bakker, bu soruya bir açıklama getiriyor.

Wyoming'deki Como kayalıkları, 1870'lerde, birbirlerine rakip iki Amerikalı paleontolog, O.C. Marsh ve Edward Cope arasında geçen dinazor savaşlarına sahne olmuştu. Bu savaşlar sırasında *Diplodocus*, *Stegosaurus*, *Triceratops* ve *Allosaurus* gibi pekçok dinazor türü gün yüzüne çıkarılmıştı. *Allosaurus* iskeleti Cope'un ajanları tarafından Marsh'ın kampından çalınmıştı. Yıllar sonra bu yaratık Jura döneminin son bölümünün en önemli avcısı olarak tanımlanmıştır. Köpekbalığı kadar vahşi, timsahla dağ aslanı karışımı 9 metre boyunda bir yaratık hayal ederseniz, karşınıza bir *Allosaurus* tablosu çıkacaktır.

"Bu çene yapısı *Allosaurus*'un neden daha büyük olmadığını açıklıyor," diye söze başlıyor Bakker. "Çünkü büyük olması da gerekmiyordu. Ağzını o kadar geniş açabiliyordu ki, bütün üst-çene tek bir diş gibi işlev görüyordu. Ayrıca dinazor dünyasının en hızlı çalışan boyun kaslarına sahipti. Bu hayvanlar sauropod'lara defalarca saldırıyor, 20-30 denemeden sonra avlarını yere yığıyorlardı."

Orta Yaş Buhranı

Dev sauropod'ların çağı kapanmak üzereydi; en azından Kuzey Amerika'da. Süper dev sauropod türleri, ve onların ardından da *Allosaurus*'lar teker teker yok olmaya başlamışlardı. Küçük sauropod'lar ise diğer kıtalarda yaşamaya devam ediyordu. Bakker'in deyimiyse bu bir "orta yaş buhranı"ydı.

Jura döneminin sonundaki felaketin sebebi hakkında fazla ipucu bulunmamaktadır. Daha sonraki jeolojik zaman dilimi, 146 ila 65 milyon yıl öncesini kapsayan Kretase dönemidir. Como kayalıklarında Breakfast Bench adı verilen bir oluşumda Kretase döneminin ilk izlerine rastlamak mümkündür. Breakfast Bench'de kurbağa, kaplumbağa gibi ufak yaratıklar

Yüzlerce ton ağırlığındaki bir dinozor, ancak 6 ton ağırlığında iki filin tükettiği kadar yiyeceklerle hayatını sürdürebilirdi.

rın yanı sıra *Drinker* adı verilen küçük bir dinozor da bulunmuştur. Yarım metre boyunda ve 9 kilogram ağırlığındaki *Drinker*, yaprak kesmeye uygun, özel dişlerle ve ıslak zeminde yürümeyi kolaylaştıran geniş ayaklara sahipti. Güvercin büyüklüğündeki yavru *Drinker* iskeletleri ise, bu zamana kadar bulunanların içindeki en küçük grubu oluşturmaktadır.

"Orta yaş buhranı"na yol açan etken neydi? Baker, *Drinker*'in, krizin sebeplerinden biri olduğunu iddia ediyor: "Deniz seviyesinin düşmesiyle Kuzey Amerika ve Asya arasında kara bağlantısı oluşmuştu. Bu yolu takip ederek Kuzey Amerika'ya yayılan hayvanlar, beraberlerinde değişik hastalıklar da getirdiler. Bu hastalıklar dinozorların ölümüne yol açtı."

Belki daha önemlisi, yeryüzünde meydana gelen köklü değişikliklerdi. Kıtalar birbirinden uzaklaştı, kuzey ve güney kara kütlelerinin ayrılmasıyla ekvator da büyük bir deniz yolu açıldı. Jura döneminin sonlarındaki yarı-kurak araziler kayboldu. Dünya daha sıcak ve nemli hale geldi.

Kretase döneminde, dev sauropod'ların yerini, daha kısa boylu, bitki yiyen gagalı dinozorlar aldı. Ornithischian türündeki bu canlılar, Kretase'nin sonlarına doğru sürüler halinde tüm dünyada egemenlik kurdular.

1825'de bulunan *Iguanodont* bu gruptan olup, ilk ortaya çıkarılan dinozorlardan biridir. Bu dinozorun sık ve düzgün dişlerle dolu çenesi, öğütmeye uygun şekilde hareket edebiliyordu; bu yüzden *Iguanodont*, yiyeceğini çok iyi çiğneyebiliyordu.

Kutup Dinozorları

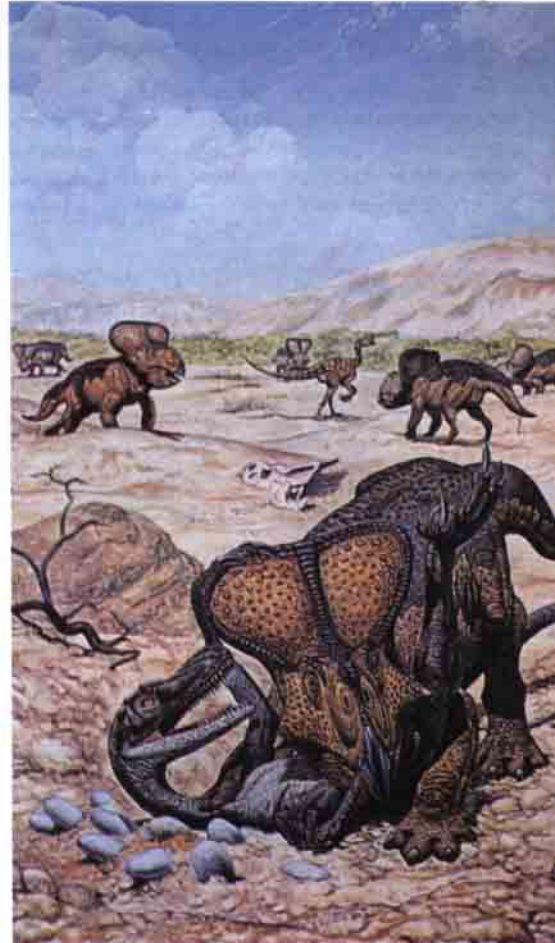
Kretase dönemiyle ilgili en ilginç keşif, 1985 yılında California Üniversitesi'nden Bill Clemens'in, Alaska'nın kuzey yamaçlarında çok sayıda Kretase dinozoru bulmasıyla gerçekleşti. Bu çok şaşırtıcıydı. Kretase dönemi günümüzden daha sıcak olmasına karşın, kutup bölgeleri kışın dinozorlar için yine de dondurucu soğuklara sahne olmaktadır. Yazın sürekli gü-

neşi, gür bitkilerin yetişmesine imkan vermekteyse de, kış boyu süren gecelerin, otçulları, özellikle de soğuk kanlılığı yatkın olanlarını, ya kış uykusuna yatmaya ya da göç etmeye zorlaması gerekirdi. Her iki davranış da oldukça ilginç sayılabilir. Bugün kutup dinozorları 15 ayrı yerde bulunmuştur.

Kutup fosillerinin en ilgi çekici olanları yakın zamanda Avusturalya'nın fırtınalı güney kıyılarında bulunmuştur.

"Yüz altı milyon yıl önce bu kayalar 35-40 derece daha güneydeydi ve sıcaklık yıl boyu sıfır civarındaydı," diyor Melbourne'daki Victoria Üniversitesi paleontologlarından Tom Rich. "Bu dik yamaçlarda fazla fosil bulunmuyor; ancak bulunanlar da çok ender rastlanan dinozorlara ait."

Rich ve paleontolog eşi, bu son derece sert kayalarda kazı yapabilmek için dinamitle iki tünel açmak zorunda kalmışlar, *Leaellynasaura*'yı bu tünellerden birinde bulmuşlardı. Rich, bu tavuk büyüklüğündeki



Bir Protoceratops'la Velociraptor'un savaşı.

Kretase dönemiyle ilgili en ilginç keşif, 1985 yılında California Üniversitesi'nden Bill Clemens'in, Alaska'nın kuzey yamaçlarında çok sayıda Kretase dinozoru bulmasıyla gerçekleşti.

ornithischian'ın kafatasında, beynin optik lobu (optik lob, gözden gelen bilginin değerlendirildiği merkezdir) için büyük bir kavite olduğunu, böylesine büyük bir optik lobun, kutup yaşamında gece görüşünü güçlendirmiş olabileceğini söylüyor.

"Bu dinozorlar karlı, karanlık bir dünyada koşuşturuyorlardı," diye sözlerine devam ediyor Rich. "Kış uykusuna yatmıyorlardı. Sanırım çok soğuk günlerde de hareketliydi. Bu dinozorlar belki de sıcak kanlı."

Şefkatli Anne Dinozorlar

Kretase döneminde, dinozorlar sosyal davranışlar sergilemeye başladılar. Bu konuyla ilgili kanıtlar, Güney Kore'nin Samchonpo kıyı şeridi boyunca uzanmaktadır. Buradaki taşlaşmış çamurda, dünyanın en zengin dinozor ayak izi koleksiyonu bulunmaktadır.



Kutup dinozorları.

Martin Lockley, Colorado Üniversitesi'nde dinozor izleri konusunda uzman bir paleontolog olarak görev yapmaktadır. Lockley, bazı izler üzerindeki değerlendirmelerini şöyle dile getiriyor: "İzler, yetişkin iguanodont'lara ait. Bunlar dört veya beşli gruplar oluşturarak, sürüler halinde yürümüşler." Iguanodont izlerinin biraz ilerisinde, sirk dairesine benzeyen, karışık sauropod izlerinden oluşan bir alan bulunmaktadır, bu da Kretase döneminde Kuzey Amerika'da yok olan sauropod'ların başka yerlerde yaşamaya devam ettiklerini göstermektedir. Lockley, izlere bakarak burada 100'den fazla bireyi ayırdetmiştir. Kendisi, bunlardan çoğunun bir yaşı altındaki hayvanlara ait olduğunu söylüyor: "Burası için anaokulu demek sanırım doğru olur. Yuva yapan koloniden fazla uzakta olmadıkları açık. Belki sadece dolaşıyorlardı, belki de beslenip semiriyorlardı."

Acaba dinozorlar gerçekten yavrularına bakıyorlar mıydı?

Dinozorların yavrularına baktığı tezi, Montana Üniversitesi'nden Jack Horner'in, ördek gagalı dinozorlar olarak adlandırılan hadrosaur cinsinin yeni bir üyesine ait elde ettiği bulgularla daha da güçlendi. Ördek gagalılar, Kretase döneminin sonlarında Kuzey Amerika'da en çok bulunan türdü. Horner ve arkadaşı Bob Makela, bu yeni türe Yunanca'da "iyi kertenkele" anlamına gelen *Maiasaura* adını verdiler.

Horner, müze raflarındaki yavru dinozor çenelerini göstererek "bunlardan çok var," diyor. Horner'in ekibinin topladığı *Maiasaura* yavru, civciv ve embriyoları, rafları dolduruyor. Hepsi, Amerika'nın Rocky Dağları yükselmeye başladığı zamanlarda; bundan 75 milyon yıl önce yaşamıştı. Deniz seviyesi çok yüksek olduğundan, Kuzey Amerika'nın içlerine doğru uzanan bir okyanus oluşmuştu. Horner'in ekibi, *Maiasaura* yavrularını işte bu yüksek yörede buldu.

Hikaye, 1978'de Horner ve Makela'nın, Batı Montana'da bir taş ocağında bir hadrosaur yavrusunun kemiklerini bulmasıyla başladı. O zamanlar yavru dinozorlar oldukça ender olarak bulunuyordu. 1920 yılında Moğolistan'da dinozor yuvaları ve yumurtaları bulunmuştu ama, bu eski sürüngenlerin, yumurtladktan sonra yavrularını kendi kaderlerine terkettiği düşünülüyordu. Bugün timsahların yavrularını ve yuvalarını koruduğunu biliyoruz. 1978'de ise dinozorların yavrularına baktığına dair hiçbir ipucu bulunmuyordu.

Horner'in ekibi, taş ocağına geri dönüp kazıya başladıktan sonra, dev bir salata tabağını andıran bir yuva ve içinde 90 cm. boyunda 15 yavruyla bir sürü kırılmış yumurta kabuğu ortaya çıkardı. Yumurta kabuğu kırıkları, yavruların yuvada kaldıklarını ve kabukların üzerine sürekli olarak bastıklarını gösteriyordu.



Hadrosaur (ördek-gagalı) anneleri, yumurtadan çıkan yavruların bakımında, diğer dinazor türlerinin önünde gellyorlardı.

*Horner'in ekibi,
taş ocağına geri dönüp
kazıya başladıktan sonra,
dev bir salata tabağını
andıran bir yuva ve içinde
90 cm. boyunda
15 yavruyla bir sürü
kırılmış yumurta kabuğu
ortaya çıkardı.*

Peki, bu yavrular nasıl ölmüşlerdi? Neden, belki bir hastalık, belki de açlıktı. Dişleri yıpranmış olduğuna göre daha önce birşeyler yemişlerdi. Öyleyse, 15 aç hadrosaur yavrusu neden yuvadan çıkıp yiyecek birşeyler aramamıştı? Anlaşılan, onlara bakan bir anneleri vardı; anne ölünce yavrular da aç kalmıştı. Bu oldukça ilginç bir keşifti.

1981 yılına kadar Horner 7'şer metre arayla dizilmiş 8 yuva ortaya çıkardı. Yetişkin bir *Maiaasaura*'nın ortalama boyu kadar olan bu aralık, tıpkı kuşlarda olduğu gibi ebeveynin hareketini kolaylaştırırken, koloninin de mümkün olduğunca beraber yaşamasını sağlıyordu. Horner'in çalışması tamamlandığında 14 yuva, 42 yumurta ve 31 yavru ortaya çıkarılmıştı.

*Yavru dinazorlar
büyük gözlü kısa
burunlu, bebek
yüzlü canlılardı.*

Aynı yıllarda ekip, yakınlarda bir yerde, başka bir cinse ait dinazor yumurtaları bulmaya başladı. Yeni kazı alanı Yumurta Dağı, dinazorlar zamanında sığ bir gölün ortasında bir ada ya da yarımada şeklindeydi. Yumurtalar, *Orodromeus* adı verilen dinazor tarafından spiral bir düzen içinde, özenle bırakılmıştı.

Bu görüntü ebeveynin yumurtalarla yakından ilgilendiğini düşündürüyordu. Fakat *Orodromeus*, *Maiaasaura*'dan daha kötü bir anneydi. Ekip, kırılmış yumurta kabukları bulamamıştı. Öyleyse yavrular yuvada kalmıyor, kendi başlarının çaresine bakıyordu. Yumurta Dağı'nda tabakalar halinde yuvalara rastlandı. Bu, dinozorların her yıl gelip aynı yerde yuva yaptığını gösteriyordu.

Başka bir yerde Horner, içlerindeki embriyolarla birlikte 19 yumurtadan oluşan bir yuva buldu. Yaptığı incelemede, yavruların şimdiki soğukkanlı hayvanlardan çok daha hızlı geliştiğini saptadı. Böylece, çoğu dinozorların sıcakkanlı olduğu tezi güçlenmiş oldu.

Horner'in önemli bir bulgusu da, dinazor yavrularının "bebek yüzlü" ve sevimli olduğuydu. Kuş ve memeli yavruları, yetişkinlerinden hemen ayırdedilebilirken, sürüngen yavruları yetişkinlerine benzerler. Yavru dinazorlar ise büyük gözlü kısa burunlu, bebek yüzlü canlılardı. Horner bu özelliğin, memelilerde olduğu gibi, yavruların ebeveyn tarafından büyütüldüğünü gösteren bir işaret olabileceğini düşünüyor.

Dinozor Sürüleri

Kretase dönemi dinozorları yavrularına bakmanın yanı sıra, sürüler halinde yaşamayı da biliyorlardı. 1984 yılında Horner, bir volkan patlamasında ölmüş, yaklaşık 10.000 maiasaur'un kemiklerinin gömülü olduğu bir alan keşfetti. Ekip ayrıca yakın zamanda, çeyrek mil genişliğinde, 2 mil uzunluğunda bir Hadrosaur yumurtlama alanını ortaya çıkardı.

Dinozor sürüleriyle ilgili ilk ipuçları, Kanada'nın Alberta kentindeki Dinozor Parkı'nda bulunmuştu.

Alberta Royal Tyrell Paleontoloji Müzesi'nden Philip Currie, "bunun bir dinozor sürüsünün toplu halde ölümünü belgeleyen ilk keşif olduğunu" söylüyor. Toprakları şimdi susuzluktan çatlamış olan bu vadi, dinozorlar zamanında hayat dolu, sıcak, nemli bir araziydi. Burada 35 dinozor türü bulunmuştu.

Bu, etçil bir dinozor ailesi olan tyrannosaur'ların; özellikle de onların en çok bilinen türü olan Tyrannosaurus-rex (T-rex)'in zamanıydı. Manzara, Batı Afrika'daki Serengeti Parkı'na benziyordu. Neşyle zıplayan dinozorlar, ördek-gagalı sürülerinin arasından geçerken, ceratopsianlar, nehir boyunda ağır adımlarla geziniyor, çiçekli bitkiler herkesi doyuracak kadar bol yetişiyordu. Ancak bu huzurlu manzara, bir T-rex'in gelmesiyle bir anda bozulabiliyordu.

Alberta'nın bu bölgesi, Alaska'ya göç eden dinozorların toplanma noktası olabilir. Bugün, taşlardan kahverengi kemikler fıskırıyor. Birkaç adım yüründüğünde hemen bir tyrannosaur dişi bulunabiliyor. "Çoğu dinozor gibi tyrannosaurlar da avlanırken sürekli olarak dişlerini kaybediyor, düşen dişlerin yerine yenisi çıkıyordu," diyor Currie.

Dinozor Parkında, 80 kadar *Centrosaurus*'un toplu halde öldüğü bir yer bulunmaktadır. Currie, olayı "Nehirden geçmek isteyen bir sürünün selde boğulduğunu tahmin ediyoruz. Bu hayvanlar pek parlak zekalı canlılar değildi," sözleriyle açıklıyor. "Bu et yığını, etçilleri bu bölgeye doğru çekmiş olmalı. Isırılmış kemiklerin yanında çok sayıda diş bulduk." Dişlerin çoğu tyrannosaur'lara aitti. Bununla birlikte leş yemek, 15 metre boyundaki T-rex'in sevdiği bir tarz değildi.

"Bu çeneler birer ölüm makinesiydi," diyor Currie. "Dişler et ve kemiği ısırmak için özelleşmişti. T-rex'in tüm vücudu, avlanmak için donanmıştı. Bacakları, çoğu avcıdan daha hızlı hareket ettiğini gösteriyor. Baş çok büyük olduğu için, ön tarafta ağırlığın mümkün olduğunca azaltılması gerekiyordu. Bu yüzden kolları küçüktü; fakat kullanışsız değildi. 300 kg. kaldırabiliyordu. Pençeleri de oldukça etkiliydi."



İlk dinozor iskeletini Doktor James Parkinson, 1822 yılında bir İngiliz köyünde bulmuş ve megalosaurus ismini vermişti.



Othniel Charles Marsh, fosil avcısı ekibiyle birlikte görünüyor. Marsh, rakibi Edward Drinker Cope ile amansız bir mücadele vermiş, sonuçta 100'ün üstünde yeni tür bulunmuştu.



Dünyaca ünlü paleontologlar ve milyonlarca yıllık tarih bir arada. Arkada solda şapkalı olan, Robert T. Bakker ve öndeki John Horner, dinozorların biyolojisi hakkında yeni görüşler ortaya atıyorlar.

170 YILLIK DİNOZOR AVINDAN KESİTLER

İnsanların dinazorlarla tanıştığı günden beri, her yeni bulunan fosilden sonra dinozor tarihi yeniden yazılmıştır. Kimi zaman rastgele, kimi zaman uzun araştırmalardan sonra bulunan kemikler, bu dev yaratıkların dünyası hakkında ipuçları vermektedir.



1972 yılında "Dinazor Jim" in çıkardığı supesaurus, 36 metrelik boyuyla rekor kırdı.



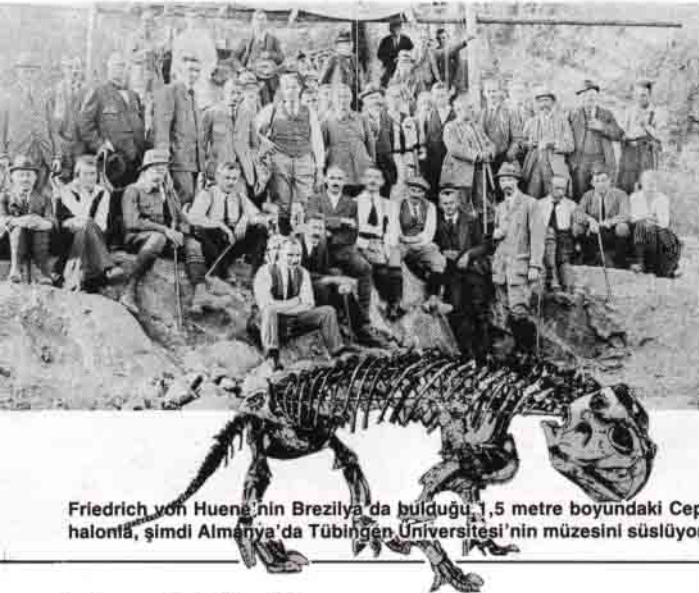
Genç araştırmacı Paul Sereno, elinde en eski dinozorlardan Herrerasaurus'un kafatasını tutuyor.



Sağ üzerindeki Barnum Brown'ın ekibi, çalışmalarının sonucunu New York Doğa Tarihi Müzesinde sergilemeyi başarmıştı.



Berlin Müzesi'nin Tanzanya'da yürüttüğü keşif gezilerinde, ilk Brachiosaurus iskeletleri bulundu.



Friedrich von Huene'nin Brezilya'da bulduğu 1,5 metre boyundaki Cephalonla, şimdi Almanya'da Tübingen Üniversitesi'nin müzesini süslüyor.



Teksas'taki bu izler, üç tırnaklı bir avcı tarafından kovalanan bir sauropod'a ait.

Acı Son

Dakota, dinazorların sonunu araştırmak için en iyi yerlerden biridir. Dakota ve doğu Montana'da bu dev yaratıkların son 2 milyon yılının kayıtlarını taşıyan en iyi korunmuş kaya tabakalarına rastlanmaktadır. Bu kayalarda ise dünyada pek bulunmayan, ancak asteroidlerde bolca rastlanan iridium elementinden oluşan ince bir tabaka gözlenmektedir. Benzer iridium tabakaları, dünya üzerinde 65 milyon yaşındaki diğer oluşumlarda da belirlenebilmektedir. Çoğu bilim adamı, Kretase döneminin sonunda, dev bir asteroidin dünyaya çarptığını kabul ediyor. Geçtiğimiz yıllarda Meksika'nın Yukatan 65 milyon

yıl öncesinden, 110 mil çapında kapanmış bir krater belirlenmiştir.

Bazı araştırmacılar, dinazorların büyük çarpma-
dan önce yok olduklarını; mevsimsel iklim değişik-
liklerinin arttığını, kışların giderek daha soğuk
geçtiğini, Kuzey Amerika'daki kıta-içi denizin kuru-
duğunu, kuzeyden gelen yeni bitkilerin giderek ço-
ğaldığını; sonuçta dinazorların-günümüzde fillerde
olduğu gibi-sınırları belli bazı alanlar içinde hapsol-
duklarını ve bu alanların olanaklarını zamanla tüket-
tiklerini iddia etmektedirler. Ancak felaketten hiçbir
türün kurtulamamış olması bu açıklamayı geçersiz
kılmaktadır. Ayrıca, fosil kayıtlarında da dinozorla-



rın, iridium tabakasının oluşumuna kadar üremeye devam etmiş oldukları görülmektedir.

Bazı araştırmacılara göre bitki fosilleri, karanlık bir toz bulutunun meydana getirebileceği etkiyi açıkça göstermektedir. Asteroidin çarpmasıyla kalkan toz bulutları güneş ışınlarının önünü kapatmış; önce bitkiler, sonra bitki yiyen büyük otçullar ve son olarak otçulları yiyen etçiller yok olmuş ve dinazorlar gittikten sonra da dünya, beslenmek için canlı bitkilere en az bağımlı grup olan küçük memelilere kalmıştı.

*National Geographic, January 1993'den çev.:
Dr. Gürkan Öztürk, Mustafa Öztürk*



Paleontolog
John
Hunter'ın
(en sağda,
ayakta)
önderliğinde
yapılan
çalışmada
ortaya
çıkarılan
Tyrannosau-
rus-rex.

JURASSIC PARK'IN DİNOZORLARI

Yönetmen Steven Spielberg'in Michael Crichton'un sevilen romanı üzerine kurduğu Jurassic Park, insanların dinozorlara olan büyük ilgisinin bir kanıtı. Crichton, romanında bir kehribarın içinde bulunan ve dinozorları ısırmış böceklerden elde edilen DNA örneklerinden, dinozorların yeniden dünyaya döndürüldüğünü hayal etmiş. Romanda, Costa Rica'daki bir adada hazırlanan parkta sergilenen dinozorların bazı teknik arızalar nedeniyle kaçmasıyla gelişen olaylar konu ediliyor.

Filmde beş ana karakter var: Vahşi bir T-rex, hasta bir Triceratops, salyalı bir Dilophosaurus, bir Brachiosaurus ve neredeyse insan kadar zeki velacipator'lar. Soğuk bakışlı velacipator'lar, dinozorlar arasında, gövdesine göre en büyük beyne sahip olan türdü. Ancak zekaları yine de tartışılabilir.

Spielberg'in dinozor modelleri mükemmel bir harekete sahip. Filmde üstün bir robot teknolojisi kullanılmış. Bununla birlikte dinozorlar yaşasaydı, insanlar için fazla tehlikeli olmayacakları kesin. T-rex gibi bir dinozorun bile bir insanı yakalayabilecek kadar çevik olması mümkün gözüküyor.



DARWIN

(1809-1882)

Düşünce tarihinde pek az bilim adamı Darwin ölçüsünde tepki çekmiştir. Evrim kuramını içine sindiremeyenler, onu hiçbir zaman bağışlamamışlardır. Yaşadığı dönemde, "Maymunla akrabalık bağın annen tarafından mı, baban tarafından mı?" diye alaya alınmıştı. Günümüzde ise daha ileri giden, onu bir "şarlatan", dahası bir "şeytan" diye karalamak isteyen çevreler vardır.

Bir bilim adamına gösterilen bu tepkinin nedeni neydi? Darwin kimdi, ne yapmıştı?

Darwin küçük yaşlardayken de horlanmıştı; hem de babası tarafından: "Seni, anlaşılan ava çıkma, köpeklerle eğlenme ve fare yakalama dışında hiçbir şey ilgilendirmiyor. Geleceğin, kendin ve ailen için yüz karası olacaktır."

Geleceğinin, yüz karası olacağı söylenen çocuk, biyolojinin anıt yapıtı Türlerin Kökeni'nin yazarı, tüm çağların sayılı bilim adamlarından biri olur.

Varlıklı bir ailenin çocuğu olarak dünyaya gelen Charles Darwin, sekiz yaşına geldiğinde annesini yitirdi. Çocuğunun iyi yetişmesi yolunda hiçbir şey esirgemeyen babası, başarılı ve saygın bir hekimdi. Dedesi Erasmus Darwin, evrim konusuyla ilgilenen tanınmış bir doğa bilginiydi. Entelektüel bir çevrede büyüyen Charles, okulda parlak bir öğrenci değildi. Öğretmenleri arasında ona "aptal" gözüyle bakanlar bile vardı. Oysa bu bakış, yüzeyel bir izlenimi yansıtmaktaydı. Sıkıntı, Charles'in okul programıyla bağdaşmayan kendine özgü ilgilerinden kaynaklanıyordu. Hayvanlara, özellikle böceklerle derin bir ilgisi vardı. Daha küçük yaşında onu saran bu ilgi, ileride belirginlik kazanan üstün gözlemleme yeteneğinin itici gücüydü.



Üniversitede, ilk iki yılını alan tıp öğrenimi başarısız geçti. Dönemin tartışma konuları arasında, onu yalnızca canlıların kökeni sorunu ilgilendirmekteydi. Ama babası umudunu tümüyle yitirmek istemiyordu, hekim olmak istemeyen oğlunu hiç değilse din adamı olmaya ikna etti. Edinburgh'dan Cambridge Üniversitesi'ne geçen Darwin, burada da teoloji eğitiminin yanı sıra böcek toplama etkinliğini sürdürdü, oluşturduğu zengin koleksiyonla bilim çevrelerinin beğenisini kazandı. Bu arada botanik ve jeoloji derslerini de izlemekten geri kalmadı. Yirmi iki yaşında üniversiteyi bitirdi; ama kili-

sede görev almaya eğilimi yoktu. Bir rastlantı, aradığı olanak kapısını ona açtı. Güney Amerika kıyılarında başlayarak uzun süreli bir araştırma gezisine çıkmaya hazırlanan kraliyet gemisi Beagle'e doğa araştırmacısı aranmaktaydı. Botanik profesörünün tavsiyesi üzerine Darwin'e, masraflarını kendisinin karşılaması koşuluyla, bu görev verildi. Ancak genç bilim adamının, babasının desteğini sağlaması kolay olmadı. 1831'de başlayan gezide Darwin, beş yıl süren yoğun ve çetin bir uğraşla, dünyanın henüz bilinmeyen pek çok kıyı ve adalarında türlerle ilişkin fosil ve örnekler topladı, gözlemsel bilgiler edindi, notlar aldı. Doğa onun için tükenmez bir laboratuardı. Özellikle Gallapagos ile kuşlar üzerindeki gözlemleri, değişik çevre koşullarında türlerin nasıl oluştuğu konusunda ona önemli ip uçları sağlamıştı. Kimi türlerin çevreyle uyum kurarak sürdüğü, kimi türlerin ise değişen koşullarda uyumsuzluğa düşerek yok olduğu izlenimi kaçınılmazdı. Ülkesine döndüğünde Darwin'in yapması gereken şey, topladığı bilgileri işlemek, evrim olgusuna, kanıtlara dayalı açıklık getirmekti. Ne var ki, bu kolay olmayacaktı. Bir kez toplanan gözlem verilerinin düzenlenmesi bile yıllar alacak bir işti. Sonra, evrim konusu dikenli bir sorundu; yerleşik önyargılara ters düşmek kolayca göze alınamazdı.

Darwin, incelemelerinden türlerin sabit olmadığını, uzun süreli de olsa, çevre koşullarına göre değiştiğini öğrenmişti. Ama "evrim" denen bu değişimin düzeneği neydi? Bu soruya yanıt arayışı içinde olan Darwin'e, 1838'de okuduğu bir kitap ışık tuttu. Thomas Malthus'un yazdığı Nüfus Üzerine Deneme adlı bu kitap, ilginç bir tez ortaya koyuyordu: Canlılar için yaşam, bir var olma ya da yok olma savaşıdır; çünkü, hemen her çevrede, nüfus artışı beslenme olanaklarını kat kat aşmaktadır. Bu savaşında güçlüler karşısında zayıf kalanlar yok olup gider; çevresiyle uyumsuzluğa düşenler elenirken, uyum kuranlar çoğalır. 19. yüzyılın acımasız kapitalizminin "laissez faire et laissez passer" (birakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler) sloganına da yansıyan bu düşünce, Darwin'in yirmi yıl sonra açıkladığı evrim kuramının özünü oluşturur; Doğal seleksiyon evrimin itici gücü, ilerlemenin dayandığı düzenektir.

Evrim düşüncesi, insanın kendi varlık kökenini bilme merakını da içermektedir. İkel topluluklarda bile kendini açığa vuran bu merakın özellikle mitoloji ve dinlerin oluşumundaki rolü yadsınamaz. Ancak bilim öncesi açıklamalar, masalımsı birer öğreti niteliğindedir. Her şey gibi insan da Tanrısal gücün ürünüdür. Gelişmiş dinlerde bile evrim düşüncesi yer almamıştır.

Evrimden ilk söz edenler, M. Ö. 6. yüzyılda yaşayan İyonyalı filozoflar olmuştur. Thales tüm nesneler gibi canlıların da sudan oluştuğu savındaydı. Daha çarpıcı bir görüşü onu izleyen Anaximander'de bulmaktayız: "Canlıların kaynağı denizdir. Başlangıçta balık olan atalarımızdan bugünkü formumuza evreleşerek ulaştık." Gene o dönemin bir başka filozofu, Herakleitos, canlıların gelişmesinde, aralarındaki çatışmanın rolüne değinir. Bunlardan iki yüz yıl sonra gelen antik çağın ünlü filozofu Aristoteles'te evrim düşüncesi daha belirgindir. Onun görüşünde aşağıdaki ilginç noktaları bulmaktayız:

- (1) Canlıların en ilkel düzeyde kendiliğinden oluştuğu,
- (2) Organizmaların basitten daha karmaşık formlara doğru geliştiği,
- (3) Canlının organların ihtiyaca göre oluştuğu.



Darwin'in Down House'taki çalışma odası.

Ancak Ortaçağ teolojisinde bu tür düşüncelere yer yoktu. Gerçek, kutsal kitaplarda açıklanmıştı. Evrim düşüncesi bir sapıklıktı.

Evrime bilimsel yaklaşım, Aydınlanma Çağı'nın sağladığı göreceli özgür düşünme ortamını bekledi. Bu alanda ilk adımı, Fransız doğa bilimci Buffon'un attığı söylenebilir. Buffon, canlıların sınıflanmasına ilişkin Aristoteles sistemini düzeltme ve geliştirme amacıyla çalışmaya koyuldu. İlgilendiği konuların başında evrim geliyordu. Fosil ve diğer kanıtlara dayanarak canlı türlerin evrimle oluştuğu görüşüne ulaşmıştı. Ama kilisenin sert tepkisiyle karşılaşınca, Buffon, "Kutsal kitapta bildirilenlere ters düşen sözlerimi geri alıyorum" diyerek sessizliğe gömüldü.

Ünlü İsveç botanikçi Linnaeus'un modern sınıflama yöntemine ilişkin çalışması, evrim düşüncesi-ne destek sağlayan başka bir girişimdir. Darwin'in

dedesi Erasmus Darwin de, Buffon gibi, canlıların yaşam dönemlerinde edindikleri beceri veya özelliklerin yeni kuşaklara geçmesiyle evrimleştiği görüşündeydi. Bu görüşü geliştiren Fransız doğa bilimci Lamarck ise, evrim konusunda oldukça tutarlı ilk kuramı oluşturdu. Kısaca, "canlıların yaşam dönemlerinde kazandıkları özelliklerin ya da uğradıkları değişikliklerin (bunlar çevre koşullarının etkisinde ortaya çıkabileceği gibi, organların kullanış veya kullanışsızlığı nedeniyle de olabilir) kalıtsal yoldan yeni kuşaklara geçtiği" şeklinde özetleyebileceğimiz bu kuram, sağduyuya yatkın görünmesine karşın, bilim dünyasında beklenen ilgiyi bulmadı. Kuramın olgusal içerik yönünden yetersizliği bir yana, bilinen kimi gözlemsel verilere ters düşmesi, benimsenmesine olanak vermiyordu. Açıklama gücünü bugün de koruyan, daha kapsamlı ve tutarlı evrim kuramını Darwin'e borçluyuz. 1859'da yayımlanan Türlerin Kökeni adlı yapıtta ortaya konan bu kuramın benimsenmesine ortam hazırdı. Kısa sürede birkaç yeni basım yapan kitap, insanlığın dünya anlayışında eşine pek rastlanmayan köklü bir devrime kapı açmaktaydı. Dönemin seçkin bilimlerinden T.H.Huxley'in şu sözlerinin, çağdaşı pek çok bilim adamının duygularını dile getirdiği söylenebilir:

Biz türlerin oluşumuna ilişkin, doğruluğu olgusal olarak yoklanabilir bir açıklama arayışı içindeydik. Aradığımızı Türlerin Kökeni'nde bulduk. Kutsal kitabın masalımsı açıklaması geçerli olamazdı. Bilimsel görünen diğer açıklamaları da yeterli bulamıyorduk. Darwin kuramı her yönüyle bilimsel yeterlikte idi.

Kuramın dayandığı iki temel nokta vardır: (1) Canlı dünyada, yeni türlerin oluşumuna yol açan sürekli ama yavaş giden değişim; (2) "Doğal seleksiyon" dediğimiz, evrim sürecini işler kılan düzene. Birinci nokta, türlerin sabitliği varsayımını içeren yerleşik öğretiye ters düşmekteydi. İkinci nokta, evrimin, tüm ereksel görünümüne karşın salt mekanik terimlerle açıklanabileceğini göstermekteydi.

Darwin kuramının özünü oluşturan doğal seleksiyon, başlangıçtan günümüze değin, değişik eleştirilere uğramıştır. Bu nedenle, ilkenin öncelikle açıklığa kavuşturulması gerekir.

Darwin'in evrim kuramı, gözlenebilir üç olgu ve iki ilke içerir. İlk olgu, üreme biçimleri ne olursa olsun, canlıların geometrik diziyle çoğalma eğilimidir. İkinci olgu, bu eğilime karşın türlerde nüfusun aşağı yukarı sabit kaldığıdır. Darwin, bu iki olgudan 'yaşam savaşı' ilkesine ulaşır. Üçüncü olgu, canlıların (bir türü hatta bir aileyi oluşturan bireyle-



rin bile) az ya da çok belirgin farklılıklar sergilemesidir. Yaşam savaşı ilkesiyle birleşen bu olgu, Darwin'e temel ilkesi olan doğal seleksiyon kavramını sunar. Belli bir çevrede farklı özellikler taşıyan bireyler arasında yaşam savaşı varsa, doğal koşullara uyum bakımından, özellikleri üstünlük sağlayan bireylerin (veya türlerin) egemenlik kurması, diğerlerinin elenmesi kaçınılmazdır. Evrim sürecinin dayandığı bu düzeneğe, tüm eleştiri ve uğraşlara karşın, daha geçerli diyebileceğimiz bir alternatif bulunamamıştır. Ayrıntılarında kimi değişikliklere uğramakla birlikte, kuramın sürgit Darwinci kalmayacağını gösteren bir belirti ortada yoktur.

Newton, yer çekimi ilkesiyle, devrim yasalarının, yersel ya da göksel, tüm nesneler için geçerli genellemeler olduğunu göstermişti. Darwin de yaşam savaşı, doğal seleksiyon, çevreye uyum gibi birkaç ilke içeren kuramıyla, evrim olgusuna bilimsel açıklama getirdi; insanın ottan çiçeğe, amipten maymuna uzanan canlı dünyanın bir parçası olduğunu gösterdi. □

İŞTE DOĞA

Erdoğan Sakman

Yardımsever Şeker Karıncası

Avustralya'da yaşayan şeker karıncaları (*Camponotus inflatus*) rastlaştıklarında birbirlerini selamlarlar. Ağızlarını birbirine değdirerek öpüşür ve duyargaları ile işaretleşerek anlaşırlar. Duyarga hareketleriyle dişi bir karınca yiyecek istediğini ormandan dönen, karıncaya anlatır. Bunun üzerine yuvaya dönen, duyargalarını ve ağzını açar ve yarı sindirilmiş besini aç olanın ağzına verir. Böylece binbir çabayla topladığı yiyecekleri hiç duraksamadan aktarmış olur. Hangi işaretlerin yiyecek isteğini anlattığı, bugüne kadar çözülmüş değildir; fakat sık sık tekrarlanan bu davranışlar, şeker karıncaları arasında insanları imrendiren yardımlaşmalar olduğunu göstermektedir.

Çift Hörgüçlü Deve

Çift hörgüçlü deve (*Camelus ferus*), diğer develer gibi susuzluk çekmeden çöllerde uzun süre kalabilir. Bunun sebebi, hörgücünde biriken su değil, yağdır. Bu yağ, suya ihtiyaç olduğu zaman parçalanır ve hidrojen açığa çıkar. Hidrojen, hayvanların soluma yoluyla havadan aldıkları oksijen ile birleşerek, yaşam için gerekli suyu oluştururlar. Başka bir deyişle, devenin ihtiyacı olan su, vücudu içinde yapılmaktadır.



İlkel Bir Savunma

Canlıların üzüntüleri genellikle midelerine vurur. Büyük korkular yaşayan insanların, korkunun büyüklüğüne bağlı olarak iştahları tamamen kapanır veya oburluk derecesinde açılır. Korkuyu yenmenin çaresi, karşı saldırıya geçmektir. İnsanın besinlere saldırıp aşırı beslenmesinin sebebi, aç kalma korkusunu yenme isteğidir. Diğer taraftan tuzak çukuruna düşen Hint kaplanı (*Panthera tigris tigris*) mide sancıları geçirir; beslenme düzenini her tür yiyeceğe karşı kapalı tutar. Yemesi için etler, butlar, çukura atılsa bile hiçbirine dokunmaz. Afrika memelilerinin sırtlarında gezip, böceklerle beslenen kuşlardan biri olan Sığır balıkçılı (*Ardeola ibis*) korkunca midesini olduğu gibi boşaltır ki, korku kaynağına daha iyi saldırıp kendini korusun ya da daha hızlı kaçıp tehlikeden bir an önce kurtulabilsin.



Birmingham, York ve Oxford üniversitelerinden bir fizikçi grubu, çekirdek içindeki bu gruplaşma (demetleşme ve salkımlaşma) üzerinde çalışıyor. Bu çalışma için Daresbury'deki Nükleer Yapı Tesisleri'ni (NSF-Nuclear Structure Facility) kullanıyorlar. İngiltere'deki nükleer yapı çalışmaları ve bu makinenin geleceği, Bilim ve Mühendislik Araştırma Kurulu'nun, NSF'nin çalışmalarının devamı için para bulmada başarısızlığa düşmesiyle tehlikeye düştü.

Parçacık fizikçileri, çarpışmaları atomların yapı bloklarını oluşturan egzotik parçacıkların varlığını ortaya çıkaran bir araç olarak kullanırlar. Nükleer fizikçilerse bu parçacıkların, görülebilen maddeyi oluşturmak için birbiriyle nasıl bağlandıklarını inceleyerek ve araştırmalarında parçacık fizikçileri gibi hızlandırıcılar (accelerators) kullanırlar.

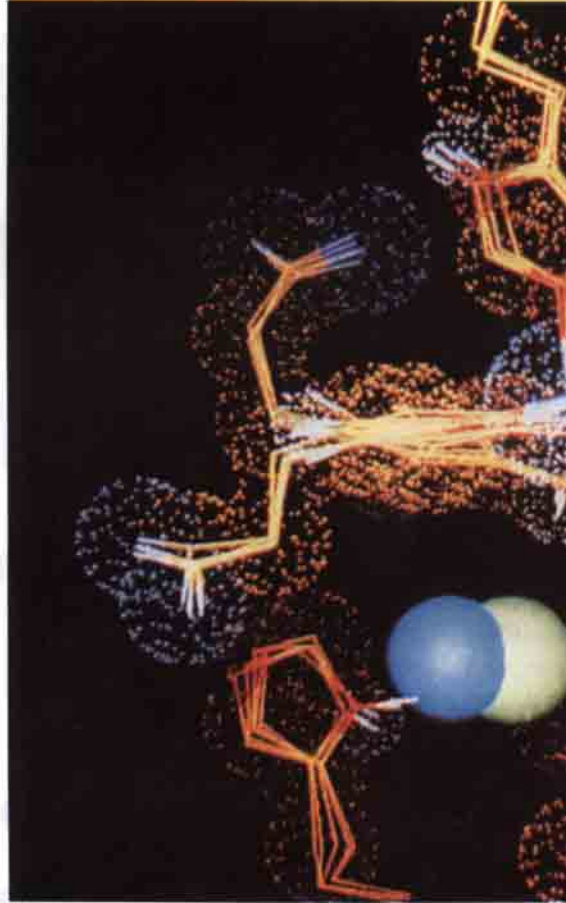
NSF'nin jeneratörü, iyon huzmesi üretip hedefe doğru hızlandırır. Bunu izleyen çarpışmalarda, uyarılmış çekirdekler oluşur. Artık (excess) enerji, uyarılmış çekirdeklerin parçalanmasına yol açar. Nükleer fizikçiler, bu tür çarpışmaların neden olduğu parçalanma ürünleri üzerinde çalışarak, uyarılmış çekirdeklerin titreşim ve dönme enerji düzeylerini hesaplayabilirler.

Nükleer bilimciler, çekirdeğin parçalanması üzerinde radyoaktivitenin 19. yüzyıl sonlarında keşfedilmesinden beri çalışmaktadırlar. Radyoaktif bozunumun bir çeşidinde, çekirdek alfa parçacığı (^4He çekirdeği) atmaktadır. İki proton ve iki nötronun gruplaşmasıyla oluşan bu parçacığın varlığı, çekirdeğin bir iç yapıya sahip olduğu fikrini ortaya çıkarmıştır. Teorisyenler, bir süre alfa parçacığı kümeleri üzerine kurulu bir çekirdek modelinin geliştirilmesi üzerine çalıştılar. Şimdi görünen odur ki, bu sadece çekirdek içindeki gruplaşmanın (clustering) keşfedilen ilk aşamasıydı.

Birmingham, York ve Oxford'dan araştırmacılar, çekirdek yapısının bu yönü üzerindeki çalışmalarına "alfa gruplaşması"nı araştırarak başladılar. Alfa parçacığına benzer dörtlü nükleon gruplarına ait işaretler aradılar ve birçok örnek buldular. Örneğin ^{16}O çekirdeği, ^{12}C çekirdeği ile alfa parçacığının birleşmiş hali gibi görünür. ^{18}F çekirdeği ise, alfa parçacığıyla ^{14}N çekirdeğinin birleşmiş hali gibi görünür. Neon çekirdeği de ^{16}O çekirdeği ile etrafında dönen alfa parçacığından oluştuğu izlenimi vermektedir (Element sembollerinin üst solundaki sayılar, çekirdekteki nükleon, yani pro-

ATOMLAR MOLEKÜLLERDEN Mİ OLUŞUYOR?

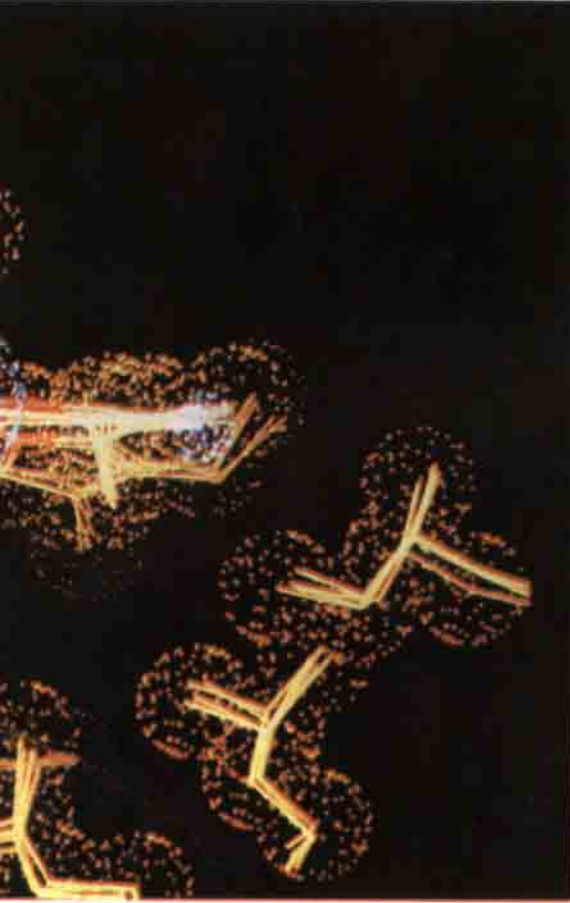
Micheal Kenward



Nükleer bilimciler, çekirdeğin parçalanması üzerinde radyoaktivitenin 19. yüzyıl sonlarında keşfedilmesinden beri çalışmaktadırlar.

Atom çekirdeği için geleneksel modellerden çok farklı olan yeni bir model tartışılıyor.

Bu yeni modele göre, proton ve nötronların kabuk yapısı, atom modelinde öngörüldüğü gibi tek tek değil, çekirdek içinde gruplar halinde olduğu iddia ediliyor.



Deforme edilmiş ve uyarılmış küçük çekirdekler, enerjilerini küçük parçalara bölünerek, daha büyük çekirdeklerse, enerjilerini gama ışınları şeklinde yayıp eski orijinal şekillerine dönerek kaybederler.

ton ile nötron sayısının toplamını gösterir. Alt soluna ise, proton sayısını gösteren atom numarası konur).

Şimdi görünen o ki, gruplaşma olayı ile nükleer fizikte uzun zamandır çözülmemiş bir problem ilişkilendirilebilir. Bu problem iki karbon çekirdeğinin çarpışmasında gözlenen açıklanamayan olaylardır. Uzun zamandır birçok laboratuvarında yapılan bu deneyler, yeni nükleer enerji düzeylerine işaret etmektedir. Bazı çarpışmalarda karbon çekirdek çifti birbiri etrafında dönen kısa süreli bu geçiş safhasında kompleks oluşturmaktadırlar. Bu oluşan kompleks, atomların birleşerek molekül oluşturmaya benzemesinden dolayı nükleer fizikçilerce "nükleer molekül" olarak isimlendirilmiştir.

Nükleer moleküller, yaklaşık olarak 10^{-20} saniye civarında bir ömre sahiptir. Bu çok kısa bir süredir. Fakat bir nükleonun, çekirdeğin bir tarafından öbür tarafına geçmesi için gereken zamanın 10^{-23} saniye olduğu düşünülürse, oldukça uzun (1000 katı) sayılır. Nükleer moleküllerin göreceli olarak uzun ömürlü oluşları, çekirdeğin yapısında bunların temel oluşturduğuna dair modele destek sağlar. İki karbon atomunun birbirinin yanından geçmesi, 10^{-22} saniyeden daha az zaman alır. Bu hızlı geçiş zamanı, deneyde gözlenen parçacıkların enerjisinin ve hareket yönlerinin açıklamasında yetersiz kalmaktadır.

Moleküler çekirdeğin parçalanmasını izleyen ölçümler, ^{12}C çekirdeğindeki 12 nükleonun çekirdek yapısında temel bir birim olabileceğini gösterir. Bunu anlamamanın yolu, daha büyük çekirdekleri hızlandırıp çarpıştırarak bozunma sonucu ne olduğunu görmektir.

Birmingham ve Oxford'dan bir grup, ^{24}Mg çekirdeğinde deney yapmak için harekete geçtiler. Eğer gerçekten 12 nükleon bir temel birimse, magnezyum çekirdeği, iki karbon çekirdeğinin birleşmesi sonucu oluşan bir yapı özelliği göstermesi gerekir. NSF'de yapılan deneyler, bunun gerçek olduğunu gösterdi. Çarpışmada magnezyum çekirdeği simetrik bölünmeye uğrayarak, iki ^{12}C çekirdeği oluşturdu. Bu uyarılma, magnezyum çekirdeğinin iki ^{12}C çekirdeğinin birleşmesi sonucu oluşmuş bir nükleer moleküle benzediğini gösterdi. Çarpışma deneylerinin detaylı bir analizi ^{24}Mg çekirdeğinin uyarılmış halinin değişik enerji düzeylerinde olduğunu ortaya koydu. Bir teoriye göre, uyarılmış halin farklı enerji düzeyleri, değişik dö-



nüş ve titreşim hareketlerinin kombinezonu sonucu ortaya çıkmaktadır. Grup, moleküler enerji düzeylerini gösterir ilk önemli delili, geçen yıl Mayıs ayında ABD'de uluslararası bir toplantıda rapor etti.

Çekirdeğin yapısıyla ilgili daha birçok delil, değişik deney dizileri boyunca elde edildi. Birmingham Üniversitesi'nden R.B.Fulton'un küçük çekirdekleri hedefe çarpıp, sonuçları katihal dedektörü ile incelemesine karşın, Liverpool Üniversitesi'nden Peter Twin ve grubu, büyük çekirdekleri uyarmıştır.

Deforme edilmiş ve uyarılmış küçük çekirdekler, enerjilerini küçük parçalara bölünerek, daha büyük çekirdeklerse, enerjilerini gama ışınları şeklinde yayıp eski orijinal şekillerine dönerek kaybederler. Bazı kararsız çekirdekler, radyoaktif bozunmalarda alfa parçacığı yaydığı gibi, değişik şekilde bir radyoaktif bozunma gama ışını yayabilir.

150 veya daha fazla nükleona sahip büyük çekirdekler uyarıldığında, uyarılma enerjisinin büyük kısmı dönüş enerjisi olarak depo edilir. Çekirdek çok hızlı bir şekilde döner ve deforme olur. Çekirdek yavaşlayıp enerjisini kaybettikçe uyarılmamış şekline geri döner; enerji kaybetme işini ise, gama ışını yayarak yapar. Gama ışınları bir spektrum oluşturacak şekilde değişik dalga boylarında olur. Çekirdek, uyarılma durumundan normal haline döndükçe 40 çeşit gama fotonu yayabilir. Bu, uyarılmış atomun elektronlarının üst enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine düştükçe görünür ışığa ait

fotonlar yayması gibidir. Gama ışınları, fizikçilere uyarılmış çekirdeklerin spinlerini hesaplama ve çekirdeğin şeklini ortaya çıkarma imkânı verdi. Uyarılmış çekirdek tarafından yayılan gama ışınlarını inceleyerek süper deforme olmuş çekirdeği keşfeden kişi, Twin oldu.

Çekirdeğin kuantum mekaniği, çekirdeğin özel şekillerini öğrenmemiz için bize ip uçları vermektedir. Buna göre, çekirdek uyarıldıkça şekli "rugby" topuna dönmektedir ("rugby" topunun boyu genişliğinin iki katıdır). Bu, Twin ve grubunun gözlemlediği süper deforme olmuş çekirdek yapısının aynısıdır.

Fulton ve grubu, çekirdeğin şeklini araştırmak için NSF'i kullanmaktadır. Onlar özel olarak, ^{24}Mg 'un döndüğü şekli araştırmaktadırlar. Bu araştırmalarda, süper deforme olmuş çekirdeğin boyunun enine oranının iki katı olduğunu buldular.



Fulton, çekirdeğin gama bozunumu üzerinde çalışan araştırmacılar gibi ^{24}Mg 'un boyuna hiper deforme (aşırı deforme) yapısı üzerinde çalışmaktadır. Bu yapıda 6 alfa parçacığının yan yana sıra halinde dizili olduğu düşünülüyor. Bu çekirdek, yüksek derecede kararsız olur ve çok ufak bir spin (dönüş) yapıyı parçalar. Hiper deforme çekirdek, ölümü anında yanılıya düşülemeyecek işaretler verecektir. Bu durumda NSF gibi bir kuruluş, nükleonların toplu tavrı üzerine daha kesin deliller üreterek en büyük ikramiye kazanabilir.

*New Scientist, 6 Aralık 1991'den
çev.: Zeki Büyükmumcu*

EKİM AYINDA GÖKYÜZÜ

Alper Ateş

Bu ay baş ucumuzdaki parlak Vega'dan yola çıkarak Lir takımyıldızını inceleyeceğiz. Lir takımyıldızı, Vega'nın hemen güney doğusunda küçük bir paralel kenar şeklinde. Bu nedenle bulunması ve tanınması çok kolay olan bir takımyıldız. Lir takımyıldızı küçük bir alan kaplamasına karşılık ilginç gök cisimleri açısından oldukça zengin bir yer. Özellikle tüm astronomi kitaplarında görülen ünlü halka bulutsusu bu takımyıldızda bulunuyor. Fakat ne yazık ki, bu ilginç gök cismi dürbünle izlenemeyecek kadar küçük ve sönük.

Bu ay Lir takımyıldızı içinde gözleyebileceğimiz ilginç gök cisimleri şunlar:

Vega: Dünya'dan 25 ışık yılı uzaklıkta bulunan parlak mavi beyaz renkli Vega, Güneş'in 3 katı kütleye sahip sıcak bir yıldız. Dünya'nın uzaydaki hareketi nedeniyle Vega, 12 000 yıl sonra kutup yıldızı olacak. Vega'nın en ilginç özelliği, çevresindeki gezegenleri. Bu gezegenler, kızıl ötesi gözlemler sayesinde keşfedilmiş. Canlı evrimi uzun bir süre olduğundan, Vega'nın gezegenlerinde canlı hayat olduğu sanılmıyor; çünkü Vega oldukça genç bir yıldız.

Epsilon Lir: Haritamızda işaretlenen Vega'nın kuzey doğusundaki yıldızla dikkatle bakın. Eğer gözünüz çok keskin değilse, tek bir yıldız göreceksiniz. Eğer bir dürbünle bu yıldızla bakarsanız, yalnız görüntüsünün yanıltıcı olduğunu anlarsınız. Çünkü



14 Ağustos sabahı Ay, doğu ufku üzerinde ince bir hilal şeklinde görülüyor. Aynı manzara 12 Ekim sabahında da izlenebilir.

Epsilon Lir, dürbünle bakıldığında bir çift yıldız. Asıl sürpriz ise teleskopla bakıldığında ortaya çıkıyor. Bu çifti oluşturan her bir yıldız, aslında başlı başına bir çift yıldız. Yani Epsilon Lir, 4 yıldızdan oluşan bir yıldız sistemi.

Beta Lir: Bu yıldız, çıplak göz için ilginç bir hedef. Sağır ve dilsiz İngiliz astronom John Goodricke, 19 yaşındayken bu yıldızın parlaklık değiştiğini fark etti. Bu ışık değişiminin nedeni, Beta Lir'in çift yıldız olması. Bizim çıplak gözle tek bir yıldız gibi gördüğümüz Beta, aslında yakın bir çift yıldız ve birbirleri etrafında dönerken birbirlerini örterek ışık değişimine neden oluyordular. Bu yıldızlar o kadar yakınlara ki, şekilleri bozularak yumurta biçimini almışlar.

İçinde bulunduğumuz Ekim ayının 4., 17. ve 30. gecelerinde Beta Lir'e çıplak gözle bakın. Belirgin bir parlaklık farkı göreceksiniz. Gözleminizi etkilemek için Beta Lir'in hangi gece parlak hangi gece sönük olduğunu yazmıyorum. Önümüzdeki ay yukarıdaki tarihlerden hangisinde yıldızın parlak hangisinde sönük olduğunu vereceğim. Bu şekilde gözleminizin doğru olup olmadığını sınavabilirsiniz.

Bu ayın ilginç gök olayları ise şu şekilde olacak:

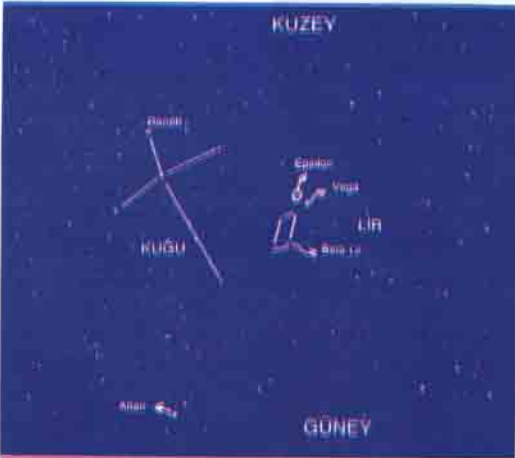
8 Ekim: Ay, sondördün evresinde (İkizler takımyıldızı).

21 Ekim: Orionid gök taşı yağmuru.

22 Ekim: Ay, ilkdördün evresinde (Oğlak takımyıldızı).

24 Ekim: Ay, Satürn yaklaşması.

30 Ekim: Dolunay (Koç takımyıldızı).



Gök yüzünün genel görünüşü ve Lir takımyıldızının haritası.

Gök Taşları

Astronomi, kimileri için oldukça sıkıcı bir uğraştır. Gözlem için seçtiğiniz hedef ister yıldız kümesi ister bulutsu isterse her hangi bir gezegen; elinizdeki alet ister dev bir teleskop ister dürbün olsun, gök cisimleri hep aynıdır. Saatlerce aynı cismi gözleseniz bile; en küçük bir değişim göremezsiniz. Fakat; gökte gerçekleşen öyle bir olay vardır ki kısa bir süre içinde tıpkı bir film gibi heyecanla izlenir. Bu olay, gök taşı yağmurudur.

Temiz bir gecede gök yüzünü seyrederken, bir anda ışıklı bir iz bırakarak kayıp giden gök taşlarını mutlaka görmüşsünüzdür. Bir anda ortaya çıkan ve parlak düz bir çizgi çizerek yok olan bu cisimler, halk arasında kayan yıldız olarak tanınırlar. Bu, tümüyle yanlış bir benzetmedir. Yıldızlar, Dünya'dan ışık yılları (milyarlarca kilometre) ötedeki uzak güneşlerdir. Oysa gök taşları, Güneş sistemi içinde gezinen küçük toz ve taş parçalarıdır. Bu küçük cisimler hava küreye girişleri sırasında sürtünme yüzünden ısınır ve yanarlar. Bu nedenle, parlak ışıklı bir iz bırakırlar.

Gök taşları yılın her zamanında görülebilir. Sıradan bir gecede kayan gök taşlarına Sporadik gök taşı adı verilir. Fakat, yılın belirli zamanlarında gök yüzünün belirli bir noktasından yüzlerce gök taşı gelir. Yılın belirli gecelerinde, gök yüzünün belirli bir bölgesinden kısa sürede pek çok gök taşının görülmesi ve bu olayın her yıl tekrarlanması bir tesadüf değildir. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucu, gök taşlarının belirli yörüngelerde dölandıkları ve Dünya'nın gök taşı bulutunun içinden geçtiği anlaşılmıştır. Bu olayı bir benzetme ile açıklayalım: Sürekli akıp duran bir şelalenin altından geçerken mutlaka ıslanırsınız.

Dünya da şelalenin altından geçen biri gibi, gök taşı bölgesinin içinden geçerken yoğun bir yağmur altında kalmaktadır. Gök taşlarının yörüngeleri ile ilgili çalışmalar, gök taşlarının kuyruklu yıldız artıkları olduğunu göstermiştir. Çünkü her gök taşı sürüsü ayrı bir kuyruklu yıldızın yörüngesini izlemektedir. Örnek olarak, bu yıl Ağustos ayında yağın Perseid gök taşı yağmuru Swift-Tuttle kuyruklu yıldızının yörüngesini izlemektedir. Bu durumdan anlaşılacağı gibi gök taşları, kuyruklu yıldızların kuyruklarının ardından uzaya saçılmış artık parçacıklardır.

Perseidler

Swift-Tuttle kuyruklu yıldızının artığı olan Perseid gök taşları, isimlerini kuzey gök kürenin takımyıldızlarından; Perseus'tan alırlar. Her yıl 12-13 Ağustos akşamı Perseus takımyıldızının biraz kuzeyindeki bir noktadan yüzlerce gök taşı gelerek hava küreye girerler. Bu olay, her yıl aynı merak ve heyecanla beklenir ve izlenir. Bu yıl Perseid gök taşı yağmurunu oldukça yoğun bir şekilde yaşadık. Göktaşı yağmuru öncesi oldukça güzel olan havanın birden bozulması ve fırtına çıkması nedeniyle yağmurun en şiddetli anının yaşandığı 12 Ağustos akşamı gözlem yapamadık. Bütün bir yıl boyunca Perseidleri bekledikten sonra, tam yağmurun en yoğun yaşanacağı gece, havanın fırtınaya dönmesi, oldukça üzücü oldu. İlerleyen gecelerde havanın açmasıyla Perseidlerin hava küreye girişlerini izleyerek fotoğraflarını çektik. Bu arada gök taşlarını saydık. Gerçekten bu yıl Perseidler oldukça fazla sayıdaydılar. Gelen gök taşları, sarı-beyaz renkliydiler. Bu renk, Perseidlerin yavaş gök taşları olduklarını göstermektedir. Gözlenen gök taşlarından bazıları havada parçalanarak bir kaç ufak parça halinde kayıp, yanmaya devam ettiler. Gösterinin en ilginç görüntüsü, bu havada dağılma ve saçılma sahnesiydi.

*Kuzey kutbunda
bulabileceğiniz
her taş mutlaka
bir gök taşıdır.*



14 Ağustos akşamı, yarım saat poz verilerek çekilen fotoğrafta, Perseidleri yıldızların dairesel çizgilerini kesen küçük çizgiler şeklinde görüyorsunuz.

Yağmur sonrası, uluslararası bilgisayar sistemi pek çok mesajla dolup taşı. Dünya'nın dört bir yanından yağın mesajlarda Japonya'dan Amerika'ya kadar tüm ülkelerden gözlemciler gördüklerini birbirlerine yazdılar. Türkiye'den biz de gördüklerimizi yazarak

bilgi alışverişine katıldık. Tüm mesajlardan, gözlemcilerin son derece heyecanlanmış ve etkilenmiş olduklarını görmek çok ilginçti. Uzun yıllarını astronomiye adan ve yüzlerce saat gözlem tecrübesi olan pek çok astronom hayatlarında böyle bir olay görmediklerini söylüyorlardı.

Perseid gök taşı yağmuru gözleyenlerin, gözlem sonuç ve fotoğraflarını iletmelerini Ağustos ayının Gök Yüzü köşesinde duyurmuştuk. Bu duyurumuz üzerine okurlarımızdan Efe Sezgin'in, bize ulaşan mektubundan bazı alıntılar yapıyoruz.

"Ağustos'un 11. gecesinde saat 22:10'da ilk gök taşını oldukça parlak bir şekilde görebildim. Arkasından 22:30'a kadar iki tane daha görebildim. Bunların

görölüş süreleri en fazla 2-3 saniye kadardı. 12 Ağustos akşamı yine aynı saatte, yani 21:50'de gözleme başladım. 23:30'a kadar dört tane görebildim. Görebildiklerimin hemen hepsi kuzeydoğu yönündeydiler. Sonuç olarak gözlemediğim gök taşları, beni çok heyecanlandırdı. Tahmin ediyorum ki, astronomiye ilgi duysun duymasın, bu ilginç ve güzel olay karşısında, herkes biraz merak ve heyecan duyar."

Gök taşları ile ilgili ilginç notlar

Gök taşları ile ilgili bir kaç ilginç noktadan bahsetmek yararlı olacak. Gök taşları, bildiğimiz gibi gökte kayıp giderler; fakat kimi zaman yere düşerler. Yere düşen gök taşlarına meteorit adı verilir. Dünya'nın büyük kısmı okyanuslarla kaplı olduğundan, meteoritlerin büyük kısmı elimize geçmeden yok olur. Atmosferde ısınarak birden suya dalan gök taşları un ufak olur ve denizin dibine gider. Yine de karalara düşen gök taşları incelenmiş ve dünyada var olmayan yeni bir elemente rastlanmamıştır. Dünyada meteoritlere ait pek çok iz vardır. Bu izlerin en büyüğü Kuzey Amerika'daki Hudson körfezinin güney doğu kısmıdır. Atlasla incelendiğinde bile bir gök taşı çukuru olduğu anlaşılmaktadır. Gök taşlarının açtıkları izlerin ilginçleri, insanlarda açtıkları izlerdir. Bu güne kadar 20 civarında insan, gök taşı isabet etmesi yüzünden yaralanmıştır. Uzayda binlerce yıl boyunca, milyonlarca kilometre yol alan gök taşının, belirli bir açıda atmosfere girerek yere ulaşması ve hatta birine isabet etmesi son derece ender, komik ve şaşırtıcı bir olaydır.

Bilindiği gibi, kuzey kutbu, altında herhangi bir kara parçası olmaksızın, denizin üzerinde yüzmektedir. Yapılan araştırmalar; kutupların onbinlerce yıldır sürekli soğuk olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, onbinlerce yıldır üstüste biriken kar ve buz, yüzlerce metre kalınlıkta, dev bir ada meydana getirmiştir. Bunun gök taşları ile ne ilgisi var diyebilirsiniz. Fakat vardır. Kuramsal olarak altında herhangi bir kara parçası olmadığından, Kuzey kutbunda hiçbir taş olmaması gerekir; fakat zaman zaman Kuzey kutbunda taşlara rastlanmaktadır. Bu taşlar Dünya'ya ait değil-

lerdir. Kuzey kutbunda bulabileceğiniz her taş mutlaka bir gök taşıdır. Gök taşları, yüzlerce yıldır durmadan Dünya'nın her yerine olduğu gibi Kuzey kutbuna da düşmektedir. Herhangi bir kara parçasına düşen gök taşı, doğal nedenlerle toprağa karışıp yok olur; fakat Kuzey kutbuna düşen bir gök taşı toprağın olmadığı bu buzdan adada kar ve buzun arasında sıkışıp durur. Kutup buzları arasında tonlarca gök taşı bulunduğu tahmin edilmektedir.

Gök taşı yağmuru gözlemek isterseniz...

Eğer bir gök taşı yağmuru izlemek isterseniz, yapmanız gereken tek şey, yılın belirli akşamlarında açık ve temiz bir gecede yere sırt üstü uzanmak ve gösteriyi izlemektir. Gök taşı yağmurlarını gözlemek için bir teleskop veya dürbüne gerek yoktur. Gök taşları, çıplak gözle gözlenir. Gök yüzünü seyrederken, yıldızların arasında pek çok gök taşının yanıışını ve bazılarının yalnızca yanmakla kalmayıp bir kaç parçaya ayrılarak; tıpkı havai fişekler gibi parça parça patlamalarını görebilirsiniz. Gök taşı gözlemi son derece kolaydır. Işın tek zor yanı gök taşlarının fotoğraflarını çekmektir. Eğer böyle bir merakınız varsa, dergimizin Nisan sayısındaki (sayı 305) Astronomi Fotoğrafçılığı başlıklı yazıdan yararlanabilirsiniz. Gök taşı yağmurlarının yılın belirli zamanlarında gözlenebileceğini söylemiştik. Aşağıda önemli bazı gök taşı yağmurlarını, tarihleri ve birim zamanda gözlemeniz olası gök taşı sayısı verilmiştir.

Yağmur	Saatlik gök taşı sayısı	Tarih
Kuadrantid	20-80	3-4 Ocak
Lyrid	15	22 Nisan
Eta akuarid	20	5 Mayıs
Delta akuarid	35	28 Temmuz
Perseid	70	12-13 Ağustos
Orionid	35	20 Ekim
Leonid	10-100	17 Kasım
Geminid	50	13-14 Aralık



Jüpiter yörüngesindeki gök taşları.



HUBBLE'DAN SON HABERLER

Bir başka galakside bulunan bir planetary nebula (gezegenimsi nebula) merkezinin ilk defa net resimleri, Hubble uzay teleskobu tarafından çekildi. Nebulanın merkezindeki beyaz cücenin (yıldız kalıntısının) genişliği sadece birkaç yüz km olmakla beraber, Güneş'in 30 000 katı kadar parlaktır.

'Planetary nebula' terimi, gördükleri şeyin uzak gezegenler olduğunu düşünen 18. yüzyıl astronomları tarafından konulmuş yanlış bir isimdir. Gerçekte ise, "planetary nebula", ölen bir yıldız tarafından uzaya savrulan parlak bir gaz bulutudur.

Hubble'ın gözlediği SMP 83 adlı bu nebula, bizden 180 000 ışık yılı uzaklıkta, Büyük Macellan bulutundadır. Merkezinde, kütlesi Güneş kadar ama, daha sıcak olan, bir yıldız kalıntısı bulunmaktadır.



Hubble teleskobunun, galaksimizin uydusu olan Büyük Macellan bulutunda gözlediği, parlak gaz püskürten yıldız.



Planetary nebula, bir yıldız, hidrojenini tüketip helyum yakmaya başladıktan sonra bir genişleşip bir büzülerek, sonunda patlamasıyla oluşurlar. Birkaç yüz bin yıl içerisinde, sıcaklığı artarak devasa oranlarda genişler. Sonunda, dış katmanlarını fırlatır ve böylece, sıcak bir merkez çevresinde parlak bir gaz nebula oluşur. Bu merkez (çekirdek), daha sonra bir beyaz cüce olarak parlaklığını yavaş yavaş yitirir.

İki astronom grubu, Hubble'ın kameralarını kullanarak, SMP 83'ün fotoğraflarını çektiler. Nebula, çapı yaklaşık 1,6 ışık yılı olan bir halka şeklinde gözükmektedir. Halkanın yeşil kısmı oksijen gazını, sarı ve kırmızı kısımları ise nitrojen ve hidrojenin varlığını göstermektedir.

Mount Stromlo'da astrofizikçi olan Mike Dopito'ya göre, SMP 83'teki yıldızın yüzey sıcaklığı 170 000° K civarındadır. Bir diğer ifade ile, Samanyolu'nda bulunan 220 000° K'lık yüzey sıcaklığına sahip bilinen en sıcak yıldızın hemen ardından gelmektedir. Güneş'in sıcaklığı ise 5700° K'dır.

Planetary nebula durumundan sonra yıldızların nasıl oluştuğu konusunda astronomların, sadece emin olmadıkları düşünceleri vardır. Yakın geçmişe kadar, başlangıç kütlesi dört güneş kütlesinden fazla olan yıldızların, beyaz cüce olmak yerine, nötron yıldızı veya karadeli olarak yaşamlarını sona erdirdiklerine inanılmıştı. Ancak, Dopito'nun hesaplarına göre, SMP 83'ün başlangıç kütlesi, Güneş'inin altı katı kadardır. Kendisi, "Bu kadar büyük yıldızların planetary nebula oluşturmalarına emin değildik" demektedir.

Bilim adamlarının tahminlerine göre, SMP 83, yaklaşık 5000 sene önce planetary nebula haline geldi ve önümüzdeki 1000 yıl içinde çok hızlı bir şekilde sönmüş olacak. Araştırmaların daha ileriki sonuçları, bu yılın sonlarına doğru The Astrophysical Journal'da yayınlanacak.

New Scientist, Temmuz 1993'ten çev.: M. İleriş Doğan

BUZU ERİTEN VOLKAN

Eğer yarın, Antarktika'da keşfedilen volkan (a) duruma geçerse, Güney kutbunu örten buz tabakası altını ortalı seviyede erimeye başlayabilir.

Bu volkan, buzun üzerinde bir tepere yapan Amerikalı Jeofizikçi Donald Blankenship tarafından 1987'de yapılan gözlemler sonucu keşfedildi. Buz dağının bir kısmının daha hareketli olması, yanardağın varlığını düşündürmese bile ip ucu oldu.

Blankenship, dünyanın en donatılmış kurumlarından biri olan çok tanınmış Lamont-Doherty Earth Observatory'ye katılan Amerikalı bilim adamı Blankenship, Antarktika hakkında üç sene önce başlattığı bir inceleme yürütüyordu. Meslektaşları Rabin Bell ile beraber, o zamana kadar sadece bir onsekizden başka bir şey olmayan bu yanardağın, gerçekten var olup olmadığını araştırmak için bu bölgeye bir daha gitti. Buzların kalınlığını, manyetik alanını, kaya yatağındaki yer çekimi gücünü ölçtü.

Daha birçok ölçümler yapan Blankenship'e göre, eğer buzulun bir kısmı diğer kısımlarından daha hızlı ilerliyorsa, bu diğer kısımlara göre biraz daha fazla sivilaşmış olmasından, bir başka deyişle ısınmış olmasından idi. Ama nasıl ısınıyordu? Bu konuyu tartıştıkları meslektaşları, şüphelerini ifade ettiler. Ama onlar şüphelerinde haklıydılar. Çünkü Blankenship, 1992'de, 81 derece 52,6 dakika Güney paraleli ile 111 derece 18,1 dakika Batı meridyeninin kesiştiği noktada bir yanardağın gerçekten var olduğunu gösterdi.

Bu bölgede buzlar, 2 000 metre kalınlığındaydı. Herhangi bir arazi şekli göze çarpmıyor-

du. Ama kayalık zemin üzerinde, 650 metre yüksekliğinde sivri bir tepe olduğu radarla tespit edildi.

Manyetik ölçümler, bu dağın ve civarının manyetikçe zengin olduğunu gösteriyordu ki bu da, zaten volkanik kayaların bir özelliği idi. Ölçümler konik bir yapının söz konusu olduğunu gösteriyordu. Bu koninin tepesinde, buz yatağının içinde, 50 metre derinliğinde 8 kilometre çapında bir çukuntu vardı. Buzlar eriyor ve buraya doluyordu. O halde bu volkan "buz yiyici"ydi.

Diğer ölçümler, dağın her metrekaresinin çevreye 10 ilâ 50 Watt enerji yaydığını tespit etme imkânı verdi. Bu enerji, yer kabuğunun çevreye yaydığı ortalama enerjiden 1 000 defa faz-

laydı. Bu durum, volkanın uykuda olduğunu, ama asla sönmemiş olduğunu gösteriyordu.

Buzulun girintili ve çıkıntılılarında yuvarlak şekillenmeler olduğu anlaşıldı. Bu da, başka sıcak kraterlerin olduğunu gösteren işaret sayılabilir.

Antarktika'nın çevresinde başka yanardağlar da vardı. Erebus da bunlardan biriydi. O halde buzulun altında keşfedilen yanardağın, Antarktika'da bulunan tek yanardağ olmadığı kesindi.

Böylece, Antarktika'nın volkanik yapısı konusunda yeni bir sayfa açılıyordu.

*Science et Vie,
Haziran 1993'ten çev.
Yusuf Dedeci*

AVRUPA ORMANLARI, ESA

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri günlük yaşamımızın her aşamasında etkin çözümler sunmaktadır. Tarım, Ormancılık, Çevre Koruma ve Doğal Kaynak Yönetimi, Ulaşım, Kent ve Bölge Planlama, Jeoloji ve Jeofizik, Maden ve Petrol Aramaları, Su Kaynakları Yönetimi, Savunma, Eğitim, Pazarlama, Bankacılık, İstatistik ve Haritacılık bu konunun günümüzdeki faaliyet alanlarıdır.

K. Pseiner, B. Pfeiffer



TARAFINDAN HARITALANDI



Atlantik'ten Urallar'a kadar tüm Avrupa'nın uzaktan algılama yöntemiyle bir orman haritası hazırlandı. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından hazırlanan harita, Uluslararası Uzay Yılı (ISY 1992)'nin Dünya Ormanlarını İzleme Projesi'nin bir parçasıdır. 1: 6 000 000 ölçekli bu Avrupa orman haritası ormancılık, tarım, klimatoloji, turizm ve çevre koruması gibi değişik alanlarda çalışan ulusal ve uluslararası uzmanları oldukça ilgilendirmektedir.

Bu çalışmada ESA'ya başta Münih GAF mbH kuruluşu olmak üzere, dört kuruluşun oluşturduğu bir konsorsiyum yardım etmiştir. Konsorsiyumun diğer üç üyesi İsveç Uzay Birliği (Kiruna, S), SCOT Conseil (Toulouse, F) ve Finlandiya Ulusal Arazi Araştırması (Helsinki, SF) kuruluşlarıdır.

Orman örtüsü hakkında bilgiler, genellikle harita ve sayısal veriler şeklinde bulunur. Bu tür haritaların kullanıcıları, ormancılık uzmanları ve ormancılardan bölgesel ve ulusal organizasyonlara kadar uzanan çeşitlilikler gösterir. Koruma ve geliştirme programlarıyla uğraşan bölgelerüstü ve uluslarüstü organizasyonlar, düzenli olarak güncelleştirilen 1: 2 000 000 - 1: 6 000 000 ölçekli haritalara ihtiyaç duyarlar. ESA'nın bu Uluslararası "uzay yılı" katkı çalışmasının 1991'de yapılan fizibilite çalışması, bu tür haritalar için en iyi bilgi kaynaklarından birinin o zamanlar NOAA-1 uzay aracındaki Gelişmiş Çok Yüksek Çözünürlük Radyomet-

resi (AVHRR) olduğunu göstermiştir. Bu AVHRR verileri, Dünya Orman Gözetimi Projesi'nin gereklerini sağlamıştır. Bunun nedeni verilerin tüm dünyayı kapsamış olması ve veri akışının sürekli olmasıdır (NOAA-Tiros uyduları serisinin gelecek yılda da devam etmesi planlanmaktadır). ESA'nın fizibilite çalışmaları, sensörün değişik ormanları ayırt etme yeteneğinin ne yazık ki, bazı yönlerden sınırlı olduğunu göstermiştir. Örneğin, iğne yapraklı ormanları her sene yaprakları dökülen ormanlardan ayırma doğruluğu düşüktür. Avrupa'daki ormanlar, daha çok Boreal, Orta Avrupa ve Akdeniz ormanlarıdır. Bu ormanlar iklimdeki, topraktaki ve yönetim uygulamalarındaki bölgesel farklılıklar nedeniyle görünüm olarak büyük ölçüde değişiklikler göstermektedir.

Harita için veri seçiminde en önemli kriterler, bulutsuz görüntü olup olmaması ve görüntünün elde edildiği zamandır.

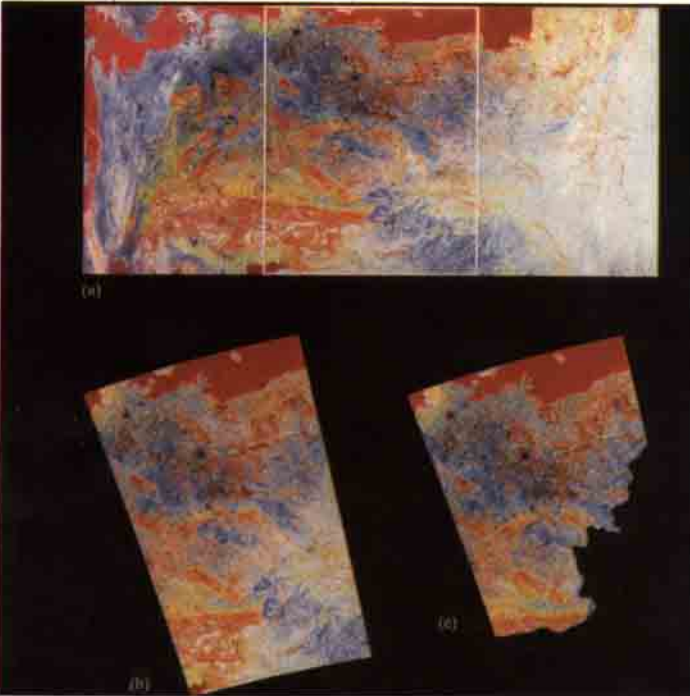
Harita için veri seçiminde en önemli kriterler, bulutsuz görüntü olup olmaması ve görüntünün elde edildiği zamandır (yılın mevsimi ve günün saati). Radyometrik ve atmosferik uygunluk da önemlidir. Bazen tüm bu kriterlerin karşılanması için güçlükler ortaya çıkabilir; örneğin bazı durumlarda bulut örtüsü, görüntünün büyük bir kısmını kullanılmaz yapabilir. Bu yüzden normal olarak Avrupa kıtası 17 adet NOAA görüntüsü tarafından tamamen kapsansa bile, değerlendirme için daha çok sayıda görüntüye ihtiyaç duyulmuştur. Hızlı bir değerlendirme için sonuçta aralardan 72'sinin seçildiği 112 görüntü gerekmiştir. En iyi yansıma ve en iyi renk ayırımından emin olmak için sadece haziran, temmuz ve ağustosta öğle vakti (güneş'in yüksekliği maksimumken) alınan görüntüler kullanılmıştır. Veri sınıflandırması orman ve orman olmayan şeklinde iki kategori ile sınırlandırılmıştır.

Bu haritalama işleminde üç önemli adım izlenmiştir.

- Verinin ön işlenişi
- İçerik işlenişi ve doğruluk kontrolü

- Çıktı ürününün oluşturulması.

Sınıflandırmanın doğruluğu, NOAA AVHRR'nin sınıflandırma sonuçlarının Landsat Multi-Spectral Scanner (MSS) verilerinin karşılaştırılmasıyla değerlendirilmiştir.



Tipik bir NOAA AVHRR görüntüsü. Radyometrik ve geometrik bozulmalar nedeniyle görüntünün sadece (a)'daki beyaz kutucukla işaretli kısmı daha sonraki işlemler için kullanılmıştır. (b)'deki düzeltilmiş merkezi kısmın bulutlu parçaları çıkarılmış hal (c) son sınıflandırma aşaması için kullanılmıştır.

Hesaplanan parametrelerin ortalama doğruluğu yaklaşık %82,5 olarak ve yüzey alanlarındaki doğruluk da ortalama %93,8 olarak bulunmuştur.

Başta da belirtildiği gibi proje 1: 6 000 000'luk bir harita ve sayısal bir veri setiyle sonuçlandırılmıştır. Son harita topografya yardımıyla Avrupa'daki orman dağılımını göstermektedir. Sayısal veri seti 1: 2 000 000'luk ölçeklere kadar kullanılabilir. Artık potansiyel kullanıcılar - meteoroloji uzmanları, plancılar ve diğer karar ve-

riciler - haritayı bir bütün olarak veya sadece istekleri doğrultusundaki parçaları rahatça kullanabilirler. Bu harita, gelecekte minimum bir çabayla periyodik olarak güncelleştirilebilir ve bu suretle ormanların büyüklüğündeki değişiklikler, kıtasal bir ölçekte hızlı ve etkin bir şekilde saptanabilir ve izlenebilir.

*ESA Bülteni, Mayıs 1993'ten çev.:
Özgün Demircan*

ÖZEL UÇAN TREN "MAGLEV"

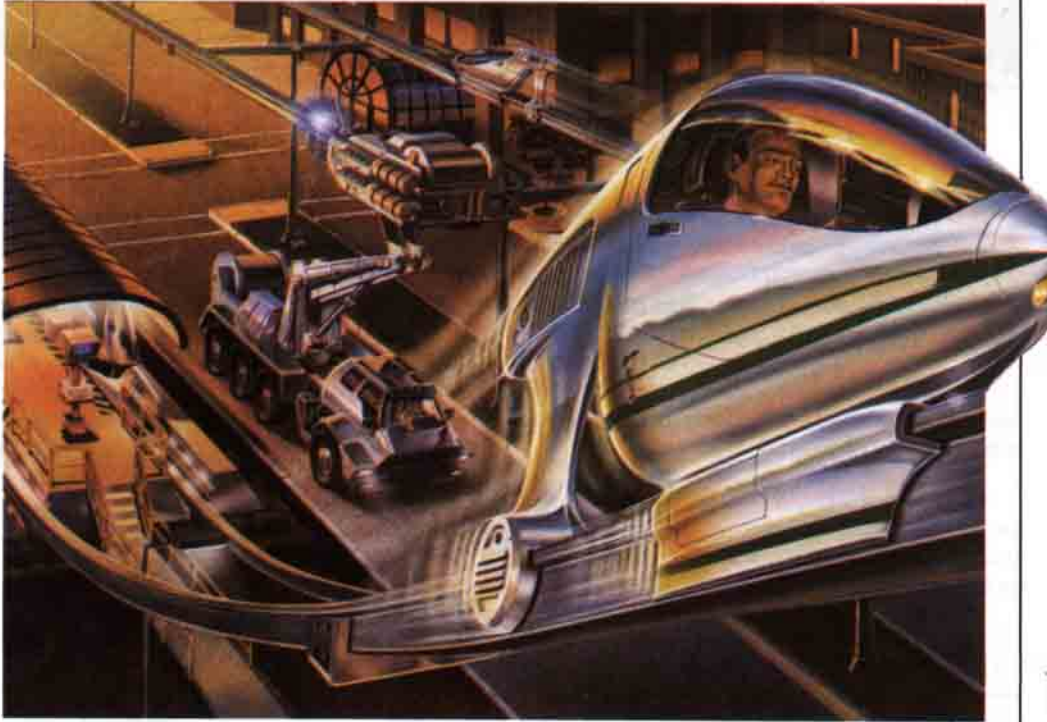
Ulaştırma alanında bir başka yenilik daha: Ray üzerinde manyetik olarak yükselerek giden, uçan süper hızlı trenlere benzer araçlar, artık hayalden hayata geçiriliyor. Mucidinin Pod adını verdiği iki veya üç kişi taşıyan araçlar, bir merkezî trafik kontrol bilgisayarının denetiminde çalışacak. Yolcu, istasyonda Pod'a binecek, gideceği yeri işaretleyip koltuğuna yaslanacak. Bilgisayar, aracı en seri şekilde durmaksızın gidebileceği yollardan, saatte 170 km ye varan hızda sevkedecektir. Bu arada, merkezî bilgisayar, boş araçları da ihtiyaç duyulan yerlere gönderecektir.

Uzay teknolojisi ile yapılan aracın ağırlığı, süper iletken manyetikler dahil, sadece 90 kg olacak-

tır. Araçlar, ray üzerine yerleştirilmiş bobinlerde oluşacak manyetik alan ile havalanıp ileriye doğru ivme kazanarak hareket edeceklerdir. Güvenlik için, çarpışmayı önleme amaçlı radarlar, T şeklindeki rayın yan taraflarına sürtünen hidrolik fren kampanalarını harekete geçirecektir. Ayrıca, arızalanan Pod'ları onararak trafikteki tıkanmayı ortadan kaldıran "sağlık" aracı da ray ağında mevcut olacaktır.

Yeterli ödenek bulunduğunda Pod'lar için California'da 2 km lik bir deneme hattı inşa edilecek.

*Popular Mechanics, Ocak 1992'den çev.:
Nurettin Öncül*



KURŞUNSUZ GÜNLERE DOĞRU !

*Çevre "dünya literatüründe yerini alalı pek fazla olmadı;
ülkemizde ise daha dün denecek kadar kısa bir zaman
içinde zihinlerimizde yer etmeye başlamıştır.*

Osman Kiriş *

20. yüzyılın başlarında, motorlu araçlarda, vuruntuyu önleyici (anticknock) olarak kullanılmaya başlanan kurşunlu bileşikler $[Pb(CH_2H_5)_4]$ ve $[Pb(CH_3)_4]$, çevre kirliliğine yeni bir boyut kazandırdı: Kurşun Kirlenmesi.

Kurşun (Pb), normal ya da süper benzinlerin, taşıtların motorlarında yanmasından sonra egzozlardan atılan kirleticilerin başında gelir.

Bu ağır metal, başta insanlar olmak üzere, diğer canlıların önemli bir kısmını etkiler. Bu etkileşim, zincirleme olarak devam eder ve ekolojik denge bozulur.

Egzozlardan atılan Pb'nin büyüklüğü 0,1 ve 0,5 mikron arasında değişmektedir. Bu ağır metal,

solunum yollarından akciğerlere geçer ve hemen hemen yarısı burada kalır, diğer kısmı ise solunum yolları ile dışarı atılır. Akciğerlerdeki ağır metaller, kana geçerek dokulara ulaşır ve dokularda birikme yaparlar. Dokulardaki Pb'nin az bir miktarı da idrar ile dışarı atılır. Vücutta ve özellikle dokularda yoğunlaşmasını sürdüren kurşun, belirli bir düzeye ulaştıktan sonra, vücutta çeşitli rahatsızlıkların başlamasına sebep olur. Bu sınır kurşun için WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından 100 ml ve kanda 60 mikrogram olarak tespit edilmiştir. Bu sınır, sigara içenlerde daha da düşüktür.

Kurşunun sebep olduğu rahatsızlıklardan bazıları, baş ağrısı, sinirsel bozukluklar, kilo kaybı, adale bitkinliği, çocuklarda beyin felci, kansızlık olarak sıralanabilir.

* Ankara Üniv. Siyasal Bilgiler Fak. ÇEEİ Böl. 1. Sınıf Öğrencisi ve Bilim ve Teknik Klübü Muhabiri.

Kurşundan etkilenen canlılar içinde, insanlar birinci sırayı almaktadır. Bu etkileşim doğrudan ve ya dolaylı olabilir.

Kurşundan doğrudan etkilenenlerin başında, trafiğin yoğun olduğu yerlerde çalışan insanlar gelmektedir. İzmir'de yapılan bir araştırmada(1) trafiğin yoğun olduğu bölgede görev yapan trafik polislerinin kanlarıyla, İzmir'in merkezinden 20 km uzaklıktaki Yamanlar köyü sakinlerinin kanları karşılaştırılmış ve kurşun miktarlarında büyük bir fark göze çarpmıştır. Köy sakinlerinde kurşun miktarı 0'a yakinken, 100 trafik polisinin kanlarındaki kurşun miktarı ortalaması, WHO'nun tespit etmiş olduğu değerin üstündedir (67,2 mg/100 ml). Günde 12 saat süreyle kurşuna maruz kalan polislerimizin en fazla şikayetleri, baş ağrısı, gece öksürükleri, boğazda yanma, halsizlik ve göz yanmasıdır. Herhalde bu konuda alınacak önlemler, öncelikle trafik polislerimizi sevindirecektir.

Çevreyi korumak, hem bireylere hem de devlete ekonomik açıdan ağır yükümlülükler getiren bir faaliyettir.

Kurşun, sadece insanları etkilemekle kalmıyor, diğer canlıları da etkiliyor. Ancak insanlar, bunları besin maddesi olarak kullandıklarında, yine dolaylı olarak kurşundan etkilenmektedirler. Örneğin, otol kenarlarında yetiştirilen çay, tütün, buğday, üzüm, fındık gibi ürünleri yediğimizde, bu ürünlerde bulunan kurşun, vücudumuza geçerek yukarıda belirttiğimiz rahatsızlıklara kaynak oluşturmaktadır.

Trabzon'da çay bitkileri üzerinde yapılan bir çalışmada (2), otoyoldan 0, 10, 30, 50 ve 100 m mesafeden çay bitkileri alınmış ve yapılan analizler sonucu çay bitkisinin yoldan dikim mesafesinin, Pb'den etkilenmemesi açısından en az 30 m olması gerektiği saptanmıştır. Manisa'da da, Trabzon'daki çalışmaya benzer bir çalışma (3), tütün üzerinde yapılmış ve tütünün kurşundan etkilenmemesi için yoldan dikim mesafesi 20 m olarak saptanmıştır.

İzmir Körfezi'nde yapılan bir diğer çalışmada (4), İç Körfez'deki alglerin üzerindeki kurşun miktarı 68 mg/g iken, Dış Körfez'de bu miktarın 37 mg/g'a düştüğü belirlenmiştir. Alglerin üzerindeki kurşunlar, algleri yiyen balıklar ve diğer canlıların metabolizmalarına geçer. Buradan da kurşunun gös-

tereceği enson tehlike, tüketici olan bize yansımaktadır.

ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Kurşunun sebep olduğu rahatsızlıklar ve insanlara etki yolları genel olarak böyledir. Şimdi de bu zehirli ağır metalden nasıl korunabileceğimizle ilgili yapmamız gerekenler, planlamalar ve ilgililere düşen görevlerden söz edelim:

Kurşunsuz benzine sübvansiyon uygulaması

Avrupa ve ABD'de, kurşunsuz benzine sübvansiyon uygulanmaktadır. Yani kurşunsuz benzin, normal ve süper benzinden ucuza piyasa sürülmektedir. Durum böyle olunca kurşunsuz benzine daha fazla rağbet olmaktadır. Ülkemizde ise sübvansiyon uygulaması yapılmadığından, kurşunsuz benzin tüketiciye normal benzinden daha pahalıya gelmekte, bunun sonucu olarak da rağbet azalmaktadır. Ülkemizde, kurşunsuz benzine sübvansiyon uygulanması, acilen alınması gereken önlemlerdendir.

Benzindeki kurşun miktarının azaltılması

Kurşun kirliliğinin azaltılabilmesi için alınabilecek önlemlerden biri de, benzindeki kurşun miktarının azaltılmasıdır. Bu uygulamaya, ülkemiz hariç birçok ülkede yıllar önce geçilmiştir. Örneğin Almanya ve Japonya'da normal benzindeki kurşun miktarı 0,31 gr/lit den 0,15 gr/lit ye; İsrail'de 0,42 gr/lit den 0,15 gr/lit ye indirilmiştir. Ülkemizde ise halen süper benzinde 0,55 gr/lit ve normal benzinde 0,34 gr/lit kurşun bulunmaktadır (5). Kurşun kirliliğinin önlenmesinde, benzindeki Pb miktarının azaltılması yerinde ve uygulanabilir bir önlem olarak görülmektedir.

Taşıt egzozlarına filtre takılması

Kirliliği büyük boyutlara ulaşmadan önlemenin bir diğer yolu da, egzoz çıkışlarına filtre takılmasıdır. Bu konuda pek çok çalışma gerçekleştirilmiş, ancak henüz verimli ve ekonomik bir filtre yapılamamıştır. Eğer kurşun ve diğer ağır metallerin dışarı çıkmasına engel olan bir filtre yapılırsa, herhalde kirlilik başlamadan ortadan kalkar (Bazı büyük şehir belediyelerinde toplu taşıma araçlarının, çevreye daha az zarar vermesi için, egzoz çıkışları araçların üstünden verilmektedir).

Kültür bitkilerinin otoyollardan uzak dikilmesi

Yukarıda da belirttiğim gibi, tüm kültür bitkilerinin yollardan dikim mesafesi araştırılıp bulunmalı-

dir. Bu mesafe tütün için 20 m, çay için ise 30 m dir. Ama ülkemizde, hala, bu bitkiler otoyollara 0 km mesafede dikilmektedir. Konuyla ilgili olarak, tarım sektörü kurum ve kuruluşları, çiftçiler bilgilendirilmeli, acil önlem, teklif ve yaptırımlar paketi hazırlanmalıdır.

Alternatif enerji kaynakları

Benzinin kaynağı olan petrolün rezervlerinin gün geçtikçe azaldığını da göz önüne alırsak, yeni enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulacağı kaçınılmazdır. Güneş, su, elektrik ve hidrojen alternatif enerji kaynakları olabilir. 1990 yılında Almanya'da bir



otomobil firması (BMW), H₂ enerjisiyle çalışan bir otomobil yapmıştır. Benzin yerine H₂ kullanan bu çevre dostu arabalar geliştirilip yaygınlaştırılırsa, başta kurşun kirlenmesi olmak üzere, diğer ağır metal kirlenmeleri ortadan kalkacaktır.

Halkın bilinçlendirilmesi

"Çevre", dünya literatüründe yerini alalı pek fazla olmadı; ülkemizde ise daha dün denemek kadar kısa bir zaman içinde zihinlerimizde yer etmeye başlamıştır. Durum böyle olunca, çevre konusunda, halkımızdan fazla bir duyarlılık beklemeye

hakkımız yok. "Bu dünya bizim, kirlitemeyelim", sloganından yola çıkarsak, çevre korumasının bireysel bir olay değil, toplumsal bir olay olduğu karşımıza çıkar. Halkın bilinçlendirilmesi için paneller düzenlenebilir; bildiriler ve afişler hazırlanabilir, yarışmalar düzenlenebilir; medya kullanılabilir; hükümet yetkilileri caydırıcı yaptırımlar hazırlayabilir... v.s. Konumuzla ilgili olarak, eğer bu kampanyalarda kurşun kirliliğinden söz edilirse, halkımızın bu olaya ortak bir tepkisi olacağı su götürmez bir gerçektir.

Alınması gereken bir diğer önlem de, kurşun kirlenmesinden etkilenmesi mümkün olan ulaşım alanları çalışanları ile ilgili. Örneğin, trafik polislerimizin görev süresi 12 saatten daha az bir süreye indirilmeli ve bu polislerimize görev sonrası, metabolizma tamircisi olarak bilinen, yoğun verilmelidir. Bu şekilde trafik polislerinin sağlık şikayetleri bir ölçüde azaltılabilir.

ÖZETLERSEK

Kirliliğin boyutları, çözüm yolları ve alınması gereken önlemler bu şekilde özetlenebilir. Şunu hiçbir zaman unutmamalıyız: Çevreyi korumak hem bireylere hem de devlete ekonomik açıdan ağır yükümlülükler getiren bir faaliyettir. Ama birey ve devlet bazında özellikle kirlenme zincirini hızlandıran sorunlarda özveride bulunmazsak, bu ekonomik yükü sırtlamazsak, ülkemizin kısa zamanda yaşanmaz hale gelmesi kaçınılmazdır.

Kurşun kirliliğini küçük görüp önemsemesek, bu küçük problem büyüyerek inanılmaz bir düzeye gelir. Çünkü doğanın ekolojik dengesi çok hassastır. Nasıl hedefe atılan oktaki milimetrik oynama, hedefe vardığında metreyle ölçüldüğü gibi, bu kirliliğe gereken önemi vermezsek, ileride başımıza çok iş açacağı kesin.

Evet, ben ve benim gibi düşünen milyonlarca çevre dostu, bu konuda alınacak önlemleri ve uygulanacak yaptırımları sabırsızlıkla beklemekteyiz.

Daha nice kurşunsuz günlere!!!

KAYNAKLAR

1. YILMAZ, Fatih, Trafikğin yoğun olduğu bölgelerdeki insanlarda kurşun ve kadmiyum maruziyeti, Özel Yamanlar Lisesi, İZMİR, 1992.
2. GÖKOĞLU, Halil, Çay bitkisinin yoldan dikim mesafesi, Yomra Fen Lisesi, TRABZON, 1992.
3. Ö. Bilkan, T. İsmail, Çevre yolları kenarında yetişen tütünlüklerde kurşun kirlenmesinin araştırılması, İZMİR, 1985.
4. İ. Türkan, M. Öztürk, A. Sukatar, Heavy metal accumulation by the algae in the bay of İzmir, İZMİR, 1989.
5. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi Çevre Araştırmaları Grubu Tebliğ Tartışması, ANKARA, 1977.

NEMRUT DAĞI'NDAKİ KRAL MEZARI RADARLA ARANIYOR

A diyaman ilinin Kâhta ilçesindeki Nemrut Dağı'nın tepesinde bulunan Komagen Kralı Antiokos'un iki bin yıldır gizli kalan mezarı, Köln Üniversitesi'nden bazı arkeologlarca araştırılıyor. Nemrut Dağı'nın 2150 metre yüksekliğinde bulunan mezar ve çevresindeki tapınak ve heykeller UNESCO tarafından "insanlığın ortak kültür mirası" olarak kabul ediliyor. Bu yüzden yörede yoğun araştırma ve kazılar yapan Köln Üniversitesi Arkeoloji Enstitüsü'nden Sencer Şahin'in başkanlığındaki beş kişilik araştırma grubu, 1989 yılından beri iletirli sismik ve radar teknolojisiyle kral mezarını bulmaya çalışıyor. Sismik yöntemle ses dalgaları, mezarın bulunduğu yığma tepe (tümölüs) içine gönderilirken jeofon adı verilen ölçü aracıyla saptanıyor. Sismik dalga, değişik yapıdaki yer katmanlarında ya da boşluklarında hızını değiştirerek ilerlediğinden ve yansıdığından, bu değişimlerin incelenip değerlendirilmesiyle yığma tepenin iç yapısı ortaya çıkıyor. Şok radar (impulse radar) sistemiyle araştırma yapılan yere elektromanyetik dalga gönderiliyor ve bu dalga tümölüsün kırk değişik yerine yerleştirilen radar antenleriyle kırk metrelik derinliğe göre ayarlanarak saptanıyor. 14 haftalık araştır-

ma döneminde tümölüsün on beş kilometrelik çevresinde 20 000 ölçüm yapan ve bu ölçümleri bir yıllık sürede değerlendiren araştırmacılar, yığma tepenin altında doğal bir tepenin bulunduğunu sap-

tadılar. Tümölüsün, I. Antiokos'un ölüm yılı olan M.Ö.36 yılında, binlerce işçi tarafından 110 000 m³ küçük taş parçalarının dağıtılmasına yığılmasıyla oluştuğu anlaşıyor. Her iki ölçme yönteminde de 15 ila 30 metre derinliklerde dalga hızlarında değişim oluyor. Bu ise, orada mezar boşluklarının ya da doğal boşlukların bulunduğunu gösteriyor. Eldeki bulgular gömüt yığma tepesinin (tümölüsün) doğu ve batı yakalarında bulunan dev yontulardan Zeus'un iki yontusu arasına çizilen çizgi üzerinde, 25 metre derinlikte bir gömüt odası olabileceği sonucunu veriyor. Ancak kral gömütü gerçekten orada mı? İki bin yıldır gizemini koruyan I. Antiokos'un gömütü, bu araştırmalar sonrasında gün ışığına çıkacak mı?

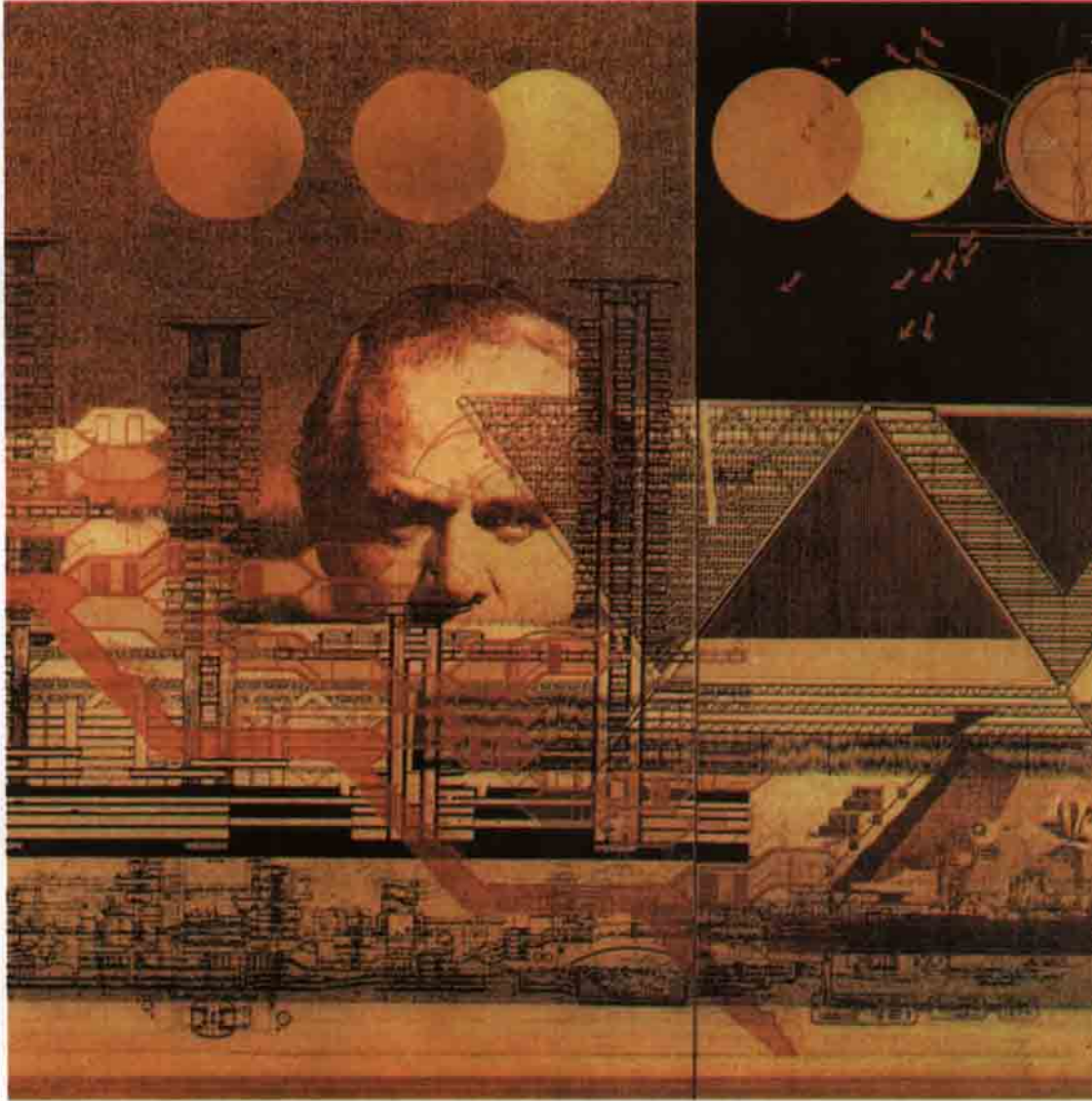
*Bild De Wissenschaft
Temmuz 1992'den çev.:
Dr. A. Tamer Ürüm*

Bir insan ömrünün sınırlarına göre oldukça uzun sürmüş, öğretmen olmama rağmen ölünceye kadar da sürecektir öğrenciliğim sırasında, kışaclarından bir türlü kurtulamadığım bir dizi temel sorulardan biri de şudur: "Ne arıyor matematik hayatımızda? Hayatımızdaki matematiğin anlamı ne? Günlük yaşayışımızın içinde matematiğin yeri ne? ..." Sorular dizisi daha da uzatılabilir. "Hayatımızın matematiğe gelir, matematiğe uygulanabilir yanları nelerdir? Ya da, matematiğin hayata uygulanabilen yanları nelerdir?" Soru, yaşadığımız kültürde okumuş yazmış insanların eğitimleri sırasında şu ya da bu evrelerde, belli oran-

MATEMATİK

Ahmed

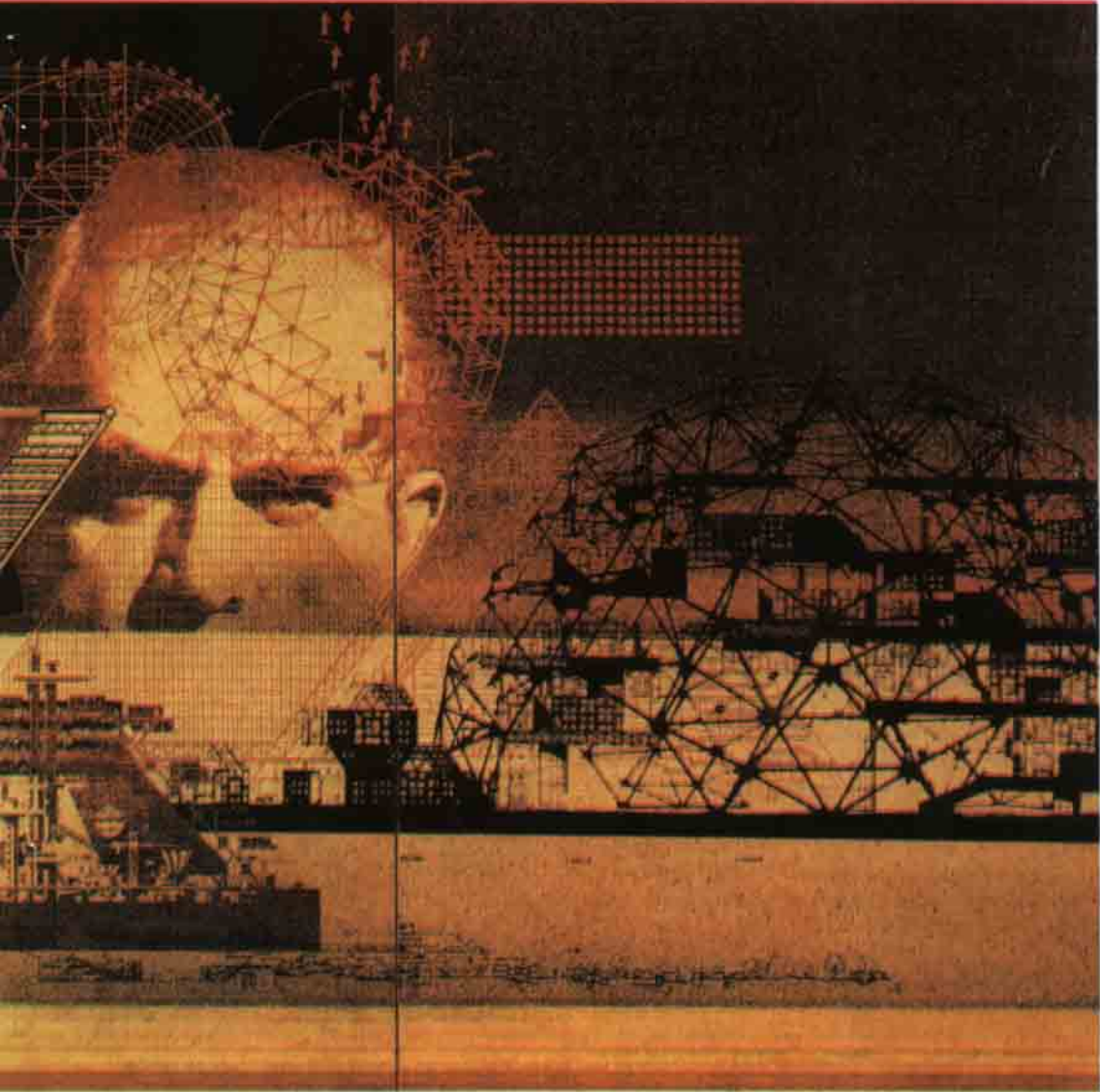
*Bilim ve teknolojinin dışında ma
Örneğin, duygularımızın, insanları
düşmanlıklarımızın, sevgilerimizin, kis
Tarihin akışının bir matematiksel dü
ürünleri matematiksel b*



VE HAYAT

am
matiteğe yer yok mu hayatımızda?
an ilişkilerimizin, dostluklarımızın,
çlıklarımızın bir matematiği var mıdır?
var mıdır? Sanat yapıtları, edebiyat
nler, ilişkiler taşırlar mı?

larda matematikle ilgilendikleri, ilgilenmek zorunda kaldıkları düşünülürse, hepimizin yaşamında var olan bir sorudur. Yukarıda örneklerini verdiğim sorular, temel bilimlerin, tıp ve mühendislik alanlarının, giderek sosyal bilimlerin de içinde olan araştırmacı genç bilim adamlarının ilgisini çekecek sorular olmalı. Bu konuyla ilgili görüşleri bir iki noktasiyla tartışmak istiyorum. Özellikle matematiğe gönül vermiş, gönül vermek üzere olan, matematiği sevmek isteyip de ondan "başarılı olamayacağı için" korkan arkadaşlara, aramalarına, araştırmalarına katkıda bulunacağını umduğum bazı ip uçları vermeyi düşünüyorum.



MATEMATİK ÖZGÜR KAFALAR İSTER

Önce matematik eğitiminden başlayayım. Çocukluğumun, anımsadıkça acı veren anılarından biri de, özellikle ilk okul ve orta okul sıralarında, benden yaşça büyük kişilerin, ağabeylerin, ablaların, amcaların bana matematik soruları sormalarıydı. Parkta bir kanepenin kıyısına ilişmiş kuş seslerini dinlerken, bir "amca" yanıma oturur: "Söyle bakayım küçük, bir üçgenin iç açıları toplamı kaç derecedir?" deyiverirdi. Çarpım cetveli soruları da olurdu, daha küçüken: "Altı kere dokuz?" Söyledim yanıtını, kurnazca bakardı gözümün içine: "Peki, dokuz kere altı?" Bazıları daha "teknik" sorular da sorarlardı: "Peki küçük, aralarında beş kilometre olan iki köy var. Aynı anda bu iki köyden ayrı ayrı iki adam yola çıkıyor. Birincinin saatteki hızı iki, diğerinin hızıysa üç kilometre, ne zaman karşılaşırlar, söyle bakalım?" Havuz problemleri (bir musluk bir havuzu tek başına bir saatte, diğeri üç saatte dolduruyor, ikisi birden kaç saatte doldurur?), karışım problemleri (fiyatları belli olan, bilinen miktardaki sirke ile su belli oranlarda karıştırılıyor, ortaya çıkan karışımın satışından, verilen miktarda kâr edilebilmesi için karışımın kaçta satılması gerektiği soruluyordu) gündemde olan sorulardı.

Böyle sorular bana neden bir işkence gibi gelirdi? Yanıtlarını veremeyip, mahcup olduğum için mi? Pek sanmıyorum; çözüm süreçlerini derinden kavrayamamış olsam da, "amcalarımı", "öğretmenlerimi", "büyüklerimi" mutlu edecek yanıtları verebiliyordum.

Onlar bana bu soruları sorarlarken, aklım soruların yanıtlarından çok, büyüklerin neden benimle uğraştıklarına takılıyordu. Büyükler neden küçüklerle matematik soruları sorarlar ve onların yanıtları bilmemesine çalışırlardı? Neden her soru ve yanıtın ardından uzun uzun nutuklar atarlar, küçüklere ne kadar akıllı olduklarını göstermeye çalışırlardı? Küçükük yaşında matematik denen şeyin birtakım "kurnaz", akıllı büyüklerin tekelinde, yalnızca onların bilebileceği, ulaşılması zor bilgilerden oluştuğunu düşünürdüm. Hayallerle dolu dünyamda matematiğin yeri yoktu. Çünkü, matematik, öğretmenlerin amansız sınavlarından fırlayıp beni yutmaya çalışan bir canavardı, unutmam gereken bir gerçeklikli.

Büyüdükçe, büyükler ülkesinin bu "sihirli" bilgisini nasıl elde edebileceğimi düşünüyordum. Lisede, öğretmenlerim "o çok zor olan" soruları bir çırpıda çözüyorlar, günlerce uğraşıp da altından kalkamadığım problemleri bana olağanüstü görü-

nen güçleriyle "hallediyorlardı". Nasıl başarıyorlardı bunu? Anlayamıyordum. Gerçi, söylüyorlardı; problemleri çözmenin yolu yordamı vardı. Anlatıyorlardı; ama, onların anlattığı yöntemleri kendilerinin bile tam olarak her zaman kullanıp kullanmadıklarından kuşkularım vardı.

Orta okulda yatılı okurken, arkadaşlarla, matematik hocalarının yetenek ve bilgisini denemeye kalkardık. Bu oyun nedense çok hoşuma giderdi. Ders kitabının dışındaki kitaplardan problemler bulur, okulumuzdaki matematik hocalarını tek tek doluşturdık. Ders kitabımızdaki soruları hemen çözüyorlardı. Acaba kitap dışındakilerini nasıl çözeceklerdi? Çözebilecekler miydi? Kimileri sorulara şöyle bir göz atıp, "Kafanız bunlarla yormayın, gidin kitabınızdaki soruları çözün önce" diyerek, çözüme hiç kalkışmıyorlardı. Bazıları çözüme başlıyor, yarı yolda tıkanıyordu. Terleyen, kızaran, kızanları oluyordu. Kimileri "yarın çözer getiririm" diyordu. Aklımda öyle kalmış, en saygı duyduğum, yanlarında en fazla mutlu olduğum hocalarım, çözüm çabasına beni de katanlardı. Onların problemlerle boğuşmasını görüyör, takıldıkları noktalardan nasıl başarıyla geçtiklerini, geçemezlerse ne gibi yollar denediklerini görüyordum. Sonunda problemi çözemeseler de saygım azalmıyordu onlara: Düşünmeyi öğreniyordum onlardan, aklımca öğrenmeye çalışıyordum.

Yazık ki, üniversitede matematik ağırlıklı mühendislik okumama karşın, çocukluğumda büyük-



Matematiğin yaşamdaki derinlik ve güzelliğini yansıtan bilim adamı G.H. Hardy.

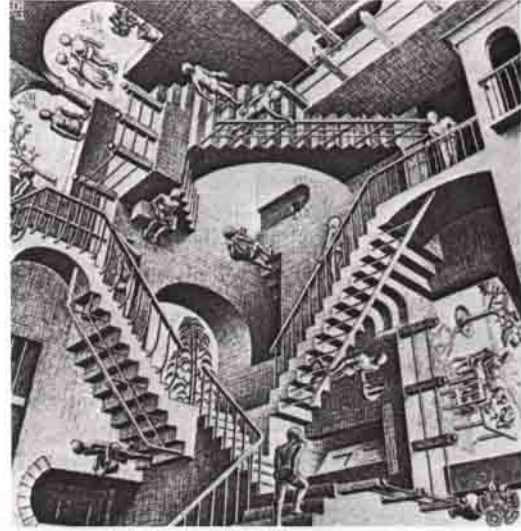
lerin bir "egemenlik silâhı" olarak gördüğüm matematiği, beni eşiti gibi görerek paylaşacak yeterince öğretmen bulamadım. Yalnızlığa itildiğimi duydum hep. "Düşün çöz" diyorlardı. Arkalarını sınıfa dönüp, ellerindeki kâğıda yazdıkları formülleri tah-taya geçirmeyi "ders vermek" olarak anlıyorlardı. Belki haklıydılar. Sınıflar kalabalıktı. Zaman yoktu yeterince tartışmaya. Çözüm sırasında yürünmesi gerekli adımlar atlanıyor, "işte buradan bu çıkar" deniyordu. Hele, "bunu kabul et", "bunu ihmal et" demeleri yok muydu! Çok küçük olduğu için "ih-mal" edilebilirmiş. Sonsuzlar, limitler, türevler, arka-larında onları yaratan matematikçilerin göz nurunu, alinterini duyamadan sınav kâğıtlarında uçuşup duruyorlardı.

Sonra? Sonra garip bir şey oldu ve ben mate-matik hocası oluverdim! On yıla yakın bir süre orta öğretim öğrencilerine, zaman zaman da üniversite öğrencilerine fen derslerinin yanında matematik dersleri verdim. Mesleğe başladığımda ilk işim, çocukluğumda problemleri bir çırpıda çözüveren "büyücü" matematik öğretmenlerinin büyüsünü an-lamaya çalışmak oldu. Bu çabamda büyük bir ha-yal kırıklığına uğradığımı söylemem gerek. Birçok saygıdeğer öğretmen problemleri ezberliyor, der-rinliğine inmeden, belli bir alışkanlıkla çözüyorlar-dı. Eğitim düzenimizdeki türlü aksaklıklardan dola-yı, problemlerin altından kalkamayan hocaların sayısı giderek artıyordu. Pek de isabetli olmayan bir adla "modern matematik" denen matematiğe geçiş sancılarının yaşandığı bir dönemdi.

O zaman, matematiği öğretecek kimselerin matematiğin tarihini, temel kavramlarını, bu temel kavramların ne gibi sorunlar, koşullar altında oluş-turulup geliştirildiğini anlaması, bilmesi gerektiğini düşünmeye başladım. Yoksa, matematik, belli iş-lemeleri "kurnazca çözüverme" tehlikesini yaşıyor-du.

Doğabilimleriyle iç içe gelişmiş, felsefeyle, din-le, kültür tarihiyle hatta sanat tarihiyle ilgili, oldukça heyecanlı bir tarihi vardı matematiğin. Onu oluşturan insanlara sıcaklık duymaya başladım: Onlar da benim gibi insanlardı. Gökten yer yüzüne inmiş büyücüler değillerdi. Sıradan insanlardan da fark-lyıldılar elbette. Ama üzerinde çalıştıkları problemleri "yaşayan" insanlardı. Matematik, küçük çocuk-lara eziyet olsun diye, sınıfta "aptal öğrencilere" ceza vermek için geliştirilmemişti.

Kimse "aptal" değildi bu açıdan; ne öğrenciler ne de o öğrenme malzemesini oluşturan yaratıcı matematikçiler. Öğretmenler neden o güzelim mate-matiği bu hale getirmişlerdi acaba (benzer eleş-



M.C. Escher - "Rölativite" (1953).

tiri diğer "dersler" için de yapılabilir.)? Onların suçu yoktu bu işte belki; eğitim düzeni, ders kitapları, sınav programları bunu gerektiriyordu.

Matematikten korkan öğrencilere matematik anlatırken, matematik dünyasına girebilmenin belli bir "psikoloji" gerektirdiğini öğrendim. Yetenekli ve belki de aile yapısından kaynaklanan donanımları, yatkınlıkları olan öğrenciler bir yana, matematikten ürken öğrencilere matematiği benimseyebilecekleri bir ruh yapısını kazandırmak zorundaydım: "Bak, matematik bir insan yapısıdır. İçinde Tanrısal öğeler taşıdığını söyleyenler varsa da, sen bu yapıya erişebilecek bir kafaya sahipsin. Korkularını at. Kendine güven. Ben de senin öğretmenim olarak, senden daha akıllı değilim. Yalnızca senden yaşıyım ve tecrübeliyim. Gel birlikte bu okyanusta yüzelim. Tehlikelerle karşılaştığımızda, bunların üstesinden gelmek için birlikte çözüm arayalım" diyordum. Önce öğrenciye, matematik sorunlarıyla başedebileceği bir özgüveni sağlamak gerekiyordu. Öğrenci problemleri çözdükçe, okyanusta korkusuzca yüzdükçe kendisine güveni artıyordu. Bu güven onda bir özgürlük duygusu yaratmalıydı. "Ben de dolaşabilirim matematik dünyasında. Belki çok yetenekli arkadaşlarım gibi değil; ama kendi kendime düşünür, yanıtlar, çözümler bulabilirim. Kafam buna yeterlidir. Özerk, bağımsız bir düşünme yeteneğim var benim de. Çözemesem de uğraşırım, kendimce bir yerlere gelebilirim" diyebiliyordu öğrenci. Matematik bizler içindir. İnsan içindir. İnsanın yarattığı engin bir düş dünyasıdır. Onun bir masal dünyasına benzer (Bu noktada hemen itiraz edebilirsiniz: Matematik, katı kuralların olduğu bir alan değil mi? Yaratıcı insanlar bu "katı" kurallardan düşsel yapılar kurabilen insanlar-

dir. Matematiğin verebileceği estetik hazı düşle-riyle yaşayabilirler) yapısı olduğunu, içinde keşfetmekten, oluşturmaktan mutluluk duyacağımız özellikler taşıdığını görüvermek heyecan vericiydi. Birçok "matematik ürküntüsü" olan, "matematik özür" diye bir köşeye konmuş öğrenciyle karşılaştım. Hepsine matematiği sevdiremedim; olağan ki başarısız olduğum durumlar oldu; ama başarmanın sevincini üleştığım öğrencilerim beni hep mutlu etti.

Bu anılarımı neden anlattım? Amacım ne matematik eğitimini ne de öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi eleştirmek. Sorunum, matematikle hayat arasında çoğu kez gözden kaçırılan bağı yorumlamak. Benim tecrübelerime göre, matematik, her ne kadar insanın psikolojisinden, onun heyecanlarından, korkularından, duygulanımlarından, kendisine duyduğu güvenden ya da güvensizlikten bağımsız gibi görünürse de (öyle ya, üçgen, biz onu seviyoruz ya da ona kızıyoruz diye özelliklerini de-

Matematik bizler içindir. İnsan içindir. İnsanın yarattığı engin bir düşün dünyasıdır. Onun bir masal dünyasına benzer yapısı olduğunu, içinde keşfetmekten, oluşturmaktan mutluluk duyacağımız özellikler taşıdığını görüvermek heyecan vericiydi.

ğıştırecek değil elbette!), belli bir psikolojik hazırlıkla kavranabiliyor. Matematik eğitiminde bu hazırlığın öğrenciye kazandırılması gerekiyor. Psikolojik ortam, matematikçinin içinde gelişebileceği belli sosyolojik, ekonomik, kültürel öğeleri de içeriyor. Toplumun, soyut nesnelerle dolu matematiği yaşama değer bulması, gençlere bu yaşamayı olanaklı kılacak desteği vermesi kaçınılmaz görünüyor. Yoksa, matematik yalnızca çok yetenekli birkaç kişinin tadabildiği bir dünya olarak kalır. Toplumun kültürü, matematik dünyasının gelişmesine katkıda bulunmalı. Matematikle donanmalı. Kendi başına düşünebilen, kendi kafasına güvenen, olanakları ölçüsünde yaratıcı olmaktan zevk duyan, bu yaratıcılıkları desteklenen, teşvik gören gençlerin dünyasına girebilmeli matematik.

"Zaten giriyor" diyebilirsiniz. Teknoloji öyle gelişti ki, bilgisayarla, hesap makineleri ile uğraşmıyoruz yok gibi. Teknik donanım önemli, belki de gerekli. Ama yetmiyor. Matematiği psikolojimize,

ruh dünyamıza katmak gerekiyor. Onu benimsemeli, yaşamalı, toplumun kültürel bütünlüğü içinde görebilmeliyiz. Matematiği gerektiği biçimde yaşamayan toplumlarda, bilimin, sanatın, inançların sağlıklı biçimde yaşanabileceğinden kuşku duyuyorum. Elbette bu görüşümü bir abartma olarak görebilirsiniz, ben "kuru" matematikçilerden söz etmiyorum. Matematiğin bir engin hayal gücü gerektirdiğini söylüyorum. Bu anlamda matematikçinin en aşırı hayal gücüyle donatılmış edebiyatçıdan farklı olmadığına inanıyorum.

Bizler de kendi yeteneklerimiz ölçüsünde matematiksel bir model kurmanın coşkusunu, o modelle hayata bakmaya çabalamanın verdiği heyecanı duyabiliriz. Matematiğin sınırsızlığını, onu hayata uygulamaya çalışırken karşılaştığımız sınırlar içinde görebiliriz.

DÜŞÜNCEMİZDEKİ DÜŞLERİN GERÇEKLİĞİ KAVRAYIŞINDA MATEMATİĞİN ROLÜ

Evreni anlamak istiyoruz. Elbette anlamak istediğimiz "şeyin", konunun, anlaşılır olduğunu düşünmekle başlayacağız. Evreni, onun içindeki hayatımızı anlamanın türlü yolları var. Örneğin, bilim aracılığıyla tanımak istiyorsak, bilimin gözlüğünden bakmalıyız. Bilimin gördüğü evren nasıl bir evrendir? Galileo'ya soralım; çünkü o, bilim tarihçilerince doğa biliminin modern anlamda "babası" sayılır. Galileo, Il Saggiatore adlı yapıtında şöyle diyor: "Felsefe (Doğa felsefesi, bugünkü anlamıyla "fizik" A.İ.) gözümüzün önünde sürekli açık duran bu büyük kitapta-evrende demek istiyorum-yazılıdır; onda yazılı olan karakterleri ve dili öğrenmeksiniz kavrayamayız onu. Matematik diliyle yazılmıştır; karakterleri üçgenler, çember ve öbür geometrik şekillerdir. Onlar olmaksızın tek sözünün bile insanlarca anlaşılması olanaksızdır." Gerçekten evren matematik diliyle mi konuşur? Galileo'nun bilim ve düşünce tarihinde çığır açan tavrı bu muydu: Evrenin sesini matematik kulağıyla dinlemek! Peki neden? Ne vardı matematikte? Pythagoras, Platon gibi düşünürleri çekim alanı içine alan matematik dünyasının önemi neydi?

Descartes, Galileo'nun başarısını 1 Ekim 1638'de Mersenne'e yazdığı mektupta şu sözlerle yorumluyordu: "(Galileo'nun) diğerlerinden çok daha iyi felsefe yaptığını (bilimsel çalışmaya o dönemde verilen ad: Felsefe yapmak! A.İ.) düşünüyorum. (Gününde geçerli olan) okulun yanlışlarını bırakıp, fizikle ilgili konuları matematiksel akıl yardımıyla açıklamaya çalışıyor. Bu açıdan, ona tü-

müyle katılıyor, hakikate erişmek için başka bir yol olduğunu da kabul etmiyorum."

Descartes'ın matematiğin kullanımıyla ilgili verdiği önemli bir ip ucu, araştırmayı "yanlışlardan", alışılmış yargılardan, yerleşik düşüncelerden, siyasi, kültürel, dinsel ön yargılardan arındırabileceği düşüncesidir. Matematik, zaman akışı içinde değişmeyen yapısı, kesin, "açık ve seçik" tanımlanmış kavramlarıyla Descartes gibi geleneğin yanlışlarından kurtulmak isteyen bir düşünür için "hakikate" varmada en önemli bir araçtı. Hakikat, gelip geçici, belirsiz, bulanık inançlarla yakalanamazdı. Galileo ve Descartes için matematik, evrendeki düzeni yansıtıyordu: Doğa, kendini böze böyle anlatıyordu. Görünüşte, evrende nesneler sürekli olarak değişiyor, oluşuyor, ortadan kalkıyor, hareket ediyordu. Bu hareket ve değişimde bir "düzen" olması gerekirdi. Bu düzen, kafamızın çalışmasındaki düzenle paralellik gösteriyordu. Örneğin, Descartes'a göre biz matematiği doğuştan biliyorduk. Düşüncemizin düzeni, dili, evrendeki düzen ve dildi; matematikti. Somut nesnelerle dolu yaşadığımız dünyada, savaşlar, kıskançlıklar, çekişmeler, doğumlar, ölümler, hastalıklar, çürümeler vardı. Oysa matematik dünyası böyle değildi. Sayılar yaşlanmıyorlardı. Aralarında şaşmaz, değişmez,

belirli ilişkiler vardı. Bu ilişkiler zaman içinde değişmeyen kuralları içeriyorlardı. Ölümsüzlük egemendi matematiksel nesnelere. Evren denen kitap, hiç ölümlü bir dille yazılmış olabilir miydi? Matematik, evren araştırmacıları bir doğa felsefecisi (bilim adamı) için güvenilir bir olanaktı. Onunla dile getirilmiş ilişkiler, bir daha değişmeyecek olan ilişkilerdi.

Matematiksel nesnelerin bu değişmeyen özellikleri, onların ebedî ve ezeli bir âlem içinde görülmesini sağlıyordu. Ölümsüzlük, değişmezlik, zaman ötesi olma, tanımlı, belirlenmiş olma gibi nitelikleriyle ölümlü insanın ilgisini çekiyordu. Ebedî bilgi, ebedî düzenin bilgisi ancak böyle bir dille yazılabilirdi. Geçmişte yapılan yanlışlardan böyle kurtulabiliydik.

Oysa matematik de değişir! Evet, örneğin Euclid geometrisi içinde kaldığımız sürece, tanımlarını, aksiyomlarını, "dilin" kabul ettiğimizde, sistem artık belirlenmiştir. Bu dili koruyup, değiştirmedikçe ölümsüzdür Euclid geometrisi. Örneğin bir dikdörtgenin özellikleri zaman içinde değişiklik göstermez. Ama Euclid dışında başka geometriler kurma olanağına sahibizdir. Sayılar arasında keşfettiğimiz ilişkiler zaman içinde çoğalabilir. Yeni matematiksel modellerle, yeni ilişkiler bulabiliriz. Bütün bu araştırma ve yaratma çabası, matematikte de bir



değişim olduğunu gösterir. Belki bir görüşe göre, matematiksel nesneler hiç değişmez; ama onları kavrayacak sistemler geliştirilebilir, değiştirilebilir. Aksiyomlar, tanımlar "yeniden" gözden geçirilebilir. Yerine yenileri konulabilir. Böylece, Euclid geometrisinde iç açıları toplamı iki dik açı eden üçgen, farklı geometrilere iç açıları toplamını iki dik açıdan daha büyük ya da daha küçük bir duruma getirebilir. Elbette Galileo ve Descartes, Euclid geometrisinin biricik geometri olduğuna inanmışlardı.

Şu içinde yaşadığımız, zamanın akıp gittiği, değişimlerle dolu "kevn-ü fesad" (oluş ve bozulma) dünyasında hiçbir geometri nesnesi yoktur. Örneğin, doğru parçasını alalım. Doğru parçasını, somut, "fiziksel" âlemde göremezsiniz. "Neden?" diyeceksiniz. Çizin kâğıdın üzerine. Çizdiğiniz şeklin bir kalınlığı olacağı için, o bir doğru parçası değil,

Matematiği gerektiği biçimde yaşayamayan toplumlarda, bilimin, sanatın, inançların sağlıklı biçimde yaşanabileceğinden kuşku duyuyorum.

geometrinin terimleriyle dikdörtgene benzer bir şekildir. Ne denli ince çizmeye çalışsanız çalışın, gözümüzle gördüğümüz sürece (mikroskopla bile baksanız) bir kalınlık içerecektir. Benzer düşünceyle, fiziksel dünyada noktayı, çemberi, üçgeni ... göremezsiniz. Bütün bu şekiller, bir anlamda "kafamızdaki", belki de ideal bir matematiksel âlemdeki geometri nesnelerinin "resimleridir", kopyalarıdır; kendileri değil! Peki, öyleyse nasıl oluyor da doğanın dili matematik oluyor? Doğada matematiksel, geometrik "varlıkları" göremiyorsak, bu varlıkların doğayla ne ilgisi var? Galileo ve Descartes'ın yanında örneğin Leonardo da Vinci, Kant, Einstein, Heisenberg gibi düşünür ve bilim adamları, neden matematiğin önemi üstünde ısrarla duruyorlar? Doğanın neresinde matematik var? Doğada matematik yoksa, nasıl oluyor da doğabilim matematiği kullanmakta bunca inat ediyor?

Burada, Heisenberg gibi düşünür ve bilim adamlarının, matematiğin doğada değil de doğanın bilgisinde olduğunu söylediklerini anımsayalım. Matematik bir soyutlamadır. Belki başlangıçta doğadaki ilişkilerden yola çıkılarak ortaya atılmıştır. Pozitif tam sayıları günlük yaşayışımızda kullanıyoruz. Ama sayılar bunlarla bitmiyor ki. Örneğin, bir "p" sayısı var. Bir tane, iki tane simit alabiliyorsunuz da "p" tane simit alamıyorsunuz. "p" ile başka

hesaplar yapabiliyoruz. Örneğin, çemberin çevresini, dairenin alanını hesaplayabiliyoruz. Somut dünyada ideal "çember", ideal "daire" yok; ama ona yakın, çok yakın olan şekiller var. Matematik "yaklaşık" olarak dünyaya uyuyor. Deneylerimizle bunu görebiliyoruz.

Matematiksel ilişkiler "soyut", biçimsel (formal) ilişkilerdir. Bundan dolayı zaman akışından etkilenmezler, "tarihleri" yoktur, bu anlamda. Doğadaki ilişkileri ifade etmek için kullanıldıklarında, laboratuvarlarda çalışmış olanlar iyi bilirler, tam, yüzde yüz kesinlik taşıyan sonuçlar vermezler. $x=1/2gt^2$ formülünü yazabilirsiniz. Bu ifade, birçok karmaşık etkinin yok sayıldığı, "idealize edilmiş" (örneğin, havanın sürtünmesinin, elektromanyetik, radyoaktif etkilerin yok sayıldığı) ortamlarda, belli bir yaklaşıklık içinde geçerlidir. Burada, matematiksel nesnelerin idealliğinin yanında, matematikle dile getirilen doğa yasalarının da ideal olduğunu görüyoruz.

Matematiksel bağıntıların, bir anlayışa göre, doğadan bağımsız bir yapısı vardır. Örneğin, matematikte "n" boyutlu uzaylardan söz edebiliriz; "gerçek" dünyada bunun benzeri yoktur. Matematik kendi alanı içinde, kendi özellikleriyle, doğada olup bitenden ayrı olarak kendine özgü bir yapı taşır. Bir matematiksel bağıntı, doğadaki birçok farklı olayı, belli idealleştirmeler içinde dile getiriyor olabilir. Örneğin $y= ax$ ifadesi, uygun yorumlarla hem yer değiştirme ile hız ve zaman arasındaki bir bağıntı olarak hem de kuvvet, kütle ve ivme arasındaki ilişkiyi dile getiren bir formül gibi anlaşılabilir. Öbür yandan aynı fiziksel olgu, diyelim ki, bir nesnenin "hızı", Euclid geometrisinden başlayarak, Newton'un geliştirdiği hesaplama tekniklerinden Einstein-Minkowsky formülasyonlarına değin, çok değişik biçimde dile getirilebilir.

Matematik felsefesindeki tartışmalı konulara girmeden, bir açıdan, matematiğin kendi yapısı içinde evrende olup biteni "düşleyebilmek" için büyük bir olanak sağladığını söyleyebiliriz. Belki bu bakımdan matematikçi, bir düş ustasıdır. Düşçüdür; çünkü, kendini bir fizikçi gibi evrende "gerçekten" ne olup bittiği kaygısına kaptırmadan, sistemler, modeller üretir. Euclid dışı geometriler ortaya çıktığında ya da $\sqrt{-1}$ gibi sağduyumuza ters gelen sanal sayılar ortaya alındığında, bunların evreni tanımada ne işe yarayacağını kestirememiş olabiliriz. Şimdi biliyoruz ki, matematikçinin engin, sınır tanımaz, cesur düş gücüyle oluşturulmuş sistemleri Einstein'ın Genel Görecelik Kuramı'nda, mühendislik uygulamalarında kullanılabiliyor.

Yakın zamanlarda, kuantum mekaniğinde, ilk bakışta gözlem ve deneylerimize ters gelen matematiksel modellerin, evreni keşfetmede ne denli

önemli olduğunu anlıyoruz. Türev kavramı olmaksızın hızı, vektör alanları ve vektör hesaplarına dayanmadan elektromanyetik teoriyi, grup teorisiz görecelik ilkesini, Hilbert uzayındaki operatörleri göz önüne almadan kuantum mekaniğini nasıl kavrayacağız (İlgilenen okur, bu konuda E. Ullmann-Margalit'in derlediği The Scientific Enterprise adlı kitapta, [Kluwer Academic Publishers, 1992, s.145-161] J. L. Leblond'un "Why Does Physics Need Mathematics?" adlı makalesine bakabilir)? Matematiğin biçimlendirdiği, yönlendirdiği bir fiziksel araştırma alanında yaşıyoruz. Matematiğin dili olmaksızın fizikte kuramlar oluşturulamaz, araştırmalar yapılamaz hale gelmiştir.

Nasıl olmuştur da bir soyutlama, bir idealleştirme olan matematik gerçeğe uyum göstermiştir? Doğabilimlerinin şu gelişim aşamasında, böyle bir soruyu sormak çok anlamlı görünmüyor. Çünkü, ünlü Fransız düşünür Bachelard'ın da dile getirdiği gibi, matematik fiziğin gözü, beyni olmuştur. Hipotezler matematikle dile getiriliyor; düşünme, araştırma, matematiğin açtığı yoldan, sağladığı olanaktan yararlanarak yapılıyor. Bu anlamda matematik, dış dünyadan yalıtılmış değil. Fiziksel gerçekliğin dışında değil, içindedir. Onun bir kavranma biçimi olmuştur. Matematiğin izin verdiği ölçüde fiziksel olayları tanıyabiliyoruz.

Matematikle düşünüyor doğabilimci. Yalnız düşünüyor; doğanın işleyişi üzerine tasarımları, düşleri de matematikle sınırlı. "Evrenin yapısı nasıl olabilir?" sorusunu sorduğumuzda, bu yapının matematik dışında bir dille anlaşılabilirliğini düşünmüyor. Yanıtı matematikçinin geliştirdiği dille kavrayabileceğine inanıyor (Kimi zaman fizikçinin kendisi, matematiğe katkıda bulunacak ölçüde modeller üretiyor). Bu dille geliştirdiği kuramlarını olgularla sınıyor, gözlemlerle deneylerle doğrulamaya, yanlışlamaya çaballıyor.

Peki, baştaki sorumuza dönelim yine: Ne arıyor matematik hayatımızda? Bilimin olduğu yerde o da var. Bilim, hayatımızda nasıl bir yer tutuyorsa, o da onunla iç içe olan bir araştırma alanı olarak öyle bir yer tutuyor. Teknolojinin olduğu yerde de bulunuyor. İnsan, yüzlerce yıl bilimden ayrı olarak ustalar ve çırakların geliştirdiği bir teknik bilgiyle matematiğe fazlaca yaslanmadan yollar, yapılar oluşturdular. Makineler yaptı. Sonra, teknoloji bilimle büyük ölçüde iç içe gelişimini sürdürdü. Dolayısıyla doğabiliminin dili olan matematik, teknolojinin onsuz edilemez bir öğesi oldu.

Bilim ve teknolojinin dışında matematiğe yer yok mu hayatımızda? Örneğin, duygularımızın, insanlarla olan ilişkilerimizin, dostluklarımızın, düş-



manlıklarımızın, sevgilerimizin, kıskançlıklarımızın bir matematiği var mıdır? Tarihin akışının bir matematiksel düzeni var mıdır? Sanat yapıtları, edebiyat ürünleri matematiksel biçimler, ilişkiler taşırlar mı?

Bu soruların yanıtlarını verebilmek kolay değil. Hayatımızın farklı alanlarının matematiği varsa bunu keşfetmek, belki de icat etmek, yine biz insanlara, matematiği seven, ona inanan insanlara düşüyor. "Hakikat" kendini matematikle de ("Matematik de" diyorum, çünkü evrenin gerçekten nasıl çalıştığı, olup bitenin "aslında" nasıl olup bittiği yalnızca tek bir ifade ile ortaya atılmış olamaz. Hakikatin birçok "dille" konuştuğuna inanıyorum. Örneğin, matematik dilinin yanında şiir dili, müzik dili, resim dili... vardır.) ifade etmişse, bu ifadeyi bulmak her hakikat arayıcısının belki hiçbir zaman gerçekleşmeyecek bir özlemi, beklentisi, tutkusu olmalıdır. □

BERGAMALI GALENOS

Yavuz Özmakas

Tarihte Bergamalı Galenos olarak bilinen bu büyük bilginin adı, Yunancada Klaudios Galenos, Latince de Claudius Galenus olup, İslâm dünyasında ise Calinus olarak tanınır.

Kendisine hekimlerin imparatoru, Şeyhü's-Seyadile (hekimlerin babası), ilk spor hekimi, deneysel fizyolojinin kurucusu gibi sanlar verilmiştir. İbni Ebi Üseybia (Bir Arap bilgin, Galenos'un eserlerini Fransızcadan Arapçaya çevirmiştir), onu "etibbai'l-kibari'l-muallimin (tıp bilginlerinin en büyüğü)" diye nitelemiştir.

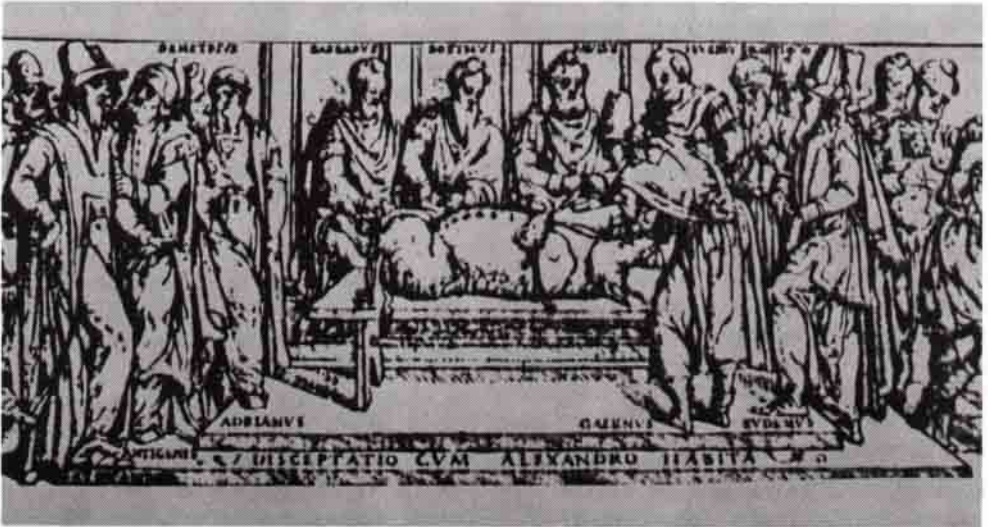
M.S. 129-131'de, senato üyesi, matematikçi ve yetenekli bir mimar olan Nikon'un oğlu olarak Bergama'da doğdu. Bu nedenle tarihte Bergamalı Galenos olarak bilinir. Tıp eğitimini Bergama, İzmir, Korinthos ve İskenderiye'de yaptı. İzmir'de ünlü hekimlerden Pelops ile düşünür Albinus'tan dersler aldı. İskenderiye'de Stratonicus ve Aescrion'dan ders almayı sürdürdü. Anatomiye ünlü Heraclianus'tan öğrendi.

Galenos'un yaşadığı çağda, ölü insanlar üzerinde çalışma kolay olmadığından, anatomi çalışmalarını köpek, domuz, keçi ve maymunlar üzerin-



de yapıyordu. Hayvanlar üzerindeki diseksiyon çalışmaları ile anatomi bilgisini artırdı.

157 yılında Bergama'ya geri döndü. Gladyatörlerin başhekimi oldu. İnsan yapısı hakkındaki bilgilerini gladyatörler okulunda genişletti. Dağ başında bulunduğu bir sporcunun iskeleti, ona kemikler hakkında yeterli bilgiyi sağlamaya yetti. Seyircilerin bozulmaya başlayan uyumsuz yapıları ile gladyatörleri karşılaştırdı ve sürekli beden hareketlerinin sağlıklı yaşam için zorunluluğu sonucuna vardı. Buna dayanarak bilinçli beden hareketleri ile fizyoloji ve tedavi ilişkisini kuran ilk tıp doktoru oldu ve bugünkü spor hekimliğine öncülük etti.



Temsili olarak Galenos bir hastayı tedavi ederken.

161 yılında Roma'ya gitti. Diğer hekimlerin iyileştiremediği hastaların tedavisini üstlendi. Hekimlikteki bu başarısı, diğer meslektaşları arasında kıskançlık yarattı. İmparator Aurelius, kendisini peynir perhizi ile iyileştiren Galenos'u saray hekimi olarak atadı. Kendisine armağan ettiği madalyona da şunları yazdırdı: "Romalıların imparatoru Auereius'tan hekimlerin imparatoru Galenos'a."

168 yılında anı bir kararla Bergama'ya geri döndü. Ancak 169 yılında imparatorun çağrısı üzerine tekrar Roma'ya gitti. Commodus'un özel hekimliğine getirilen Galenos'un, bundan sonra Bergama'ya bir daha dönüp dönmediği net değildir.

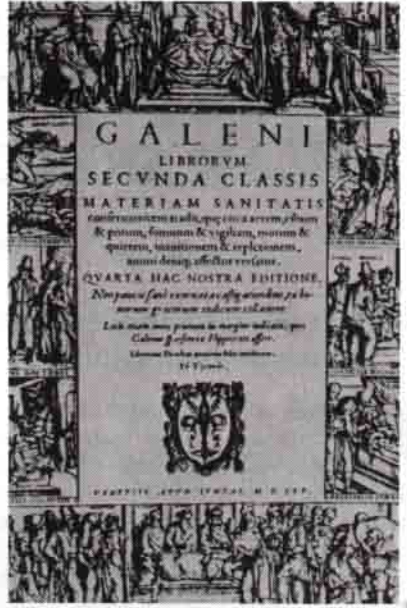
Galenos'un tanımlamalı anatomi çalışmalarının temeli, basit yapılı hayvanlara dayanır. Özellikle berberi şebegi üzerinde incelemeler yapmıştır. Bu hayvanın insanlarla kimi ortak özelliklerinin bulunması, iyi bir gözlemci olan Galenos'u insan anatomisi üzerinde çalışmaya yöneltti.

Kas ve kemikleri ayrıntılı inceledi. Kafa sinirlerinin yedi çiftini ve kalp kapakçıklarını tanımladı. Toplardamar ve atardamar arasındaki farkları saptadı. Atardamarın hava değil, kan taşıdığını göstererek 400 yıllık yanlış inancı yıktı.

Canlı hayvanların iç organları üzerinde deneysel çalışmalar yaparken, gırtlaktan çıkan sesleri beynin denetlediğini göstermek için gırtlak sinirini bağladı.



Bergama'da Asklepeion yolunda bulunan yılanlı sütun.



Galenos'un bir kitabının kapağı.

Tüm bunlara karşın Galenos, kanın vücutta dağıtıldığını farkedemedi. İnsan sağlığının kan, safra, kara safra ve irinli iltihap (balgam-tükrük) olarak adlandırılan dört vücut sıvısı arasındaki dengeye bağlı olduğuna inanıyordu.

Galenos'un tıp ile ilgili görüşleri "Galenizm" olarak kabul edilir. Galenos fizyolojisi, 1400 yıl boyunca tıp alanındaki etkisini sürdürdü.

M.S. 199-201 yıllarında öldüğü kabul edilen ünlü hekimin 500'den fazla eseri vardır. Eserleri önce 1525'te Venedik'te 5 cilt olarak basıldı. 1821'den 1833'e dek Leipzig'de 20 ciltlik bölümü yayınlandı. Fransızca Darenberg tarafından 1854 yılında yalnızca hekimlikle ilgili dört cildi çevrildi. 9. yüzyılda 129 yapıtı da Arapçaya kazandırıldı.

Döneminde iyi bir hekimin iyi bir düşünür olması gereğiyle kendisini iyi yetiştiren Galenos, ilaç tedavisinin öncüsü sayılabilecek sistematik sınıflamalar da yaptı.

Eczacılığın simgesi olan yılanlı sütun, Bergama'da Asklepeion'daki görevi sırasında doğmuştur. Galenos'un yapılmış ilaçları ve müstahzarları Roma'da çok tutuluyordu.

Galenos'tan, günümüze 83 tür ilaç yapımının miras olarak kaldığı kabul edilir. □

Kaynak

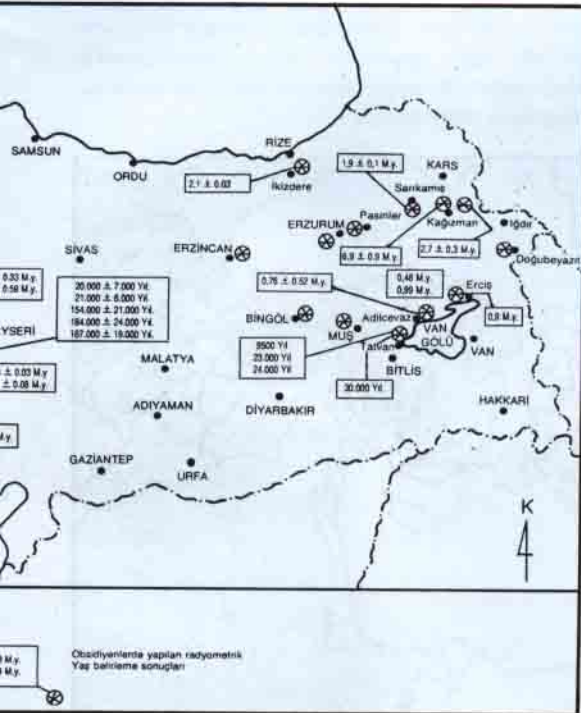
Yavuz Özmakas, Bergamalı Galenos, İzmir.

Ülkemizdeki obsidiyen yatakları

Anadolu'da, Tersiyer ve Kuaterner yaşlı volkanizmanın pek çok yerde etkin olması nedeniyle zengin obsidiyen yatakları oluşmuştur. Bu yataklar, Doğu Anadolu'da Süphan, Nemrut, Tendüre ve Ağrı dağı; Orta Anadolu'da ise Hasandağ ve Erciyes dağı gibi genç büyük yanardağların çevrelerinde, gerek büyük lav akıntıları şeklinde gerekse aglomeralar ve tüfler içinde değişik iriliklerde parçalar halinde bulunmaktadır. Ayrıca, Rize, Erzinçan, Erzurum, Bingöl dolaylarında ve Bolu-Ankara arasında da obsidiyen yatakları bulunmaktadır. Bu yatakların yanı sıra, eski Sovyetler Birliği'nin doğu kısımlarında, Erivan dolaylarında ve batıda Yunanistan'ın Yali adasında zengin obsidiyen yatakları yer almaktadır. Son yıllarda bu yataklarda jeolojik ve jeokimyasal çalışmalara başlanmış; obsidiyenlerin kimyasal özellikleri, kapsamaları, türleri, diğer volkanik kayalarla olan ilişkileri ve yaş sorunları ele alınmıştır.

Obsidiyenin bilimsel araştırmalarda kullanımı

Obsidiyen, arkeolojik açıdan son derece önemli bir kayadır. Kolayca kırılabilir özelliği dola-



yısıyila ilkel insanlar tarafından, kesici ve delici alet yapımında kullanılmış, metal aletlerin keşfi öncesinde birçok eski medeniyetin gelişmesine yardımcı olmuştur. Ayrıca, ayna ve dekoratif eşya olarak kullanıldığı da belirlenmiştir. Diğer doğal materyallere göre kullanımındaki üstünlük ve çevrede yaygın olarak bulunması nedeniyle ilkel topluluklar arasında belirli kaynaklardan geniş ölçüde ticareti de yapılmıştır. Obsidiyenlerde yapılan çeşitli bilimsel araştırmalar, zaman içinde kültürel iletişim hakkında bilgi vermektedirler. Günümüzde toprak altında kalmış tarihi yerleşme merkezlerinde yapılan kazılar sonucunda çok sayıda obsidiyen aletler bulunmuş olup, en yakın doğal obsidiyen yatağının bazen yüzlerce km uzakta olduğu saptanmış, eski devirlerde obsidiyenin ne denli önemli olduğu ve çok uzak mesafelerden kentlere taşındıkları ortaya çıkarılmıştır. Bilimsel yöntemlerle toprak altından çıkarılan aletsel obsidiyen buluntularla, doğal obsidiyen kaynaklarının ilişkileri saptandığı zaman, taş devri ilkel insan topluluklarının ilişkileri ve bu ilişkilerin boyutları konularında kesin veriler elde edilecektir.

Arkeojeoloji doğuyor

Son yıllarda Anadolu'daki obsidiyenler de kaynak belirleme çalışmalarında kullanılmaya başlanmış, gerek arazideki yataklardan alınan çeşitli örnekler gerekse günümüzde toprak altında arkeolojik yerleşme yerlerinde bulunan ve ilkel insanlar tarafından âlet olarak kullanılan obsidiyen parçalarında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda kimyasal ve fiziksel özellikleri birbirine uyan doğal örneklerle âletler eşlenmiş ve hangi âletin hangi doğal kaynaktan alınarak yapıldığı ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmalarda, önce obsidiyen örneklerinin fiziksel özellikleri (renk, yoğunluk, yansıma indeksi, ince kesit petrografisi) ve görünüşleri belirlenip sonra da kimyasal özellikleri saptanır.

Kimyasal çalışmalarda, önce örneklerin majör element kimyasal analizleri yapılarak üç ana gruptan (alkalen, peralkalen, kalkalkalen) hangisine ait oldukları bulunur; daha sonra da atomik spektroskopî yöntemi ya da nötron aktivasyon analiz yöntemi ile ve nadir toprak element içerikleri belirlenir. Ayrıca, gerek doğal kaynaklardan alınan obsidiyenlerde gerekse ilkel insanların bu örnekleri kullanarak yaptıkları âletlerde çeşitli yöntemlerle radyometrik yaş tayinleri ve karşılaştırmalarla âletlerin hangi doğal kaynaklardan alınarak yapıldıkları saptanmaktadır. Böylece son yıllarda "Arkeojeoloji" olarak tanımlanan yeni bir bilim dalı meydana

Arkeojeoloji olarak tanımlanan yeni bir bilim dalı doğuyor.

gelmiştir. Arkeojeoloji, kalıntılar vasıtasıyla eski uygarlıkları inceleyen arkeolojiye, çeşitli jeolojik yöntemlerle katkı sağlamak amacıyla yapılan çalışmalardır.

Obsidiyenlerde yapılan arkeojeolojik çalışmalar

Obsidiyenlerde yapılan radyometrik yaş belirleme yöntemlerinin belli başlıları, Fizyon izleri, Termoluminesans, Potasyum-Argon ve obsidiyen Hidrasyon yöntemleridir. Bu yöntemlerin çeşitli araştırmacılarca değişik laboratuvarlarda uygulamaları sonucunda, Anadolu'da saptanan obsidiyen yataklarının, zamanımızdan yaklaşık 29 milyon yıl önce oluşmaya başladıkları ortaya çıkarılmıştır. Bilinen en eski obsidiyen yatakları Orta Anadolu'da Çankırı'nın Orta ilçesi ile Bolu'nun Gerede ilçesi dolaylarında yer almakta olup, 29.1, 25.3, 25.0, 24.4, 18.1, 17.9, 16.2 milyon yıl gibi yaşlar ölçülmüştür. Bu yataklar, çeşitli lav, tuf ve aglomera gibi volkanik kayalar içinde, değişik boyutlarda çakıl ve bloklar şeklinde, o devirlerde etkin olan volkanizmanın çeşitli evrelerinde meydana gelmişlerdir. Anadolu'da bilinen en genç obsidiyen yatakları ise, Doğu Anadolu bölgesinde Van gölü kenarında Bitlis ilinin Tatvan ilçe merkezi yakınındaki Nemrut yanardağı krateri içinde saptan-

mış olup, 9500 yıl önce oluşmuşlardır. Ayrıca Orta Anadolu'da da çok yeni obsidiyen yatakları bulunmaktadır. Bunlar, Nevşehir ve Niğde illeri arasındaki Acıgöl ve Çiftlik ilçe merkezleri dolaylarında büyük yataklar oluşturmaktadırlar. Obsidiyenler volkanizmaya bağlı olarak çeşitli evrelerde meydana gelmişlerdir. Ölçülen yaşları 2.29 milyon yıl ile 15500 yıl arasında değişmektedir.

Uygarlığın beşiği olan Akdeniz bölgesinde bulunan obsidiyen yataklarının dağılımları göz önüne alındığında, bu yatakların çoğunluğunun Anadolu'da yer aldıkları, Anadolu obsidiyenlerinin yanı sıra sadece Yunanistan'da, Ege denizindeki Yali ve Milos adalarında, Macaristan'da Karpatlarda, İtalya'da ise Palmarola, Sardunya, Lipari ve Pantelleria adalarında ilkel insan toplulukları tarafından kesici ve delici alet yapımında kullanılan obsidiyen yataklarının yer aldıkları saptanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, Batı Anadolu, Yunanistan ve Ege adalarında Neolitik ve sonrası devirlerde hüküm süren bazı eski medeniyetlerin Yunanistan'ın Milos ve Yali adalarında bulunan obsidiyen kaynaklarını; Orta Anadolu, Ürdün ve Lübnan'daki Neolitik medeniyetlerinin Orta Anadolu'daki Acıgöl ve Çiftlik obsidiyen kaynaklarını, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Mezopotamya Neolitik medeniyetlerinin ise, Bingöl, Nemrut ve Kars (Sarıkamış) obsidiyen kaynaklarını kullandıkları belirlenmiştir. İtalya'daki eski uygarlıklar İtalya obsidiyenlerini, Macaristan eski uygarlıkları ise Karpatlardaki obsidiyenleri kullanmışlardır.



Şekil 2 - Akdeniz'deki obsidiyen yatakları

İçlerinde bu satırların yazarının da bulunduğu jeolog, arkeolog ve fizikçilerden oluşan bir araştırıcı grubu ise, İstanbul bölgesinde, günümüzden binlerce yıl önce (yaklaşık 8-10 bin yıl) ilkel insanlar tarafından kurulmuş Fikirtepe, Pendik ve Domalı antik yerleşme merkezlerindeki arkeolojik kazılardan elde edilen obsidiyen aletler, Anadolu'daki doğal obsidiyen yataklarından alınan örnekler, radyometrik yaş ölçümleri, kimyasal analizler yaparak karşılaştırmışlar ve kaynak belirlemişlerdir. Yaş ölçümleri, Fizyon izleri (Fission Track) yöntemi ile yapılmış olup, bu yöntem obsidiyen örneği içinde bulunan uranyum (U 238) atomlarının doğal olarak kendiliklerinden parçalanmaları ile oluşan fosil izlerin sayımları tekniğine dayanmaktadır. Fikirtepe, Pendik ve Domalı kazılarında toplanan 35 obsidiyen alet örneğinde yapılan radyometrik yaş ölçümlerinin yanı sıra, aynı örneklerde Nötron Aktivasyon Analiz yöntemi ile, İtalya'da Pavia Üniversitesi Jeokimya laboratuvarlarında, nükleer reaktörde iz ve nadir toprak element kimyasal analizleri de yapılmıştır. Bu yöntemde doğal halde iken radyoaktif olmayan bir element, radyoaktif hale getirilerek, verdiği aktivitenin ölçümünden, elementin örnek içindeki miktarı milyonda bir (ppm) mertebesinde ölçülmüştür. Radyoaktif hale geçirme işlemi en yaygın olarak, nükleer reaktörde yavaş nötronlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nötronlarla ışınlama sırasında, element bir nötron yakalayıp belli enerjilerde gama ışınları yayınlayan radyoaktif bir element haline geçmektedir. Farklı elementler, de-

Obsidiyenler volkanizmaya bağlı olarak çeşitli evrelerde meydana gelmişlerdir.

ğişik enerjilerde gama ışınları yaymakta olup, element kapsamalarını saptamak mümkün olmaktadır. Bu yöntem uygulanarak, örneklerin lantanyum (La), seryum (Ce), neodmiyum (Nd), samaryum (Sm), europyum (Eu), gadolinyum (Gd), terbiyum (Tb), disprosyum (Dy), holmiyum (Ho), tulyum (Tm), iterbiyum (Yb), lutesyum (Lu), rubidyum (Rb), sezyum (Cs), tantalum (Ta), toryum (Th), uranyum (U) ve skandiyum (Sc) kapsamaları ölçülmüştür. Daha sonra Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde yer alan doğal obsidiyen yataklarından toplanan örneklerde aynı işlemler yapılmış, radyometrik yaş ölçümleri ile iz ve nadir toprak element kimyasal analizleri gerçekleştirilmiş ve arkeolojik örneklerle karşılaştırmaları yapılmıştır.



Prehistorik insanın kullandığı el aletleri
Fotoğraf : Nurşen Erişen

Çalışmalar sonucunda, İstanbul çevresinden toplanan bu ilkel kesici aletlerin büyük bir kısmının Orta Anadolu'da Acıgöl ve Çiftlik ile Çankırı Orta ilçesi dolaylarında yer alan doğal obsidiyen yataklarından, o devirde yaşayan ilkel insanlar tarafından çıkarılan obsidiyenlerden yapıldıkları ve Orta Anadolu'dan çıkarılan doğal obsidiyen örneklerinin binlerce yıl önce, yüzlerce kilometre uzaklıktaki İstanbul bölgesindeki eski kentlere ticarî amaçla götürülerek bunların kesici ve delici alet olarak kullanılmalarının sağlandıkları saptanmış ve Taş Devri ilkel insan topluluklarının ilişkileri ortaya çıkarılmıştır.

KAYNAKLAR

Ercan, T., Yeğinçil, Z. ve Bigazlı, G., Obsidiyen, tanımı ve özellikleri, Anadolu'daki dağılımı ve Orta Anadolu obsidiyenlerinin jeokimyasal nitelikleri: Jeomorfoloji Dergisi, S: 17 1989, s: 71-83.

Ercan, T., Yeğinçil, Z. ve Bigazlı, G., Oddone, M. ve Özdoğan, M., Kuzeybatı Anadolu obsidiyen buluntularının kaynak belirleme çalışmaları, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, S: 36 1990, s: 19-32.

SİZ OLSAYDINIZ

Çözüm I : 1. Kg1 \$f5 2.Af2 gf2 3.g4 mat (Cecil Bull, "Natal Mercury" 1915)

Çözüm II : 1. Ad8 Vd7 2.Ae6 \$d5 3.Fg2 \$c4 4.Ff1 \$d5 5.b3 c5 6.Fg2 \$e6 7.Fh3 kazanır (A. Troitzky, Moskova 1897)

Çözüm III : 1. Vh6 \$h6 2.Kg6 \$h7 3.Ka3 kazanır (Schwicker - Boudre, Paris 1981)

Mumyalamada Asfalt Kullanımı

Eski Mısır'da ölüleri mumyalamak için kullanılan kokulu reçinelere asfalt katılıp katılmadığı son yıllara kadar tartışmalı bir konuydu. Sezar zamanında yaşamış olan Sicilyalı Diodor, Ölü Deniz kıyılarında yaşayanların bu değerli maddeyi ele geçirip Mısır'a satmak için nasıl döğüşüklerini anlatır. 1979'da amacı mumyalama usullerini daha iyi anlamak olan Manchester Müzesi Mumya Projesi de mumyalamada asfalt kullanıldığını ortaya koydu.

Ayrıca, Almanya'da J. Rullkötter, İsrail'de A. Nissenbaum ve Fransa'da J. Connan'ın çalışmaları, Eski Mısır'ın II. Ramses veya Yeni İmparatorluk (M.Ö. 1295-1118 arası), Ptoleme ve Romalılar (M.Ö. 400-M.S. 300 arası) dönemlerinde kullanılan mumya reçinelerinde asfalt bulunduğunu kanıtladı. Mumyalardan alınan reçine örneklerinde steran'lar ve terpan'lar gibi polisiklik doymuş hidrokarbonların bulunuşu, bunlara asfalt katılmış olduğunu ortaya koyuyordu. Bu hidrokarbonların gaz kromatografileri, yüksek molekül ağırlıklı ve C sayısı tek (21, 23 ...) olan alkan'ların fazlalığını göstermekteydi. Bunlar muhtemelen yüksek bitkilerin cuticula balmunlarıydı. Ayrıca örneklerde çam reçinelerine (özellikle C₁₅ H₂₄ grubu polisiklik hidrokarbonlara ve bu gruptan da en çok longifolen'e), arı balmuna (C₃₃ ve C₃₉ olefin'lerine) ve nihayet asla canlılarda bulunmayıp petrol, asfalt ve karbon gibi fosil maddelerde rastlanan pristan ve phytan'a rastlandı.

Eski Mısır'a asfalt, Ölü Deniz'den ve Irak'taki Hit-Abu Jir bölgesinden geliyordu. Karışımındaki asfalt oranı en sık %10-30 olup, %3-81 arasında değişiyordu.

Acaba Eski Mısır mumyacıları neden çok uzaklardan getirilen asfalta gerek duyuyorlardı? Bunun iki nedeni vardı: Bir kere eski çağlarda asfaltın antiseptik özellikleri tanınıyordu. Örneğin, mantardan korunmak için tahta eşyaların üstü asfaltla kapla-



Eski Mısır'da asfalt, ölüleri mumyalamada kullanılıyordu. Asfalt hem antiseptikti hem de ölüleri siyahlaştırıyordu. O zamanlar siyahlık, yas değil, hayata yeniden dönüş simgesi idi.

nırdı. Mumyacılar da ölünün mikroplarca çürütülmesini önlemek için asfalt kullanıyorlardı. Böylece adeta ölüye sonsuza kadar geçerli bir pasaport veriliyordu. Ayrıca asfalt, mumyaları siyahlaştırıyordu. Bugün Almanya'da Hildesheim Müzesi'nde gösterilen Djed-Bastet-Juef-Anch'in (M.Ö. 600) tahta lahdı üzerinde bunun anlatıldığını görmek mümkündür. Mumyaların neden siyahlaştırıldığı, arkeologları uzun süre meşgul etmiştir. Bugün Louvre Müzesi'nde bulunan M.Ö. I. yüzyıla ait bir papirüs'te "siyahlaştırıcı" asfalttan söz edilmektedir. Eski Mısır'da siyah, bugün olduğu gibi yas rengi olmayıp, öldükten sonra tekrar hayata dönmeyi simgeliyordu. Yeniden oluşma ve cinsel gücün sembolü olan Apis öküzü siyahtı. Mumyalama işlerinde daima hazır bulundurulanan Osiris, Amon-Re ve Anubis gibi Tanrı heykelleri de siyahtı. Bereket Tanrısı Min'in heykeli reçine ve asfalt karışımı ile boyanmıştı.

Böylece bugün Eski Mısırlıların ölülerini neden asfaltladıklarını biliyoruz: Mikropları uzaklaştırmak ve yeniden hayata dönüşü çabuklaştırmak. Asfaltların analizi, petrol arama çalışmalarında geliştiril-

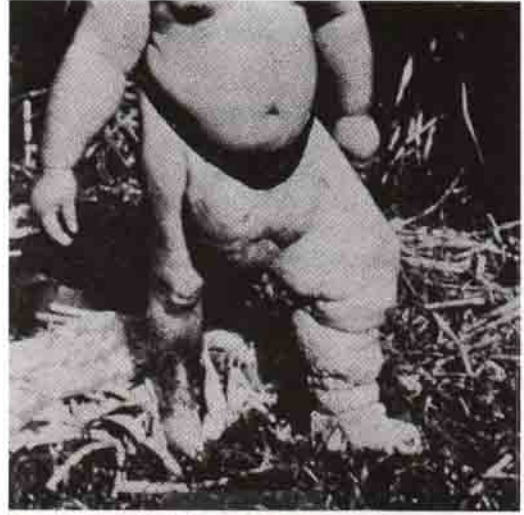
len teknikler sayesinde mümkün olmuştur. Şimdi iş, M.Ö. 2600 ve M.Ö. 1200 arasında gerçekleştirilen ilk mumyaların asfalt içerip içermediğini araştırmaya kalıyor (*La Recherche*, Aralık 1991, s. 1503).

Tropikal Hastalıklar

Dünya Sağlık Örgütü (WHO veya OMS)'nün son çalışmalarına göre, önümüzdeki on yılda tropik (sıcak ülkelerde görülen) hastalıklar ve bunların neden olduğu ölümler azalmayıp, aynı seviyede kalacak, hatta artacaktır (Med. J. Aust. 158: 465, 1993). Dünyada her on kişiden biri, yani 500 milyon insan, tropikal bir hastalığa tutulmuş bulunmaktadır ve dünya nüfusunun yarısından fazlası böyle bir hastalığa yakalanmak tehlikesiyle karşı karşıyadır. Görülüş sıklığına göre bu hastalıkları şöyle sıralayabiliriz: Sıtma, bilharziosis, cüzzam (lepra),



Afrikanlı bir yerlide torbalarda fil derisi oluşması (elefantiazis). Etkeni: *Wuchereria bancrofti*. Parazitin lenf damarlarını tıkaması sonucu torbaların derisi son derece büyümüş ve kalınlaşmış.



Bacakta ve torbalarda ileri derecede fil derisi (elefantiazis). Etkeni: *Wuchereria bancrofti*.

lenfatik filariasis, onchocerciasis (ırmak körlüğü), chagas hastalığı, layşmanyozis ve Afrika uyku hastalığı (tripa-nosomiasis). Bu ülkelere seyahat eden herkes bu hastalıklardan birine veya birkaçına yakalanmak tehlikesiyle karşı karşıyadır. Hem öldürücü, hem de sakatlayıcı olan bu hastalıklar, yılda iki milyon insanın ölümüne neden olmaktadır. Dünyada yüzden fazla ülkede yaşayan 270 milyon insan, sıtma paraziti ile enfekte olmuş durumdadır. Sıtma yalnız Afrika'da yılda bir milyondan fazla insanın ölümüne neden olmaktadır.

Birçok yeni ilaç geliştirilmektedir. Sıtma paraziti, bugün kullanılan ilaçlardan giderek daha az etkilenmekte olduğu için, beyin sıtmasında (parazitlerin beyinde çoğalması sonucu sara nöbetleri) Çin'de kullanılan bir bitkiden elde edilen artemisinin'ler (artemether, arteether) denenmektedir. Bu ilaçlar, 1995'ten itibaren kullanılmaya başlanacaktır. Yine 1995'ten itibaren, kanser ilacı olan anti-folikler ve bakteri öldürücü fluoroquinolon'lar sıtma tedavisinde de kullanılabilecektir.

Ayrıca sıtmaya karşı birçok aşı hazırlanmaktadır. Bogota'da M.E. Patarroyo ekibince hazırlanan sıtma aşısı, placebo ile (aslında ilaç olmayıp, hastaya ilaç olduğu söylenerek verilen madde) karşılaştırılarak 1548 kişi üzerinde denendi (Lancet, 34: 705, 1993). Sonuçlar cesaret vericiydi; çünkü aşı sıtma riskini %39 oranında azaltıyordu. Bu yeni aşı ve ilaçların getirdiği umutlara rağmen, tropikal hastalıkların geleceği hiç de yüz güldürücü görünmemektedir. Önümüzdeki on yılda teşhis ve tedavideki gelişmeler ve ilgili ülkeler arasında işbirliği-

nin artması sonucu yalnızca, cüzzam, chagas hastalığı ve onchocercosis sıklığında bir azalma beklenmektedir

Merak edenler için yukarıda sözü geçen tropik hastalıkları kısaca tanıtmak istiyoruz. Sıtma, enfekte dişi Anopheles sivrisineklerinin sokmasıyla insandan insana geçmekte, periyodik ateş, dalak büyümesi ve kansızlık yapmaktadır. Plasmodium adlı parazit, alyuvarların içinde yaşar ve çoğalarak onları parçalar. Bilharzia (şistosom) denen kan kurtçuğu, mesane veya bağırsak toplardamarları içinde yaşar. Dişki ve idrarla dışarı atılan yumurtalar, salyangozlarda olgunlaştıktan sonra suya geçer ve kirli sularda yüzen veya yürüyen insanların derisinden içeri girer. Larvalar karaciğerin kapı toplardamarı (portal ven) içinde olgunlaşır. Erkek ve dişi kurtçuklar burada cinsel birleşme yapar; sonra mesane, ince veya kalın bağırsak toplardamarlarına göç ederler. Dişi buralara yumurtalarını bırakır. Yumurtalara karşı oluşan allerji, mesane, bağırsak, karaciğer ve akciğer hastalıklarına neden olur. Cüzzam, tüberküloz mikrobuna benzeyen bir mikrobun yaptığı kronik bir hastalıktır; en sık sinirleri, deriyi, gözü, gırtlak, yutağı, burnu ve erbezlerini tutar. Deride yumrular, esmer ve hissiz lekeler ve yaralar, sinirlerde kalınlaşma ve felçler yapar. Boğaz ve burunda yaralar, gözde körlük oluşur. Mikrop genellikle solunum yoluyla çocuklukta alınır. Filariasis'de sivrisinekler, hasta bir insandan kan emerek aldıkları kurtçukları (mikrofilaria) bir diğer insana taşırlar. Erişkin kurtçuklar (dişi 8-9 cm x 0.2 mm) lenf damarlarında yaşayarak buraların tıkanmasına neden olur. Bunun sonucu olarak deri, fil derisi gibi kalınlaşır; en sık bacaklar, torbalar ve memelerde görülen bu duruma filleşme (elefantiasis) denir. İrmak körlüğü, ırmaklarda

çoğalan bir sinek türünün (simulium) ısırmasıyla bulaşır; kan emen bu sinek, Onchocerca volvulus larvalarını (mikrofilaria) insandan insana nakleder. Sineğin soktuğu yerde deride bir şişlik olur; bunun içinde erişkin kurtçuklar vardır. Kurtçuklar ölürken deride kaşıntı ve çirkinleştirici büzülmeler, gözde de körlük yapar. Dünyada 20-50 milyon insanda Onchocerca vardır ve bunların milyonda 0.3'ünde körlük olmuştur. Ancak Batı Afrika gibi enfeksiyonun en sık olduğu bölgelerin bazı yerlerinde 40 yaşın üstündekilerin %40'ından fazlası Onchocerca nedeniyle kör olmuştur. Körlüğün nedeni, Onchocerca kurtçuklarının kan yoluyla gelerek göze yerleşmesidir. Chagas hastalığı yalnız Güney ve Orta Amerika'da görülür; Trypanosoma cruzi denen kamçılı protozoa (tek hücreli hayvan)'nın kan emici triatomın böcekleriyle insandan insana geçmesi sonucudur. Parazit ağır bir kalp hastalığına ve yemek borusuyla kalın bağırsağın çok fazla genişlemesine neden olur. Chagas hastalığı, Güney Amerika'nın birçok ülkesinde en sık rastlanan kalp hastalığı nedenidir. Layşmaniozis, Leishmania denen kamçılı protozoa'nın, tatarcık (Amerika'da Lutzomyia sinekleri) sokmasıyla evcil veya yabancı hayvanlardan insanlara geçmesidir. L. tropica yaklaşık 1 yılda iyileşen "şark çıbanı" nedenidir. L. major, L. aethiopica ve bazı Yeni Dünya Layşmaniaları deride çok sayıda ve yıllarca süren yaralar yapar. L. donovani iç organları ve deriyi tutan kala-azar hastalığını meydana getirmektedir. L. braziliensis braziliensis Güney ve Orta Amerika'da espondia denen feci hastalığa yol açar; Deride yaralardan sonra burun kıkırdakları, ağız, boğaz ve gırtlak tahrip olur; hasta çok çirkinleşir. Afrika uyku hastalığı çe-çe sineğinin ısırmasıyla bulaşır. Hastalığı, tripanosom denilen kamçılı tek hücreli hayvan yapmaktadır. Her yıl 10 000 ve 20 000 yeni olgu belirmede ve yılda yaklaşık 5 000 kişinin ölümüne neden olmaktadır. Hastalık beyin ve beyin zarları iltihabı yaparak titremelere, konuşma ve yürüme bozukluklarına ve en sonunda sürekli uyuklamalara neden olur (Recherche, Haziran 1993, s. 666).

Yeni Tip Ansiklopediler

Altı ciltlik bir ansiklopedik sözlük, değişik konuları işleyen on ciltlik bir ansiklopedi, bir seri video-kaset ve bir CD-ROM disk. Fransa'da Hachette Livre tarafından satışa sunulan (yalnız kağıt bölümünün fiyatı 5970 frank) AXIS adlı bu yeni tip ansiklopedi, bugüne kadar Avrupa'da yayınlanan en



Yüzde şark çıbanı. Etenki: Leishmania tropica. Bu çıban yaklaşık bir yılda iyileşerek yerinde derin bir yara izi bırakır.

ALÜMİNANIN YAPISAL AMAÇLI UYGULAMALARI

Yard.Doç.Dr. Çetin Toy*
Dr. Tarık Baykara*

Alümina, oksit esaslı seramik ham maddeleri arasında tüketimi en fazla olan seramik ham maddesidir. Yüksek sertlik, düşük yoğunluk, ısısal kararlılık ve korozyon dayanımı gibi üstün özellikleri yanı sıra düşük birim maliyeti, alümina tüketiminin fazla olmasını teşvik edici nedenlerdendir.

Alümina, yer kürede doğal olarak en fazla bulunan minerallerden boksit içerisinde bulunur. Boksit, Bayer yöntemi uyarınca en fazla empüritesi Na_2O olarak %99,5 Al_2O_3 içerecek şekilde saflaştırılabilir. Dünya alümina üretiminin yaklaşık %90'ı alüminyum metal üretiminde kullanılırken, geriye kalan %10'luk kısım ise ısıya dirençli dolgu malzemeleri, pigment, katalist, refrakterler, aşındırıcılar ve seramik malzemelerin üretiminde kullanılırlar. Seramik sektöründe kullanılan alüminanın dünya yıllık üretiminin 4 milyon ton civarında olduğu ileri sürülmektedir(1). Bu yazının amacı, alüminanın yapısal amaçlı uygulamalarından bazılarını tanıtarak, ülkemizde bu yönde yapılmakta olan ileri teknoloji seramik malzeme üretimine dönük çalışmaların da tanıtılmasını sağlamaktır.

ALÜMİNANIN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Bayer yöntemi neticesinde oluşan alüminyum hidroksitler, yapıdaki kristal suyunu uçurmak için yapılan kalsinasyon işlemleri sırasında birçok ara fazlardan geçtikten sonra alfa veya gamma formu olmak üzere iki kararlı nihaî kristal yapıya ulaşırlar. Yapısal amaçlı seramiklerin üretiminde kullanılan temel alümina giridişi, kalsine edilmiş alfa alüminadan oluşurken, katalist gibi soğurma özellikleri istenen uygulamalarda alüminanın ara geçiş fazları kullanılır. Bunun yanı sıra alüminanın beta formu, son yıllarda özellikle katı elektrolitli Na-S elektrik hücrelerinde iyonik iletken malzeme olarak kullanılması nedeni ile önem kazanmıştır.

Bilinen bütün alümina çeşitleri arasında, en kararlı ve yapısal amaçlı ileri teknoloji seramik uygulamalarında kullanılması gerekli olan kristal formu alfa alüminadır. Kristal yapısı sıkı paketlenmiş hegzagonal sistem (bakınız Şekil 1) olan alfa alüminanın ergime sıcaklığı 2053°C'dir. Kristal yapı içerisinde Al iyonlarının bulunduğu koordinasyon sayısı 6 olan sıkı paket pozisyonlarının 2/3'ü, Al iyonlarının doldurulmuş ve 1/3'ü ise boş bulunmaktadır.



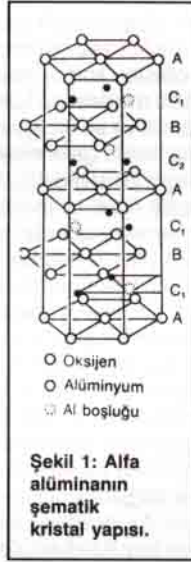
Bayer yönteminden gelen ve az miktarda kalsinasyon işlemi gören alfa alümina, yüksek miktarda ara geçiş fazları gösterdiğinden, seramik sektöründe doğrudan kullanılamaz. Böyle bir alüminanın birim yüzey alanı 50 m²/g gibi yüksek değerler vermekle birlikte, kalsinasyon işleminin tam yapılması ile birim yüzey alan değerleri 0,5 ilâ 20 m²/g seviyelerine düşebilir. Ülkemizde de Seydişehir Alüminyum İşletmeleri'nde özellikle elek altı olarak tabir edilen alümina, tam alfa yapısına dönüşmemiş olduğundan, doğrudan yapısal seramik uygulamalarında kullanılamamaktadır. Elek altı alüminanın, çeşitli kalsinasyon ve temizleme işlemleri ile yapısal seramiklerde de kullanılabilirliği TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü bünyesinde yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur.

AŞINMAYA KARŞI DİRENÇ GEREKTİREN UYGULAMALAR

Alüminanın yüksek sertliği ve mekaniksel dayanımı, çalışma esnasında aşınmaya maruz kalan makine elemanları ve mühendislik malzemeleri şeklinde olan kullanımını ön plana çıkarmıştır. Yapısal amaçlı mühendislik uygulamalarının başında korozif olan ve olmayan pompa salmastraları, musluk ve vana contaları, tekstil sektöründe kullanılan iplik kılavuzları, madencilik ve çimento sektöründe kullanılan aşınmaya dirençli plaka kaplamaları, metalleri taşlamada kullanılan seramik taşılama diskleri ve bıçak gibi kesici metalleri keskinleştirmede kullanılan taşıma elemanları sayılabilir. Bu örneklerin oluşturulmasında kullanılan üretim yöntemleri, geleneksel yöntemlere göre daha zordur ve özen gösterilmesini gerektiren bazı değişikliklerin geleneksel yöntemlere uyarlanması zorunlu kılmalıdır. Enjeksiyonla kalıplama, ekstrüz yonla çekme, kuru presleme ve asıltı döküm gibi silikat esaslı geleneksel seramiklere rahatlıkla uygulanan üretim yöntemlerinin, gerek ham madde ve gerekse üretim yöntemi ile katkılarda yapılacak bazı değişikliklerle kontrollü şartlar altında alümina seramiklerine de uygulanması, resimlerde gösterilen karmaşık şekilli parçaların başarılı olarak üretilmesi mümkün kılacaktır.

* TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü, Gebze-KOCAELİ

Ülkemizde, tekstil iplik kılavuzları gibi aşınmaya direnç gösteren seramik parçalar, porselen esaslı olarak ticarî anlamda üretilmekte ve pazar bulmakla birlikte, son yıllarda alüminadan iplik rehberlerinin üretimi de pazar gündemine girmiştir. TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü son iki yıldır konuyla ilgili çalışmalarını teknolojiyi endüstriye aktaracak seviyeye getirmiş, ülkemizde ilk defa saf ve kompozit alüminadan iplik rehberleri yapımını gerçekleştirmiştir. Şekil 2'de gösterilen iplik rehberleri ile pompa salmastra ve vana conta-larının çoğunun üretimi tamamen laboratuvarlarımızda gerçekleştirilebilmektedir.



ASKERİ AMAÇLI UYGULAMALAR

Gösterdikleri üstün özellikleri nedeni ile seramik malzemelerin askerî alanlarda da kullanımının olduğunu görmek, pek şaşırtıcı değildir. Alümina seramiklerinin en iyi bilinen askerî uygulaması, hafif balistik panel yüzeylerinin balistik dayanımı artırmak için seramik plakalarla kaplanmasıdır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri-Vietnam savaşı sırasında geliştirilen bu uygulama, 1960'lı yılların başına kadar gitmektedir(2). Şekil 3'te balistik amaçlı kullanılan değişik alümina plakaları ve balistik plastik desteklenmiş bir zırh plakasının kesiti gösterilmektedir. Balistik amaçlı kullanımlar için değişik seramik malzemeler önerilmekle birlikte, alümina, fiyatının uygunluğu nedeni ile balistik amaçlı malzemeler arasında en fazla tüketilen teknik seramik malzemesidir. Plakaların şekillendirilmesinde kuru ve/veya izostatik presleme yöntemleri kullanılır. Seramik ile kaplı balistik sistemin çalışma prensibi, süper-sonik hızlarla gelen mermilerin sivri delici kısımlarının sert seramik tarafından parçalanarak körleştirilmesi veya ufalanması, daha sonra da ufalanmış bu parçacıkların polimer esaslı balistik altlık ile durdurulması esasına dayanır. Farklı tehdit seviyelerine göre, seramik ve altlık malzeme kalınlıklarının kombinasyonu ile birçok zırh delici mermi çeşidi durdurulabilir. Bu konuya dönük olarak, Marmara Araştırma Merkezi Seramik Laboratuvarları'nda, Seydişehir elek altı alüminasının değerlendirilmesi ile balistik plaka yapım çalışmaları bir yıldır devam etmektedir. Yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen ilk sinterlenmiş balistik plakalardan bazıları da Şekil 3'te görülmektedir.

Al_2O_3 ün diğer bir askerî uygulaması ise, roket ve uçakların uç kısımlarında kullanılan radar dalgala-

rına geçiren "radome"lar şeklinde kendisini gösterir. "Radome"lar, alt çapları 35 cm ve yükseklikleri 100 cm kadar olabilen içi boş konik şekilli seramik parçalardır(3). Özellikle süper-sonik hızlar ile uçan roket ve uçakların radar sistemlerinin muhafazasında rol oynarlar. Tipik bir yüzeyden-yüzeye ve havaya atılabilecek rokette kullanılması gereken radome'da aranması gereken malzeme özellikleri, sıcaklıkla kararlı kalabilen düşük dielektrik sabiti, düşük yoğunluk, iyi termal şok direnci ve yağmur gibi atmosferik şartlar altında iyi erozyon ve darbe dayanımları göstermesidir. Bu özellikleri verecek birçok yapısal seramik malzeme çeşidi olmakla beraber, uygulama amacına bağlı olarak minimum % 97'lik alümina, radome olarak kullanılabilir(3). Yapılan hesaplamalar(4) sıcak preslenmiş alümina veya alümina tek kristalinden yapılmış 3,2 mm kesit kalınlığındaki radome'ların 11800 km/saat hız ile giden roketlere takılması halinde, 2 mm çapındaki yağmur damlacıklarının darbe etkisine karşı koyabileceğini ortaya koymuştur. Radome'ların üretilmesinde kullanılan yöntemler geleneksel asılı döküm olabildiği gibi, malzeme boyutlarının artması ile diğer yöntemler de kullanılabilir. Alüminanın termal ve plazma yöntemleri ile kaplanması, alternatif üretim şekilleri olarak ileri sürülmüşse de, boyutların istenen toleranslar içerisinde tutulmaması, izostatik şekillendirme yönteminin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu yöntemle yapılan üretimlerde bile boyutların istenen toleranslar içerisinde tutulabilmesi için, radome üzerinde nihaî mekanik işlemler yapılmaktadır.

BİYolojik AMAÇLI UYGULAMALAR

Alümina esaslı yapısal seramiklerin tıbbî alanda uygulamaları, son 20 yıldan beri üzerinde çalışılmakta olan bir konudur. Günümüzde alümina, kemiğin yerine ve ağızda dişin yerini alabilecek şekilde oldukça emniyetli bir biçimde kullanılabilir. Bunun nedenleri, seramik malzemelerin genel olarak basma yükleri altında üstün mekanik dayanımlar göstermesi ve vücut şartlarında hareketsiz kalarak yaşayan kısımlarla herhangi bir kimyasal etkileşime girmemesidir. Kalça

Tablo 1: Tek ve çok kristalli alfa alüminanın özellikleri

Özellik	Tek Kristalli	Çok Kristalli
Yoğunluk (g/cc)	3,97	3,9
Sertlik (GPa)	22,5	15-22
Young Modülü (GPa)	470	250-380
Eğme Mukavemeti (MPa)	686	150-350
Basma Mukavemeti (MPa)	2940	2100-2500
Isısai Genleşme Katsayı.	$5, 3 \times 10^{-6}$ (C ekseninde)	$7, 8 \times 10^{-6}$
Isısai İletkenlik (W/mK)	41,9	17-29

Şekil 2: İleri teknoloji yöntemleri kullanılarak üretilmiş bazı alümina esaslı yapısal uygulamaları olan seramikler.



a- Tekstil iplik kılavuzları.



b- Pompa salmastra ve vana contaları.



c- Aşınma plakası ve bıçak bileme seramiği.

kemiklerinden olan femur başının alümina esaslı seramiklerden yapılmış protezlerle değiştirilmesi günümüzde mümkündür. Geleneksel olarak metalik ve yüksek yoğunluklu polietilenin kullanıldığı bu uygulamada karşılaşılan aşınma problemi, alüminadan yapılmış top (femoral head) ve yuva (acetabularcup) kısımları ile minimuma indirilmiştir. Kullanım alanının getirdiği önemden dolayı, alüminanın şekillendirilmesinde kullanılan tozların oldukça saf olması ve ekonomik olarak oldukça pahalı olabilecek yüzey parlatma ve sertleştirme yöntemlerinin de üretim kademesinde uygulanması, biyolojik amaçlı ürünler için kaçınılmaz

dır. Uygulamada kullanılan femur protezlerinin top ve yuva kısımlarının hepsi alümina esaslı değildir; metal-polietilen kombinasyonu veya metal-metal çiftleri en fazla miktarlarda kullanılmakla beraber, kimyasal kararlılık ve en az aşınma özellikleri açısından alüminanın ileride geleneksel malzemelerin yerine geçeceği öngörülmektedir(5). Alüminanın bu tür sistemlere sağladığı diğer bir avantaj ise, protezin kemiğe yapıştırılmasında kullanılan çimentoya olan gereksinmesinin son yıllarda önerilen yeni yöntemlere bağlı olarak ortadan kalkmasıdır. Geleneksel olarak vücutta kullanılan polimetilmetakratin en büyük dezavantajı, zamanla yapıştırıcının bozunarak protez ile kemik arasında gevşemelere neden olmasıdır. Bağlantıda zamanla gözlenen gevşemenin ortadan kaldırılması için, alümina protezlerin kemiğe yapıştırılacak kısımlarının gözenekli dizayn edilerek dokunun bu gözenekli kısımlarda zamanla büyümesine ve mekaniksel doğal bir bağlanmanın oluşturulmasına çalışır. Alüminanın kemiğe yapışacak kısmında oluşturulacak 75-100 mikron boyutundaki gözeneklere organik doku ve kemik büyümesinin oluşturularak sağlam bağlanmanın gerçekleştirilebileceği, fakat kimyasal ve radyasyon terapisi gören hastalarda ise, bu büyümenin gözlenmediği, bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir(6).

Alümina tek kristallerinin mekanik mukavemetleri, tane sınırları içermemeleri ve çok kristalli alümina ya göre daha az sayıda yapısal hata içermeleri nedeniyle oldukça yüksektir. Bu yüzden kalıcı nitelikteki protezlerin kemik ile mekanik olarak bağlanmasında vida olarak da kullanılırlar. Özellikle basma kuvvetlerinin önem kazandığı diş kökü uygulamalarında veya yapay diş bağlantılarının yapımında da tek kristal alüminadan mamül, çok değişik şekil ve boyutlara sahip parçalar kullanılabilir. Tek kristalli alüminadan yapılmış kök kısmı üzerine çok kristalli alüminadan yapılmış kısımların yerleştirilmesi ile daha karmaşık kompozit uygulamalara gidilebilmektedir. Bu türdeki bir uygulamanın getireceği avantaj, tek kristal alümina ile yapay diş arasındaki sertlik farkının çok kristalli alümina kullanılarak azaltılması ve kök üzerine yerleştirilecek dişin, yerine ve yandaki diğer dişlere uyum sağlamasıdır(6).



Şekil 3: Balistik amaçlı kullanılan alümina zırh seramikleri. Alümina ile kaplı balistik zırh plakasının kesiti.

DİĞER UYGULAMA ALANLARI

Yapısal seramik olarak burada belirtilen esas uygulamalar dışında daha birçok uygulama alanını da saymak mümkündür. Kesici takım uçları, kaynak ve fiber cam çekme nözülleri, tel çekme parçaları, entegre devre taşıyıcıları, modern hafif fiber refrakterler ve metal döküm filtre uygulamaları diğer uygulamalardan bazılarıdır. Demir dışı metallerin dökümünde kullanılan filtrelerin yapısına dönük çalışmalar İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi ve TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü bünyelerinde başlatılmış olup, belirli bir aşamaya gelmiştir. Bu konuda elde edilen prototip ürünlerden bazıları Şekil 4'te gösterilmektedir.

SONUÇLAR

Alümina, yapısal amaçlı teknik seramik malzeme olarak, gerek ucuz olması ve gerekse üstün özellikleri nedeni ile sivil ve askerî birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde yapısal amaçlı alüminanın geliştirilmesine dönük olarak yapılan çalışmalar, yakın bir geçmişte başlamakla birlikte oldukça büyük mesafeler alınmıştır. Ayrıca, yapılan çalışmalar sonucunda, ülkemizin ham madde olanaklarının da kısmen bu amaç doğrultusunda kullanılabileceği ortaya çıkmıştır. □



Şekil 4: Alümina esaslı demir dışı metal süzme filtreleri.

KAYNAKLAR

- 1- "Alumina", Ceramic Bulletin, 71, 5, 780-82, 1992.
- 2- "Development and Current Status of Armor Ceramics", Ceramic Bulletin, 70, 6, 1035-39, 1991.
- 3- "Alumina Ceramics for High Temperature Applications", Advanced Ceramics, Trans Tech Pub., Vol 56-57, 45-48, 1991.
- 4- "Resistance of white Sapphire and Hot Pressed Alumina to Collision with Liquid Drops", J. Res. Natl. Bur. Str., 64A, 6, 499-512, 1960.
- 5- "Ceramics for Biomedical Applications", Advanced Ceramics, Trans Tech Pub., Vol 56-57, 13-22, 1991.
- 6- "Alumina as Biomedical Material", Alumina Chemicals, American Ceramic Soc. Pub., 337-340, 1991.

DANTE VOLKANA KARŞI



Bu güz sonu, aktif bir antarktik yanardağın boğazına inecek olan, korkusuz bir insan değil, fakat "Dante" adındaki 8 ayaklı bir robot. Carnegie Mellon Üniversitesi'nde tasarlanan ve yapılan Dante, Virgil adında kendini yönetebilen 8 tekerlekli arazi arabası yardımıyla Erebus Dağı kiyılarına ulaşacak.

Dante, krater katmanına giden yolu, görme alıcıları, stereo kameralar, lazer uzaklık ölçüsü aracılığıyla bulacak.

Bağlayıcı ip, iniş kablosu olarak kullanılırken, güç aktarıcı kordon ve veri hattı Virgil'in diesel jeneratöründen sağlanacak.

Dante'nin gövdesi 2 bölümden oluşuyor. Her bölüm, çiftler halinde yürüyen 4 ayağa sahip.

Dante, dipte gaz çıkaran ağızların yanında duracak ve veri hattını kullanarak çalışan araçlarıyla örnekler toplayacak, krater katmanında bir gün kaldıktan sonra, tekrar Virgil'e dönmek için 16 saat harcayacak. Şimdiye dek bir robot için girilen en zorlu araştırma olan Erebus Projesi, Ay ve Mars korsanları için planlanan teknolojiye acaba meydan okuyabilecek mi?

PM, Eylül 1992'den çev.:
İ. Aykut

Korkusuz, Zeki ve Tetikte

İzmir'li okuyucumuz Ali Bayır Sivas'ın Kangal ilçesine ait çoban köpeği (halk arasında da Sivas Kangal olarak bilinen) hakkında bilgi istiyor. Okuyucumuza Veteriner Hekim Kemal Sanal bilgi verdi.

Sivas Kangal olarak da anılan, Anadolu çoban köpeği, gen yapısında başka hiçbir köpek geni bulundurmeyen safkan köpek ırkıdır ve sadece Sivas yöresinde bulunmaktadır. Sahip olduğu üstün özellikleri ile Kangal çoban köpekleri dünya çapında ilgi uyandırmış ve ün kazanmıştır. Köpeklerin soy kayıtlarını tutan ve standartlarını belirleyen İngiltere Köpek Kulübü'nde Kangal çoban köpeklerini ayrı bir soy olarak onaylamıştır.

Kangal ,safkan olmasının yanı sıra bir çok özellikleri de kendinde barındırmaktadır. Örneğin çok



Fotoğraflar, TUTAV'dan.

zeki, duygulu, görevine ve sahibine sonuna kadar bağlı, birlikte yaşadıkları insanın ve ortamın özelliklerini kolayca benimseyen, görevi başında kendinden emin, korkusuz bir hayvandır. Onu özel bir eğitime tabii tutmadan sürüye sokabilirsiniz. Görevinin bilincinde olan Kangal, koyun sürüsünü başarıyla korur ve yönetir. Birbirine karışmış sürüler arasında, kendi sorumluluğundaki koyunları kesinlikle ayırteder. Kangal köpekleri sürüsüne saldıran vahşi hayvanların saldırılarını da kurnazca püskürtür. Burada uyguladığı yöntem şöyledir: Dişi kangal saldırıda bulunan hayvanı oyalarken, erkek büyük bir hızla koşar ve ilk güçlü darbesini göğsüyle indirir. Bu darbenin şiddeti normal standartların üzerindeki bir insanı devirebilecek ya da iri bir köpeği öldürebilecek güçtedir.

Kangal en olgun döneminde; 5 yaş civarında ikiyüz sözcüğü anlar. Bu da zekâsının bir göstergesidir. Kangal'ın diğer özelliği de kuvvetli çene yapısına, ön bacaklarının güçlülüğüne ve diğer köpek türlerinin hepsinden büyük bir kafa yapısına sahip olmasıdır.

Bu köpek zekâsı sayesinde, askeri amaçlı olarak 1970'li yıllardan beri kullanılmaktadır.

Arkeolojik bulgular, Kangal köpeklerinin kökeninin eski Anadolu uygarlıklarına değin uzandığını göstermektedir.

Kangal en olgun döneminde; 5 yaş civarında ikiyüz sözcüğü anlar.

Gelelim bu köpeklerin tiplerine; Kangallar sarı yaka, kara yaka ve beyaz yaka olarak üç ayrı tipte anılırlar. Kirli beyaz, açık sarı, bej, kırçıl ya da kahverenginin çeşitli tonlarında olabilen postları sık ve kısa tüylüdür, ağız ve kulak çevresiyle burun ucu, değişen genişlikte siyahtır. Kuyrukları uyurken bile yukarı doğru kıvrık durur. Yani bu hayvan uyurken bile tetiktedir. Bu davranışını kuyruğunu kalça düzeyinde bir halka olarak durması ile belli eder

Erişkin erkek kangal 50-70 kg dişisi ise 40-60 kg ağırlıktadır. Omuz yüksekliği ise 80 cm yi aşabilir.

Sivas Kangal şu anda saflığını yitirmemesi için koruma altına alınmıştır. Ülke dışına, hatta yetiştirildiği bölge dışına bile çıkartılması sakıncalı görülmektedir.

Önerimiz hayvanın saflığını kaybetmemesi için çiftleştirilmesinin diğer köpek ırklarıyla yapılmaması saf Kangallarla yapılmasıdır.

Karayollarında Peyzaj

Istanbul'dan Akın Eryılmaz, Peyzaj Mimarisi ve karayollarına uygulanan Peyzaj Mimarisi çalışmaları nedir, ne için yapılır sorusunu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuzun sorusuna TÜBİTAK tarafından desteklenmiş ve Mehmet Köseoğlu'na ait projeden derlediğim özet bilgiler ışığında yanıt veriyorum.

Turistik, sosyo-ekonomik ve kültürel bakımdan büyük bir önem taşıyan karayollarımızın uzunluğunun artırılması ve standartlarının geliştirilmesi için büyük çabalar sarf edilmektedir. Fakat sosyo-ekonomik bakımdan gelişmiş ülkelerin üzerinde önemle durduğu; trafik güveni, toprak muhafazası, turistik, estetik, biyolojik ve insan sağlığı yönünden ilgili problemlerin çözümünü kapsayan karayolu peyzaj tertip ve tanzim çalışmalarına ülkemizde henüz tam olarak başlanılmamıştır. Bu nedenle karayollarımızda sık sık toprak ve taş kaymaları, peyzajda doğal ve kültürel kaynakların bozulması, yerleşme ve kültür alanlarının, trafiğin zararlı etkilerine maruz kalması, seyahat edenlerin çabucak yorulması ve yorulduklarında da dinlenme olanağının bulunmaması gibi önemli problemler mevcuttur.

FAO kayıtlarına göre 1830 yılında 1 milyar olan dünya nüfusunun, 1930 yılında 2 milyar, 1950 yılında 2,5 milyar olduğu ve 2000 yılında ise 6 milyarı aşacağı tahmin edilmektedir.

Nüfus artışından çok daha hızlı gelişen son iki yüz yılın teknolojisi, insana doğal kaynaklardan eskiye oranla çok daha fazla ve daha süratli biçimde yararlanma olanaklarını sağlamıştır.

Hem nitelik ve hem de nicelik bakımından insanın doğada birden bire güçlenmesi ve bu gücünü ileriye düşünmeden plansız bir biçimde kullanması sonucunda, ülkemizde yeni olmakla beraber, sosyo-ekonomik yönden gelişmiş ülkelerde son 50 yıl içinde aktüel ve çözümünü gayet güç olan önemli sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu kadar hızlı artan nüfusa ve insanın eskiye oranla doğadan yararlanma isteklerinin önemli derecede artmasına karşılık, bu istekleri karşılamak için gerekli doğal potansiyel, yeni yerleşme alanları, havayolları tesisleri, karayolları, demiryolları ve tesisleri, tarımsal, endüstriyel ve rekreasyonel tesislerinin inşası gibi girilen plansız faaliyetlerle günden güne azalmaktadır. Ortaya çıkan zehirli gazlar ve diğer artıklarla hava ve sular kirlenmekte; bitki örtüsü, fauna yok olmak-

Otuz yıl öncesine kadar, su ürünlerince zengin İzmir Körfezi'nde, bugün hiçbir canlının yaşamasına imkân bulunmamaktadır.

ta; şiddetli gürültülerle duyu organları tahrip edilmektedir. Öyle ki entansif girişimlerin olduğu yerlerde; örneğin Ankara'da insanlar için evde, fabrikada ve büroda yalnız toz ve dumanın girdiği ve ultraviyole ışınlarından yoksun, yaşam için elverişsiz, tamamiyle yeni bir ekolojik ortam meydana gelmektedir. Aynı bozulma sularda da görülür. Örneğin 30 yıl öncesine kadar su ürünlerince zengin olan ve bütün su eğlencelerinin yapıldığı İzmir Körfezi'nde, bugün hiç bir canlının yaşamasına imkân bulunmamaktadır. Tıbbın süratle gelişmesine ve insanın daha az yorulmasına rağmen bu yörelerde çalışmalar arasındaki hastalık oranı sabit tutulmadığı gibi, daha da yükselmektedir.

İşte plânlı Peyzaj Mimarisi, sosyo-ekonomik bakımdan gelişmekte olan ülkemizde, estetik ve ekolojik prensiplere uygun olarak; peyzajda eski den beri sorumsuzca tahrip görmüş alanları yeniden kültüre elverişli hale getirmek, peyzajdan, doğal dengesini bozmadan en iyi bir biçimde yararlanmak, insanlar ile diğer bütün canlılara

(hayvan, bitki) güvenli bir yaşama ortamı hazırlamak amacını güder.

Karayolu ulaşımı, sosyo-ekonomik faaliyetlerde, özellikle turizm hareketlerinde, diğer ulaşım araçlarına oranla daha büyük önem taşımaktadır. Karayolu ile yapılan seyahatlerde çevre daha yakından incelenebilir. Ayrıca uçak ve trenle ancak belirli noktalara ulaşmak mümkündür. Gemi ile yapılan seyahatte ise zamanın tümü deniz üzerinde geçmekte olup bu seyahat çok yavaş ve monotonur. Halbuki bu durum bugünkü turizm anlayışına tamamen ters düşmektedir.

Karayollarının yapımı esnasında ve sonra; peyzaj strüktürü önemli derecede olumsuz yönde değişmektedir.

Yarma ve dolgu şevleri, materyal alma yerleri, buzlaşmaya karşı kullanılan tuzun çoraklaştırdığı

alanlar, eksoz gazı ve gürültüsü ile peyzajdan ayrılan sert görünüşlü karayolu şeridinin, biyolojik bir ahenk içinde yeniden peyzaja bağlanması; turistlerin yolboyu rekreasyonu, benzin ikmali, araç bakım işlerini karşılamak için kurulan tesislerin Peyzaj Mimarisi ilkelerine göre düzenlenmesi ve bakımı birinci derecede peyzaj plânlama çalışmaları arasında yer almaktadır.

Karayolu peyzaj plânlaması ise karayolları boyunca seyahat edene güzel bir perspektif içinden geçme olanağını sağlayan bir peyzaj tanzimini ve yeşillendirme sisteminin uygulanması problemidir. Bu problem, yol açma amacı ile doğal fizyonomi içine giren insanla doğal düzen içinde yaptığı tahribatin peyzaj üzerinde yaptığı bilinçli çalışması sayesinde onarılması ile doğal ve kültürel değerlerin korunmasıdır. □



SPORDA YETENEK SEÇİMİ

Üst düzeyde, yüksek sportif güce ve başarıya ulaşmak için, yetenekli sporcuların zamanında ve doğru biçimde seçilerek uzun süreli ve sistematik bir çalışmaya girmeleri zorunludur.

Yaşar Sevim*, Seyfi Savaş**

Her spor dalında, antrenmanlara başlama yaşı, ilk başarılar, optimal ve en yüksek başarı yaşları, birçok araştırmayla ortaya konmuştur. Sporda yeteneklerin erken ve doğru seçimi, sürekli ve yüksek sportif verimlilik için büyük önem taşır.

Sporda yeteneği, sporcu çocuk ve gencin, güç ve sportif güç gelişimi için sahip olduğu ön şartların bütünü olarak tanımlayabiliriz.

Yetenek, belli bir yöne yöneltilmiş, normal değer ölçülerinin üzerinde, ancak henüz tam olgunlaşmamış ve gelişmeye uygun yatkınlığı ifade eder.

Yetenek araştırması ve seçimi için ön şartlar şunlardır:

Çocuk ve gençlerin bir spor dalına yatkınlıkları ve yetenekleri, genel ve özel anlamda, o spor dalının antrenman uygulamaları içinde belirlenebilir. Bu nedenle, her spor dalı için çok sayıda düzenli antrenman grubu organize edilmelidir.

Sporcu her çocuk ve genç, en iyisini yapma çabası içindedir. Ancak, o andaki güç durumu ve düzeyi bunu sınırlar. İyi düzenlenmiş antrenmanlar, yetenekli sporcuların gelişim sürecini yönlendirir ve onlara gelişim potansiyellerini tanıma imkânı verir.

Antrenman yapmadan da, teorik olarak gençlerin belli spor dalları için yatkınlıkları bedensel açıdan belirlenebilir (Örneğin, basketbolda boy uzunluğu ve iriği gibi).

Özetle, bilinçli, amaca yönelik düzenli antrenmanlar, spora yatkınlığı ve yeteneği saptamak için temel organizasyonlardır.

Sporcu seçiminde ve gelişiminde, aşağıdaki ön şartların, her spor dalına özgü biçimde belirlenmesi ve belirlenen bulgular ışığında gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu ön şartlar şu şekilde sıralanabilir:

Antropometrik ön şartlar: Sporcunun, boyu, kilosu, vücut yapısı, vücudunun ağırlık merkezi vb. özellikleri.



Kondisyonel ön şartlar: Sporcunun, genel ve özel dayanıklılığı, statik ve dinamik kuvveti, sürat, reaksiyon yeteneği, beceri ve hareketlilik gibi özellikleri.

Tekno-motorik özellikler: Sporcunun, denge yeteneği, yer, mesafe ve tempo hissi, spor dalına yatkınlığı, ritmik ve akılcılık gibi özellikleri.

Öğrenim yeteneği: Sporcunun algılama, gözlem ve analiz etme özellikleri.

Performans için ön şartlar: Sporcunun, yüklenmelere dayanabilme özelliği, antrenman isteği, başarıya ulaşma arzusu gibi özellikleri.

Zihinsel yetenekler: Dikkat, motorik akılcılık (oyun anlayışı), yaratıcılık, inisiyatif kullanabilme yeteneği, taktik yetenek gibi özellikler.

* Yard.Doç.Dr., Gazi Üniv. Beden Eğt. ve Spor Böl.

** Uzman, Basketbol Antrenörü ve Beden Eğt. Öğrt.

Sosyal faktörler: Liderlik, sorumluluk taşıma, takım anlayışı gibi özellikler.

Psikolojik ön şartlar: Sağlam psikolojik yapı, müsabakaya hazır olma, strese dayanabilme, zoru başarma isteği gibi özellikler.

Sporcu seçimi ve bu sporcuların belli dallara yönlendirilebilmesi için, her spor dalında antrenmanlara başlama yaşının saptanması ve uygun yaştaki çocuk ve gençlerin spor alanına aktarılması gerekmektedir. Bunun için şu aşamalar gerçekleştirilebilir:

1. Aşama: Yapılan spor dalının, başlama yaşına uygun çocuklar ve gençler için antrenman yapabilmek şartları hazırlanır. İlk yetenek seçiminin temel kaynağı ise, okul öncesi, okuldaki beden eğitimi dersleri ve okul dışı spor faaliyetleridir. Bu nedenle, öncelikle okul çocukları için düzenli ve çok sayıda antrenman imkânları oluşturulmalıdır.

Bu gençlerin seçiminde, başlangıçta belli bir spor dalına yönelik özel performans aranmaz; genel spor yeteneği değerlendirilir. Daha sonra antrenmanlarla, yaptığı spor dalına uygun olup olmadığı saptanmaya çalışılır. Bu da, antrenmanlar süresi içerisinde belirlenir. Spora başlayan çocuğun, uygulayacağı spor dalına yatkınlığı için belli zaman dilimleri içerisinde ön, ara ve son seçim yapılır.

2. Aşama: Bu bölümde çalışmalar, okul faaliyetlerinin yanı sıra, düzenli gelişim antrenmanlarıyla yürütülür. Belli oranda performansa yönelik antrenmana katılan sporcunun,



(1) Seçmiş olduğu spor dalında, üst düzey performansı için gerekli verimlilik ve parametrelere sahip olup olmadığı saptanır.

(2) Performansını ne kadar hızlı ve etkili yükseltebilme yeteneği ve gücü olduğu belirlenir. Yetenekli sporcu, daha az yeteneklilere göre, performansını daha çabuk ve belirgin biçimde yükseltir; teknik hareketleri daha çabuk öğrenir ve geliştirir. Taktik anlayışı daha iyidir.

(3) Yüksek sportif verimlilik için, gerekli alt yapıya sahip olup olmadığı saptanır.

3. Aşama: Üst düzey antrenmanları için seçimler yapılır. En önemli seçim kriterleri ise, yetenekli sporcunun müsabakalarda ortaya koyduğu performanstır. Motorik güç özellikleri, vücut tipi, teknik, taktik, psikolojik ve sosyal davranışlar, performansı etkileyen faktörlerdir.

Açıklanmaya çalışılan her üç aşama, uzun süreli bir antrenman süreci içerisinde, birbirinin ön şartı olacak şekilde düzenlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

Özetle, sporda yetenek seçimi ve bu yeteneklerin gelişimi, her spor dalı için süreli ve iyi programlanmış bir organizasyonu, bilimsel bulgulara dayalı bir çalışmayı gerektirmektedir.

Sportif Oyunlarda Yetenek Seçimi Nasıl Olmalıdır?

Sportif oyunlarda, yetenek seçimi için, önce genel ilkelerin ışığında oluşturulacak olan geniş kapsamlı bir plânlama ve organizasyon gerekmektedir.

SPOR DALI	Spora başlama yaşı	Branşlaşma yaşı
1. Atletizm	10-12	13-14
2. Basketbol	7-8	10-12
3. Boks	13-14	15-16
4. Bisiklet	14-15	16-17
5. Dalış	6-7	8-10
6. Eskrim	7-8	10-12
7. Artistik Cimnastik	5-6	8-10
8. Cimnastik (Kadın)	6-7	10-11
9. Cimnastik (Erkek)	6-7	12-14
10. Kürek	12-14	16-18
11. Kayak	6-7	10-11
12. Futbol	10-11	11-13
13. Yüzme	3-7	10-12
14. Tenis	6-8	12-14
15. Voleybol	11-12	14-15
16. Halter	11-13	15-16
17. Güreş	13-14	15-16

Spor dallarına göre spora başlama ve branşlaşma yaşları.

Sportif oyunlarda, yetenek seçiminin temel ilkele-
rini belirleyebilmemiz için, aşağıdaki sorulara cevap
bulmak gerekecektir:

1. Yetenek seçimi hangi yaşta başlamalıdır?
2. Yetenek seçimi hangi kriterlere göre yapıl-
malıdır?
3. Nasıl bir organizasyon modeli oluşturulmalıdır?
4. Yaş grupları için nasıl bir çalışma programı uy-
gulanmalıdır?
5. Okul, klüp, bölge ve federasyon işbirliği nasıl
olmalıdır?
6. Yetenekli sporcular kendi verimliliklerini hangi
kriterlere göre kontrol etmelidirler?
7. Yetenekli sporcuların antrenman motivasyonu
nasıl sağlanmalıdır?
8. Yetenekli sporcularda her gelişim seviyesinde
hangi seçim kriterleri aranmalıdır?

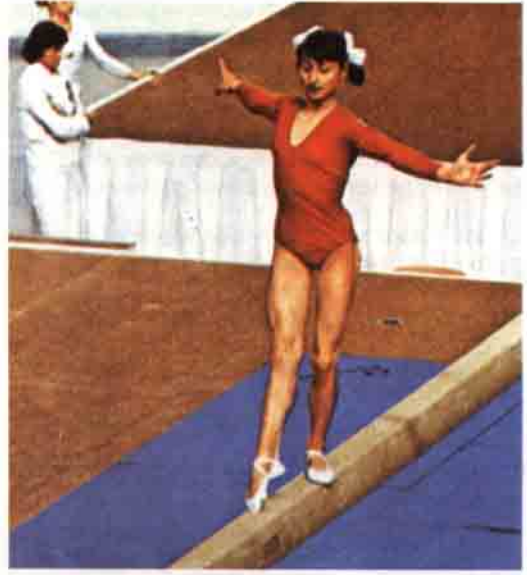
Yukarıdaki soruların cevapları, bize yetenek seçi-
mi konusunda sürekli bir gelişimi mümkün kılacaktır.

Sportif oyunlarda, yapılacak plânlama şu iki temel
noktayı kapsmalıdır:

1. Uzun süreli amaçlar: Bu bölümde, uzun, sü-
reli bir plânlama içerisinde, okul, klüp ve ülke sathın-
da yapılacak genel yetenek seçimi ve gelişiminin nasıl
olması gerektiği konusunda çerçeve programı ve or-
ganizasyonları hazırlanır.

Spor dalı	İlk Başarılar Devresi		Optimal Başarı Devresi		Olgunluk ve Üst Düzey Devresi	
	Erkek	Bayan	Erkek	Bayan	Erkek	Bayan
Boks	18-20		21-25		26-28	
Eskrim	18-21	17-19	22-28	20-26	29-32	27-30
Halter	20-24		25-30		31-34	
Güreş	20-23		24-28		29-32	
Binicilik	23-25	20-22	26-30	23-25	31-40	26-30
Bisiklet	19-21		22-26		27-30	
Cimnastik	19-21	15-28	22-27	19-24	28-32	25-30
Kule Atlama	18-21	16-19	22-26	20-24	27-30	25-28
Basketbol	20-22	16-18	23-26	19-25	27-30	26-28
Futbol	21-22		23-26		27-30	
Hockey	20-23		24-29		30-32	
Sutopu	20-21		22-26		27-30	
Mod. Pent.	21-23		24-27		28-30	
Atıcılık	20-25		26-30		31-40	
Kürek	17-20		21-25		26-28	
Yelken	23-25		26-35		36-40	
Yüzme	14-17	12-15	18-22	16-20	23-25	21-23

Çeşitli spor dallarında sportif başarının yaş sınırı.



2. Kısa süreli amaçlar: Yetenek seçimi kriterleri
ve üç yetenek gelişimi için bir model oluşturulur.

Sportif oyunlarda yetenekli sporcu seçimini üç te-
mel kriterden hareket ederek belirleriz:

- a. Kondisyonel ve teknik alan (motorik spor
testleri),
- b. Teknik-taktik alan (antrenman ve müsabaka göz-
lemleri),
- c. Sosyo-psikolojik alan (genel ve branşa yönelik
anket formları).

Sonuç ve öneriler

1. Kişinin spora yatkınlığı ve yeteneği konusundaki
görüşler, sabit ve değişmez değildir.

2. Sportif antrenmanlar, bir sporcunun seçtiği spor
dalında çok başarılı olacağını garanti etmez.

3. Yetenekli sporcunun belirlenmesi, spor dalına
özü bir çok kombine yeteneğin, motivasyonun ve il-
ginin iyi temin edilebilmesine bağlıdır.

4. Çok sayıda yetenekli sporcunun bulunması, çok
sayıda antrenman gruplarının oluşturulmasına bağlıdır.

5. Yetenekli sporcunun istenilen gelişimi yapabil-
mesi için, normal yaşı, biyolojik yaşı, antrenman yaşı
ve antrenman kapsamı gibi faktörler dikkate alınarak,
güç durumu ve gelişim şansı iyi değerlendirilmelidir.

6. Sporcunun, spora ve spor dalına yatkınlığı, uzun
süreli antrenman süreci içerisinde değerlendirilmeli ve
her antrenman devresi birbiriyle bilinçli örülmelidir.

7. Yetenekli sporcuların gelişiminde, antrenman-
lar müsabakalarla bağlanmalıdır. Müsabakalar, yete-
neklerin olgunlaştığı son istasyondur.

8. Yetenekli sporcuların seçimi ve gelişimi için genel ve her spor dalına özgü test bataryaları geliştirilmelidir (motorik, psikolojik, tıp ve sosyal alanda).

9. Erken ve geç gelişen sporcu tiplerini iyi ayırmak gerekir. Biyolojik olarak, geç gelişen bazı yetenekli sporcuların normal ve erken gelişen sporculardan daha yüksek performansa eriştikleri gözlenmiştir.

10. Yüksek sportif verimliliğe erişmek için, erken yaşta spora başlamak gerektiği, bilinen bir gerçektir. Ancak, çok erken branşlaşma ve özel spor dalına yönelme, beraberinde problemler de getirebilir. Örneğin,

(a) Genellikle, tek yönlü yüklenmeler ve antrenman içerikleri, sporcunun çok yönlü gelişimini engeller. Bu da sporcunun daha fazla gelişmesini engelleyebilir.

(b) Genç sporcuda, psikolojik sürantrenman durumu yaratabilir.

11. Üst düzeyde, sportif başarıya ulaşmak için, erken değil, zamanında branşlaşmaya gidilmelidir. Özel-

likle bu prensip, gelişim antrenmanları için büyük önem taşır.

12. Her spor dalı için, spora başlama yaşı belirlenmelidir.

13. Her spor dalı için, yetenekli sporcuları seçme ve geliştirme modeli olmalıdır.

14. Yetenekli sporcu seçimi organizasyonunda, aile-okul-klüp işbirliği temel ön şartlardan biridir. □

KAYNAKLAR

1. Harre, D., Trainingslehre, Sportverlag, Berlin, 1980.
2. Martin, D.E., Borra, M., Gas ist Bwgeglichkeit Leichtathletic, 1983.
3. Nöcker, D., Die Biologischen Grundlagen der Leistungssteigerung Durch Training, Stuttgart, 4. baskı, 1971.
4. Sevim, Y., Sportif Oyunlarda Kondisyon Antrenmanı, Gazi Büro Kitabevi yayınları, Ankara, 1991.
5. Weineck, J., Optimales Training, Beitrage zur Sportmedizin, Band: 10, Erlangen, 6. baskı, 1988.

En Başarılı Sporcular

1956-1964 yılları arasında, 9 kez kayakla yürümede dünya şampiyonu olan İsveçli Sixten Jernberg, ülkesine dokuz madalya kazandırmış bulunuyor. Aynı başarıyı yine aynı spor dalında 1976-1988 yılları arasında, eski Sovyetlerden bayan sporcu Raissa Smetanina gösterdi. Bir dizi yarışta üç altın madalya kazanan kayakla uzun atlama dünya şampiyonu Finli Matti Nykänen, 1500, 3000, 5000 metre buz pateni yarışçısı Hol-

landalı bayan sporcu Yvonne van Gennip de en başarılı sporcular arasında sayılıyor. En genç atlet, serbest stil yüzmede dünya rekoru kıran on iki yaşındaki Amerikalı Caroline Ederle. En fazla dünya rekorunu ise, halterde seksen kez rekor kıran eski Sovyet halterci Wassili Alexeyev'e ait.

Das Neue Guinness Buch der Rekorde, 1989'dan çev.: Tamer Ürüm

Sporcular Uyurken Antrenman yapabilecek

Sporcular için yarışmalarda başarıyı arttıran çok ilginç bir yöntem geliştirilerek, uykuda antrenman etkisi yapacak bir sistem bulundu. Öncelikle aşırı güç gerektiren spor türleri için çok etkili bulunan bu sisteme göre sporcu, "düşük basınç odaları"nda uyuyarak, kanındaki al yuvarların ve dolayısıyla dayanma gücünün artmasını sağlıyor. Colorada Üniversitesi'nden Amerikalı mühendis



Igor Gamow'un geliştirdiği bu sistem, sporcuları uykuda, en güçlü bir biçimde yarışmalara hazırlıyor. Bundan önce sporcular yarışmalarda başarılı olabilmek için, basıncı düşük dağlara çıkarlar ve oradaki antrenman merkezlerinde yarışmalara hazırlanırlardı. Ancak geliştirilen bu sisteme göre,

sporcu günde yaklaşık dört saat, silindirik biçimindeki basıncı azaltılmış odalarda kalıyor ve böylece "erythropoetin" adı verilen ileti maddesi etkilenebilir oluyor. Bunun sonucunda ise, omurilik daha çok alıyurlar ve oksijen sağlıyor. Düşük basınç odasındaki hava, vakum pompasıyla dışarı emilerek düşük basınç oluşturuluyor ve yaklaşık 6000 metre yükseklikteki bir dağın basıncı elde ediliyor. İçine giren sporcunun oksijen gereksinimi ise, bir ventille sağlanıyor. Bu sistem, büyük paralar dönen profesyonel spor türleri için çok ilgi çekiyor.

GEO, Ekim 1992'den çev.: Tamer Ürüm

NEDEN YAŞLANIYORUZ ?

Genetik mutasyon (kalıtsal değişim), hücrelerde genellikle ölüme yol açar. Bazı mutasyonlar hücrelerde enzimin verimli çalışmasına engel olur veya hücrenin artık ürünlerden kurtulmasını zorlaştırırken, birçok mutasyon ise hücrelerde hemen hemen hiçbir etki yapmaz. Araştırmacılar, hücrelerin zamanla fonksiyonlarını yitirmesiyle, mutasyonla gelen bu genetik mücadelenin yavaş yavaş yaşlanmaya yol açtığına inanıyorlar. Yeni bir bulguya göre ise bu süreç, hücrenin enerji üniteleri olan mitokondriada tahribata yol açıyor.

Tersine evrim diyebileceğimiz bu süreçte, hücresel güç fabrikaları, çekirdek hücredeki DNA'dan tamamen ayrı olarak kendi DNA'larına sahip olur ve sadece mitokondrianın fonksiyonlarını idare ederler. Seksen yaşındaki insanların bazı beyin hücrelerindeki mitokondriyal DNA (mtDNA) larının neredeyse %12'sinin eksilmiş olduğunu düşünürsek, mtDNA'nın mutasyona karşı hayli duyarlı olduğunu görebiliriz. Sonuç olarak, mitokondria beyin hücrelerine güç gönderemez ve bu da ileri yaşlarla bütünleşen hafıza kaybı ve diğer akli bozukluklara yol açar.

*Newsweek, 1 Şubat 1993'ten çev.:
Lütfi Aydeniz*

AKTİF HAYAT BEYNİNİZİ GENÇLEŞTİRİYOR

Californiya Üniversitesi'nden bilim adamlarının bildirdiklerine göre, beynimizi ne kadar fazla kullanırsak, sinir hücrelerimiz o kadar gelişmektedir. Bunun yanında tembel bir beyindeki sinirler ise kısalmakta ve fonksiyonları azalmaktadır.

Dendrit adı verilen sinir fibrilleri, sinir hücrelerinden çıkan kök benzeri uzantılardır. Diğer sinir hücrelerinden gelen mesajlar, dendritler tarafından alınırlar. Bu nedenle, ne kadar fazla dendrit olursa, sinir hücresi o kadar bilgi alır ve işini daha iyi yapar.

Californiya Üniversitesi'nden nörobiyolog Bob Jacobs, 20 insan beynindeki dendritlerin uzunlukları üzerinde araştırma yaptı. Jacobs, her bir beyin konuşulan dili anlamamıza yardımcı olan, "Wernicke Bölgesi" olarak adlandırılan bölgesinden örnekler aldı.

Yapılan çalışmalarda, bu dendritlerin uzunlukları arasında % 40'lara varan farklılıklar olduğu görüldü. Yaşlı insanların dendritleri gençlere göre ortalama ola-

rak daha kısaydı. Erkeklerle karşılaştırıldığında daha güzel konuşabilme yetenekleri olan kadınların, dendritleri de, erkeklerle göre daha uzundu. Fakat dikkati çeken farklılık, daha entelektüel olan kişilerin meselâ üniversiteye gidenler veya daha bilimsel ve teknik mesleklerde çalışanlar - dendritleri diğer kimselere göre daha uzundu.

Bilim adamlarına göre bunun iki açıklaması vardır:

Entelektüel bir hayat, dendritlerin daha da uzamasına neden olmaktadır veya daha uzun dendritleri olan kimseler, daha entelektüel bir hayata sahip olabilmektedir.

Jacobs, ilk fikrin daha geçerli olduğunu; temiz bir kafeste büyüyen ve bazı becerilerin öğretildiği farelerde de aynı değişikliklerin görüldüğünü rapor etmiştir.

*New Scientist, 30 Ocak 1993'ten çev.:
Nurullah Okumuş*

NEDEN YAŞLANIYORUZ ?

Genetik mutasyon (kalıtsal değişim), hücrelerde genellikle ölüme yol açar. Bazı mutasyonlar hücrelerde enzimin verimli çalışmasına engel olur veya hücrenin artık ürünlerden kurtulmasını zorlaştırırken, birçok mutasyon ise hücrelerde hemen hemen hiçbir etki yapmaz. Araştırmacılar, hücrelerin zamanla fonksiyonlarını yitirmesiyle, mutasyonla gelen bu genetik mücadelenin yavaş yavaş yaşlanmaya yol açtığına inanıyorlar. Yeni bir bulguya göre ise bu süreç, hücrenin enerji üniteleri olan mitokondriada tahribata yol açıyor.

Tersine evrim diyebileceğimiz bu süreçte, hücresel güç fabrikaları, çekirdek hücredeki DNA'dan tamamen ayrı olarak kendi DNA'larına sahip olur ve sadece mitokondrianın fonksiyonlarını idare ederler. Seksen yaşındaki insanların bazı beyin hücrelerindeki mitokondriyal DNA (mtDNA) larının neredeyse %12'sinin eksilmiş olduğunu düşünürsek, mtDNA'nın mutasyona karşı hayli duyarlı olduğunu görebiliriz. Sonuç olarak, mitokondria beyin hücrelerine güç gönderemez ve bu da ileri yaşlarla bütünleşen hafıza kaybı ve diğer akli bozukluklara yol açar.

*Newsweek, 1 Şubat 1993'ten çev.:
Lütfi Aydeniz*

AKTİF HAYAT BEYNİNİZİ GENÇLEŞTİRİYOR

Californiya Üniversitesi'nden bilim adamlarının bildirdiklerine göre, beynimizi ne kadar fazla kullanırsak, sinir hücrelerimiz o kadar gelişmektedir. Bunun yanında tembel bir beyindeki sinirler ise kısalmakta ve fonksiyonları azalmaktadır.

Dendrit adı verilen sinir fibrilleri, sinir hücrelerinden çıkan kök benzeri uzantılardır. Diğer sinir hücrelerinden gelen mesajlar, dendritler tarafından alınırlar. Bu nedenle, ne kadar fazla dendrit olursa, sinir hücresi o kadar bilgi alır ve işini daha iyi yapar.

Californiya Üniversitesi'nden nörobiyolog Bob Jacobs, 20 insan beynindeki dendritlerin uzunlukları üzerinde araştırma yaptı. Jacobs, her bir beyin konuşulan dili anlamamıza yardımcı olan, "Wernicke Bölgesi" olarak adlandırılan bölgesinden örnekler aldı.

Yapılan çalışmalarda, bu dendritlerin uzunlukları arasında % 40'lara varan farklılıklar olduğu görüldü. Yaşlı insanların dendritleri gençlere göre ortalama ola-

rak daha kısaydı. Erkeklerle karşılaştırıldığında daha güzel konuşabilme yetenekleri olan kadınların, dendritleri de, erkeklerle göre daha uzundu. Fakat dikkati çeken farklılık, daha entelektüel olan kişilerin meselâ üniversiteye gidenler veya daha bilimsel ve teknik mesleklerde çalışanlar - dendritleri diğer kimselere göre daha uzundu.

Bilim adamlarına göre bunun iki açıklaması vardır:

Entelektüel bir hayat, dendritlerin daha da uzamasına neden olmaktadır veya daha uzun dendritleri olan kimseler, daha entelektüel bir hayata sahip olabilmektedir.

Jacobs, ilk fikrin daha geçerli olduğunu; temiz bir kafeste büyüyen ve bazı becerilerin öğretildiği farelerde de aynı değişikliklerin görüldüğünü rapor etmiştir.

*New Scientist, 30 Ocak 1993'ten çev.:
Nurullah Okumuş*

KADINLAR NEDEN ERKEKLER KADAR İÇKİ İÇEMEZ ?

Prof. Dr. İ. Hakkı Gökhan*

Kadınların erkeklerden çabuk sarhoş olduğu ve sarhoşluklarının daha uzun süre devam ettiği bilinmektedir. Bunun, eskiden iki cinsin anatomik yapılarının farklılığından ileri geldiği sanılırdı. Kadın vücudunun erkeğinkinden daha küçük oluşu, alkolün hücrelere daha erken ulaşmasına yol açmaktadır. Ayrıca kadın vücudunda erkeğe nazaran yağ miktarı daha fazla, buna karşılık su miktarı daha azdır. Bunun için alkolün su ile seyrelmesi daha yavaş olmakta, dolayısıyla sarhoşluk da daha uzun sürmektedir. Bu açıklama, makul görülmekle birlikte bilim adamlarını da, sıradan bir kimseyi de tatmin etmemektedir. Örneğin, vücut büyüklüğü eşit olan bir kadınla bir erkeğin aynı miktarda içki alması halinde kadının daha çabuk sarhoş olmasının nedeni nedir? Bilim adamları, uzun zamandan beri bunun daha uygun ve biyokimyasal bir açıklamasını aramaktadırlar. Bazı İtalyan ve Amerikalı araştırmacılar, 1990 yılı başlarında şu biyokimyasal açıklamayı ortaya koymuşlardır: "Alkolün midede parçalanmasını sağlayan alkol dehidrogenaz enzimi, kadınlarda erkeklere nazaran çok daha düşük seviyededir."

Alkol zehirlenmesine karşı vücudun savunmasında alkol dehidrogenaz enziminin büyük bir önemi vardır. Alkol içilince önce mideye, sonra ince bağırsaklara gider. İnce bağırsaklarda emilime uğrayarak kana karışır. Kan yoluyla beyine ulaşınca da sarhoş edici etkisini gösterir. Alkol dehidrogenaz, rakı, votka ve viski gibi sert içkilerdeki alkolün



yaklaşık %20 sini midede parçayarak kana karışan miktarını azaltmaktadır. Kana karışan alkolün nihai parçalanması ise, karaciğerdeki enzimler yardımıyla gerçekleşmektedir. İçki içen 43 gönüllü kişi üzerinde yapılan analizler, midelerindeki alkol dehidrogenaz aktivitesinin daha düşük olması nedeniyle, aynı miktarda alkol alan kadınların kanlarına karışan alkol miktarının, erkeklere nazaran yaklaşık %30 kadar daha fazla olduğunu göstermiştir.

* Ankara Üniv. Tıp Fak. Biyokimya Anabilim Dalı.

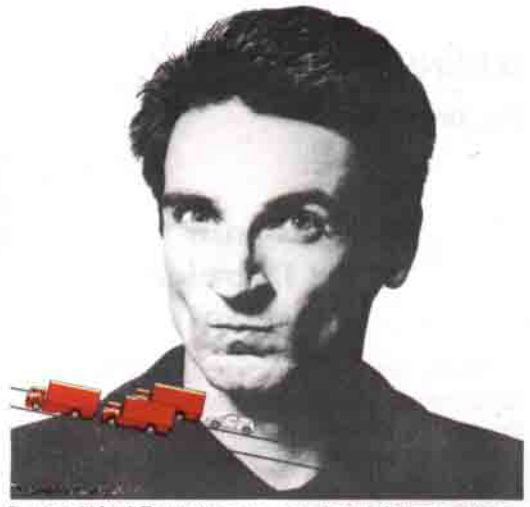
Kadınların vücut ağırlığının daha az oluşu da göz önüne alınırsa, daha çabuk sarhoş olmalarının nedeni ortaya çıkmaktadır. Alkol dehidrogenaz enziminin aktivitesinin kadın ve erkekte farklı oluşunun nedeni ise, henüz aydınlatılamamıştır.

Aynı araştırmada ortaya çıkan diğer bir sonuca göre, alkolik erkeklerde alkol dehidrogenaz enziminin aktivitesi, yaklaşık %50 oranında azalmakta, buna karşılık alkolik kadınlarda aktivite tamamen kaybolarak sıfıra düşmektedir. Vücuda giren alkol miktarına bağlı olarak aktivitenin düşmesi, bu enzimin sentezlendiği mide çeperi hücrelerinin harap olmasından ileri gelebilir. Dr. Charles Ideber ve Dr. Mario Frezza, nedeni ne olursa olsun, alkolik kadınların mide sıvısında bu enzimin aktivitesinin sıfır, düştüğünü tesbit ettiklerini bildirmektedirler. Bu kadınlar için içki içmek, alkolü doğrudan doğruya kan damarlarına enjekte etmek gibidir.

Akolik kadınlarda karaciğer harabiyetine, erkeklere nazaran daha fazla rastlanmasının nedeni de budur. Dr. Jack Mendelson'a göre kadınlarda alkolle bağlı sirozun daha sık görülmesinin diğer bir nedeni de, kadınların karaciğerinde alkolün daha yüksek bir hızla metabolize olmasıdır. Bundan dolayı karaciğer daha hızlı çalışmakta ve yıpranmaktadır. Ayrıca alkolik kadınların midesinde alkol dehidrogenazın hiç bulunmaması, karaciğere daha fazla alkolün gelmesine yol açmaktadır. Bu da karaciğerin yükünü artırmakta ve erken harabiyetine neden olmaktadır. Aynı bilim adamları tok karnına içmenin aç iken içmekten daha iyi olduğu fikrine de katılmaktadırlar. Dolu bir midede alkolün ince bağırsağa geçiş süresi daha uzundur. Dolayısıyla alkolün midede parçalanma oranı yükselmektedir. Aç karnına alkol alınması halinde alkolün kana karışma hızı artmaktadır.

Sonuç olarak kadınlar için içki içmenin, alkolün diğer zararları yanında, özel bir tehlikesi vardır. Bazı gelişmiş ülkelerde içki satılan yerlere, hamile kadınlar için içki içmenin, doğacak çocukta fiziksel anormallikler ve zekâ geriliğine neden olabileceğine ilişkin levhalar asılmaktadır. Yukarıda bahsedilen araştırmaya göre, hamile olmayan kadınların da, içki içmeleri halinde, karşı karşıya bulundukları tehlike erkeklerden daha fazladır. Normal vücut büyüklüğündeki bir erkekle bir kadın karşılaştırıldığında, kadının kanındaki alkolün, erkektekinin seviyesine ulaşması için kadının, erkeğin içtiği içkinin yarısını içmesi yeterlidir.

Bütün bu sonuçlardan, "alkol kadınlara uygun değil, yalnız erkekler içindir" anlamı çıkarılmamalıdır. Alkol erkekler için de ve hatta bütün canlılar için de kesin olarak zararlıdır. □



Beyler dikkat! Testosteronun mevsimsel dalgası geliyor.

YILIN O ZAMANI

Aylık hormonal dönemlerin çeşitli iş ve sorumluluklarda kendilerini nasıl olumsuz etkilediğini duymaktan bıkan kadınlara müjde: Erkeklerde de hormonal dönemler söz konusudur. Yılda bir olsa da, zihinsel yeteneklerini ve becerilerini yine de etkilemektedir.

Geçmiş araştırmalar testosteron düzeyinin sonbaharda en yüksek olduğunu, baharda ise düştüğünü göstermekteydi. Kanada Üniversitesi'nden psikolog Doreen Kimura'nın yaptığı en son çalışmada kullanılan aynı tipteki testlerde erkekler, ilkbaharda sonbahardakinden daha başarılı oldular. Kimura daha önce, kadınların çeşitli zihinsel becerilerindeki değişikliklerin, aybaşı dönemi boyunca hormonal dalgalanmalarıyla ilgil olduğunu ortaya koymuştu. Kendisi, "Bu çalışma erkeklerde benzer değişimlerin olduğunu ortaya koyan ilk göstergedir" diyor. Ayrıca bulgularının, yüksek riskli işlerde çalışanlar (örneğin havacılar) için önemli olabileceğini söylüyor.

Acaba bu, sonbahardaki testosteron dalgasının erkekleri daha saldırgan ve tehlikeli yaptığı anlamına mı gelmektedir? Ya da ilkbahar dinginliğinde, onları daha düşünceli ve sakin yapabileceği anlamına mı? "Bu ilginç bir olasılık" diyor, Kimura.

Bunun yanı sıra Brown Üniversitesi'nin biyoloji ve tıp bölümünden Anne Fausto-Sterling, testosteron artışının saldırgan davranışlara neden olduğunu ispat etmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu düşünmektedir: "Beden ve davranış arasında çok karmaşık bir iç ilişki var ve neden, mutlaka testosteron olmayabilir."

Eğer Kimura'nın araştırması doğruysa, hormonal değişimlerinden dolayı kadınları güçlü pozisyonlardan alıkoymak isteyenler, çıkarımlarını bir daha gözden geçirmek zorundalar; çünkü her ne kadar daha uzun zaman aralıklarıyla olsa da, erkeklerde de eşit büyüklükte dalgalanmalar meydana gelmektedir.

OMNİ, Ağustos 1992'den çev.: Seryal Namli

Soddy'nin Teğet Daireler Problemi

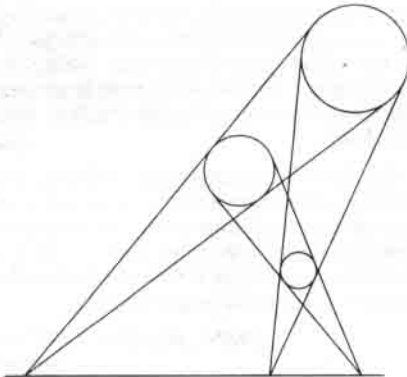
Soddy, ünlü bir kimyacı olup, 1921'de izotoplar üzerindeki çalışmalarıyla Nobel Ödülü almıştır. Onun teğet dairelerin yarıçapları arasındaki ilişkiyi veren formüllerini, daha önceki sayılarımızda bu sayfada vermiştik.

Soddy, birbirine teğet 4 daireyle ilgili şu küçük şiiri yazmıştır:

DAKİK ÖPÜCÜK: Bir çift dudağın öpüşmesi/
Trigonometri istemez asla/Ama dört dairemiz olsa/
Ve her biri diğer üçünü öpse/ Ya üçü birinin içindedir / Ya da biri üçünün arasında/ Eğer üçü birinin içindeyse/ O dıştaki bir, üç kez öpülür içten/
Eğer biri üçünün arasındaysa/ Her biri üç öpücük alır diğerlerinden (Teğet sözcüğü yerine espri olsun diye öpücük demiştir). Yıllar sonra Soddy'in bu ifadelerde bir yanlışlık yaptığı anlaşılmıştır. Acaba yaptığı yanlışlık nedir (şekilleri çizerek düşününüz)?

3 Dairenin Ortak Teğetleri

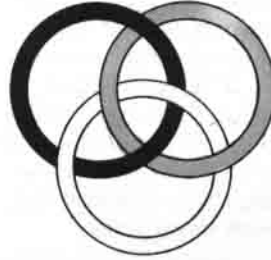
Birbirine eşit olmayan 3 dairenin ortak teğetleri çizilirse, teğetlerin kesişme noktaları aynı doğru üzerinde olur. İngiliz filozof, Herbert Spencer bu teorem için, "öyle bir gerçek ki, ne zaman düşün-



sem güzelliğine hayran olurum" demiştir. Herhalde Spencer bu harika teoremin kanıtının birkaç cümle olduğunu öğrense çok şaşırırdı. Daireler yerine kollar koyarak ve 2 düzlem kullanarak bu çok basit kanıtı bulunuz.

1000 Halka

Şekilde 3 halka sımsıkı birbirinin içine geçmiş-



tir. Bu halkalardan herhangi birini keserseniz, diğer 2 halka serbest kalır. 1000 halkayı o şekilde içiçe geçirin ki, birini kesmekle hepsi serbest kalsın (Halkalarınız eğilip bükülebilir cinsinden olmalıdır).

Siyam Balıkları

Bilindiği gibi, bu balıkların erkekleri akvaryumda bir araya konursa, birinden biri ölene kadar kavga ederler. Siyam'da iki tip kavgacı balık vardır; büyüğüne kral balığı, küçüğüne şeytan balığı denir. Bir kral balığı bir veya iki şeytan balığını birkaç saniyede haklar. Fakat 3 şeytan balığı bir kral balığı ile saatlerce kavga edebilir; sonuç beraberliktir. 4 şeytan balığı bir kral balığını tam 3 dakikada öldürür; sayıları arttıkça bu süre de o oranda kısalır. Örneğin, 6 şeytan balığı bir kral balığını 2 dakikada öldürür (ters orantı).

Eğer 4 kral balığı ile 13 şeytan balığı karşılaşsa, hangi taraf ne kadar zamanda yener (Yengi için gerekli minimum zamanı bulunuz)?

Penceremiz Cam Cama

Cin Ruhü "Penceremiz cam cama, selâm verdim amcama" şarkısını söyleyerek yürürken, arkadaşı Kafaboş gelip ona şunu sordu: "Kafacan senin amcan mı?". "Evet, ben de onun amcasıyım, yani o benim hem yeğenim, hem amcam, ben de onun hem amcası, hem yeğeniyim. Anladın mı?" diye yanıt verdi.

Kafaboş, bir süre boşluğa düşünceli düşünceli bakıp düşündükten sonra "Penceremiz cam cama/ Yeğen diyemem amcama/Muallim!/Sonra ne olur halim?" diye diye zıplayarak tuhaf hareketlerle oradan uzaklaştı.

Acaba bu nasıl olabilir (Amca yerine dayı koyarsanız bir başka çözüm vardır)?

(Zekâsayar cevapları 777. sayfadadır.)

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

Haz.: Gürkan Öztürk

ÇOCUĞUNUZU BAĞIRMADAN ÇAĞIRIN

Bu çağrı cihazı çocuklar için. Alıcı, saat gibi kola takılıyor; evdeki verici ise dört basit mesajdan birini yaklaşık 2,5 km mesafeye yayıyor. Verici 80, alıcı 40 dolar.



AKILLI PROTEZ

Bu protezin içindeki mikrobilgisayar bir pnömomatik silindiri kontrol ederek bacağın ileri hareket etmesini sağlıyor. Bu sayede kişinin yürüme hızına göre, protez de uygun hızda hareket ediyor.



Popular Science, Mayıs 1993'ten çevrilmiştir.

DÜZ ANTEN

Bu televizyon anteninin yönü yok; yani iyi görüntü almak için çevirmeniz gerekmiyor. Maxwiew Omnivision, 26 desibel yükselticiye sahip. Fiyatı 85 dolar.



SLAYT SÜRÜCÜSÜ

35 mm lik slaytlarınızı ya da negatiflerinizi tıpkı disket gibi bu sürücüye soktuğunuzda, görüntü taranarak dijital hale getiriliyor. Macintosh veya PC'ye takılabilen Coolscan'ın fiyatı 2195 dolar.



Teknoloji ve Biz

Çağımız, bilim ve teknoloji çağı. Bizim diğer devletlere üstünlük sağlayabilmemiz veya onları yakalayabilmemiz de ancak bilimle olacaktır.

Ülkemizin genel durumuna baktığımızda, halkımızın bilgi seviyesinin düşüklüğü, gençlerimizin bilime karşı alâkasızlığı, bilim adamlarının çaresizliği, devlet büyüklerinin bilime ilgisiz kalması hemen gözümüze çarpar. Ülkemizde maalesef bir futbol karşılaşmasına verilen önem, bir bilimsel çalışmaya verilmiyor. Bari önem verdiğimiz nispette başarılı olabilsek.

Araştırmacılara bir dokunduğunuzda bin "ah!" işitirsiniz. Araştırmalara verilen devlet desteğinin yetersizliğinden, yapılan buluşlara patent verilmemesine kadar pek çok dert. Geçen yıl Ankara'da yurdumuzun dört bir yanından gelen mucitlerin katıldığı sergiye ben de araştırmacı olarak katılmışım. O sergide çok üzücü şeyler öğrendim. İnancı zor ama bir buluşun patent alması, 5 yılı çok rahat buluyor. Üzüle-

rek belirtiyim ki, geçen yıla kadar olta iğnesini bile ithal ediyorduk, belki halen ithal ediyorduk. Bu kadarı da pes doğrusu!

Batı, teknolojiye aldı başını gidiyor. Bugün yapılan icat yarın demode olabilir; çünkü her gün yeni şeyler icat ediliyor. Biz ise halen küçük, önemsiz şeylerle uğraşıyoruz.

Bu işler böyle geldi, ama artık bu şekilde gitmesi lâzım. Bu gidişe son verecek olan birilerinin ortaya çıkması lâzım. Bunu da ancak bugünün gençleri yarının büyükleri olan biz gençler başarabiliriz. Fakat şu anki okullarda verilen eğitim, bunlar için yetersiz. Çünkü eğitim sistemimiz ezbere dayalı, araştırmaya yönelik değil.

Bir yerde bir söz okumuştum: "Bir ülkenin geleceği hakkında tahminde bulunmak isteyenler, o ülkenin gençlerine verilen eğitime baksalar, tahminlerinde yüzde yüz doğruyu bulurlar." Yani bir ülkenin geleceği, gençleriyle doğru orantılı. Bir insanın en verimli dönemi gençlik yılları olduğuna göre, bu yılların çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Burada da yine vazifenin çoğu devlete düşmektedir.

Bir bebek doğar, büyür, gelişir, olgunlaşır, sonra da ölür. Devletler de böyledir. Nasıl Osmanlı küçük bir beylikken, Kanuni Sultan Süleyman zamanında en geniş sınırlarına ulaştı ve 300 yıl içinde yıkıldı gitti. Rus-



ya, Çarlık Dönemi'nden sonra gelişti. 80'li yılların başında süper güç olarak nitelendirilirken, şimdi yerinde yeller esiyor. Şimdi ki, süper devletler ilerleme dönemlerini tamamladılar ve artık geriye sayım başladı. Sonları çok yakın. Batılıların nüfusunun %10-15 kadarı genç iken bizim nüfusumuzun %57'si 25 yaşın altında, yani çok büyük bir potansiyel(1).

Cumhuriyetle yeniden kurulan Türkiye, bir filiz gibi halen gelişmekte... İşte bu potansiyel iyi bir şekilde değerlendirilirse, şimdiki süper güçleri geçmemiz bir an meselesi.

Sonuç olarak, biz gençlere bıkmadan usanmadan çalışmak, devlet büyüklerine de gençlere ve araştırmacılara verdiği desteği, imkânları artırmak düşünüyor. Eğer bunu başarabilirsek, işte size süper bir Türkiye. Çoğu gitti, azı kadı. Ne olur biraz daha gayret.

(1) DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı s.54, 1991.

Osman Kiriş

Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi-1

Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK'tan Ödül

1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge ikincisi olan Konya Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK tarafından başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere beş milyon lira bağış verildi.

TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi Sekreterliğinden Meram Anadolu Ticaret Lisesi Müdürlüğüne gönderilen yazıda şöyle denilmektedir:

"TÜBİTAK, orta öğretimde matematik ve fen öğrenimini desteklemek, bu alanda yetenekli öğrencileri araştırmaya yöneltmek ve böylece gençlerimizin geleceğin bilim adamı olarak yetişmelerini teşvik etmek amacıyla 1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge 1. sı, 2. sı ve 3. sı olan okullara birer başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere bağış yapılmasını kararlaştırmıştır.

1993 fen liselerine giriş sınavı sonuçlarının grubumuzca değerlendirilmesi sonucunda okulunuz 2. lik derecesini ve beş milyon TL lik ödülü kazanmış bulunmaktadır.

Okulunuzun bu başarısından dolayı şahsınızda öğretmen ve öğrencilerinizi kutlar, başarılarınızın devamını dileriz."

Yunus Emre Sayan

Meram/KONYA
Bilim Teknik Kulübü

En Kıymetli Hazinemiz Zaman

Zaman, tanımını yapamadığımız kavramlardan biridir. Belki de en çok israf ettiğimiz soyut bir kavram. Öyleyse bu en değerli hazinemizi en iyi nasıl değerlendirebiliriz, bunu araştırmamız gerekir. En iyi şekilde değerlendirebilmek için de nerelerde harcadığımızı tespit etmeliyiz. Bunları özetle şöyle sıralayabiliriz:



1. Yanlış hedef seçimi
2. Plansız çalışma
3. Düzensiz çalışma ortamı
4. Hayır demesini bilmemek
5. Hayal kurmak
6. Televizyon

Vaktimizden yeteri kadar faydalanmamızı engelleyen bu maddeler arasında yanlış hedef seçimi, plansız çalışma ve televizyon önemli bir yer tutmaktadır.

Birçok kişi, sabah işine veya okuluna gitmeden önce, kendine bazı hedefler seçer. Ama akşam evine döndüğünde, bu hedeflerden pek azını gerçekleştirebilmiştir. O halde kişi yapabileceği hedefleri seçmeli, bunları uygulayabilmek için de kendisine ödül koymalı ve yaptırım uygulamalıdır.

Bunun yanı sıra plânsızlık da önemlidir. Uzun süreli olarak uygulanmak üzere hazırlanan plânlar tam

Teknoloji ve Biz

Çağımız, bilim ve teknoloji çağı. Bizim diğer devletlere üstünlük sağlayabilmemiz veya onları yakalayabilmemiz de ancak bilimle olacaktır.

Ülkemizin genel durumuna baktığımızda, halkımızın bilgi seviyesinin düşüklüğü, gençlerimizin bilime karşı alâkasızlığı, bilim adamlarının çaresizliği, devlet büyüklerinin bilime ilgisiz kalması hemen gözümüze çarpar. Ülkemizde maalesef bir futbol karşılaşmasına verilen önem, bir bilimsel çalışmaya verilmiyor. Bari önem verdiğimiz nispette başarılı olabilsek.

Araştırmacılara bir dokunduğunuzda bin "ah!" işitirsiniz. Araştırmalara verilen devlet desteğinin yetersizliğinden, yapılan buluşlara patent verilmemesine kadar pek çok dert. Geçen yıl Ankara'da yurdumuzun dört bir yanından gelen mucitlerin katıldığı sergiye ben de araştırmacı olarak katılmışım. O sergide çok üzücü şeyler öğrendim. İnancı zor ama bir buluşun patent alması, 5 yılı çok rahat buluyor. Üzüle-

rek belirtiyim ki, geçen yıla kadar olta iğnesini bile ithal ediyorduk, belki halen ithal ediyoruzdur. Bu kadarı da pes doğrusu!

Batı, teknolojiye aldı başını gidiyor. Bugün yapılan icat yarın demode olabilir; çünkü her gün yeni şeyler icat ediliyor. Biz ise halen küçük, önemsiz şeylerle uğraşıyoruz.

Bu işler böyle geldi, ama artık bu şekilde gitmesi lâzım. Bu gidişe son verecek olan birilerinin ortaya çıkması lâzım. Bunu da ancak bugünün gençleri yarının büyükleri olan biz gençler başarabiliriz. Fakat şu anki okullarda verilen eğitim, bunlar için yetersiz. Çünkü eğitim sistemimiz ezbere dayalı, araştırmaya yönelik değil.

Bir yerde bir söz okumuştum: "Bir ülkenin geleceği hakkında tahminde bulunmak isteyenler, o ülkenin gençlerine verilen eğitime baksalar, tahminlerinde yüzde yüz doğruyu bulurlar." Yani bir ülkenin geleceği, gençleriyle doğru orantılı. Bir insanın en verimli dönemi gençlik yılları olduğuna göre, bu yılların çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Burada da yine vazifenin çoğu devlete düşmektedir.

Bir bebek doğar, büyür, gelişir, olgunlaşır, sonra da ölür. Devletler de böyledir. Nasıl Osmanlı küçük bir beylikken, Kanuni Sultan Süleyman zamanında en geniş sınırlarına ulaştı ve 300 yıl içinde yıkıldı gitti. Rus-



ya, Çarlık Dönemi'nden sonra gelişti. 80'li yılların başında süper güç olarak nitelendirilirken, şimdi yerinde yeller esiyor. Şimdi ki, süper devletler ilerleme dönemlerini tamamladılar ve artık geriye sayım başladı. Sonları çok yakın. Batılıların nüfusunun %10-15 kadarı genç iken bizim nüfusumuzun %57'si 25 yaşın altında, yani çok büyük bir potansiyel(1).

Cumhuriyetle yeniden kurulan Türkiye, bir filiz gibi halen gelişmekte... İşte bu potansiyel iyi bir şekilde değerlendirilirse, şimdiki süper güçleri geçmemiz bir an meselesi.

Sonuç olarak, biz gençlere bıkip usanmadan çalışmak, devlet büyüklerine de gençlere ve araştırmacılara verdiği desteği, imkânları artırmak düşünüyor. Eğer bunu başarabilirsek, işte size süper bir Türkiye. Çoğu gitti, azı kadı. Ne olur biraz daha gayret.

(1) DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı s.54, 1991.

Osman Kiriş

Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi-1

Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK'tan Ödül

1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge ikincisi olan Konya Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK tarafından başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere beş milyon lira bağış verildi.

TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi Sekreterliğinden Meram Anadolu Ticaret Lisesi Müdürlüğüne gönderilen yazıda şöyle denilmektedir:

"TÜBİTAK, orta öğretimde matematik ve fen öğrenimini desteklemek, bu alanda yetenekli öğrencileri araştırmaya yöneltmek ve böylece gençlerimizin geleceğin bilim adamı olarak yetişmelerini teşvik etmek amacıyla 1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge 1. sı, 2. sı ve 3. sı olan okullara birer başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere bağış yapılmasını kararlaştırmıştır.

1993 fen liselerine giriş sınavı sonuçlarının grubumuzca değerlendirilmesi sonucunda okulunuz 2. lik derecesini ve beş milyon TL lik ödülü kazanmış bulunmaktadır.

Okulunuzun bu başarısından dolayı şahsınızda öğretmen ve öğrencilerinizi kutlar, başarılarınızın devamını dileriz."

Yunus Emre Sayan

Meram/KONYA
Bilim Teknik Kulübü

En Kıymetli Hazinemiz Zaman

Zaman, tanımını yapamadığımız kavramlardan biridir. Belki de en çok israf ettiğimiz soyut bir kavram. Öyleyse bu en değerli hazinemizi en iyi nasıl değerlendirebiliriz, bunu araştırmamız gerekir. En iyi şekilde değerlendirebilmek için de nerelerde harcadığımızı tespit etmeliyiz. Bunları özetle şöyle sıralayabiliriz:



1. Yanlış hedef seçimi
2. Plansız çalışma
3. Düzensiz çalışma ortamı
4. Hayır demesini bilmemek
5. Hayal kurmak
6. Televizyon

Vaktimizden yeteri kadar faydalanmamızı engelleyen bu maddeler arasında yanlış hedef seçimi, plansız çalışma ve televizyon önemli bir yer tutmaktadır.

Birçok kişi, sabah işine veya okuluna gitmeden önce, kendine bazı hedefler seçer. Ama akşam evine döndüğünde, bu hedeflerden pek azını gerçekleştirebilmiştir. O halde kişi yapabileceği hedefleri seçmeli, bunları uygulayabilmek için de kendisine ödül koymalı ve yaptırım uygulamalıdır.

Bunun yanı sıra plânsızlık da önemlidir. Uzun süreli olarak uygulanmak üzere hazırlanan plânlar tam

Teknoloji ve Biz

Çağımız, bilim ve teknoloji çağı. Bizim diğer devletlere üstünlük sağlayabilmemiz veya onları yakalayabilmemiz de ancak bilimle olacaktır.

Ülkemizin genel durumuna baktığımızda, halkımızın bilgi seviyesinin düşüklüğü, gençlerimizin bilime karşı alâkasızlığı, bilim adamlarının çaresizliği, devlet büyüklerinin bilime ilgisiz kalması hemen gözümüze çarpar. Ülkemizde maalesef bir futbol karşılaşmasına verilen önem, bir bilimsel çalışmaya verilmiyor. Bari önem verdiğimiz nispette başarılı olabilsek.

Araştırmacılara bir dokunduğunuzda bin "ah!" işitirsiniz. Araştırmalara verilen devlet desteğinin yetersizliğinden, yapılan buluşlara patent verilmemesine kadar pek çok dert. Geçen yıl Ankara'da yurdumuzun dört bir yanından gelen mucitlerin katıldığı sergiye ben de araştırmacı olarak katılmışım. O sergide çok üzücü şeyler öğrendim. İnancı zor ama bir buluşun patent alması, 5 yılı çok rahat buluyor. Üzüle-

rek belirtiyim ki, geçen yıla kadar olta iğnesini bile ithal ediyorduk, belki halen ithal ediyoruzdur. Bu kadarı da pes doğrusu!

Batı, teknolojiye aldı başını gidiyor. Bugün yapılan icat yarın demode olabilir; çünkü her gün yeni şeyler icat ediliyor. Biz ise halen küçük, önemsiz şeylerle uğraşıyoruz.

Bu işler böyle geldi, ama artık bu şekilde gitmesi lâzım. Bu gidişe son verecek olan birilerinin ortaya çıkması lâzım. Bunu da ancak bugünün gençleri yarının büyükleri olan biz gençler başarabiliriz. Fakat şu anki okullarda verilen eğitim, bunlar için yetersiz. Çünkü eğitim sistemimiz ezbere dayalı, araştırmaya yönelik değil.

Bir yerde bir söz okumuştum: "Bir ülkenin geleceği hakkında tahminde bulunmak isteyenler, o ülkenin gençlerine verilen eğitime baksalar, tahminlerinde yüzde yüz doğruyu bulurlar." Yani bir ülkenin geleceği, gençleriyle doğru orantılı. Bir insanın en verimli dönemi gençlik yılları olduğuna göre, bu yılların çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Burada da yine vazifenin çoğu devlete düşmektedir.

Bir bebek doğar, büyür, gelişir, olgunlaşır, sonra da ölür. Devletler de böyledir. Nasıl Osmanlı küçük bir beylikken, Kanuni Sultan Süleyman zamanında en geniş sınırlarına ulaştı ve 300 yıl içinde yıkıldı gitti. Rus-



ya, Çarlık Dönemi'nden sonra gelişti. 80'li yılların başında süper güç olarak nitelendirilirken, şimdi yerinde yeller esiyor. Şimdi ki, süper devletler ilerleme dönemlerini tamamladılar ve artık geriye sayım başladı. Sonları çok yakın. Batılıların nüfusunun %10-15 kadarı genç iken bizim nüfusumuzun %57'si 25 yaşın altında, yani çok büyük bir potansiyel(1).

Cumhuriyetle yeniden kurulan Türkiye, bir filiz gibi halen gelişmekte... İşte bu potansiyel iyi bir şekilde değerlendirilirse, şimdiki süper güçleri geçmemiz bir an meselesi.

Sonuç olarak, biz gençlere bıkip usanmadan çalışmak, devlet büyüklerine de gençlere ve araştırmacılara verdiği desteği, imkânları artırmak düşünüyor. Eğer bunu başarabilirsek, işte size süper bir Türkiye. Çoğu gitti, azı kadı. Ne olur biraz daha gayret.

(1) DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı s.54, 1991.

Osman Kiriş

Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi-1

Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK'tan Ödül

1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge ikincisi olan Konya Meram Anadolu Ticaret Lisesi'ne TÜBİTAK tarafından başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere beş milyon lira bağış verildi.

TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi Sekreterliğinden Meram Anadolu Ticaret Lisesi Müdürlüğüne gönderilen yazıda şöyle denilmektedir:

"TÜBİTAK, orta öğretimde matematik ve fen öğrenimini desteklemek, bu alanda yetenekli öğrencileri araştırmaya yöneltmek ve böylece gençlerimizin geleceğin bilim adamı olarak yetişmelerini teşvik etmek amacıyla 1993 yılı fen liselerine en çok öğrenci yerleştirme sıralamasında bölge 1. sı, 2. sı ve 3. sı olan okullara birer başarı belgesi ile laboratuvar ve kütüphane harcamalarında kullanılmak üzere bağış yapılmasını kararlaştırmıştır.

1993 fen liselerine giriş sınavı sonuçlarının grubumuzca değerlendirilmesi sonucunda okulunuz 2. lik derecesini ve beş milyon TL lik ödülü kazanmış bulunmaktadır.

Okulunuzun bu başarısından dolayı şahsınızda öğretmen ve öğrencilerinizi kutlar, başarılarınızın devamını dileriz."

Yunus Emre Sayan

Meram/KONYA
Bilim Teknik Kulübü

En Kıymetli Hazinemiz Zaman

Zaman, tanımını yapamadığımız kavramlardan biridir. Belki de en çok israf ettiğimiz soyut bir kavram. Öyleyse bu en değerli hazinemizi en iyi nasıl değerlendirebiliriz, bunu araştırmamız gerekir. En iyi şekilde değerlendirebilmek için de nerelerde harcadığımızı tespit etmeliyiz. Bunları özetle şöyle sıralayabiliriz:



1. Yanlış hedef seçimi
2. Plansız çalışma
3. Düzensiz çalışma ortamı
4. Hayır demesini bilmemek
5. Hayal kurmak
6. Televizyon

Vaktimizden yeteri kadar faydalanmamızı engelleyen bu maddeler arasında yanlış hedef seçimi, plansız çalışma ve televizyon önemli bir yer tutmaktadır.

Birçok kişi, sabah işine veya okuluna gitmeden önce, kendine bazı hedefler seçer. Ama akşam evine döndüğünde, bu hedeflerden pek azını gerçekleştirebilmiştir. O halde kişi yapabileceği hedefleri seçmeli, bunları uygulayabilmek için de kendisine ödül koymalı ve yaptırım uygulamalıdır.

Bunun yanı sıra plânsızlık da önemlidir. Uzun süreli olarak uygulanmak üzere hazırlanan plânlar tam

Genç arkadaşlarıma seslenerek dünyamızın büyüyen sorunları karşısında daha duyarlı olmaları için bilimsel kitap ve dergileri okumalarını ve "Eğitimde sorunlarımız konusunda yazışmak istediğimi" belirtiyorum.

Mehmet Keş

Bolacalıkoyuncu 33900, No: 97
Taşucu - Silifke/IÇEL

Mektuplaşmak İsteyenler

Ben 15 yaşında lise öğrencisiyim. Kitap okumak, sanat ve bilimle ilgilenmek en büyük tutkuları. Sizin ailenize yeni katıldım ve bir Bilim ve Teknik dergisi tutkunu oldum. Benimle mektuplaşmak isteyen arkadaşları için adresim:

Çiğdem Gökay

Müftü Mah. Erdemir Cad
No:116/101 Krd. EREĞLİ

Altı yılı aşkın süredir Bilim ve Tekniği alıp okuyorum. Bu dergiden şimdiye kadar çok faydalandığımı ifade etmek istiyorum.

22 yaşındayım, mesleğim, sağlık memurluğu.

İsteyen arkadaşlarıma,

— 1988'den şimdiye kadarki Bilim ve Teknik dergileri hakkında, bilgi verebilirim.

— Sağlık alanında, bilhassa "Koruyucu Hekimlik" hizmetleri ile ilgili çalışmaları olanlarla,

- Okumaya meraklı olan arkadaşlarla,
- Pratik İngilizceyi bilenlerle,
- İngilizce ve Türkçe yazışmak isteyenlerle,
- Herhangi bir keşfi olan veya keşifler üzerinde çalışma yapanlarla.

— "Mektupla bilgisayar öğrenilebilir" iddiasında olanlarla da yazışabilirim.

Hoşçakalın...

Yunus Özdemir

Merkez Sağlık Ocağı 21640
Silvan/DIYARBAKIR

Sayın Bilim ve Teknik yetkilileri, derginizi uzun süreden beri okumaktayım. Öyle olmasına rağmen bu size yazdığım ilk mektup.

Eğer Mektuplaşmak İsteyenler köşesinden mesajımı yayınlarsanız çok memnun olurum.

TED Kayseri Koleji lise kısmı son sınıfta okumaktayım. Her tür koleksiyon yapan ve bilimin herhangi bir dalıyla uğraşan kız veya erkek arkadaşlarla yazışmak istiyorum. İngilizce bilen arkadaşlarla da yazışabiliriz. Mektuplarınız cevapsız kalmayacaktır.

Nazım Zamur

Serçeönü Mah. Yıldırım Cad.
No: 17, 38010, Kocasinan/KAYSERİ

FOTOĞRAFİN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: Cevdet Çağan

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğrafta görülen ve nemli ormanlarda sık rastlanılan avıkmantarın diğer adı, cadı tereyağıdır. Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



BİLİM VE TEKNİK DERGİSİNE NASIL ABONE OLACAKSINIZ?

Bilim ve Teknik dergisini gazete bayilerinden satın alabileceğiniz gibi abone olarak da temin edebilirsiniz.

Abone olmak için, bir yıllık abone ücretini (80 000 TL.) en yakınınızdaki PTT'den posta çekiyle **101621** nolu hesabımıza yatırmanız yeterlidir.

Posta çekini yatırırken, isim ve adresin okunaklı yazılması, posta çekinin arkasındaki alıcıya not kısmına hangi sayıdan itibaren abone olunacağını yazılması gerekmektedir.

PTT'den kaynaklanacak gecikmeleri önleyebilmek için, posta çekinin sizde kalan kısmını bir mektupla abone servisimize göndermeniz halinde derginiz hemen gönderilir.

Eski abonelerin, abonelerini yenilerken abone numaralarını bildirmeleri ve abone ücretlerini bir ay önceden yatırmaları hem abone servisinin işlerini kolaylaştıracak hem de derginizin kesintisiz gönderilmesini sağlayacaktır.

Yurt dışından abone olacakların, 20 dolarlık (US) bir **banka çeki** ile birlikte **ABONE FORMU**'nu adresimize göndermeleri gerekmektedir.

Postadaki kayıp nedeniyle dergileri eline geçmeyenler, takip eden ay sonuna kadar bu durumu bildirdiklerinde, müracaatları incelenerek dergileri gönderilecektir. 2. aydan sonraki başvurularda tekrar dergi gönderilmeyecektir. Eski sayılar, abonede olduğu gibi **101621** nolu posta çeki hesabına ücret yatırıldığında istediğiniz sayılar adresinize postalanır.

Dikkat

Geriye dönük abone kabul edilememektedir.

Abonelerden, derginin fiyat artışından doğabilecek fiyat farklılıklarını talep edilemez.

İstekleriniz karşılığı olarak zarf içinde **para ve pul göndermeyiniz.**

Cilt kapağı ve indeks, yıl sonunda abonelerimize ücretsiz olarak postalanacaktır.

Abone yazışmaları için adres:

BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ

Abone Servisi / Atatürk Bulvarı No: 221

Kavaklıdere 06680 ANKARA

• Tel: 468 53 00/2110 • Fax: 427 13 36

BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ ABONE FORMU

SOYADI: ADI:

ADRES:

ABONE BAŞLANGIÇ TARİHİ:

AY: YIL: SAYI:

- ☐ YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM
- ☐ ABONELİĞİMİN YENİLENMESİNİ İSTİYORUM
- ☐ 101621 NO'LU POSTA ÇEKİ HESABINIZA 80 000 TL'Yİ YATIRDIM
ALINDI MAKBUZU İLİŞİKTEDİR.

İMZA