

12 Aralık 1969 günü, Dünya radyoları çok önemli bir haber yayınladılar. Haber kısaca şöyledir :

— Fransa, ikinci atom deniz altısını Cherbourg Limanında denize indirdi.

Bir silâh olarak, atom deniz altısı nedir ?

Bunu en iyi anlatan ve açıklayan bir yazıyı sunuyoruz.

Redoutable denizaltısı

DENİZDEN CEHENNEM ATEŞİ SAVURACAK

Camille ROUGERON

Nükleer itiş gücü ile hareket eden ilk Fransız denizaltı gemisi «Redoutable», denizdeki denemelere başlıyor. Tam bu sırada, İngiltere de, stratejik bombardıman uçakları «Victor» ve «Vulcan» ın hizmetten kaldırıldığını ve bunların yerine, nükleer enerji ile hareket eden ve füze atan «Resolution», «Repulse» ve «Renown» adlı üç denizaltı gemisinin hizmete girdiğini açıkladı. Bunlara, 1970 yılında birde «Revenge» adlı dördüncü bir denizaltı daha ilâve edilecektir.

Birleşik Amerika Devletlerine gelince, orada da, Kara Kuvvetleri ve Hava Kuvvetlerini takviye etmek yerine, füze atan Denizaltı Filosunun geliştirilmesi tercih edilmekte, yeniliklere gidilmektedir. Acaba istikbalin savunması, deniz altı kuvvetleriyle mi sağlanacak ?

Diğer savunma sistemlerine nazaran, denizaltı gemilerinin avantajı şüpheli gözüküyor her halde. Ve bu gün Fransa, kendini gerçeklere uydurmaktan başka bir şey yapmıyor.

«Vurucu Kuvvet» denen kuvvetlerin ilk doğuşu, 60 aded Mirage - VI uçakları ile ve onların taşıdıkları atom bombaları ile başlar. Oysa, bu zihniyet çok tenkit edildi.

Bir uçak, daha havalanmadan önce yerde tahrip edilmek tehlikesi karşısında bulunduğu gibi, uçuş esnasında da düşürülebilir. Uçağın taşıdığı 70 kilotonluk bombanın kudreti, bugün fazlasıyla geride kalmıştır.

Vurucu Kuvvetin ikinci göbeği olan S.S.B.S., yani, Yerden-Yere-Balistik-Stratejik füzeleridir ki bunları, gerek İngiltere platolarında ve gerekse Fransa'nın Haute-Provence bölgesinde betonlu sığınaklar yapılmaktadır. Ancak, bunlar 1970 yılından daha

önce kullanışlı olamayacaklardır. Ne var ki, şişirilmiş olan bu 200 kilotonluk atom dolguları, Mirage IV uçağının bombaları gibi, gene de muayyen bir hududu aşmazlar. Ve ayrıca, bu füzeler, daha ilk atıştan önce ve ilk safhada, her birisi 5 megaton gücünde 3 dolgulu Sovyet SS-9 füzeleri ile tahrip edilmek tehlikesi karşısında bulunurlar.

Vurucu Kuvvetin üçüncü göbeği veya nesli, nükleer güçle çalışan denizaltı tekneleridir ki bunların varlığı da, «Redoutable» denizaltısı ile ortaya çıkmaktadır.

YENİLEMEZ BİR SİLAH MI ?

Cumhur Başkanı Kennedy demişti ki :

«Polaris füzelerinin atılışını gören birisi, bunun toprağı alt üst eden bir silâh olduğundan artık şüphe etmez».

Amerika Deniz Kuvvetleri, 1966 yılında yazılan 40 sayifelik bir broşürde, füze atan denizaltı gemileri için, bu sözleri bir vecize kabul etmişti. Bundan hemen sonra, Cumhur Başkanı Johnson, Polaris füzelerinin yerine, bunlardan daha üstün olan Poseidon füzelerinin hizmete girdiğini açıkladı.

Savaş görevlerinde atom gücü ile çalışan denizaltı gemilerinin avantajları tartışma kabul etmez niteliktedir.

Beton sığınaklarda depolanan Minuteman adlı füzeler ve hava üslerinde duran uçaklar, düşmanın bunları ilk darbeye tahrip etmek kararı karşısında ne dereceye kadar emniyette bulunabilirler ? Bu hususta kuşku vardır.

Oysa, 41 tekneden ibaret olan ve bunun üçte ikisi okyanuslarda seyir halinde bulunan bir nükleer



Füze atan ilk Fransız denizaltısı «Redoutable» ve onun periskopu.

leer denizaltı filosunun savunma füzeleriyle korunmasına ihtiyaç yoktur. Gerçi, bunları arayıp bulmak ve tahrip etmek için düşmanın tam bir teşkilâtı vardır ki bu da, balıkçı gemilerinden, uçaklardan, helikopter taşıyan teknelerden ve nükleer avcı denizaltılarından kuru'dur. Durum böyleyken, Amerikan Deniz Kuvvetlerinin verdiği kesin bilgilere göre, dokuz yıldan beri devam etmekte olan faaliyet müddetince füze taşıyan Amerikan denizaltılarından hiç birisi kimse tarafından ne görülebilmiş, ne de takip edilmiştir.

Savunma, masrafa bağlıdır. Meselâ, binlerce Minuteman füzelerinin depo edildikleri sığınakların, düşmandan korunması için Cumhurbaşkanı Nixon'un teklif etmiş olduğu ilk tedbirler, ki buna Safeguard projesi denmişti, tam 6.5 milyara mal oluyordu. Bu hesaba; savunma için kullanılacak olan karşı koyma füzeleri dahil değildi. Haziran ayında, Cumhurbaşkanı Kennedy ve Johnson'un, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü uzmanlarından aldıkları raporlara dayanan Senatör Edward Kennedy, bu defa Safeguard projesinin 20 milyar dolara mal olacağını ileri sürmüştü.

Durum böyleyken, füze atan bir denizaltı teknesinin ortalama fiyatı, Polaris füzeleri hariç olmak üzere, 106 milyon doları geçmiyordu (bu fiyat, ilk sekiz yıllık prodüksiyona aittir). Bu denizaltı filosunun tümü ise, füzeleri de dahil olmak üzere, toplam olarak 11.8 milyar dolar tutuyor. (1 dolar = 10 TL.) Böylece, yerden-yere füzelerden, denizden atılan füzelere geçilmiş oluyor ki, bunu İngiltere ve sonra da Sovyet Rusya kabul etti. Şimdi ise, Fransa da bunu kabul etmiş oluyor. Haber alındığına göre, Çin de bu prensipe katılmaktadır.

Nükleer silâhları ellerinde bulunduran devletlerin sayıları arttıkça, füze atan denizaltı gemilerinin avantajları daha iyi anlaşılmaktadır. Halbuki, on yıl önceye kadar bunu düşünen yoktu.

Diyeğim ki, meselâ 1959 yılında, Washington üzerine nükleer bir füze atılmış olsaydı, elbet ki Moskova üzerine de, mükabele olarak, aynı şey atılacaktı. Veya, diyeğim ki, bu iki büyük devlet arasında bir savaş çıkarmak için, Çin her hangi bir teşebbüs yapmış olabilirdi. Böyle durumlarda, eğer elde yeter sayıda füze atan bir deniz altı filosu bulunursa, bu filo, tahripten mahfuz kaldığı için, garçık durumu incelemek ve tecavüz edenin kim olduğunu tesbit etmek imkânına sahip bulunur. Aynı zamanda, böyle bir duruma mükabele tarzı da se-

çilebilir ve tecavüzün derecesine göre karşılık verilir.

Bir arama ve bulma şebekesince bir kaç denizaltı gemisinin tespit edilmesi ve batırılması, elbet imkân dahilindedir ki bu da, tenekenin su altında seyri, üsüne girişinde veya oradan çıkışı esnasında olabilir. Ancak, şu varki, deniz nükleer savaşında, hiç olmazsa halkın hayatı tehlikeye girmez. Okyanusların derinliklerinde cereyan eden bir nükleer savaşla, karadaki füze ve anti-füze savaşının yaratacağı katliam birbirile hiç kıyas edilemez. Denizaltı tekneleriyle savaşın leyhine söylediğimiz bu hususlar için, elbet bir ihtiyat payı da bırakılmalıdır. Okyanuslar, bir çok devletlerin nükleer güçlerle dolunca, birisi çıkıp da her hangi bir heyecanla veya başka bir sebeple, Saygına veya Kudüse nükleer füze atarsa, bunun kimin tarafından yapıldığı nasıl tespit edilebilir? İşte bu gibi olaylar korkusu iledir ki, bugün Amerika ve Sovyetler, nükleer silâhların sınırlandırılması konusu üzerinde anlaşmaya çalışmaktadır.

REDOUTABLE DENİZALTISINDAN TERRIFIANT TİPİNE GEÇİŞ

«Redoutable» denizaltı gemisinin tarihçesi, Amerika donanmasının Nautilus denizaltısını denize indirip denemesiyle başlar, ki bu tekneyi de, Amiral Rickover yeniden düzenlenen Amerikan donanmasına kabul ettirmişti. 1954 yılından itibaren, Atomik Enerji Komisyonu, (C.E.A.), elde zenginleştirilmiş uranyum az olduğu için, donanmaya natürel uranyum kullanmayı uygun görmüştü. Q-244 teknesi, 1955 yılında Cherbourg tersanesinde tezgâha konmuştu. Aynı zamanda, makine işinden sorumlu olan C.E.A., reaktörlü bir motor yapımını ele almıştı. Üç yıllık bir inceleme sonunda, natürel uranyumun denizaltı teknelerinde kullanılmayacağı anlaşıldı (aynı tip uranyum bu gün elektrik santralleri için de uygun görülüyor). 1958 Mart ayında, gerek tekne ve gerekse reaktör üzerindeki bütün çalışmalar durduruldu.

Tadil edilmiş ve basınçlı su ile soğutulan ve zenginleştirilmiş uranyum ile çalışan bir reaktör yapılması için 1960 yılı Mart ayında bir karar alındı. Makine ve motor işleriyle ilgili deniz mühendisleri, Cadarache'de bunu gerçekleştirdiler. Cherbourg'da inşa edilen «Redoutable» teknesi, 29 Mart 1967 tarihinde General de Gaulle'in huzurunda ortaya çıkarıldı. Bu teknenin tonajı, su üzerinde 8.000 ve su altında 9.000 tondur. Teknenin deniz denemelerine

Haziran 1969 tarihinde başlandı ve teknenin 1970 yılında hareket alanına gireceği umuldu. Gene Cherbourg'da inşa edilen «Terrible» ve «Terrifiant» denizaltıları da, muhtemelen dördüncü bir tekne ile birlikte, 1975 yılında hizmete girmiş olacaklardır.

Füze konusuna gelince, SEREB tarafından yapılan MSBS (denizden-karaya-balistik-stratejik) tipindeki 16 tane füze, Amerikalıların Polaris A-1 füzelerine çok benzemektedir, ancak onlardan biraz daha fazla ağır olup, 15.000 kilogramı biraz ağırmaktadır. Bunlar da, A-1 gibi, iki katlıdır, birinci kat çelikten, ikincisi de cam fiberle takviye edilmiş plastik maddeden yapılmıştır. Menzilleri 2.000 kilometre kadardır.

Fransız MSBS (denizden-karaya-balistik-stratejik) füzeleri, nitelikleri bakımından Amerikan Polaris A-1 füzelerinden daha düşüktür. Öyle ki, bunların atomik dolgusu, A-1 füzelerinde bile yetersiz görülen 500 kilotondan daha azdır. Bununla beraber, yapılan atış denemeleri, yeterli bulunmuştur.

Konuyu daha iyi inceleyebilmek için, tekrar Amerikadaki durumu ele alalım. Amerika Deniz Kuvvetleri, uzun zaman, «Nautilus» denizaltısını yapana karşı hoşnutsuzluk göstermişti. Buna mukabil, Amiral W.F. Raborn tarafından teklif edilen ve nükleer güçle hareket eden ve nükleer füzeler atan denizaltı teknesini sevinçle kabul etmişti. Bu sınıf teknedeki ilki, «George Washington» adı ile servise girdikten sonra, ki bu da 15 Kasım 1960 tarihinde olmuştu, aynı sınıftan kırk tane denizaltı daha yapılmıştı. Bu gemiler, Fransız «Redoutable» gemisine nazaran daha hafiftirler. Öyle ki, bunlardan ilk yapılan beşi, su üzerinde 5.900 ton deplasmanlıdır. Daha sonra yapılan beş denizaltı da 6.900 ve bunlardan sonraki otuz bir tekne ise 7.320 ton deplasmanlıdır.

Eğer bütün bu tekneler, «Redoutable» gibi, dalış halindeyken 16 füze atmak durumunda iseler, bu çok önemlidir, çünkü atacakları Polaris A-1 füzeleri büyük gelişmelere kavuşmuşlardır. Yukarıda sözü geçen denizaltılardan ilk beşi, Polaris A-1 füzeleriyle donatılmıştı ki bunların da menzilleri 1.200 deniz mili, yani 2.200 kilometredir. Gövdeleri çift parçalı olup, çelikten ve sert propergolden yapıldır. (Propergol, özel karışımdır ve poliyurethane, perchlorate ammonium ve aluminium tozundan yapılmıştır). Bundan sonraki on üç tekne, Polaris A-2 füzeleriyle donatılmış ki bunların da menzili 1.500 deniz mili, yani 2.780 kilometredir. Gövdelerinin ikinci

parçası cam fiberile pekiştirilmiş plâstik maddedir. Geriye kalan 23 tekne ise, Polaris A-3 füzeleri taşımaktadır ki bunların menzili 2.500 deniz mili veya 4.630 kilometredir ve hattâ daha da fazladır. Bu füzeler, şimdiye kadar yapılanlardan farklı olarak, boydan boya cam fiberle takviyeli plâstiktendir.

Böylece, bu denizaltılar, Polaris A-3 füzeleriyle donatılmış hale getirilince ve menzilleri artınca, 41 tekneden kurulu bir filo olarak, Avrupa ve Asya sularında, Atlantikte ve Arktik denizlerin buzlu sularında yüzerek, su altından bütün kara hedeflerini dövebilirler.

POLARIS FÜZESİNDEN SONRA POSEİDON

Poseidon füzesi, Polaristen çok farklı olup, hem boy ve hem de çap itibarıyla ondan büyüktür ve 30.000 kilogram ağırlığındadır. Menzili Polaris kadar ise de, patlayıcı madde yükü onun iki mislidir. Bunlarla donatılacak 31 ve sonra da 41 denizaltı teknelerinde füze atış tüpleri (namluları) tamamen yeniden geliştirilmiştir. Poseidon füzeleri taşıyan ilk denizaltılar 1970 yılında hizmete girecektir.

Polaris A-3 füzelerine nazaran patlayıcı madde dolgusu arttırılan Poseidon füzelerinde, bu çift dolgu, patlayıcı madde kalıplarının sayısını iki defa çoğaltmak yolu ile sağlanmıştır. MİRV, yani «çoğaltılmış dolgulu ve bağımsız idareli» füzeler için eski Savunma bakanı McNamara şöyle demişti: —Bunlar, son on yılın en önemli teknolojik başarısıdır—.

Bu füzelerin hedefleri yüzlerce kilometre uzaklarda bulunabilir. Minuteman-3 füzeleri için kabul edilen 3 aded tahrip kalıbı, Poseidon füzelerinde 8 adede çıkar. MİRV tipindeki ve çok sayıdaki Amerikan füzelerinin Moskova, Leningrad ve Baltık kıyılarında yerleştirilmiş olan savunma füzeleri ile yakalanıp yok edilmesi pek o kadar mümkün görülüyor.

Amerikan istihbaratının gerek keşiflerden ve gerekse başka başka kaynaklardan öğrenip çıkardığı sonuçlar böyledir. Eğer Pentagon'un dediklerine inanılırsa, Sovyetlerin her biri 5 megaton 3 kalıplı SS-9 füzeleri, 1969 ilkbaharında Pasifikte atılmış ve denenmişti, oysa bunlar MİRV füzeleri kalitesine ulaşmamışlardı, çünkü bunların idare ve kontrolü bağımsız değildir.

Amerikan Savunma Bakanlığı, MİRV sınıfı füzelerin geliştirilmesini ve bu yoldaki araştırmaları M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) daki araştırma kuruluna havale etmişti. Bu füzelerin



«Redoutable» denizaltısı denizdeki denemelerde.

seri halinde yapımı işi de General Electric firmasına verilmiştir. Üniversite araştırmalarına terk edilen bu gibi önemli ve gizli işlerin gerçekleştirilmesi her hangi bir endişe ile karşılaşmamıştır. Chicago Üniversitesinin atom bombası üzerine yapmış olduğu çalışmalardan en son kimyasal ve biolojik silahlar konusundaki araştırmalarına kadar, Savunma Bakanlığı daima yardım ve anlayışla karşılaşmıştır. Yüksek bilimler bakımından Amerikanın en ünlü bir kurulu olan M.I.T. yani Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, MİRV füzeleri işi ile görevlendirilmiştir. Bu enstitü, yirmi yıl önce, ilk atom denizaltılarının atalet (inertie) yolu ile idaresini gerçekleştirmişti ve bunların yapımı da, North American firmasına verilmişti.

Oysa bu yıl, öğrencilerin ve öğretmenlerin Viyetnam konusundaki protestoları ve harp aleyhtarlığı yüzünden, Pentagon bu gibi bilim kurulları ile kontratlarını kırmak zorunda kaldı. Aynı zamanda M.I.T. de ayrıca, MİRV füzeleri üzerindeki çalışmalarına ara verdi. Bu durum karşısında, Haziran ayında siparişi düşünülen ve 54.2 milyon dolar değerinde «Mark 12» tipindeki 58 aded füze başlığı işi de geri kaldı. Bunlar, Minuteman 3 tipi füzelerini geliştirmek için kullanılacaktı. Bazı senatörler de, bu silahların, atom silahlarının sınırlandırılması konusundaki anlaşmaları ve konuşmaları köstekleyeceğini ileri sürerek, protestolarda bulundular.

İngiltere de, Amerikadan bir miktar Polaris A-3 füzesi almış ve bunlarla, ilk üç füze atar denizaltılarını donatılmıştı ki bu tekneler de, «Resolution», «Repulse» ve «Renown»dır. 1970 yılında bunlara «Revenge» de katılacak. İngiliz Kralliyet Donanmasının istediği beşinci bir denizaltı teknesi de, mâli sebeplerle, donanmaya verilmemişti. Bu durum karşısında, İngiliz teknisyenleri, her denizaltı için verilen 4.630 kilometre menzilli on altıhar füze ile kal-

mayıp, bu füzeleri kendi imkânlarıyla yapmayı istiyorlar.

Sovyetlerin ilk füze atan deniz altı tekneleri, öteden beri Amerikan keşif uçakları tarafından meydana çıkarılmıştı. Alınan fotoğraflardan anlaşıldığına göre, bunlar klasik motörlü ve ancak iki füze taşıyan teknelerdi ki füzeleri de ancak su yüzüne çıkıpatabiliyorlardı.

Daha sonra, nükleer enerjiyle hareket eden Sovyet denizaltıları ortaya çıkmaya başladı ve bunların bir kısmı avcı, bir kısmı da füze atan sınıftandı. Moskova'daki bir geçit töreninde, bir kaç tip denizden-karaya niteliğinde füzeler görülmüştü ve bunların ekipleri, deniz kuvvetleri üniformasını giymişlerdi.

Sayı bakımından, Sovyetlerin deniz altı donanması, uzun zamandan beri dünyada birincidir. Nükleer güçle hareket eden denizaltı teknesini icat etmiş olan Amerikalı Amiral Rickover, Rusların nükleer denizaltı sayısının Amerikayı geçmek üzere olduğunu söylüyor.

Sovyetlerin denizden-karaya atılan füzelerine gelince, Amerikalıların ellerinde bulunan fotoğraflara ve diğer haberalma kaynaklarına göre, Sovyet füzeleri, önemli iki yönden, Polaris ve Poseidon'dan farklıdır.

Sovyetler Birliği denizaltılara yüklenen füzelerin sayısını azaltmış, oysa, buna karşılık, füzelerin ağırlıklarını, Amerikan füzelerine nazaran çok artırmıştır. Diğer taraftan, Sovyet füzelerinin menzilleri çok daha aşağıdır ki bu da, dolgu ağırlığının çoğaltılması yüzündendir. Sovyetler Birliği, on beş yıldan beri, sayısı az, fakat tahrip kudretli çok ve yangın tesirli füzelerle düşmanı yıkmak taktiğini benimsemiştir. Amerikaya gelince, onlar daha az kudrette, oysa daha çok sayıda füzelerle etkiyi tercih etmektedir. Ancak Sovyetler, Khruşev'in övündüğü 100 megatonluk dolgulara sahip olduklarını ileri sürmüyorlar. Sovyetlerin SS-9 füzeleri, herbirisi 3 megaton olan 3 nükleer tahrip kalıbı yerine, 20 megatonluk tek bir kalıpla doldurulmuştur ki bu da, yerde patlatılarak, sığınaklarda depo edilmiş Amerikan Minuteman füzelerini oldukları yerlerde patlatmak amacıyla kullanmak içindir. Bununla beraber, bu Sovyet füzeleri, yer yüzeyinden bir kaç kilometre yüksekte patlatılırsa, yakıcı etkileri gene de amaca uygundur.

Böylece, iki türlü çözüm ortaya atılmış bulunuyor. Amerikalılar, kendi Minuteman ve Poseidon füzelerine bağımsız idareli MİRV sistemini uygulamış-

lar, Sovyetler ise, ağır dolgu denizden-karaya füzeleri seçmişlerdir. Her iki sınıf füze de, savunma füzeleriyle (anti-füzelerle) yakalanmayacak niteliktedir. MİRV sistemi uygulanan Amerikan füzeleri, hedefe uzaklardan yönetiliyor ve bağımsız kontrollü hareketlerinin özelliği sayesinde anti füzelerden kurtuluyorlar. Sovyetlerin denizden-karaya atılan tek dolgu büyük ve ağır füzeleri de, hedefe daha yakın mesafelerden atıldıkları için, dik bir mahrek üzerinde yükselmekte, değişik hızla uçmakta ve manevralar yapmaktadır ki bu da onu anti-füzelerden korumaktadır.

Öte yandan, Sovyetler her vesile ile, ellerinde Amerikan anti-füzelerinin erişemeyecekleri nitelikte füzeler bulunduğunu söylüyorlar. Bu iddayı haklı gösterebilecek sebepler olsa gerek. Sovyetlerin iki yıldan beri denemekte oldukları bir füze vardır ki bunların izledikleri yolun bir kısmı, Dünya çevresinde bir yörüngeden ibarettir ve füze, yolunun son bölümünde hedefe yönetilerek yerden yüksek bir noktada patlatılmaktadır. Yakıcı nitelikte olan bu patlama, tam hedef üzerinde olmasa bile, gene çok etkilidir, çünkü tahrip yarı çapı gayet geniştir.

Bu durumdan dolayıdır ki, bakan McNamara, anti-füze taraftarlarına karşı uzun zaman muhalefet göstermişti ve Kongre'de Safeguard projesinin çürüklüğünü iddia ve ispat edebilecek bir uzman çıkmamıştı.

Bütün bu işler arasında, Çin ne yapacak ve henüz, nükleer enerjiyle hareket eden deniz altı teknelerine sahip olmasa bile, elindeki füze atan denizaltılarını nasıl kullanacaktır? Çin, klasik motörlü ve büyük kudretli iki adet füze taşıyan ilk Sovyet denizaltılarını taklit edebilir. Veya, daha basit olarak, Amerika kıyılarına yakın topraklara çok miktarda nükleer dolgular savurabilir, ki bunlar da, birkaç yüzmestre yüksekliğinde infilak dalgaları vücuda getirecek, birkaç milyon ahalisi olan bölgeleri süpürür. Füzeler tercihen yere yakın bir yükseklikte patlatılırsa, on onbeş megatonluk bir dolgunun radyoaktif etkisi, gereğince bu etkiyi arttıracak bir özel zarfın ilavesiyle, 1000 kilometre içerilere kadar işler. Böyle olursa, etki daha büyük.

Büyük sayıda infilaklar veya yere yakın infilaklar için, denizaltı teknelerine ihtiyaç yoktur bile. Basit bir balıkçı gemisi de bu işi yapabilir. Nükleer harbin araç ve gereçlerini, Çinlilerin muhayyele ve icat kabiliyetleri haylice basitleştirebilir.

TABIATIN MEKANİZMASINI TAKLİT EDEN BİLİM BİYONİK

James Poling



Biyonik adıyla anılan bu yeni bilim dalında binlerce araştırmacı, kurbağa gözünün, baykuş kulağının ve balık solungacının esrar dolu mucizelerini meydana çıkarmağa ve bunlardan insanın bu Uzay Çağının bazı acil problemlerini çözmek için faydalanmağa çalışıyorlar.

Aslına bakılırsa bu bilim dalı o kadar yenidir ki birçok kimse «yaşayan şeylerin incelenmesi» anlamına gelen «biyonik» in adını bile daha işitmemiştir. 1960 da bu adı alan bu yeni bilim dalı (ki ona biyomekanik de diyenler vardır) yaşayan yaratıkları incelemek ve onlarda bulunan prensipleri mühendislik alanında uygulamak ile uğraşır. Tabiat iki milyar yıllık muazzam bir laboratuvar işletmiştir, şimdi de biyonik onun geliştirmiş olduğu ve akılları durduracak kadar büyük bir başarıyla çalışan bu «özel maksatlı» mekanizmaların sırlarını birer birer çözmeğe çalışmaktadır. İnsanoğlu ne zaman yeni bir şey yapmağa kalkışsa, tabiat hayvanlar âleminde onun bir benzerini muhakkak çoktan yapmıştır.

Meselâ kurbağa gözünü ele alalım. Kurbağa yalnız canlı böcekleri yer ve dilinin erişebileceği her noktada uçan sinekleri derhal görür ve yakalar. Kurbağanın dört bir tarafını ölü (bundan dolayı da hareketsiz) sineklerle doldursanız, o onların orada bulunduğunun hiç bir zaman farkında olmayacaktır, çünkü kurbağanın gözü beyine her gördüğü şeyi bil-

dirmez, yalnız canlı olarak görmek istediği şeyleri görmek yeteneği ile kurbağanın gözü düşmanlarının her karakteristik şekil ve hareketini görür ve onu tehdit etmeyen şeyleri «görmemezlikten gelir.»

Eğer biz kurbağa gözünün mekanizmasının sırlarını meydana çıkarabilirsek, füzelerimiz için «harita okuyan» bir göz ve temel hava korunma sistemimiz (ki ona SAGE = semi-automatic ground environment = yarı otomatik yer çevresi denmektedir) için bir kalıp keşif gözü geliştirebiliriz. SAGE fazlasıyla yüklüdür, onun milletlerarası radar «gözleri» ağı ona göktaşları, bulutlar, ördek sürüleri, kazlar, leylekler ve dost uçaklar gibi o kadar çok lüzumsuz bilgiler verir ki bunların arasında şaşırmmamak imkânsızdır. İşte âletlerimizin içine bir kurbağa gözü koymadığımız sürece onların etkili bir şekilde çalışması kabül olmayacaktır.

Kurbağa gözü sivil hayat için de yenilikler vaat etmektedir. Meselâ çoğu önemli hava meydanları yılda 20 milyon uçuşu yönetmek gibi büyük bir trafik problemi ile karşı karşıyadır ve bu artık bizim sınırına ulaşmıştır. 1975 yılı için ise yıllık uçuş sayısının, iki katını, 40 milyonu bulacağı tahmin edilmektedir, bu bakımdan hava trafik radaraskopları için yüksek hassaslık derecesinde ayır edici yeteneği olan otomatik izleyiciler, monitörler, geliştirmek zorundayız.

Kurbağa gözü gibi insanı hayret içinde bırakan özel maksatlı mekanizmalara tabiatın her köşesinde rastlamak kabildir. Yarasa (Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 18) da esaslı bir inceleme konusudur ve onun soner'i insan tarafından yapılanı utandıracak kadar mükemmeldir. Çevresindeki cisimlerden yansıyan süpersonik sinyaller sayesinde gözleri kör yapıldığı halde, bir kaç düzine piyano telinin gerildiği karanlık bir odada bir tek tele sürünmeden serbestçe uçup gider.

Geceleyin sıcak kanlı bir av bulmak için çingiraklı yılan başının içindeki kızıl ötesi ışınlar karşı hassas olan bir organdan faydalanır ve bir derecenin binde birinden az sıcaklık farklarını alır (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 21). Bizim sıcaklık-arayan uçak savar Sidewinder füzeleri veya dünyanın herhangi bir yerinden atılan bir roketi kızıl ötesi ışınlar yoluyla meydana çıkaracağı umulan Midas Uydusu ile kıyaslandığı takdirde, bizim bu hassas âletlerimizin ne kadar kaba olduğu anlaşılır, bu yüzden bilgilerin bu tabiat harikasını yakından incelemeğe büyük bir ilgi gösterdiler.

Sivri sinekler de bir araştırma konusudur, çünkü biz haberleşme sistemimizin başına belâ olan parazitleri yenmek zorundayız. Bir sivrisinek sırf kanatlarını titreterek öyle bir vınlama meydana getirir ki insanoğlunun ve tabiatın bütün gürültüleri arasından hiç bozulmadan geçer ve gökgürültüsüne ve acı acı bağırın canavar duduklarına rağmen, mesajını 45-50 metre uzaktaki başka bir sivri sineğe yollamayı başarır.

Güvenin (pervanenin) karnı altındaki kulağı da araştırmacıları şaşırtmıştır, ona basitçe bir elektrod ve bir amplifikatör, yükselteç bağlamak suretiyle öyle süpersonik sesler iletilebilmiştir ki insan alının yaptığı en hassas mikrofona bile onları alınamaktadır.

Hiç olmazsa nazarı olarak biz tabiatın bu mekanizmalarını kopye edebilmeliyiz. Zira bütün biyolojik organizmalar, güveden, kurbağaya ve insana kadar aslında elektrik sistemleridir. Bütün hayvanların dış dünya ile «bağlantılarını» sağlayan duyu organları sırf birer güç çeviriciden başka bir şey değildir ve mikrofona, televizyon kamerası, veya pikabın kolu gibi bir enerjiyi öteki enerjiye çevirirler. Meselâ bir mikrofona ses dalgalarını elektrik sinyallerine çevirir, oradan bunlar bir operatöre verilir, o da bunları tekrar ses dalgaları haline sokar. Aynı şekilde insan kulağındaki «güç çevirici» sinir hücreleri bir imdat sesini elektrik atınımlar haline sokar

ve sinir sisteminin «tel ağları» sayesinde beyine gönderir. Beyin bu sinyalleri deşifre eder, çözer ve elektrik atınımlı bir cevap mesajını bacaklara gönderir, bu orada kas enerjisine çevrilir ve böylece insan imdat isteyen sese doğru koşmağa başlar.

Bir biyolojik organizma ile bir eletronik sistem arasındaki bu sıkı benzerlikten faydalanmakta şimdiye kadar pek yavaş davrandık. Bundan ancak 15 yıl kadar önce biyologları; fizikçileri, kimyacıları, elektronik uzmanları, matematikçi ve mühendislerle beraber biyolojik mekanizmaların sırlarını çözmek üzere bir ekip halinde bilinçli bir surette birleştirmeye başladık. İlk resmî biyonomik simpozumu, toplantısı, Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından 1960'da yapılmıştı. Aradan bir iki yıl geçtikten sonra Birleşik Devletlerin birbirleriyle işbirliği yapan araştırma laboratuvarlarında çalışan biyologların sayısı 20.000'i bulmuştu ki bu bundan on yıl öncesine oranla iki kat artmış oluyordu. Birçok üniversiteler de doktora yapacaklar için mühendislik, biyoloji ve tıpla ilgili müşterek bir program ortaya çıkarırlar.

Bir biyonomik uzmanı tabiatı elektroniğe başvurmadan istediği kadar kopye edebilir. Meselâ 1960 yılında Cessna tarafından ortaya atılan ve küçük uçaklara biricik istikrar imkânını sağlayan «konik kanat kamburu» yükseklerde uçan deniz kuşlarının kanat uçlarının bir modeli idi. Bir balık solungacı gibi sudan oksijeni alan ve karbon dioksidi dışarı atan suni bir solungaç, denizaltılarda kullanılmak üzere, Amerikan deniz kuvvetleri tarafından etüd edilmektedir. Bir Amerikan firması deniz kuvvetleri adına gemi ve denizaltı gövdeleri için katlanabilir ince bir lastik «deri» ile deneyler yapmaktadır ki yunus balıklarının üzerindeki elastiki deriden örnek alınarak yapılmıştır, bu da «aerodinamik direncin» yüzde doksanını üzerine alabilmesini sağlamaktadır.

Fakat biyonomikteki en büyük ilerlemeler şüphesiz tabiatdaki elektronik alanlarda olacaktır. «Uçak Âletleri Laboratuvarı» mikroskopun içinden bakarı ve kanserli hücreleri sağlam hücrelerden ayrılabilen bir «göz» geliştirmiş, Lincoln Laboratuvarları da bir elektro encefalogramdaki anormal kalıpları meydana çıkaran bir göz bulmuştur. General Electric, Visilog adını verdiği ve insan gözünün, yekpare bir yüzeye yaklaşırken, aradaki uzaklık hakkında hüküm vermesinde uygulandığı prensibe dayanan bir deney gözü yapmağa muvaffak olmuştur.

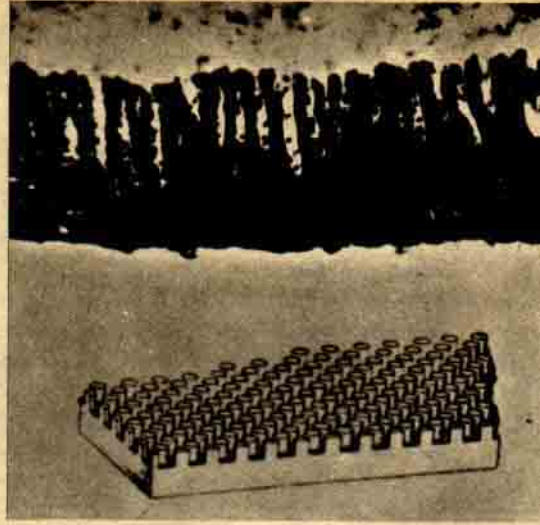
Biz insanlar gözlerimiz bir yüzeye yaklaştıkça onun dokusunda meydana gelen değişiklikler vasıta-

siyla yaklaşma derecesini, yani o cisme ne kadar yaklaştığımızı anlarız. Bu bizim bazan camdan bir kapıya çarptığımızı, fakat birdenbire karşısına çıktığımız tuğla bir duvara çarpmaktan kendimizi kurtarabildiğimiz nedenini açıklar. General Electric'in gözü dokunmuş her yüzeyin yaklaşma derecesini «hesaplar» ve bir taşıtın içinde yaklaşma hızını yavaşlatan bir mekanizmayı işletebilir. İşte aya yumuşak inişte kullanılan sistem budur. Aynı zamanda körler tarafından da kullanılacak minyatür Visiloglar geliştirilmektedir. Dönen parçaları olmayan ilk cirooskop, Gyroton'un yapılmasında karasinek modelik etmiştir. Sinek; yan uçarken veya dönerken vücudundan dışarıya doğru uzanan ve aerodiyamik basınçtaki değişikliklere karşı son derece hassas olan iki titreşim teli tarafından verilen bilgiler sayesinde istikrarlı bir uçuş pozisyonu devam ettirebilir. Sineğin bu «akort çatalını, diyafragonunu» kopye etmek suretiyle Sperry Rand firması şoka karşı dayanıklı, sürtünmesiz bir cirooskop yapmıştır ki, bu 25 santilitrelik bir krem kutusundan daha büyük değildir. Böyle bir âlete füzelerin atılmasında büyük bir ihtiyaç olacağı tabiidir.

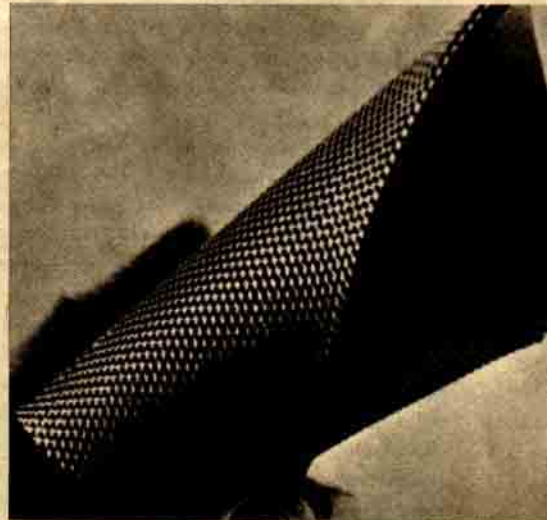
Amerikan Hava Kuvvetleri uçmakta olan uçakların yer hızlarının ölçülebilmesini sağlayacak bir hız göstericisi için ağustos böceğinin gözünü model olarak almıştır. Ağustos böceği uçarken yerdeki cisimleri iki ayrı parçadan meydana gelen oldukça karışık bir göz sistemiyle görür; o uçuş hızını, meselâ bir ağacın, gözünün bir yarısından ikinci yarısına ne kadar zamanda geçtiğine göre ayarlar. Ağustos böceğinin gözü yerine alınan iki foto elektrik hücre, yeri uçağın burnu ile kuyruğundan gözetler ve ağustos böceğinin yerini de bir elektronik beyin alır. Hava Kuvvetlerinin görüşüne göre bununla şimdiye kadar kullanılan hız ölçü âletlerinin en iyisi ve güvenilir bulunmuştur.

Baykuşun kulakları da birçok biyoloji bilginini büyülemiştir, zira baykuş korkunç derecede yönelmiş işitme yeteneğine sahiptir. O ağzında bir şey çiğnemen bir fareyi derhal işitebilir ve fare yapraklardan bir yığının altında gizlenmiş olmasına rağmen üzerine çullanır. Düşmanın sonar'ını dinleyecek kadar hassas mekanik kulaklar yapmakla uğraşan elektronik uzmanları baykuş kulağını araştırmakla iyi ederler.

Burun da unutulmuş değildir. Birçok hayvanların erkekleri dişilerini onların çıkardıkları kokuyu izlemek suretiyle bulurlar. Sazan balıkları, burun delikleri pamukla kapatıldığı takdirde yumurta dök-



Yunus balıklarının akrabalarından olan resimde gördüğümüz bu küçük balıkların boy poslarına ve kasalarının gücüne bakılırsa o kadar hızlı yüzmeleri pek kabil olmasa gerek. Son zamanlarda Alman asil Profesör Dr. Max Kramer Amerika'da yaptığı araştırmalarla bu yüksek hızın nedenlerini meydana çıkarmaya muvaffak olmuştur. Bu küçük Yunus balıklarının derilerinin üstü yukarıda görülen sık ve çok sayıda mini mini «düğme» şeklinde kabarcıklardan meydana gelmiştir. İşte bu «dügmecekler» su diren-





cini ve hızı engelleyen çevrintileri % 90 oranında azalmaktadır. Bunu bulan araştırmacı lastik fabrikalarıyla temasa geçmiş ve birleşik bir çalışmada ilk başarı sağlanmıştır. Resim'de görülen çok esnek düğmelerden yapılmış bir lastik «deri» su taşıtlarının üzerine yapıştırılmaktadır. Sayılacak kadar fazla olan düğmeciklerin arasından akıtılan koyu bir sıvı dış deriye aynıyla yunus balıklarınıninkine benzeyen bir esneklik vermektedir. Yapılan il deneylerle su direncinin % 50 oranında azaltılması başarılmıştır.



tükleri yerin yolunu bir türlü bulup oraya gidemeler. Mekanik koku almak konusunu araştırabilmek için, Armour Araştırma Vakfı sentetik bir burun geliştirdi, bununla buğu içinde milyonda bir oranında bir parçacığın bulunması halinde bile kokunun alınmasının kabil olacağı sanılmaktadır. Araştırmacılara göre bu sayede besinlerin bozulup bozulmadığını çok önceden meydana çıkarmak ve böylece endüstri işçilerini, askerî personeli zehirli buğuların varlığına karşı uyarmak mümkün olacaktır. Aynı zamanda doktorların teşhis koyabilmelerinde de yardımcı dokunacaktır. Çünkü bir çok hastalıklar ciltte veya vücut ürünlerinde özel kokular meydana getirirler.

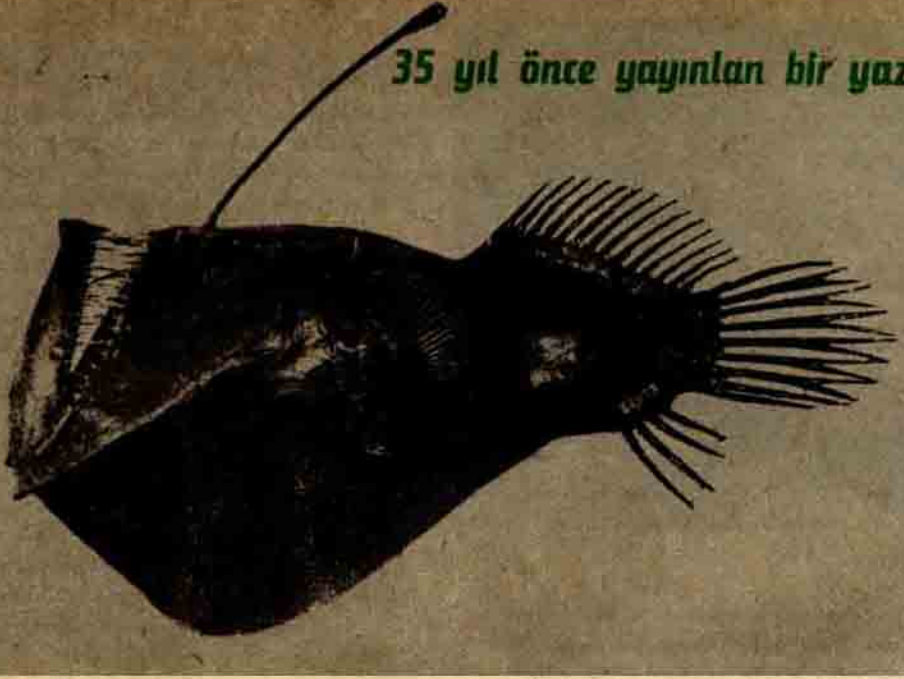
Biyonik uzmanları için en son meydan okuma, tabii bütün hayvanlar âlemini yöneten ve beyin denilen o genel mekanizmanın sırlarını çözmektir. Çünkü beyin, bütün hayvanları tasarlanamayacak kadar etkili ve basit birer elektronik hesap otomatı, kompüteri yapmaktadır. Meselâ bir peygamber devesi bir sineği görür görmez, derhal hızını, rotasını ve o anda bulunduğu yeri hesap eder ve saniyenin 1/20 si içinde vurur ve sineği yakalar, bu insanoğlunun yapmış olduğu herhangi bir kapan sistemiyle kıyaslanamayacak kadar mükemmeldir. Kale önünde aldığı pası gole çeviren bir futbolcu da topladığı verileri bir kompüterden çok daha iyi stok etmiş ve kullanmasını bilmiş demektir.

Tanınmış kompüter uzmanlarından Dr. McCulloch, ki zamanın en büyük bilginlerinden sayılır, kompüterler hakkında şöyle demektedir: «Aslına bakılırsa kompüterler tehlikelerle dolu bir dünyada kaba ve budala canavarlardan başka bir şey değildir. Onlarda soydaşlarından geri kalmış basit bir karıncanın beyni bile yoktur ve onlar yapılması gereken işlerin hiçbirini yapamazlar».

Zamanla Biyonik'in kompüterlerin yaptıklarını, beyni taklit ederek islah edeceği ve geliştireceği umulmaktadır. Fakat yuvasına dönen güvercinin bir zıpzıptan daha büyük olmayan beyni hâlâ bilgileri şaşırtmakta devam ettiği sürece, hiç olmazsa bu yüzyıl içinde insan beyninin sırlarını çözmemize imkân olmayacaktır. Buna rağmen bu son hedefe hiç bir zaman erişilemese de, biyonik uzmanı muhakkak ki, bugün bize imkânsız görünen birçok şeylerin sırrını çözecektir. Hattâ belki bizim ömrümüzde bile bir RCA bilgininin söylediği gibi, «bize biraz daha aklımızı başımıza toplamak fırsatını verecek» kadar akıllıca işler görecektir makineler yapmayı başacaktır.

Reader's Digest'ten

35 yıl önce yayınlan bir yazı



Bilimsel adı *Melanotus niger* olan okyanuslarda bulunan bu Olta balığının çok parlak, kaygan siyah bir derisi vardır. Küçük balıkları başından kendi oltasıyla yakalar.

Robert E. Martin

HERŞEYİ ÖNCEDEN BULAN TABİATTIR

Birinci Dünya Savaşında düşman orduları son çare olarak birbirleri üzerine zehirli gaz püskürttükleri zaman, bunun çok yeni bir buluş olduğu sanılmıştı. Fakat insan, soydaşlarını öldürmek için çakmak taşıyla ateş alan tüfekler bulmadan çok önce, tabiat yaratıklarından bir çoklarını kimyasal bir savaş için lüzumlu bütün inceliklerle donatmıştı.

Bu hususta bilgi sahibi olmak isterseniz, çevrenizi bir parça dikkatle araştırmanız gerekir. Özellikle nemli yerlerde, taş ve kayaların arasında işiteceğiniz hafif bir hışırtı dikkatinizi çekebilir. İşte o zaman yakınızdaki küçük bir böceğin etrafına mavimtrak bir duman bulutu yayıldığını görebilirsiniz. Böcek, tabiattaki düşmanlarından biri tarafından taciz edilince, bu gaz bulutu onun biricik korunma vasıtasıdır, kimseyi yanına yaklaştırmaz ve kendisi de göze görünmeden kaçar, bir yarıdan da düşman

hareketsiz kalır. Bu yeteneğinden dolayı hattâ ona bombardıman böceği adı bile verilir.

Bazı karınca türleri de asit saçıcı bir cihazla donatılmıştır. Hücumu uğradıkları zaman başlarını kaldırır ve ağızlarından karınca asidi denilen keskin bir sıvı püskürtürler, bu 12-13 santimetre kadar ileride bulunan bir noktadaki düşmanını kaçırarak veya öldürecek kadar kuvvetlidir.

İnsanlara özgü bir buluş olarak yay ile oku, kurşunla silâhları saymak bile aslında doğru değildir. Bunu da tabiat ondan çok önce bulmuştur. Bir çok bitkiler ve bazı hayvanlar düşmanlarına mermi gibi katı bir cisim atarak bu öldürme ve yakalama usulünü pek güzel kullanırlar. Belki bunlar arasında en hayret verici Hindistan'da yaşayan balığın «av tüfeğidir». *Toxotes jaculator* diye tanınan bu atıcı balığın temel besin maddesini su yüzeyine yakın yerler-

de bulunan bitkilerin yaprakları üzerinde dolaşan böcekler teşkil eder. Balık, onların arkasından koşamaz, bundan dolayı onları uzaktan vurmak zordur, nasıl ki avcı da, avını koşup yakalayamadığı için, çiftesiyle uzaktan vurmak için uğraşır. Balık, su yutar ve ağzını içeri çekerek öyle büyük bir kuvvet ve emniyetle bu suyu püskürtür ki, gözüne kestirdiği böceğin bu «kurşundan» kurtulmasına imkân yoktur.

Arılar, eşek arıları ve bazı karınca türleri aynı şekilde iğnelere sahiptirler ve bunlar başka böceklerle batırılınca onları öldürürler, insanlarda ise hoş gitmeyen ağrı ve şişler meydana getirirler.

Tabiat, bizim sonradan bulduğumuz bir çok buluşları önceden geliştirmiş olmasına rağmen, insanın herhangi bir yeni buluşunda tabiatı örnek olarak aldığı çok nadirdir. İlk defa olarak Londra'daki meşhur Kristalpalas'ın yapımında tabiat insana yeni bir buluş yapması için tam bir fikir vermiştir, bilindiği gibi son zamanlarda yanan bu bina, bugün bir çok fabrika, yüksek bina ve demiryol istasyon inşaatında kullanılan bir yapı şeklinde, tamamıyla çelik ve camdan yapılmıştır.

1851 milletlerarası fuarı için Londra'da büyük bir binanın yapılması kararlaştırılmıştı, fakat hiç bir mimar istenilen bütün koşullara uyacak bir proje ile ortaya çıkamıyordu. Birdenbire Joseph Paxton adında bir bahçıvan yepyeni bir prensibe dayanan bir ön projenin kaba hatlarını kapsayan bir teklif ile jüriye karşısına çıktı. Paxton, **Victoria Regia** adındaki bir bitkinin dev yapraklarını çok yakından incelemişti, bu su bitkisinin yaprakları, üzerinde küçük bir çocuğu taşıyacak kadar kuvvetliydi. Paxton, bu yaprakların sırrını araştırdı ve buldu. Yaprakların arasında kalın ve kuvvetli damarlar, kırılganlar vardı ve o ince yeşil kısımları bu kadar kuvvetlendiren de onlardı. Akıllı bahçıvan onları aynen kopye etti, yaprak damarlarının yerini çelik kırılganlar ve aralarını da bahçesindeki limonluklar, serlerden alışıktığı cam levhalar aldı. Böylece Kristal Palas meydana gelmiş oluyordu. Bu orijinal düşüncesi sayesinde tanınmayan, adı bile işitilmemiş bir bahçıvan, çağının büyük bir mimarı oldu.

Herkes, sıkıcı bir yaz gününün birdenbire gelen bir fırtınanın getirdiği yağmurdan sonra serinlediğini bilir. Fizikçiler de bunun sebebinin, sıcaklığın, yağmur halinde düşen su damlacıklarının buhar haline gelmesi sırasında kullanılması olduğunu ve bu yüzden havanın soğuduğunu söylerler. Amonyak ve karbondioksit gibi bazı maddeler buhar haline gel-



Bir su bitkisi : **Victoria Regia**.

mek için suya oranla daha fazla ısıya ihtiyaç gösterirler, bu yüzden de ondan çok daha fazla serinletici bir etkiye sahiptirler. İşte bu gerçekten, bugün gerek endüstride ve gerek evlerde kullanılan buz dolaplarındaki suni buz üretiminde faydalanılmaktadır.

Tabiat ise çok daha önceden buharlaşan karbondioksitle, buhar haline gelen suyun bu serinletici etkisinden, Hindistan'da yetişen tırmanıcı bir bitkide faydalanmıştır. Bu bitki havadan kendisine lüzumlu suyu alabilmek için bir nevi buzdolabından faydalanır. Yapraklarından bazılarının şekli, bir sürahiye benzer. Bu sürahinin boynundan dibine doğ-



Bilimsel adı **Linophryne arboriterra** olan başka bir cins olta balığında sakal şeklinde ve ışık saçan bir «oltası» tuzağı vardır.

ru, uzun ve birkaç dallı bir kök uzanır. Sûrahinin iç kısmı etrafa su ve karbondioksit yayar, bu serinletici karışım buhar haline gelir gelmez, sûrahinin içindeki sıcaklık derecesi düşer ve bunun bir sonucu olarak da havanın nemliliği sûrahinin içinde bulunan kökün üzerinde toplanır, tıpkı içinde buz bulunan bir bardağın dışında biriken su damlacıkları gibi. Bu nemlilik, sûrahinin dibinde birikir ve bitki de kendi ihtiyacı için bu sudan faydalanır.

Her marangoz, yapacağı bir kutu veya sandığın kenarlarını en kuvvetli şekilde birleştirmek gerektiği zaman onları kırlangıç kuyruğu şeklinde keser ve alıştırır. Böylece tahtalardan birinin dolu kısımları ötekini aynı şekilde açılmış boş kısımlarına girer, tıpkı parmakları birbirinin arasına sokulmuş iki el gibi. Bu metod da, daha birçok iyi yapı kuralı gibi, gene ilk önce tabiat tarafından bulunmuştur. Kafatasının birbirine ne şekilde geçtiğini incelemek bunu anlamak için yeter, bu kuvvetli bağları tamamiyle kırlangıç kuyruğu şeklindedir.

Bugün yapılan bütün tiyatro, fabrika ve maden kuyularının iyi bir havalandırma tesisine sahip ol-

maları tabiidir. Bu havalandırma sistemi modern mimarlığın yakın zamanlarda geliştirdiği bir buluştur, oysa bunun esas prensibi çok daha önceden arılar tarafından bulunmuş ve uygulanmıştır. Onların arı kovanlarında elde etmek istedikleri şey insanların yapmak istedikleri şey arasında hiç bir fark yoktur, yalnız elektrikle işleyen vantilatörlerin yerine arılar kanatlarıyla gerekli hava akımını sağlarlar. Kovanın girişinde düzenli uzun bir sırada toplanan arılar, sürekli vızıldamalarla beraber kanatlarını çıkarırlar ve nemlilik düşünceye kadar havayı hareket ettirmeğe devam ederler.

İnsanların herhangi yeni bir buluşu ne kadar orijinal olursa olsun, muhakkak tabiat onu çok daha önceden bir yerde düşünmüş ve uygulamıştır. Bu yüzden bugün bilim, araştırmacılara tabiatı incelemelerini, onun mekanik düzenlerini meydana çıkar-malarını, sonra bunları taklit ederek insanlara yararlı alet ve makinalarda kullanmalarını tavsiye etmektedir.

Die Auslese'den

Düşünme Nasıl Öğrenilir ?

1. Meselenin bütün parçaları üzerinden çabukça birkaç kere geçin, ta ki hepsi birden bir tek tablo halinde kafanızda birleşsin.
2. Hükmü sonraya bırakın. Aklınıza gelen ilk fikrin etkisi altında kalmayın.
3. Meseleyi teşkil eden kısımların yerlerini değiştirin.
4. Eğer işin işinden bir türlü çıkamıyorsanız, yeni bir yaklaşma yolu deneyin. Meseleyi başka bir açıdan görmeğe çalışın.
5. Sıkışıp kalmışsanız, ileri gidemiyorsanız, herşeyi olduğu gibi bırakın ve dinlenin.
6. Meseleyi başkaları ile tartışın ve onların fikrini alın.

İNSANI İLİŞKİLERİN KISA BİR KURSU

En önemli 6 kelime : «Evet ben hata yaptığımı kabul ediyorum».

En önemli 5 kelime : «Aferin, iyi bir iş yaptınız».

En önemli 4 kelime : «Bu hususta düşünceniz nedir ?».

En önemli 3 kelime : «Eğer izin verirseniz !».

En önemli 2 kelime : «Teşekkür ederim».

En önemli 1 kelime : «Biz».

En önemsiz 1 kelime : «Ben».

ru, uzun ve birkaç dallı bir kök uzanır. Sûrahinin iç kısmı etrafa su ve karbondioksit yayar, bu serinletici karışım buhar haline gelir gelmez, sûrahinin içindeki sıcaklık derecesi düşer ve bunun bir sonucu olarak da havanın nemliliği sûrahinin içinde bulunan kökün üzerinde toplanır, tıpkı içinde buz bulunan bir bardağın dışında biriken su damlacıkları gibi. Bu nemlilik, sûrahinin dibinde birikir ve bitki de kendi ihtiyacı için bu sudan faydalanır.

Her marangoz, yapacağı bir kutu veya sandığın kenarlarını en kuvvetli şekilde birleştirmek gerektiği zaman onları kırlangıç kuyruğu şeklinde keser ve alıştırır. Böylece tahtalardan birinin dolu kısımları ötekini aynı şekilde açılmış boş kısımlarına girer, tıpkı parmakları birbirinin arasına sokulmuş iki el gibi. Bu metod da, daha birçok iyi yapı kuralı gibi, gene ilk önce tabiat tarafından bulunmuştur. Kafatasının birbirine ne şekilde geçtiğini incelemek bunu anlamak için yeter, bu kuvvetli bağları tamamiyle kırlangıç kuyruğu şeklindedir.

Bugün yapılan bütün tiyatro, fabrika ve maden kuyularının iyi bir havalandırma tesisine sahip ol-

maları tabiidir. Bu havalandırma sistemi modern mimarlığın yakın zamanlarda geliştirdiği bir buluştur, oysa bunun esas prensibi çok daha önceden arılar tarafından bulunmuş ve uygulanmıştır. Onların arı kovanlarında elde etmek istedikleri şey insanların yapmak istedikleri şey arasında hiç bir fark yoktur, yalnız elektrikle işleyen vantilatörlerin yerine arılar kanatlarıyla gerekli hava akımını sağlarlar. Kovanın girişinde düzenli uzun bir sırada toplanan arılar, sürekli vızıldamalarla beraber kanatlarını çıkarırlar ve nemlilik düşünceye kadar havayı hareket ettirmeğe devam ederler.

İnsanların herhangi yeni bir buluşu ne kadar orijinal olursa olsun, muhakkak tabiat onu çok daha önceden bir yerde düşünmüş ve uygulamıştır. Bu yüzden bugün bilim, araştırmacılara tabiatı incelemelerini, onun mekanik düzenlerini meydana çıkar-malarını, sonra bunları taklit ederek insanlara yararlı alet ve makinalarda kullanmalarını tavsiye etmektedir.

Die Auslese'den

Düşünme Nasıl Öğrenilir ?

1. Meselenin bütün parçaları üzerinden çabukça birkaç kere geçin, ta ki hepsi birden bir tek tablo halinde kafanızda birleşsin.
2. Hükmü sonraya bırakın. Aklınıza gelen ilk fikrin etkisi altında kalmayın.
3. Meseleyi teşkil eden kısımların yerlerini değiştirin.
4. Eğer işin işinden bir türlü çıkamıyorsanız, yeni bir yaklaşma yolu deneyin. Meseleyi başka bir açıdan görmeğe çalışın.
5. Sıkışıp kalmışsanız, ileri gidemiyorsanız, herşeyi olduğu gibi bırakın ve dinlenin.
6. Meseleyi başkaları ile tartışın ve onların fikrini alın.

İNSANI İLİŞKİLERİN KISA BİR KURSU

En önemli 6 kelime : «Evet ben hata yaptığımı kabul ediyorum».

En önemli 5 kelime : «Aferin, iyi bir iş yaptınız».

En önemli 4 kelime : «Bu hususta düşünceniz nedir ?».

En önemli 3 kelime : «Eğer izin verirseniz !».

En önemli 2 kelime : «Teşekkür ederim».

En önemli 1 kelime : «Biz».

En önemsiz 1 kelime : «Ben».

BIYOMEKANİK

Heinrich Hartel

Tabiattaki canlı varlıkların iç yapılarının, şekillerinin ve hareketlerinin incelenmesi ortaya yeni bir bilim dalı çıkarmıştır. Biyomekanik tabiat-
taki bu prensiplerin esaslarını bulmağa ve onlardan faydalanmağa çalışmaktadır, daha şimdiden alınan teknik sonuçlar hayret vericidir.

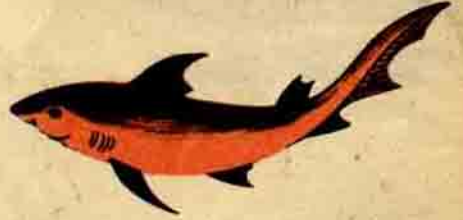
Teknik çağımız aslında uzaklıkları ortadan kaldırmış, zaman kavramını tamamiyle değiştirmiştir. Her türlü kara ve hava taşıtları şehirlerden çabukça uzaklaşmak ve kendimizi tabiatın kucağına atmak imkânını sağlarlar. Fakat insan yine de tabiat-
tan kaçır, yalnız güzel manzaralar, güneşli ve kalabalık plajlar, ilginç sanat eserleri ve eğlence yerleri arar.

Hayatın kendisi demek olan o büyüleyici olaylara, tabiatın o gerçek mucizelerine nüfuz etmek yalnız birkaç insana vergidir. Birçok insanlar tabiata bakarak, onun şekillerinin, renklerinin ve hareketlerinin güzelliğine hayran da olurlar, fakat daha ileri, derinlerine giderek onları gözlemeğe, onlar üzerinde düşünmeğe ve onların inceliklerinden bir sonuç çıkarmağa muvaffak olamazlar.

Teknik ilerlemeler insanları uzaya götürdü, Aydan dünyamızın yüzeyini, Ayın bilinmeyen arka yüzünü görmek kabil oldu ve sonunda insanoğlu Aya ayak bastı. Uzay uçuşlarının teknik bakımdan gerçekleşmesi, birkaç kademeli roketlerin akla durgunluk veren yönetimi, uzay araçlarının o dakik manevraları, uzaydan yapılan o şaşırtıcı televizyon yayınları, evet bütün bunlar yeni bir şey oldukları sürece hepimizin hayranlığını üzerlerine çekerler.

Tabiatıyla bütün bu büyük teknik eylemler birçok genel teknik buluşlara sebep oldular ve ekonomik birçok faydalar sağladılar. Televizyonda bunları seyreden herhangi bir kimse bütün hayranlığına rağmen biraz sonra onları unutacak ve tekrar günlük hayatın gürültülerine dönmeyecek midir?

Aynı şey bir sinema perdesinde veya televizyon ekranında kısa bir süre içinde gösterilen biyolojik bir buluş için de doğru değil midir? Genellikle insanların onları anlamasına vakitleri yoktur, derinliğine girebilmesi ise ortalama bir insan için imkânsızdır.



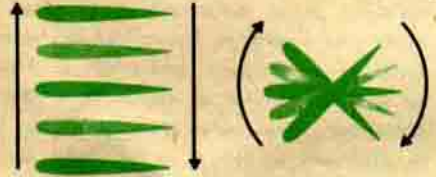
Modern bir uçağın gövdesinin iki balık gövdesiyle mukayesesi. Tabiatın prensip olarak iş şeklindeki bir gövdeyi seçtiği görülmektedir. Bu da sebpsiz değildir.

İşte bugünün tekniğinin, o alanda uzman olmayan insanlara bile, çevresindeki canlı dünyanın derinliklerine girebilmesi için sağladığı imkânlar sayılamayacak kadar çok yönlüdür. Biyomekanik tabiatı seven insanlara bu hususta yeni yollar gösterebilir. Bu yazıda biz de onun ayrıntı ve amaçlarını açıklamaya çalışacağız.

İlk hedef; tabiatındaki canlı varlıkların iç yapılarını, şekillerini, hareketlerini, işleme güçlerini ve kontrol donanımlarını incelemektir, çünkü bunların birçokları bugün teknik alanda elde ettiklerimizin çok üstündedir ve karşımıza çıkan yeni sorunların çözümünde bize yardımcı olabilirler. Aynı zamanda bu hedefin içine, biyoloji etüdlerinden elde edilecek yeni gerçeklerden teknik alanda faydalanmak da girmektedir. Tabii bu yoldan elde edilecek yeni bir



Bir su kanalında yüzen sazan balığının alttan alınan fotoğrafları kuyruk kanatcıklarının suya ne şekilde vurduğunu açıkça göstermektedir. Bunlar paralel vuruşla aynı açıda döndürücü bir vuruştan bir araya gelmektedir. Bu iki hareketin birbirini izlediği zamana göre balık hızlanmakta veya hızını frenlemektedir. Bütün bu işlerin bir giriş dönemi ayrıntılarıyla öteki sahicedeki diyaframda gösterilmiştir.



gerçeğin teknik alanda tamamiyle biyolojik örneğine benzer bir şekilde kullanılabileceği düşünülmemelidir. Mesele tabiatı aynıyla kopye veya taklit etmek değildir. Asıl önemli olan şey biyolojik olayların incelenmesi sayesinde bu olayın derinliğine girilmesi ve deneylerin yardımıyla bu tabiat olayının esasları hakkında bazı ölçü ve hesapların meydana çıkarılmasıdır ki sonradan bunlardan faydalanarak yeni teknik sorunları çözmek kabil olsun.

İkinci hedef, mekaniğin metodlarının nazari ve deneysel olarak biyolojik araştırmalara uygulanmasıdır. Buna bir misal olarak, insan vücudundaki olayların, örneğin kan dolaşımı mekanizmasının incelenmesi gösterilebilir.

Üçüncü hedef, ilk iki hedefin sorun olanlarının birleşmesine ve böylece suni organ ve uzuvlar yapma görevini içine alır.

Bu makalenin yazarının yönetimi altında Berlin Teknik Üniversitesinde ele alınmış olan bazı biyo-

mekanik araştırma çalışmalarını bu bilim dalının özel görevlerine bir misal olmak üzere burada açıklayacağız :

Geçen yüz yılın başında uçuş konusunun öncüsü olan Sir George Cayleyin, bir hava gemisi için en ideal şekli düşünürken, ilk aklına gelen şey alabalığın vücudunun şekli olmuştur (1809), o alabalığın profilinin 13 kesitini çıkararak üzerinden ölçüler almış, daha sonraları bir yunus balığının profilini incelemiştir. Theodore von Karman, 1955 te, Cayleyin üzerinde durduğu alabalık profilinin, Amerikan havacılık araştırma merkezinin, (NASA) nın, taşıyıcı kanatlar için geliştirdiği direnci az bir «düzgün akış profili» olduğunu tespit etti. O zaman aynı profile sahip gövdelerde (dönen cisimlerde) ki uç boyutlu yerdeğişiminin, taşıyıcı yüzeylerdeki iki boyutlu «yüzeysel» yerdeğişiminden farklı cereyan ettiği ve bu yüzden en iyi kanat profillerinin bile ki tüm sonuçlar verdiği daha bilinmiyordu.

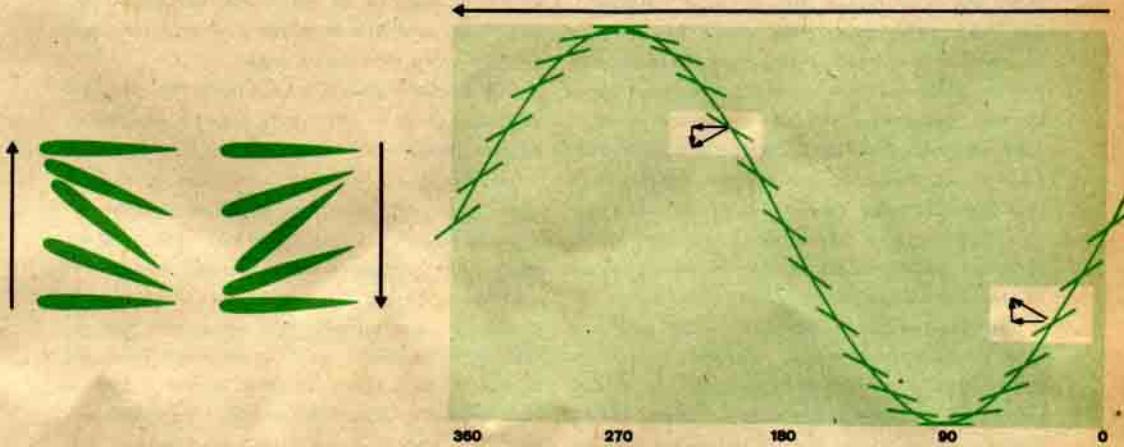
Konunun iyi anlaşılabilmesi için burada birkaç fiziksel ilişkinin açıklanması gerekmektedir. Bir cisim sıvı veya gaz bir ortam içinde hareket ettik takdirde, hareketini engellemeye çalışan ve onu etkileyen sürtünme ve basınç kuvvetlerinden meydana gelen bir akım direnci oluşur. Bu direnç cismin yüzeyinin büyüklüğü ve ortamın yoğunluğu ile orantılı olarak çoğalır; ayrıca bu daha yakından açıklanması gereken bir direnç ek değeri ile ve hareket hızının da karesiyle orantılıdır.

Diriç ek sayısı, Prandtl tarafından 1904 yılında bulunmuş olan «sınır tabakasının» durum ve kalınlığına bağlıdır. Bu, sürtünme olaylarının cereyan ettiği ortamın doğrudan doğruya cisme değdiği sınır tabakasıdır. Sınır tabakasındaki akıntı düzgün ve hiç bir şekilde yarılmaz, sapmaz, o zaman düzgün bir sınır tabakasından, aksi takdirde çevrintili kaynaşmalı bir sınır tabakasından

söz edilir. Sınır tabakasının kalınlığı hakkında burada, onun bir yandan cismin şekline, öte yandan da Reynold sayısı (Re-sayısı) adı verilen bir benzerlik katsayısına bağlı olduğunu söyleyemesi kâfidir.

Reynold'un benzerlik kanununa göre, geometrik bakımdan, birbirine benzeyen cisimlerde akış olayları o cismin salt büyüklüğüne bağımlı değildir. Re-sayısı basitçe, cismin uzunluğunun hareket hızı ile çarpılmasından çıkan sonucun ortamın kinetik direncine bölünmesiyle elde edilir. Havanın kinetik direnç değeri suyunkinden onbeş kat yüksektir, bundan dolayı da yüzen bir balina ve uçan bir uçak gövdesi yaklaşık olarak aynı Re-sayısına erişirler ve her iki cisim de aynı sınır tabakası durumunda eşit büyüklükte direnç ek değerlerine sahip olurlar.

Uzunlukları ve hızları küçük olan yüzücü cisimlerin Re-sayıları da nisbeten küçüktür. 30 santimetre uzunluğunda ve saniyede 3 metrelik bir hızla yüzen



bir alabalığının Re-sayısı yaklaşık olarak bir milyondur. 2,5 metre uzunluğunda ve sanayide 12 metre hızla yüzen bir yunus balığının ise yaklaşık 30 milyonluk bir Re-sayısı vardır ve 26 metre uzunluğunda saniyede 15 metre hızla yüzen mavi bir balına 400 milyonluk bir Re-sayısına ulaşır ki, bu hızlı modern bir yolcu uçağının gövdesininkinden biraz büyüktür.

Sınır tabakası düzgün kaldığı sürece artan Re-sayısı ile beraber direnç ek değeri küçülür. Maalesef sınır tabakasının durumu, «kritik Re-sayısı» adı verilen bir değere erişince, değişir. Bu, ilgili «yüzü-cü» ne kadar hızlı hareket ederse, Re-sayısının da o kadar büyüyeceği düşünüldürse, daha iyi anlaşılır. Fakat sınır tabakasındaki akış yalnız belirli bir hız sınırına kadar düzgün kalabilir. Bu «küçük hız» in

Üstüne çıkılınca sınır tabakası çevrintili olur ve direnç ek değeri de kuvvetli bir yükseliş gösterir. Düz parlak levhalar için bu kritik Re-sayısı 3 milyon gibi nisbeten küçük bir değer taşır. Yük ve yolcu uçaklarında ise kanat için 70 milyona ve gövde için de 300 milyona kadar çıkmak zorundayız. İşte akış tekniğinin uçan cisimlere en uygun şekil vermek için harcadığı bütün çabaların başı ve sonu, onların kritik Re-sayılarını mümkün olduğu kadar büyük tutmak, yani uçaklarda mümkün olan en yüksek uçuş hızlarında bile hava akımının düzgün geçip gitmesini ve çevrintilerin hiç olmazsa ancak uçağın gövdesinin arka ucunda meydana gelmesini sağlamaktır.

25 yıl kadar önce bile taşıyıcı kanatlar için düzgün (laminar) profiller geliştirmeye muvaffak

olunmuştur. Bunlarda, kanat ön kenarından kanat derinliğinin % 60 ına kadar, sınır tabakası düzgün kalabilmektedir.

Yalnız uçak gövdelerini de aynı şekilde düzgün bir profilden yapmak için harcanan bütün çabalar başarısızlığa uğramıştır.

Elde edilen «en iyi şekillerde» bile sınır tabakası düz bir levhadan daha iyi bir sonuç vermemiştir ve kritik Re-sayısı da aşağı yukarı 3 milyon civarında sabit kalmıştır. Bunun sebepleri ve gövdeler için daha yüksek Re-sayısı olan bir «düzgün şekil» yazar tarafından biyolojik incelemeler sonucunda bulunmuştur. Yalnız küçük Re-sayılarına «sahip olan» alabalıkları ve tuna balıklarının küt eliptik bir başları vardır. Büyük Re-sayısına sahip olan köpek balıkları, yunus balıkları ve balinaların baş kısımları ise sivridir. Bugün almış olduğumuz ince uzun silindirik şeklindeki bir yolcu uçağının gövdesinde küt baş tarafındaki sınır tabaka akışı çevrintili olmaktadır. Çok daha geriye doğru giden eliptik baş tarafıyla bir ton balığının toplu şekli, küçük Re-sayılarında düzgün gövde boyunun yüzde 70' ine kadar tutan bir sınır tabakasının meydana gelmesini mümkün kılar, yalnız bu profil şekli (uçaklarla kıyaslanabilecek) yüksek Re-sayıları için elverişli değildir. Hızlı uçak için çözüm, bir köpek balığının uzun sivri burunu olan bir iç veya milt benzeyen şeklinden teknik yönünden faydalanma olacaktır ki, bu sayede yüksek Re-sayısı ile düzgün bir akış sağlanmış olur.

Tabiatla gövdelerin teknik silindirden çok daha kalın olduğunu da görüyoruz. Teknikte de uygulanabilecek olan kalın milin faydası, yüzde bakımından kalınlık arttıkça faydalı hacim de o nisbette, hiç olmazsa sürünme direnci için zararlı olacak yüzeyden daha fazla artması olacaktır. Faydalı hacmin artması dik kalkan ve inen uçakların kaldırma motorlarının yerleştirilebilmesi için çok elverişlidir.

Biyomekanik araştırmanın en önemli sonucu, büyük ve hızlı yüzücülerin ön tarafta sivri bir şekil geliştirmiş olmalarının meydana çıkarılması ve bu sayede yüksek Re-sayılı minimum direnç ek değeri olan düzgün bir gövdenin bulunabilmesidir.

Sırası gelişmişken şunu da söyleyelim ki tabiatdaki hızlı yüzücülerde sınır tabakasının düzgün ve kat kat olması, yalnız şekle uygunluk dolayısıyla değildir; yüzeyin (balık derisinin) iç yapısı düzgün katların meydana gelmesinde sınır tabakasını uygun şekilde etkiler.

Berlin Teknik Üniversitesi Hava Taşıtları Enstitüsünde halen tabiatın bu örneğini izlemek suretiyle,

le, yüzey yolundan sınır tabakasını teknik bakımdan etkileyebilmek için deney ve hesaplar yapılmaktadır. Burada karşılaşılan durum; doğrudan doğruya tabiatı kopye etmenin mümkün olmadığını ve bir çözüm yolunun ancak biyolojik fenomenin (olayın) esas prensiplerinin iyice anlaşılmasından sonra, bunlardan esinlenmek suretiyle tamamiyle yeni bir teknik çözüm şeklinde bulunabileceğini göstermiştir.

Uçaklarda motor donanımının konulacağı yer bakımından da balıklardan «örnek» almak kabildir. Balık resimlerinden anlaşıldığı gibi, balıkların kuyruk kanatları doğrudan doğruya vücudun arka kısmına yapışık değil, adeta ayrıca uzatılmış kalın bir sapın üstündedir. Aynı zamanda kanatlar balığın vücudu kadar yüksektir.

Hareket mekanizmasının bu durumu, ki balinalarda bir sap şeklinde vücuttan tamamiyle ayrılmaktadır, itici kuvvetin taciz edilmeden etki yapabilmesini ve bugünkü jet uçaklarında kanatta ve gövdenin yan duvarlarında meydana gelen zararlı çevrintilere sebep olmamasını sağlar.

Bu biyolojik gözlem ve düşüncelerden, yeni mil şeklindeki gövde ve arka kısma bağlı bir sapa konan hareket mekanizması ortaya çıkmıştır.

Bundan başka hızlı bir yüzücünün gövdesinde sınır tabakasında yavaşlayan su kitlesi kanatlar vasıtasıyla kuyruğun arkasından tekrar hızlanır ve bu yüzden itici güç tekrar azalır. Hareket mekanizmasının direnç yaratan bir cismin arkasındaki durumu dolayısıyla, aynı zamanda itici mekanizma için gerekli gücün azalması suretiyle de ikinci esaslı bir fayda sağlanmış olur. Özellikle uçaklarda kuyruk sapı düzeninin, arka hareket motor kompresörlerinin üfleşi doğrultusu gövdenin sınır tabakasını beraber yalarsa büyük faydası vardır. Bir türbinin ön itiş meydana getirmek için ihtiyaç gösterdiği güç; eğer yavaşlayan bu sınır tabakası, sanki serbest hava akımının havası, daha yüksek akım hızlarına çıkarılacakmış gibi, tekrar hızlandırıldığı takdirde, daha azdır. Bu düşüncelerin doğruluğu gerek teorik ve gerek deneysel olarak Enstitüde ispatlanmıştır.

Kanatların titreşimlerinin de incelenmesi birçok yeni görüşlerin meydana çıkmasına sebep olmuştur. Biyomekanik araştırmaların gösterdiği gibi bütün hızlı yüzen hayvanlar ilerlemelerini kanatlarının birbirlerine bağlanmış gibi beraberce, paralel dönen vuruşla sağlamaktadırlar, bu ise şimdiye kadar teknik alanda hemen hemen hiç göz önünde tutulmamış olan bir üsuldür. Hareket olayları, özellikle başlangıçtaki hızlı çıkışlar (alabalığında olduğu gibi)

ve birden duruşlar o kadar çabuk olmaktadır ki onları ancak «zaman büyültücü» adı verilen film makineleriyle yakalamak kabildir. Resimde görülen fotomontaj hızlı yüzen bir alabalığının hareket titreşimlerini göstermektedir, yanındaki çizgiler ise bu bağlantılı hareketi açıklarlar. Ayrıca alttaki diyagramdaki sinüs eğrisi ise başlangıç dönemindeki bu hareketi bütün ayrıntılarıyla göstermektedir, buradan paralel vuruşun 0° , 180° ve 360° lerde döndürücü kanat vuruşlarının ise 90° ve 270° lerde değiştiği anlaşılır. Her iki vuruş hareketi burada, basitçe ileri doğrultuda yüzüş sırasında birbirinden 90° farklıdır veya başka bir deyişle derhal birbiri arkasından gelmiyor ve bir ilerleme döneminin dörtte biri kadar bir zaman sonra önceki vuruşu izliyor. Öteyandan kanat her hareket safhasında ilerleyiş doğrultusuna eğimli bulunmakta, yani onunla tıpkı bir uçağın kanatları gibi bir hücum açısı teşkil etmekte ve bu sayede ileriye doğru yüzerek hareket edebilmektedir. Balıkların «hareket mekanizmalarının» bu açıklanış şekli çok basit olmasına rağmen, şimdiye kadar bilinmiyordu ve filmli tabiat gözlemleri ve basit akış mekanik kanunlarının uygulanmasının bir sonucudur.

Kanatların paralel ve dönerek vuruş fazlarının birbirinden farklı olması, daha dakik bir deyişle, zaman bakımından farklı olarak birbirini izlemesi, balıkların doğrudan doğruya hızlarını istedikleri zaman bu kadar çabukça değiştirebilme yeteneklerinin sırrını meydana çıkarır. Düz ilerlemede bu 90 de-

rece olduğu takdirde, çok ince ve hassas modellerin yardımıyla ispat edilebildiği gibi, oldukça küçük bir itiş en kuvvetli bir ivme meydana getirmekte ve 270 derece civarındaki daha yüksekçe bir itiş ise en kuvvetli bir frenlemeye sebep olmaktadır.

Fren kuvvetinin çok büyük olabileceğinin anlaşılmasından, balıkların büyük bir ivme ile hızlarını arttırabilmeleri yanında, başka her hangi bir mekanizmaya ihtiyaç göstermeden, o kadar da çabukça frene geçebilme kabiliyetine sahip oldukları meydana çıkar. Balıkları gözleyenler alabalıkların ve tur-na balıklarının, müthiş bir hızla, saklandıkları yerlerden fırlayıp kaçtıklarını birçok defalar hayranlıkla seyretmişlerdir. Son zamana kadar gözlerinden kaçan şey ise onların kısa bir yoldan sonra yine birdenbire durabildikleridir. Esaslı incelemeler böyle bir frenlemenin çok ufak ve basit kanat hareketleriyle kabil olduğunu ve bu yüzden de şimdiye kadar fark edilemediğini açıkça ortaya koymuştur.

Acaba kanat hareketlerinin bu incelenmesinden teknik ne gibi sonuçlar elde edilebilir? İlk önce etkili yeni bir frenin geliştirilmesi akla gelebilir. Tabiat burada titreşen bir levha şeklinde akış tekniği bakımından bir frenin açıkça nasıl çalıştığını göstermiştir.

Bütün mesele düşünen kafaların tabiata doğru sorular sorabilmesi ve onu daima bir öğretmen olarak kabul edip ondan öğrenmeğe çalışmasıdır.

Bild der Wissenschaften

AFFEDERSİNİZİ

Zamanının her saniyesinden faydalanmayı bilen ve ünlü bir uzman olan Amiral Rickover bürosu nun kapısına bu levhayı astırmıştı.

Aşağıda okuyacağınız liste mazeretlere ait bir genel değerlendirme listesidir. Gersk bana ve gerek kendinize zaman kazandırmak için lütfen mazeretlerinizi bana numara ile bildiriniz.

1. Ben size bunu söylediğimi sanmıştım.
2. Eskiden beri bu işi daima böyle yapmışızdır.
3. Kimse işe derhal başlamamı bana söylemedi.
4. Ben bunun bu kadar önemli olduğunu düşünmemiştim.
5. Şimdi o kadar meşgulüm ki bu işi de üzerime alacak vaktim yok.
6. Ne diye uğraşayım. Amiral nasıl olsa onu kabul etmez.
7. Sizin bu işi bu kadar acele istediğinizi bilmiyordum.
8. Bu onun işidir, benim değil.
9. Unuttum.
10. Ben onayın çıkmasını bekliyorum.
11. Bu iş benim şubemde değildir.
12. Bunun değişik bir iş olduğunu nereden bilebilirdim?
13. Amirim gelinceye kadar bekleyin ve ona sorun.

Reader's Digest'ten

QUARK'IN İZİNDE



Atomun iç dünyasına daha da derinlemesine inen nükleer fizikçiler gittikçe daha fazla akıl kurcalayan bir ufak parçacıklar grubu bulmuşlardır. Bunlar, bilinen nötron, proton ve elektronların yanında şimdi de lambda, pion, kaon, sigma gibi egzotik isimler taşıyan düzinelerle yeni ve garip maddelerle uğraşmaktadırlar. Beş yıl önce bu atomaltı karışıklığa bir yön vermek için, şimdi ikisi de Caltech'de (Kalifornia Teknoloji Enstitüsü) olan fizikçiler, Murray Gell-Mann ve George Zweig, birbirlerinden ayrı olarak, diğer parçacıkları meydana getirebilecek elemental (en basit) parçacıklar düşünülmüşlerdi. Gell-Mann, quark (kuark) olarak isimlendirdiği parçacıkların sadece teorik araştırmalar olduğunu ve kendi denklemleri dışında belki de hiç var olmadıkları hususunda ısrar etti. Diğer fizikçiler quarkı ciddiye aldılar ve o zamandan beri avına çıkmış durumdalar.

Eylül ayında, ilk kez, avcılarının hedeflerine yaklaştıklarına dair delil ele geçti. Enternasyonal Temel ve Deneysel Fizik Birliği'nin Budapeşte'deki bir konferansında Avustralya'lı bir bilim adamı quarkı bulduğuna «% 99 emin» olduğunu açıkladı. Elli yaşındaki Britanya doğumlu Fizikçi Charles McCusker, kendi araştırmacı grubunun, görünüşe göre, bu farkına varılması çok güç olan parçacığa uzaydan gelen kozmik ışınların parçaladığı oksijen ve nitrojen yığınları arasında rastlandığını bildirdi.

Daha evvel bazı bilim adamları kozmik ışınları bu iş için çok iyi bir silah olarak tavsiye etmişlerdi. Bu çok hızlı madde parçacıkları bir atomik parçacığa isabet ettiğinde, müthiş enerjileri sayesinde insan yapısı hızlandırıcıların yapmadığını yapmaktadır. Atomik parçacığı, kendini meydana getirer quarklara ayırmak. Meselâ, 200 milyar elektron-voltluk bir parçacık (1 elektron-volt, elektronun bir voltluk potansiyel farkında uğradığı ivmeden dolayı sağladığı enerjidir) teorik olarak bir protonu meydana getiren üç quarkı ayırmağa yeterli olabilir. Bu enerjiyi sağlayabilecek bir makina, Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu Illinois eyaletindeki hızlandırıcıyı tamamlayana kadar hizmette olmayacaktır.

Bu kadar beklemek istemeyen McCusker grubu, Sydney Üniversitesinin fizik bölümünde bir quark tuzağı hazırladılar. Geiger sayaçları kozmik sağanak

olduğunu gösterdiği zaman, içinden geçen yüklü veya iyonlaşmış parçacıkların çizdiği yolu yoğunlaşmış su damlacıkları ile gösteren Wilson bulut haznesini harekete geçirdiler. Fizikçilere göre, eğer kozmik ışınlarla bir atmosfer atomunun çarpışmasından ortaya çıkan quark bu hazneye girdiği takdirde çok karakteristik bir iz bırakacaktı.

Bu grup bir sene içinde 60000 izin fotoğrafını çekti. Birçoklarında bilinen parçacıklar göze çarpıyordu. Fakat bazı izlerde diğerlerinin yarısı kadar su damlacığı görüldü. Bu gözlem quarkların bir özelliğine tipatip uyuyordu. Yükleri elektron yükünün (1.6×10^{-19} kulon) tamsayı katları olan diğer parçacıkların aksine quarkların bu yükün üçte bir veya ikisi kadar yük taşımaları gerekiyordu. McCusker mantiken şu sonuca vardı. Bulut haznesi izlerinin **Bilim ve Teknik Dergisi**

deki damlacık sayısı bu izleri meydana getiren parçacığın yükünün karesiyle doğru orantılıydı. Şu halde, quarkın yükü $2/3$ ise, damlacık sayısı $(2/3)^2 = 4/9$ olmalıydı. Bu da McCusker'in quark tuzağındaki takriben beş izde gördüğü kadardı.

Tabii ki, birçok fizikçiler quarkın mevcudiyetini kabullenmeden önce daha inandırıcı deliller istemekteler; hatta McCusker bile deneyinin en son söz olmadığı şeklinde bir açık kapı bırakmaktadır. Böyle de olsa, bu keşif daha şimdiden nükleer fizikçiler arasında hararetle tartışmalara yol açmıştır. Columbia Üniversitesi Fizikçilerinden Leon Lederman'a göre: «Bunlar hakikaten quarksa, asrımızın en önemli keşiflerinden biri olacaklardır.»

1969 NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ

Onbeş yaşındaki Yale Üniversitesi öğrencisi arkeoloji tahsil etmek istiyor, fakat babası mühendisliğin ilerisi için daha çok ümit veren bir meslek olduğunu söylüyordu. «Mühendisliğe tahammülüm yoktu», diyor Profesör Murray Gell-Mann, «onun için

en yakın olan fizikte karar kıldım.» Bu mutlu bir karardı. Geçen Ekim ayında, atomun temel özellikleri üzerine yaptığı çalışmalardan dolayı, 40 yaşında olan Gell-Mann'a 1969 Nobel Fizik ödülü verildi.

Gell-Mann'ın henüz teorik fizikçi olduğu 1950'lerde birçok garip ve kısa ömürlü parçacıkların bulunması, bir zamanlar düzenli olan atom-altı fiziği dünyasını, ilim adamlarının «hayvanat bahçesi» şeklinde adlandırdıkları bir hale getirmişti. Bu karışıklığa bir çare bulmak için Gell-Mann 24 yaşındayken Gariplik Teorisini ortaya attı. Yeni parçacıklardan her birine bozunma hızlarına göre bir «garip-

lik» numarası verdi. Onun bu analizi parçacıklar arasında yeni ve mantıklı bir ilişki ortaya koydu ve bunların nasıl interaksyona girdiğini gösterdi.

Gell-Mann ve İsrailli fizikçi Yuval Ne'eman «gariplik»ten «seksizsel yol» denen yeni bir teoriye geçtiler. Bu teori parçacıkları sekiz veya onluk gruplara ayırıyordu. Gruplardaki bazı açıklıkları kapatmak için Gell-Mann henüz hiç raslanmamış parçacıklar ortaya attı. Teori, profesörün evvelce tasvir ettiği «omega-eksi» parçacığının 1964'te bulunmasıyla kuvvetle doğrulandı.

Time'dan

Çeviren: Nejat Düzgünes

KIRILMA VE KIRINIM

Işığın bir dalga hareketi olarak kabul edebiliriz ve böylece normal güneş ışığı değişik dalga boylarının birleşmesinden meydana gelir. Aynı dalga boylarındaki ışık göz bezağımızda (retina) ayrı etkiler yapar ve işte, renk duyumuz da bu şekilde meydana gelir. Gözle görülebilen ışığın içinde en uzun dalga boyuna sahip olanı kırmızı ışıktır, sonra turuncu, sarı, yeşil, mavi ve nihayet en kısa dalga boyuna sahip olan mor gelir.

Havadan cama, suya veya herhangi saydam bir maddeye geçen ışık yavaşlar. Bir ışık demeti sağ taraftan yaptığı açıyla bir cam parçasına yaklaştığı takdirde cama önce temas eden demetin sağ tarafı daha çabuk yavaşlar. Bir an için sol kenar eski hızıyla devam ederken sağ kenar yavaşladığından sonuç, demetin cama girdiği zaman yön değiştirmesi olur. Bu «kırılma olayı» dir.

Aynı şey, eğer bir sıra asker asfalt yoldan dar bir açı yaparak, sürülmüş bir tarlaya doğru giderse de olur. Sıranın tarlaya yakın olan kenarındaki askerler oraya daha önce varacaklarından daha önce yavaşlarlar ve belli bir gayret sarfedilmediği takdirde sıra, tarlaya girerken yön değiştirir.

Tarlanın yavaşlatma nedeni askerlerin yumuşak topraktan ayaklarını çekerken karşılaştıkları güçlülüdür. Bir kere serbest kalan bacak, havada, asfalt yolda olduğu gibi daha çabuk hareket eder. Bu demektir ki belli bir mesafede, yerle daha az temas eden uzun bacaklı bir asker uzun adımları yüzünden kısa bacaklı birinden daha az yavaşlar. Yani uzun bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıra yönünü, kısa bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıradan daha az değiştirir.

İşte uzun dalga boyuna sahip kırmızı ışık da bu bakımdan uzun bacaklı askere benzer. Gözle gö-

rülebilen diğer bütün ışıklardan daha az yavaşlar ve bu yüzden de en az kırılır. Mor ışık ise tabii en fazla kırılır.

Kırınım olayı ise tamamen ayrı bir prensibe bağlıdır. Dalga kendi dalga boyundan daha büyük olmayan engellerin etrafından rahatça geçebilir. Engel büyüdükçe dalganın bunu netrafında dolması da zorlaşır.

Işığın dalga boyları o denli küçüktür ki (aşşağı yukarı $(5 \times 10 - 5 \text{ cm})$ bildiğimiz engellerden geçerken farkedilir derecede eğilmez fakat onları düz bir doğru ile geçip keskin gölgeler meydana getirir. (Işık dalgalarından tamamen başka bir karakter taşıyan ses dalgaları çok daha uzundurlar. Bu yüzden bir köşenin ötesinde olanı duyabiliriz fakat göremeyiz - hiç olmazsa bazı aynalar kullanmadan.)

Bir kırınım çiziltili tablosu geride saydam bir yüzeye karşı çok sayıda ince birbirine paralel çizgilerden meydana gelmiştir. Bu çizgiler o denli incedirler ki saydam bölgeden geçen en küçük dalga boyuna sahip ışık bile biraz bunların etrafından kayar. İşte buna kırınım denir.

Açıka görüldüğü gibi ışığın dalga boyu büyüdükçe çizgilerin meydana getirdiği engel küçülecek ve ışığın bunların etrafında yetiyeceği yer genişleyecektir. Uzun dalga boyu olan kırmızı ışık çizgilerin etrafına daha yayılır ve en fazla kırınımına da uğrar. Mor ışık ise tabii en az kırınımına uğrar.

Kırılma prizmasıyla kırınım tablosunun her ikisi de bir «gök kuşağı» veya spektrum meydana getirirler. Bir spektrum diğerinin tersidir. Işığın ilk geldiği yönden başlayarak dışarı doğru sayarsak kırılma spektrumu: kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mordur. Kırınım spektrumu ise: mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızıdır.

en yakın olan fizikte karar kıldım.» Bu mutlu bir karardı. Geçen Ekim ayında, atomun temel özellikleri üzerine yaptığı çalışmalardan dolayı, 40 yaşında olan Gell-Mann'a 1969 Nobel Fizik ödülü verildi.

Gell-Mann'ın henüz teorik fizikçi olduğu 1950'lerde birçok garip ve kısa ömürlü parçacıkların bulunması, bir zamanlar düzenli olan atom-altı fiziği dünyasını, ilim adamlarının «hayvanat bahçesi» şeklinde adlandırdıkları bir hale getirmişti. Bu karışıklığa bir çare bulmak için Gell-Mann 24 yaşındayken Gariplik Teorisini ortaya attı. Yeni parçacıklardan her birine bozunma hızlarına göre bir «garip-

lik» numarası verdi. Onun bu analizi parçacıklar arasında yeni ve mantıklı bir ilişki ortaya koydu ve bunların nasıl interaksyona girdiğini gösterdi.

Gell-Mann ve İsrailli fizikçi Yuval Ne'eman «gariplik»ten «seksizsel yol» denen yeni bir teoriye geçtiler. Bu teori parçacıkları sekiz veya onluk gruplara ayırıyordu. Gruplardaki bazı açıklıkları kapatmak için Gell-Mann henüz hiç raslanmamış parçacıklar ortaya attı. Teori, profesörün evvelce tasvir ettiği «omega-eksi» parçacığının 1964'te bulunmasıyla kuvvetle doğrulandı.

Time'dan

Çeviren: Nejat Düzgünes

KIRILMA VE KIRINIM

Işığın bir dalga hareketi olarak kabul edebiliriz ve böylece normal güneş ışığı değişik dalga boylarının birleşmesinden meydana gelir. Aynı dalga boylarındaki ışık göz bezağımızda (retina) ayrı etkiler yapar ve işte, renk duyumuz da bu şekilde meydana gelir. Gözle görülebilen ışığın içinde en uzun dalga boyuna sahip olanı kırmızı ışıktır, sonra turuncu, sarı, yeşil, mavi ve nihayet en kısa dalga boyuna sahip olan mor gelir.

Havadan cama, suya veya herhangi saydam bir maddeye geçen ışık yavaşlar. Bir ışık demeti sağ taraftan yaptığı açıyla bir cam parçasına yaklaştığı takdirde cama önce temas eden demetin sağ tarafı daha çabuk yavaşlar. Bir an için sol kenar eski hızıyla devam ederken sağ kenar yavaşladığından sonuç, demetin cama girdiği zaman yön değiştirmesi olur. Bu «kırılma olayı» dir.

Aynı şey, eğer bir sıra asker asfalt yoldan dar bir açı yaparak, sürülmüş bir tarlaya doğru giderse de olur. Sıranın tarlaya yakın olan kenarındaki askerler oraya daha önce varacaklarından daha önce yavaşlarlar ve belli bir gayret sarfedilmediği takdirde sıra, tarlaya girerken yön değiştirir.

Tarlanın yavaşlatma nedeni askerlerin yumuşak topraktan ayaklarını çekerken karşılaştıkları güçlülüdür. Bir kere serbest kalan bacak, havada, asfalt yolda olduğu gibi daha çabuk hareket eder. Bu demektir ki belli bir mesafede, yerle daha az temas eden uzun bacaklı bir asker uzun adımları yüzünden kısa bacaklı birinden daha az yavaşlar. Yani uzun bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıra yönünü, kısa bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıradan daha az değiştirir.

İşte uzun dalga boyuna sahip kırmızı ışık da bu bakımdan uzun bacaklı askere benzer. Gözle gö-

rülebilen diğer bütün ışıklardan daha az yavaşlar ve bu yüzden de en az kırılır. Mor ışık ise tabii en fazla kırılır.

Kırınım olayı ise tamamen ayrı bir prensibe bağlıdır. Dalga kendi dalga boyundan daha büyük olmayan engellerin etrafından rahatça geçebilir. Engel büyüdükçe dalganın bunu netrafında dolması da zorlaşır.

Işığın dalga boyları o denli küçüktür ki (aşşağı yukarı 5×10^{-5} cm) bildiğimiz engellerden geçerken farkedilir derecede eğilmez fakat onları düz bir doğru ile geçip keskin gölgeler meydana getirir. (Işık dalgalarından tamamen başka bir karakter taşıyan ses dalgaları çok daha uzundurlar. Bu yüzden bir köşenin ötesinde olanı duyabiliriz fakat göremeyiz - hiç olmazsa bazı aynalar kullanmadan.)

Bir kırınım çiziltili tablosu geride saydam bir yüzeye karşı çok sayıda ince birbirine paralel çizgilerden meydana gelmiştir. Bu çizgiler o denli incedirler ki saydam bölgeden geçen en küçük dalga boyuna sahip ışık bile biraz bunların etrafından kayar. İşte buna kırınım denir.

Açıka görüldüğü gibi ışığın dalga boyu büyüdükçe çizgilerin meydana getirdiği engel küçülecek ve ışığın bunların etrafında yetiyeceği yer genişleyecektir. Uzun dalga boyu olan kırmızı ışık çizgilerin etrafına daha yayılır ve en fazla kırınımına da uğrar. Mor ışık ise tabii en az kırınımına uğrar.

Kırılma prizmasıyla kırınım tablosunun her ikisi de bir «gök kuşağı» veya spektrum meydana getirirler. Bir spektrum diğerinin tersidir. Işığın ilk geldiği yönden başlayarak dışarı doğru sayarsak kırılma spektrumu: kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mordur. Kırınım spektrumu ise: mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızıdır.

CANLI HÜCRELERİN ŞAŞIRTICI İÇ DÜNYASI

Bilim adamları bir canlı hücrenin minyatür dünyasının insanın kendisi kadar hayret verici olduğunu öğrenmektedirler. **Rutherford Plat**

Hücreleri yürürken gördüler, bu büyüleyici bir manzara idi. Birbirlerinden ayrılmış bulunan hücreler tembel ve aciz bir vaziyette başıboş yüzüyorlardı, ta ki bunlardan biri içinde bulunduğu kaba temas etsin. O zaman, derhal kabın kenarına tırmanmaya başlıyordu.

Olay 30 yıldan fazla öncesine aitti ve bilim adamları, doku kültürü denilen ve hücreleri besleyici bir sıvıda yüzdürmek suretiyle vücudun dışında canlı tutmayı sağlayan bir tekniğin ilk deneylerini seyrediyorlardı. Çok daha yenilerinin babası sayılan bu deneyler, bilim dünyasının uzun süreden beri şüphe ettiği bir hususu kesinlikle doğruladı: Canlı bir vücudu meydana getiren milyarlarca hücre göründükleri gibi şekilsiz pelteden damlacıklar değildi ve herbiri, büyük bir azimle yerine getirmeye çabaladıkları hayati görevleri olan son derece karmaşık varlıklardı.

Bir embriyonun genç, taze derisinden alınan bir hücre, örneğin bir cama değse şişer. Bu şişkinlik tıpkı kendi istediği yöne uzanan bir kol gibi uzamaya devam eder. Kolun uç kısmı düzleşir ve cama yapışır. Sonra kol, gerilen bir lastik gibi kısalır ve hücrenin geri kalan kısmını da o noktaya çeker. Diğer bir şişkinlik camın başka bir noktasına uzanır ve bu ameliye tekrarlanır.

Bu şekilde hücre tıpkı vücutta, meydana gelmiş olduğu iç tabakadan derinin yüzeyine doğru yol almış gibi, ilerlemesine devam eder. Bir test tübünün içinde iken bile, vücuttaki görev mahalline ulaşma çabası içindedir.

Şirli Zar :

Bu çeşit deneyler, yaşayan hücre hakkındaki tecrübesi arttırdı. Şekilsiz, pelteden bir damlacığın, böyle kasıtlı hareketler icra edemeyeceği muhakkaktı. Gittikçe daha kuvvetli mikroskoplar, hücrenin derinliğine indikçe, belirsiz gölgeler ve benekler görülmeye başlandı, yavaş yavaş bunlar belirlendi, çoğ-



İÇ PLAZMA AĞI

ÇEKİRDEK

VAKÜOL (BOŞLUK)

KIKIRDAKSAL

TANECİKLER

rafyaları çizildi ve hücrenin hayret verici yapısı ortaya çıktı.

En yeni ve şaşırtıcı buluşlardan biri, hücrelerin dış yüzeyi hakkındadır. Evvelce, bunun, suda erimiş besin ve minerallerin geçebildiği, zararlı maddelerin ise nüfuz edemediği «yarı geçirgen» bir zar olduğu zannedilirdi.

Sitolojinin verdiği en son bilgilere göre, hücrenin yüzeyi basit bir zar olmayıp, hücrenin yüzüdür. Sanki tat ve koku gibi kimyasal duyuvarı varmışçasına hareket etmekte ve istediğini kendi istediği zaman yutabilmektedir.

Bir teoriye göre, hücrenin, iki protein tabakası arasında iki yağ tabakası olmak üzere, 4 tabakası vardır. İki yağ tabakası lastik bir astar vazifesi görmektedir. Dış ve iç tabakalardaki kompleks proteinler ise, lüzumlu maddelerin yağlardan içeri süzülmesini sağlamakla görevlidir.

Bilim adamları, son zamanlarda, kuvvetli elektron mikroskoplar kullanmak suretiyle, protein zarının dış kısmının bir parmak şeklinde uzayarak, bir su damlacığını veya ihtiyaç duyulan kimyasal maddeler külcüğünü kavradığını keşfetmişlerdir. Bundan sonra, bir çukurcuk hasıl olmakta ve bu, içeriye doğru uzayarak, dışardan alınan kimyasal maddelerin bir kabarcık içinde, yağ tabakalarından süzülmesini temin etmektedir. Bir hücre, bu suretle besin almaktadır.

Hücrelerarası Boşluktan Gelen Sesler :

Hücre zarları hakkında ilgi çekici bir haber ise, yüzeylerinin anizimlerle dolu oluşudur. (Anizim bir katalizör, yani varlığı ile kimyasal değişim sağlayan bir vasıttır.) Bunlardan bazıları, muhtemelen üstünde bulundukları hücre tarafından yaratılmış olanlardır ama, çoğunluğu, diğer hücrelerden yeni gelmiş olanlar teşkil etmektedir.

Bu gezgin anizimler, hücrelerarası boşluklarda diğer hücrelerden haber getiren seslerdir; bu sayede, vücut organlarını meydana getiren milyonlarca hücre, bölünmek, çoğalmak, yerlerini ve şekilleri-

rini almak hususunda ahenk içinde hareket edebilmektedirler. Birçok çağrış bir ciğer, kas, göz kapağı ve daha başkalarının içindeki kendi işleriyle ilgili olarak yakın komşulardan gelmektedir. Bunların etkileri, hücreler kalp dokusundan doku kültürü vasıtasıyla ayrıldığı zaman görülebilir. Kalp hücreleri ilk başta hareketsiz görünürler. Fakat bir kaç dakika sonra, bazıları hafif hafif atmaya başlar. Sonra birbirlerine doğru hareket etmeye başlarlar. Bir kaç saat sonra kümeler hasıl olmuştur ve her kümedeki hücreler birbirleriyle ahenk içinde atmaktadır. Anlaşılmaktadır ki, anizimler tarafından götürülen mahalli mesajlar, tamamiyle anlaşılamiyan kompleks, kimyasal yollar vasıtasıyla, hücrelere esas bütünlüklerini ve kalbi meydana getirmek olan hayat görevlerini hatırlamıştır.

Uzun mesafe haberleşmeleri de yine anizimler tarafından sağlanmaktadır. Bu küçük ekspres anizimler arasında, uzak mesafeler arasında kan akımı ile hareket eden ve büyümeyi, sindirimi, hızlandırmak veya yavaşlatmak gibi emirler götüren veya diğer bir hayatî faaliyette ilgili haberleri taşıyan hormonlar bulunmaktadır.

Görünmeyen Labirent :

«Protoplasma» hücrelerdeki peltemsi madde için her zaman kullanılan bir isim olmuştur. Bundan çok önce, bunun içerisinde moleküllerin rasgele dolaşıp çarpıştıkları bir çeşit kürecik olduğu sanılırdı. Sonra, böyle olmadığına dair ilk belirti ortaya çıktı. Hücrenin çekirdeğine yakın bir ağıcık keşfolundu. Buna endoplazmik retikulum veya «protoplasma içindeki ağ» denildi. Elektron mikroskopta dahi o kadar donuk ve belirsiz gözükiyordu ki gerçekliği tartışma konusu oldu.

Fakat sonra, New York'taki Rockefeller Enstitüsünde Dr. George E. Palade, bir hücrede, inanılmaz derecede ince tıjplerden de ufakık kese zincirlerinden meydana gelen geniş bir labirent (dolambaçlı yol) olduğunu bildirdi. Buluşu bir aşama idi ve Protoplazmanın dünyadaki en karışık ve güzel yapılardan birine sahip olduğunu gösteriyordu. Hücreler o kadar mükemmeldir ki, tabiatın bunları geliştirdiği müddet zarfında, zaten işinin büyük kısmını tamamlamış olduğunu söylemek mümkündür. Bundan sonra geriye kalan, sadece, balıkları, kuşları, atları, filleri hattâ insanları meydana getirmek için bunların bir araya getirilmesi meselesi idi.

Endoplazmik Retikulumun (bundan sonra kısaca ER diyelim) keşfi ile protoplazma hakkındaki «mixing bowl» (karıştırma çanağı) varsayımı yıkıldı. Moleküller bir hücrede tesadüfen çarpışmaktadırlar, bu hayat unsurları; incecik tüpleri ve kesecikleri bütün yönlere giden ve bütün kısımları birbirine bağlayan labirentte, yanlışsız, disiplinli ve koordine bir şekilde sevk edilmektedirler.

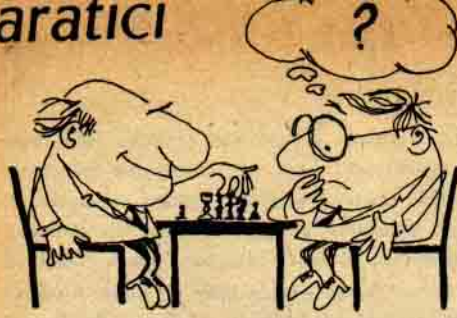
ER, sadece, hücrenin her kısmına gerekli malzeme götürülmesini sağlayan bir taşıma sistemi değildir. Aynı zamanda da hazım sistemidir. Hücrenin zarı gıdayı aldığı zaman, bu, ER kanallarına itilir ve proteinlerin, karbonhidratların, minerallerin işlendiği, depolandığı veya kullanıldığı ara istasyonlarına getirilir. Hücredeki faaliyetini devam ettiren, dami şekilde genişlemekte, büyümekte, ayrılmakta, kendikendini yeniden yapmaktadır.

Hücrenin Gezgın Tavanarası :

ER sistemi dış dünya ile temas halindedir. Tüpler doğrudan doğruya hücre zarına gitmekte ve oradan da dışarıya çıkmaktadır. ER kanalları arasındaki boşluklar hücrenin gerçek iç kısmıdır. Bunlar, başlıca depolama için kullanılan, fakat yüzlerce diğer kullanılış şekilleri olan bir tavanarası meydana getirir. Bu tavanarası, ER labirentini kapsayan dolambaçlı bir şekle sahiptir. Büyük bir kısmı, su, yağ veya mayı gıda taşıyan vakuollerle kaplıdır. İç kısımda, aynı zamanda bir çok lif - guddeler denilen lif ve zerreler serpilmiştir. Yakın zamanlarda, bu zerrelerin içi açılmış ve adenosin triphospat denilen dinamik bir kimyevi yakıt imâl eden yüksek güçlü jeneratörlere sahip olduğu görülmüştür. Bir lif - guddede, hücrenin bütün faaliyetlerini güçlendirir: Adele hücrelerinin hareketine, ihtiazlı hücrenin hayatıyctini sağlayan yeniden oluş ameliyesine güç verir.

Hücrenin bu geniş ve başıboş tavanarası aynı zamanda, oluş faaliyetinin büyük kısmını kolaylaştıran anizimlerin karargahıdır. Bunlardan bir kısmının faaliyetleri hücre içindir. Devamlı olarak istiflenmiş oldukları kümelerden ayrılarak, hücrenin içinde özel görevlerine koymaktadır, hücrenin faaliyetleri için talimat götürmektedirler. Bir teoriye göre, diğer anizimler ise hücrenin dışına ihraç edilmektedirler; ER kanallarından geçerek hücrenin dışına çıkarlar. Bunlar, gezgın anizimler, yani hücrenin diğer hücrelerle konuşan sesleridir.

(Devamı Sayfa 28 de)



Blake CLARK

Ne yapsam, aklıma bir şey gelmiyor!». Herhangi bir kimseden yeni bir şey bulması için düşünmesi istendiği zaman alınacak tipik cevap budur. Çoğumuzun yaratma yeteneğine en ufak bir güveni bile yoktur. Biz dünyaya ya yaratıcı kabiliyetlere sahip, ya da o kabiliyetlerden tamamiyle yoksun olarak geldiğimize inanırız ve bunu böyle kabul ettiğimiz için de onun hiç bir şekilde değiştirilemeyeceğini sanırız. Bugün bu sanının yanlış olduğu ispat edilmiştir. Buffalo Üniversitesinde bir araştırma projesi ile ilgili olarak «yaratıcı problem çözme» kursu görenlerle görmeyen öğrenciler birbirlerinden ayrı tutulmuş, fakat hepsine aynı ödevler verilmişti. Kurs görenler öteki arkadaşlarına oranla tamamiyle yeni ve işe yarar düşünceler bulmak bakımından ortalama yüzde 94 kadar ileri gitmişlerdi.

Aynı yaratıcı gelişme metodları sayesinde endüstride çalışan insanlar yepyeni makineler, ticaret hayatında çalışan insanlar da kendi mamülleri için yeni pazarlar ve yeni kullanma olanakları bulmuşlardır. Şu an 150.000 den fazla insan bu çeşit kurslara devam etmiş ve elle tutulabilecek sonuçlar almışlardır. General Electric Kumpanyası bütün mühendislerini daha yaratıcı düşüncelere sahip olabilmeleri için 2 yıllık özel kurslardan geçirmektedir. 1937 ile 1964 yılları arasında bu kurslara katılan 430 mühendis kursa girmeyen arkadaşlarına oranla çok daha fazla buluşlar yapmışlar ve patentler almışlardır. Aynı kumpanya bu kurslara ek olarak öteki personeli için de daha kısa süreli kurslar açmıştır. Bugün Amerikada yüzden fazla tanınmış endüstri firması yaratıcı problem çözme kurslarının değişik şekillerini idarecilere, amirlere ve öteki personele vermektedir. General Motors fabrikalarının buji yapımıyla uğraşan bölümünde personel araştırma ve geliştirme dairesi müdürü Simberg saatlik ücret alan işçilerden iki gurup ayırarak bir deneme yaptı. Bunlardan biri şimdiye kadar fabrikada yeni metodlar ve makinelerle ilgili birçok olumlu teklif ve tavsiyelerde bulunmuş işçilerden, öteki de bu konuda çok az katkıları olan işçilerden seçilmişti. Her iki guruba da yaratıcı düşünme ile ilgili onar saatlik kurs gösterildi. Bunu izleyen yıl içinde eskiden yüksek derecede buluş yapanların da buluşları.

nın % 47 oranında arttığı görüldü.

Tabii bu, on günlük basit bir kurs görür-görmez insanın yaratıcı bir dahi olacağı anlamına gelmez. Fakat yaratıcı düşüncenin temel ilkelerini bilmek yaratıcılığı geliştirmeye doğru atılan büyük bir adımdır. Güney Kaliforniya Üniversitesinden psikolog Guilford, «geriye kalan pratik, pratik, pratiktir» demiştir. Uzmanlar nasıl yazı yazmasını, resim yapmasını veya top oynamasını öğreniyorsanız, yaratıcı düşünmeyi de öyle öğrenebilirsiniz, kanısındadırlar, ki bu da ancak öğrenmek istediğimiz şeyi deneyerek ve yaparak kabildir. Aslında kursta da yapılan şey devamlı olarak problem üzerine problem çözmektir. Genellikle dersler birkaç basit kızıştırıcı ekzersizle başlarlar. Meselâ öğretmen şöyle bir problem ortaya atar: «Dört 9 dan 100 nasıl yaparsınız?». On kişiden biri beş dakika kadar uğraştıktan sonra problemi çözer. Siz de bir tecrübe edin, sonucu bu yazının sonunda bulacaksınız.

Başka bir örnek daha verelim. Yapı işleri dışında bir taşıyıcı ne gibi işlerde kullanabilirsiniz? Kursta yeni başlayanlar beş dakika kadar düşündükten sonra 6 veya 8 çözümle ortaya çıkarlar. Bunların arasında kapı dayaması (rüzgârdan kapının çarpmasını önlemek için) savunma silâhi, işleri gergin tutacak ağırlık gibi düşünceler vardır. Fakat yaratıcı düşünme prensipleri ve tekniklerini öğrendikten ve üzerinde ekzersiz yaptıktan sonra buluşlar 15-20 ye kadar çıkar ve bunların arasında, fare dalıkları kapamak, bileyi veya temizleme taze, püre sirkeli için sahne olarak kullanmak veya «yaldızla boyayarak bir duvarcı ustabaşısına yılbaşı hediyesi olarak vermek» gibi düşünceler de vardır.

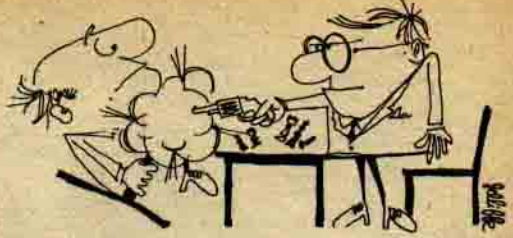
Yaratıcı düşünme alanında lider olan Alex F. Osborn doğuştan büyük yaratıcıların belki farkına varmadan kullandıkları prensipleri incelemiş ve bunların nasıl kullanılacağını göstermiştir. Applied Imagination (Uygulamalı Hayal Gücü) adındaki kitabı bütün bu yaratıcı düşünme kurslarında kullanılmaktadır. Acaba bunun prensipleri nelerdir?

Birincisi : Problemi tam ve kesin olarak açıklayınız. Bu aslında basit görünen bir şeydir, fakat çok defa en basit problemlerin bile iyi ve kesin ola-

nasıl



geliştirilir?



rak açıklanmadığı görülür. Kurslardan birinde bir anne «oğluma sabah kahvaltısında bir türlü yumurta yediremiyorum, bunu nasıl yapabilirim?» diye ortaya bir problem atmıştı. Öteki kursiyerlerin de buna benzer problemleri vardı. Öğretmen genç anneye sordu: «Oğlunuzun yumurta yemesini neden bu kadar istiyorsunuz?». «Büyüyebilmesi için ihtiyacı olan proteini alabilmesi için», diye cevap verdi anne. Bunun üzerine asıl problem gerçek yönü ile şu şekilde meydana çıktı: «Çocuğuma yeter derecede protein alabilmesi için nasıl yardım edebilirim?». Yumurta yemeyen çocukların kursta bulunan annes ve babaları onların protein ihtiyaçlarını yumurtadan gayri besinlerden, meselâ çocukların sevdiği sucuk veya yer fıstığı tereyağından sağlamak suretiyle problemi çözmeyi başardılar.

İkinci: Mümkün olan bütün çözümleri düşününüz. İyi kararlar değişik birçok düşünceler arasından seçilerek bulunur. Verimli bir bulucu problemine birçok yönlerden değişik görüş açılarından bakabilen ve düşüncelerle, bir cambazın toplarla oynadığı gibi oynayan bir adamdır. Maalesef birçoklarımızda bu yetenek, «düşüncelerle oynama cambazlığı» yoktur. İşte Osborn bu yeteneği elde edilememiz için bazı yollar bulmuştur.

Eğer birçok düşüncelerinizin olmasını istiyorsanız, «tenkidî bir tarafa bırakın». İşte Osborn'un buluşu olan «brain storming» (beyin fırtınası) bu temel düşünceye dayanmaktadır. Bunda on, oniki kişiden bir araya gelen bir grup bir tek problemin mümkün olan birçok çözümlerini ortaya çıkarmaya çalışırlar. Bir kişinin düşünceleri başkalarına esin kaynağı olur ve böylece kısa, iyi yönetilen bir beyin fırtınası seansı birçok iyi yeni fikirlerin bulunmasına yardımcı olur. Oyunun biricik kuralı terakidin olmaması ve hiç kimse ile, ne kadar manasız olursa olsun, düşünceleri yüzünden alay edilmemesidir.

Meselâ bir gurubun karşısına şöyle bir problem çıkmıştı: Liman dışında demir atmış bir destroyere doğru sular serseri bir mayın getirmektedirler, geminin makinelerini işletip uzaklaşmak için vakit yoktur. Birçok değişik tekliflerden sonra biri gülerak «bütün gemi mürettebatını güverteye topla ve

ağızlarıyla üfleyerek mayını uzaklaştırırım», deyiverdi. Aslında pratik olmayan bu gülünç tedbir başkalarına birine şu düşünceyi esinledi: «bütün yangın hortumlarını açın, kuvvetle su vererek mayının gemiden uzaklaşmasını sağlayın». Gerçekten de böyle bir olay olmuş ve Kore Savaşı sırasında Wonsan kıyısı yakınında bir destroyer aynı şekilde bir serseri mayından kurtulmuştu.

Öğretmenler sizin kendi kendinize sorular sorarak problemlerinizi bir beyin fırtınasından geçirebileceğinizi söylerler. Profesör John Arnold Stanford Üniversitesi makine mühendisleri fakültesi için 9 kategoriye ayrılan bir soru listesi hazırlanmıştı:

- **Başka kullanış şekli.** Bu kategorinin temel sorusu, «onu bu haliyle başka bir yerde kullanmak kabil midir?»
- **Ondan ne çıkarılabilir?** (Veya o neyin yerine geçebilir?) Bu başlık altında şu şekilde sorular vardır: «Bundan başka ne gibi düşünceler çıkarılabilir?» (Rudolf Diesel'in dizel motoru fikri bir çıkmaktan aklına gelmişti).
- **Yeni bir yönden görüş.** Tipik bir soru: «Ona başka bir şekil nasıl verilebilir?» (Leonardo da Vinci'nin dörtüzyıl önce bulmuş olduğu rulmanlı (silindirik şekilde bilyalı) yatağı konik şekle sokan bir arabacı olmuştu).
- **Daha kuvvetli.** Bu başlık altındaki sorularda «Dayanıklılık artırabilir mi?» şeklindedir. (Çarpıcılıkta tabanların takviye edilmesi gibi).
- **Daha basit.** Böyle bir soru da, «çıkartılabilir, azaltılabilir mi?» dir. (Misâl iç lastiksiz otomobil tekerlek lastikleri).
- **Yerine geçecek.** Bu başlığın altındaki tipik bir soru da onun yerine ne geçebilir, ki, ikinci Dünya Savaşında sentetik lastiğin bulunmasına sebep olmuştur.
- **Yerlerini değiştirmek.** Böyle bir soru «sebeple neticenin yeri değiştirilebilir mi?» dir. (Doktorlar teşhis koyarken bundan faydalanırlar.)
- **Çevirmek.** Basit bir soru: «Tam tersi yapılabilir mi?» (Elias Howe şimdiye kadar alışık olduğumuz dikiş iğnesinin başındaki deliğin yerini değiştirdi, ucuna koydu ve dikiş makinesini buldu.)

(Devamı Sayfa 27'de)

Illinois'deki uzmanlar X-ışınlarıyla yapılan tecrübelerden alınan sonuçlarla daha eski yani dipten alınan örneklerin kurutulup analiz yapmak üzere ince dilimlere kesilmesi gibi metodlardan elde edilen sonuçları karşılaştırmışlardır. Kurutma ve dilimlemenin dip yapısını değiştirdiği görülmüştür. Bu teknik çok kez bilhassa suyu fazla olan çamurlarda iç özellikleri yok etmektedir. Kritik bir analizi ge-

rektiren solucan yuvarlarının incelenmesi ise örnek kurutulduğunda çok zor olmaktadır.

Bu araştırmaların sonucunda insanoglu denizaltında daha büyük bir emniyetle çalışabilecek ve birgün belki orada bugün dünya üzerinde yaşadığı kadar rahatlıkla yaşayacaktır.

Science and MECHANICS'den
Çeviren: S. HALLI

(Sayfa 23 ten devam)

● **Birleştirmek.** Çoğu düşünceler birçok başka fikirlerin birbirleriyle birleşmesinden meydana gelir. «Maksatları birleştirebilir misiniz?». (Benjamin Franklin uzak ve yakın için ayrı ayrı iki gözlük kullanmaktan usanarak her ikisini ortadan kesmiş ve yarı parçalarını birbirine yapıştırarak, bugün kullandığımız, okuma merceği aşağıda bifokal (iki odaklı) gözlük camlarını bulmuştur.)

Üçüncüsü: Problemi bir süre için unutunuz. Öğretmenler uzun zaman sonuç alamadan bir problem üzerinde uğraşan çocuklara onları bir süre biling altına bırakmalarını tavsiye ederler. Burada bizim çok karışık «kompüterlerimiz» esrarengiz hesaplar yaparlar ve birdenbire bir gün, bir hafta, bir ay sonra bir çözümle ortaya çıkarlar.

George Westinghouse uzun bir demiryol katarının birden ve kendi kendine durabilmesinin nasıl kabil olacağı üzerinde yıllarca düşünmüştü. Bir gün basınçlı havanın dağlarda iş gören otomatik basınçlı hava makapları için ta kilometrelerce uzaklara borularla iletilildiğini okur okumaz, bunu vagonlara da uygulamayı düşündü ve böylece otomatik hava frenini bulmaya muvaffak oldu. Fakat böyle esinler ancak uzun süreli hazırlık ve düşüncelerin sonucunda gelirler. Ötekî koşullar aynı olduğu takdirde bu alanda en çok bilgi sahibi olan kişi onda en yaratıcı olur.

Dördüncüsü: Düşünceleri değerlendiriniz, en iyisini seçip onu uygulayınız. Öğrencilere verilen problemler kursun konusuna göre değişik olabilir. Meselâ Harvard Üniversitesinin Ticaret Fakültesindeki bir kursta özel ticarî firmaları ilgilendiren problemler ele alınmış ve bunlar bir süre incelendikten sonra tasnif edilen sonuçlar firmaların yüksek idarecilerine uygulanmaları için verilmiştir.

Amerikan Hava Kuvvetleri 40.000 den fazla yüksek öğrenim görmüş genci yaratıcı düşünme kurslarından geçirmiştir. Onlara subaylar tarafından sa-

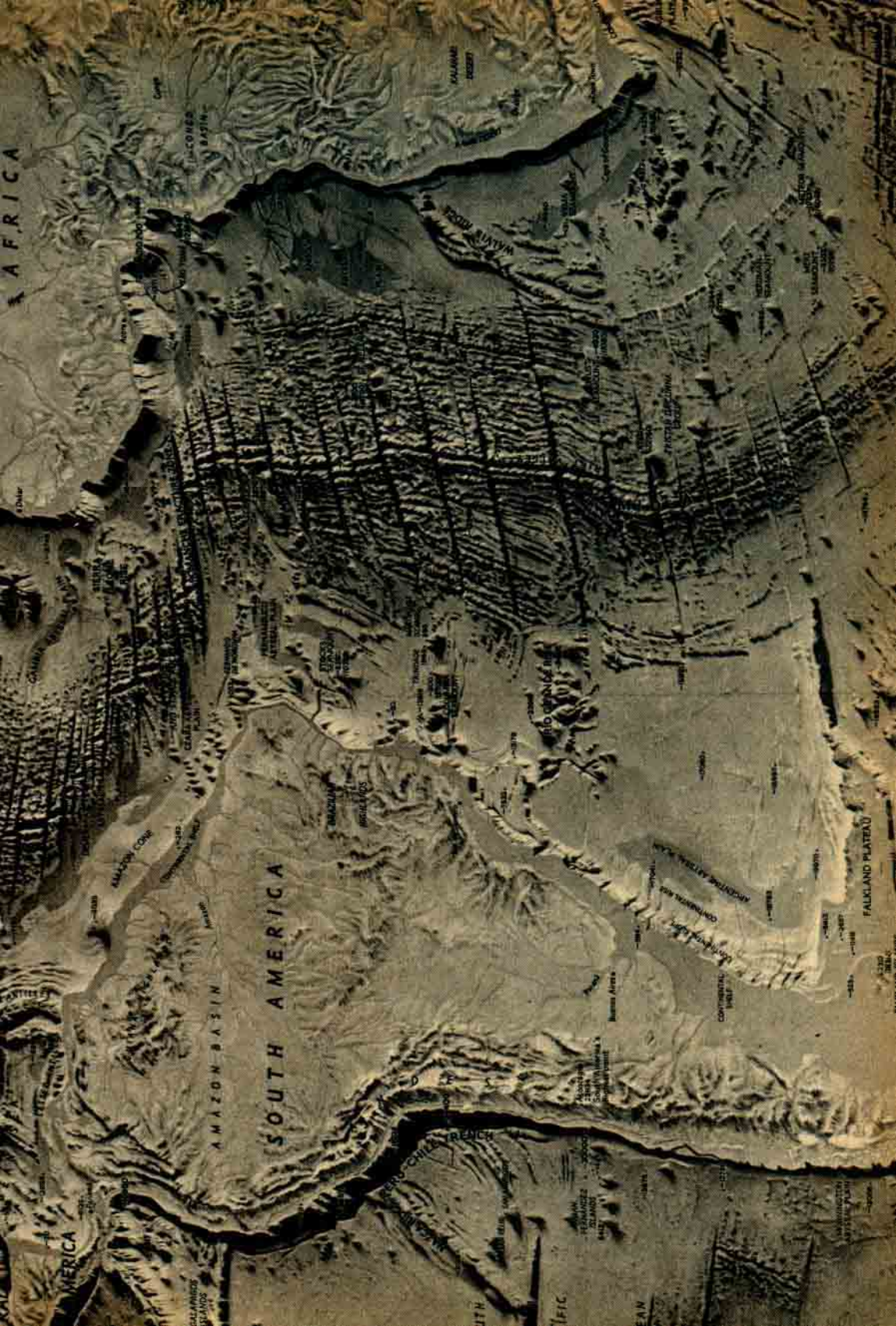
vafta karşılaşılan güç problemler verilmiştir, meselâ Kore savaşı ile ilgili olarak, «Siz Pusan'da bir bakım taburunun komutanısınız ve arka arkaya yapılacak görevler için 75 uçağı devamlı onarmak zorundasınız, mümkün olan en büyük sayıda uçağı havada tutabilmek için iş ve işçilerinizi nasıl organize edersiniz?» şeklindeki bir probleme bir genç otomobil fabrikalarında kullanılan montaj hattı metodu ve her işçinin aynı iş yapmasını ve daima aynı parçaları kontrol etmesini teklif etti. Öğretmen fikri pek beğendi, bir bakım subayına bildirdi, fikir onun da hoşuna gitti ve üssünde uygulamaya başlandı.

Kurslar tabii, insanları canlandırır, teşvik edici ve dürtücü bir etki gösterirler, fakat yeni şeyler bulmuş birçok insanlar da vardır ki ömürlerinde ne kurs görmüş, ne de yaratıcı düşüncenin temel ilkelerini öğrenmişlerdir. Bir ev sahibi karışık bir makmayı monte eden ve çalıştıran bir işçiye «tarifnamesini ilyice okudun mu?» diye sorunca, aldığı cevap şu olmuştur: «Hayır, okuma, yazmam yoktur, onun için de iyi düşünmek zorundayım». Sizin için de düşünmeyi öğrenmek için, muhakkak böyle bir kursa yazılmanız şart değildir, herkes Osborn'un açıkladığı o basit prensipleri izleyebilir.

Bir probleminiz mi var, onu açık ve kesin bir şekilde ifade edinceye kadar esaslı surette düşünün. Sonra, aileniz, dostlarınız ve iş arkadaşlarınız yardımı ile onun mümkün olan bütün çözüm yollarını bulunuz, tenkidi bir tarafa bırakınız. Daha fazla illeri gidemediğiniz, bütün suların çekildiği zaman yukarıda tavsiye edilen sorulara baş vurunuz, göreceksiniz ki sular yeniden akmağa başlayacaktır. Aklınıza gelen bütün düşünceleri yazınız, aradan bir iki gün geçtikten sonra içlerinden en iyisini seçiniz. Belki uzun zamandan beri aradığınız cevabı böylece bulmuş olursunuz.

(Yukardaki problemin cevabı 99 + 9/9 dur)

«How to live with life» dan
(Reader's DIGEST)



X-IŞINLARIYLA OKYANUSLARIN TABANINI TARIYORLAR

Derin denizlerden alınan toprak örneklerinin X-ışınlarıyla incelenmesi sonucu okyanus tabanının sağlamlığını gösteren haritaların çıkarılması, geleceğin su altı maden aramaları ve denizaltılarının dibe inmeleri bakımından son derece önemlidir.

Rose D. ANJOU

Illinois Üniversitesinde deniz toprağı mekaniği üzerinde yapılan araştırmaların amacı, maddesel zenginliği olan okyanus tabanını keşfedip ondan faydalanacak kişilerin su altındaki yaşama ve çalışma şartlarını geliştirmektir. Deniz taprağı mekaniği, derin deniz topraklarının yapısını ve ağırlık taşıma kapasitelerini inceleyen bir bilim dalıdır. Okyanus tabanının haritasını çıkarmakla su altı araştırma laboratuvarları ve uzun süre denizde kalmak isteyenler için otel ve diğer binaların yapılabilceğı uygun yerler bulmak mümkün olacaktır. Toprak araştırmaları Orta Pasifikte ve Florida'nın doğu kıyıları açıklarında bulunan manganez gibi zengin maden yataklarını işletmek için hazırlanan plânın bir kısmını meydana getirmektedir. Derin denizlerde bulunan diğer pahalı madenler ise, örneğin Kızıl Denizdeki ağır madenler, Endonezyada kalay, Alaska sularında altın ve plâtin, Güneybatı Afrikada ise elmadır.

Bu bilgiler aynı zamanda kıyı açıklarındaki kule inşası, petrol araştırmaları, denizaltı tünelleri inşası ve deniz tabanından geçirilecek telefon kabloları ve boru hatları için de yararlıdır. Denizaltılar ve araştırma araçları gibi su altı taşıtları için de deniz toprağı şartlarının detaylı bir şekilde incelenmesi hayati emniyete almaktadır. Bu bilgi bir kere elde edildi mi, bu gibi araçların kumandanları çamura saplanmak ya da batacak bir yerde dibe gömülme korkusu olmadan okyanus tabanında araçlarını nerlerde durdurabileceklerini bileceklerdir.

Illinois Üniversitesindeki uzmanlardan Dr. Adrian F. Richards, «Bu araştırmadan denizlerin derinliklerindeki el değmemiş zenginliği çıkaracak makineler ve şimdiye kadar tahayyül bile edemediğimiz su altı projeleriyle ilgili temel bilgiler edinilecektir», demektedir. Dr. Richards, bilginlerin Atlantik ve Pasifik Okyanuslarının 10.000 metre kadar derinliklerinden alınan toprak numunelerini X-ışınlarıyla

analiz eden bilim adamları gurubunun başkanındır.

Kullandıkları sistemin kalbi derin deniz çöceklerini fosforlamak üzere bir gölge güçlendiricisinin eklenmesiyle değiştirilen 150 kilovoltluk endüstriyel bir X-ışını ünitesidir. Gölge güçlendiricisine mühendisler okyanus araştırmalarında ilk defa kullanıldığı sanılan bir de elektronik zoom (çok odaklı mercek) kaabiliyeti verilmiştir. Bu zoom, araştırmacılara örneğin alanını röntgenle yakından incelemek üzere istenildiği kadar büyütme imkânını vermektedir. Sonra da bu şekilde görülebilen alanların, daha detaylı bir çalışma için, X-ışınlarıyla fotoğrafları alınmaktadır.

Dr. Richards ve arkadaşları örnek olarak aldıkları deniz topraklarının 24 m ile 450 m derinlikten çıkarmaktadırlar. 900 metre derine de indikleri olmuştur. Örnekler çapı 11 cm olan 3 metre uzunluğundaki plâstik tipleri okyanus dibine itip sonra çıkararak elde edilmektedir. Gemiye alınan tüpler 1,5 metre uzunluğunda ve herbiri 23 kg ağırlığında gelen parçalara kesilir iki ucu ilerde yapılacak bir X-ışını analiz için nemliliği ve maddeleri bozulmayacak şekilde mühürlenir. Laboratuvarında mühendisler tarafından çizilen bir sistem sayesinde araştırmacılar örnekleri doğru yere, tam X-ışınları demetinin önüne rahatça getirebilmektedir. Sistem 1,5 metrelik uzunluğu boyunca hareket edebilmekte ve tam 360° lik bir dönüş yapabilmektedir.

Deniz toprağının ağırlık taşıyabilme kapasitesi numunenin katılığı ve «kırılma gücü» ölçülerek saptanmaktadır. Dipteki kum yatakları, solucan yuvaları ve deniz kabukları örneğin X-ışınlarıyla alınan fotoğraflarında belli olmaktadır. Bu tip maddelerin bulunuşu, kırılma gücünü değiştirebildiğinden dibe değen bir cismin toprak tarafından taşınması ya da içine gömülmesi bakımından çok önemlidir. Genellikle deniz toprağı yüzyılların bir araya getirdiği deniz hayvanlarının kabuklarından meydana gelen kalsiyum karbonattır. Dr. Richards bunların bilhassa kuvvetli dayanma gücü gösterebildiklerini açıkladı. Bunun tersine solucan yuvaları toprağın az yük kaldıracabileceğine işaretler ve bunları bir su altı sitesi inşa etmek veya denizaltıları veya araştırma taşıtlarını dibe oturtmak için elverişli değildir.

Illinois'deki uzmanlar X-ışınlarıyla yapılan tecrübelerden alınan sonuçlarla daha eski yani dipten alınan örneklerin kurutulup analiz yapmak üzere ince dilimlere kesilmesi gibi metodlardan elde edilen sonuçları karşılaştırmışlardır. Kurutma ve dilimlemenin dip yapısını değiştirdiği görülmüştür. Bu teknik çok kez bilhassa suyu fazla olan çamurlarda iç özellikleri yok etmektedir. Kritik bir analizi ge-

rektiren solucan yuvarlarının incelenmesi ise örnek kurutulduğunda çok zor olmaktadır.

Bu araştırmaların sonucunda insanoglu denizaltında daha büyük bir emniyetle çalışabilecek ve birgün belki orada bugün dünya üzerinde yaşadığı kadar rahatlıkla yaşayacaktır.

Science and MECHANICS'den
Çeviren: S. HALLI

(Sayfa 23 ten devam)

● **Birleştirmek.** Çoğu düşünceler birçok başka fikirlerin birbirleriyle birleşmesinden meydana gelir. «Maksatları birleştirebilir misiniz?». (Benjamin Franklin uzak ve yakın için ayrı ayrı iki gözlük kullanmaktan usanarak her ikisini ortadan kesmiş ve yarı parçalarını birbirine yapıştırarak, bugün kullandığımız, okuma merceği aşağıda bifokal (iki odaklı) gözlük camlarını bulmuştur.)

Üçüncüsü: Problemi bir süre için unutunuz. Öğretmenler uzun zaman sonuç alamadan bir problem üzerinde uğraşan çocuklara onları bir süre biling altına bırakmalarını tavsiye ederler. Burada bizim çok karışık «kompüterlerimiz» esrareniz hesaplar yaparlar ve birdenbire bir gün, bir hafta, bir ay sonra bir çözümle ortaya çıkarlar.

George Westinghouse uzun bir demiryol katarının birden ve kendi kendine durabilmesinin nasıl kabil olacağı üzerinde yıllarca düşünmüştü. Bir gün basınçlı havanın dağlarda iş gören otomatik basınçlı hava makapları için ta kilometrelerce uzaklara borularla iletilildiğini okur okumaz, bunu vagonlara da uygulamayı düşündü ve böylece otomatik hava frenini bulmaya muvaffak oldu. Fakat böyle esinler ancak uzun süreli hazırlık ve düşüncelerin sonucunda gelirler. Ötekî koşullar aynı olduğu takdirde bu alanda en çok bilgi sahibi olan kişi onda en yaratıcı olur.

Dördüncüsü: Düşünceleri değerlendiriniz, en iyisini seçip onu uygulayınız. Öğrencilere verilen problemler kursun konusuna göre değişik olabilir. Meselâ Harvard Üniversitesinin Ticaret Fakültesindeki bir kursta özel ticarî firmaları ilgilendiren problemler ele alınmış ve bunlar bir süre incelendikten sonra tasnif edilen sonuçlar firmaların yüksek idarecilerine uygulanmaları için verilmiştir.

Amerikan Hava Kuvvetleri 40.000 den fazla yüksek öğrenim görmüş genci yaratıcı düşünme kurslarından geçirmiştir. Onlara subaylar tarafından sa-

vafta karşılaşılan güç problemler verilmiştir, meselâ Kore savaşı ile ilgili olarak, «Siz Pusan'da bir bakım taburunun komutanısınız ve arka arkaya yapılacak görevler için 75 uçağı devamlı onarmak zorundasınız, mümkün olan en büyük sayıda uçağı havada tutabilmek için iş ve işçilerinizi nasıl organize edersiniz?» şeklindeki bir probleme bir genç otomobil fabrikalarında kullanılan montaj hattı metodu ve her işçinin aynı iş yapmasını ve daima aynı parçaları kontrol etmesini teklif etti. Öğretmen fikri pek beğendi, bir bakım subayına bildirdi, fikir onun da hoşuna gitti ve üssünde uygulamaya başladı.

Kurslar tabii, insanları canlandırır, teşvik edici ve dürtücü bir etki gösterirler, fakat yeni şeyler bulmuş birçok insanlar da vardır ki ömürlerinde ne kurs görmüş, ne de yaratıcı düşüncenin temel ilkelerini öğrenmişlerdir. Bir ev sahibi karışık bir makmayı monte eden ve çalıştıran bir işçiye «tarifnamesini ilyice okudun mu?» diye sorunca, aldığı cevap şu olmuştur: «Hayır, okuma, yazmam yoktur, onun için de iyi düşünmek zorundayım». Sizin için de düşünmeyi öğrenmek için, muhakkak böyle bir kursa yazılmanız şart değildir, herkes Osborn'un açıkladığı o basit prensipleri izleyebilir.

Bir probleminiz mi var, onu açık ve kesin bir şekilde ifade edinceye kadar esaslı surette düşünün. Sonra, aileniz, dostlarınız ve iş arkadaşlarınız yardımı ile onun mümkün olan bütün çözüm yollarını bulunuz, tenkidi bir tarafa bırakınız. Daha fazla illeri gidemediğiniz, bütün suların çekildiği zaman yukarıda tavsiye edilen sorulara baş vurunuz, göreceksiniz ki sular yeniden akmağa başlayacaktır. Aklınıza gelen bütün düşünceleri yazınız, aradan bir iki gün geçtikten sonra içlerinden en iyisini seçiniz. Belki uzun zamandan beri aradığınız cevabı böylece bulmuş olursunuz.

(Yukardaki problemin cevabı 99 + 9/9 dur)

«How to live with life» dan
(Reader's DIGEST)

KUŞLARIN

GOÇU

Parlatıcı mavi renkteki kuş koni biçimindeki bir kafeste, mürekkep emdirilmiş bir kurutma kağıdı üzerinde durup durmaktadır; kanatlar açılmaya hazır, pır pır ediyor, gaga yukarı doğru kalkık. Zaman zaman koninin eğimli duvarlarına doğru hoplar, mürekkepli pençelerinin izleri duvarlarda kalır.

Amerika'da yaşayan bu mavi renkteki ötücü kuş bir biyolog olan Dr. Stephen E. Emlen'in devamlı gözlemi altında bulunmaktadır. Dr. Emlen, bu küçük mavi kuşun göç mevsiminde Amerika'dan Bahama adaları, Meksiko ve Merkezi Amerika üzerinden nasıl yol bulup gittiğini öğrenmek istiyor. Yakaladığı mavi kuşlar ilk ve son baharda huzursuzlaşmaya başladıkları zaman, dibinde mürekkep emdirilmiş kurutma kağıdı bulunan koni biçimindeki kafeslere kapatıyor onları. Bu kafeslere konan kuşlar sadece gökyüzünü görebilmekte, hoplayıp zıpladıklarında koninin çeperlerinde mürekkepli ayakları ile bıraktıkları izlerden Dr. Emlen onların oryantasyon derecelerini saptıyor. İlk baharda bu mavi kuşlar hep güney yönüne doğru hopluyorlar, son baharda da kuzeye.

Deneye önce berrak bir gece seması altında başlıyor (kuşların çoğu gece göçerler), fakat sonraları Michigan Planetaryumunun benzetilmiş gökyüzü haritası altında devam ediyor. Bakıyorlar ki gökyüzü ister sahici gökyüzü, ister yapay gökyüzü olsun, sonuç aynı. Planetaryum gökyüzünün güney ve kuzey bölümlerinin yerini değiştirdiği vakit kuşçağız da yö-

nünü ona göre değiştiriyor, fakat yapay gök yüzünün bütün ışıkları (yani yıldızlar) söndürüldü mü kuş rastgele yönlere hoplayıp zıplıyor.

Kuşların bu davranışlarına göre Dr. Emlen yargıya varıyor: göçmen kuşlar yönlerini yıldızlara bakarak tayin etmektedirler. Yıldızlardan ne biçim yararlandıklarını saptamak için, yapay gökyüzünü, sahici gökyüzündeki yıldızların durumundan bir süre ilerde veya geride kalacak şekilde ayarlıyor ve bakıyor ki kuşlar normal yönlerinden şaşmamaktadırlar. İkinci yargı, kuşlar da tıpkı insanlar gibi takım yıldızların konumlarına göre yönlerini bulmaktadırlar. İlk deneylerin sonuçlarına göre esas bilgileri kuzey gökyüzü küresi takım yıldızları sağlamaktadır.

Ama bu deneylere aldanıp da mavi kuşlar yönlerini sadece yıldızlara bakıp tayin eder demek doğru olmaz. Bilim adamlarının radarla yaptıkları incelemelere göre kuşlar gökyüzünün görülmediği bulutlu gecelerde bile büyük kafileler halinde göçetmektedirler. Demek ki kuşların yıldızlardan başka yararlandıkları diğer olanakları da vardır.

Science DIGEST'ten Kısmet BURIAN

Hayat Kanunu :

(Sayfa 21 den devam)

Anzimlere talimatlarını kim vermektedir? Oyle görünmektedir ki, anzimler, bir ucu her hücrenin çekirdeğindeki esrarengiz bir hayat kanununa kadar uzanan bir kumanda zincirinin son icra halkasını teşkil etmektedir.

Yıllarca önce, bilim adamları hücrenin çekirdeğine kadar girdiler ve deoxyribonucleic asid denilen heyecan verici bir netice elde ettiler. Her hücrenin çekirdeğinde, DNA lardan (tıpkı manyetik bir teypin müzik taşıması gibi, üstlerinde hayat kanununu taşıyan teype benzer moleküller) müteşekkil bir bobin olduğu görüldü. (bk. Bilim ve Teknik, Sayı 28.)

DNA hücrenin diktatörüdür. Hücredeki bütün diğer kemikalleri regüle etmektedir. Dünya yüzündeki bütün hayat şekillerinde, bakteriden tutun, fiile kadar hepsinin hücrelerinde, bütün faaliyetlerine yol gösteren DNA lar bulunmaktadır.

Mucizevi Haberciler :

DNA, hücrenin bütün yapısını meydana getiren ve yol gösteren harika bir «haberciler» sistemi vası-

tasıyla yönetim icra etmektedir. Ribonucleic asit denilen bu haberciler DNA'ya çok benzemekte ve aynı şekilde hareket etmektedirler, yalnız bir farkla ki, çekirdekten ayrılmak için çıkış müsaadeleri vardır. Önce, DNA ile haberci RNA bobinlerini birbirine sımsıkı sararak birleşirler, DNA, elektronik bir hızla hayat kanununun bir bölümünü RNA'ya işler. Sonra RNA hücrenin içinden çıkarak bu kanunu anzimlere birbirini arkasından iletir. Kanun, her enzime belirli bir işin yapılması için talimatlar vermektedir. Hücrede bir şey meydana getirmek veya diğer hücrelere seyahat etmek gibi. Hücrelerdeki DNA lar birbirleriyle RNA lar vasıtasıyla konuşmaktadırlar. Hernasılsa, öyle bir işbirliği yapmaktadırlar ki bir milyar hücre kütlesi bir köpek, bir at, bir fil veya siz veya ben olarak hareket etmektedir.

Bu son buluşlar büyük bir gelecek vaatmektedir. Gelecek kuşaklar uzay çağıımıza baktıkları zaman, iç uzayın —yaşayan hücrenin derinliklerinin— keşfini insanlık için astronotların harikulade başarılarından daha önemli bulabilirler.

Reader's Digestten

Çeviren : Şule SOYSAL

GİTTİKÇE ARTAN ÇÖPLER

Sonunda bilginler buna da bir çözüm yolu buldular, İngiltere'de çöplerden sun'i gübre yapıyorlar.

Kenneth A. KOVALY

Amerika'da çöp nüfustan daha çok artmaktadır. 1980 yılında 240 milyon insanın yılda attığı çöp miktarı 115 milyon kilo olacaktır.

Fakat şimdiden bu konuya bir çözüm bulmak gerekir. Bilhassa büyük şehirlerde durum fecidir. Chicago Belediyesinden bir yetkili «biz gittikçe büyüyen bir çığır önünde koşuyoruz ve o şimdiden bizi içine alıp gömmek üzeredir» demiştir.

Bugün her Amerikalının günde çöp tenekesine attığı çöp miktarı 4,5 libre (2 kilodan biraz fazla) kadardır. 10 yıl içinde bu, 3-4 kilo gibi korkunç bir miktarı bulacaktır.

Bugüne kadar çöpleri ortadan kaldırmak için kullanılan klâsik metodlar artık işe yaramıyorlar. Büyük şehirlerde çöplerin atılacağı boş yerler tarihe karıştı. Çöple doldurulacak çukur arazi de kalmadı. Çöpleri yakan çöp firmaları artık o kadar eski moda olmuştur ki, çıkardıkları duman havayı kirletme bakımından çöp yığınları kadar kötü, hatta onlardan bile daha kötüdür.

Katı çöplerin artması öyle muazzam ölçüler almaya başlamıştır ki, Japonya gibi bazı ülkeler bir çözüm yolu bulmak için 5 yıllık bir plân yapmak zorunda kaldılar. İsveç, bütün memleket çapında çöp sorununun çözmek üzere merkezsel bir Hükümet Dairesi kurmak zorunda kaldı. Amerika'da, çöp krizini karşılamak amacıyla gerekli teknik imkânları sağlamak için milyonlarca dolar harcanmaktadır.

Bu hususta araştırma yapan birçok bilginler çöplerin ham madde olarak mükemmelen kullanılabileceği kanısındadırlar.

Bu konudaki en ileri düşünce bir İngiliz firmasından gelmiştir. Lawden adındaki bu şirket çöpü gübreye dönüştürecek bir süreç geliştirmeye muvafak olmuştur. Sweetsoil = tatlı toprak denilen bu gübre halen piyasada satılan sun'i gübrelerden çok ucuz olacaktır.

Lawden sürecinde herşey -kâğıt, şişeler, konserve kutuları, bir bisiklet veya bir kanape bile- bir taraftan girer ve öte taraftan da torbalanmış gübre olarak çıkar.

Toplanan çöpler ilk önce dilimleme (kıyma) makinesine verilir, buradan 15-20 santimetrelilik parçalar halinde çıkarlar. Dilimleme makinesinden parçalar, beş gün kadar kalmak üzere, bir sindirme makinesine geçer, bu süre içinde üzerlerine ölçülü bir şekilde su ve hava verilir. Sindiricide tabii bakteriler, yığını mayalamaya başlarlar ve ısı 160 ye kadar çıkar, böylece de bütün zararlı mikroorganizmalar ölür.

Bundan sonra metaller ve büyük sert parçalar ayrılır ve geri kalanlar bir öğütücüye geçer. Öğütücü cam parçalarını bile zararsız bir toz haline getirir ve kalan bütün top gibi birleşmiş parçaları parçalar.



Bu dilimleme, sindirme ve öğütmenin sonucu olarak ortaya «Orgin» adında bir madde çıkar, ki bundan toprağı gübrelemek için faydalanılır. Bu hafif kumlu toprakları bağlar, ağır killi tabakaları kırar, çorak ve tuzlu araziye de yumuşatır. İçerisine konulacak başka kimyasal maddelerle beraber Orgin tamamiyle etkili bir gübre olarak da kullanılabilir.

Buna karşılık Atlantiğin öteki tarafındaki bilginler de çöpü ham madde olarak kullanmayı düşünmektedirler. Hartford Üniversitesinde iki bilgin katı hurdalardan, hattâ eski otomobillerden yararlı ham maddeler yapmaya çalışmaktadır.

Çöpler yakılacak ve husule gelen ısı ya satılacak ya da elektrik enerjisine dönüşecek. Ağır demir hurdaları bu süreçten yeniden faydalanılacak şekilde dışarı çıkacak, aynı zamanda hurda otomobiller büyük bir dilimleme makinesinde parçalanacaktır.

Aslında bu sistem üç yan sisteme ayrılmaktadır, birincisi otomobil parçalayıcı, dilimleyici makine, doğrudan doğruya hurda otomobilleri ufak dilimlere bölecektir. Enerji üretme sistemi, gaz türbin püskürtücüleri kullanarak veya bir havagazi, elektrik şirketi ya da fazla enerji ihtiyacı olan bir şirket tarafından işletilecektir. Sistemin bu kısmından elde edilecek enerji ucuza mal olacaktır.

Mühendisler bir kilowatt saatin bir doların binde birinden de aşağıya mal olacağı konusundadırlar. Bu yakma işleminden meydana gelen yan ürünün satışından kâr edilecek demektir. 1990 yılında nükleer enerjinin bile en iyimser maliyeti bir doların binde ikisinin üstünde olacaktır.

Böyle bir plânın tam bir başarı göstermesi özellikle üçüncü yan sisteme bağlıdır: çünkü burada yanan çöplerden asıl kullanılacak malzeme elde edilecektir.

Meselâ yanan süpürüntünün bir sonucu olarak meydana gelen seramiğin payı ile ilgili niteliği betonun birkaç kat daha üstündür. Parçalanmış metal de seramikle beraber birleşik yapı malzemesi olarak kullanılabilir. Bu gibi bileşik malzemeden yapıda döşeme, kiriş ve duvar bölümleri olarak faydalanılabilir.

Bu seramik, yapı blokları şeklinde veya yapı yerinde dökülerek istenilen şekil verilmek suretiyle kullanılabilir. Hattâ, hâlen çakıl kullanılan yol zemininde onun yerine kaba seramik kırması kullanılabilir.

Bu noktada iki mühendis, şimdilik kendi görüşlerine göre, böyle bir sistemin mümkün olduğunu ispat ettiler. Bu sayede şehirler çöplerin kaldırılma-

sı için para verecekleri yerde süpürüntülerini tonu 7 dolara (yaklaşık 70 TL.) satabileceklerdir.

Çöpün toplanması ve ortadan kaldırılması problemi bir taraftan bilimsel açıdan ele alınırken, bir taraftan da onların döküleceği geniş alanlar gözden uzak tutulmamaktadır ve bu hususta en elverişli yer denizlerdir ve oraları hâlâ kaba hurda süpürüntülerin atılacağı en uygun saha addedilmektedir.

Franklin araştırma laboratuvarlarından bir uzman denizlerden faydalanmak üzere hayali bir tavsiye ile ortaya atılmıştır. Erb adındaki bu uzmana göre çöpleri okyanusların kara kabuğundan uzak yerlerine kadar uzayacak bir boru hattı (pipe-line) yapmak suretiyle derin denizlere boşaltmak kabilirdir. Böyle bir boru hattı o civardaki şehirlerin bütün çöplerini alacak şekilde daha ufak boru hatlarıyla birleşecek ve deniz kıyısına geldikten sonra 150 kilometre kadar uzayarak 400 metre derinliğe ulaşacaktı.

Öte yandan uzmanların modern mavnacılıktaki yeni teknikler de dikkatlerini çekmektedir. Bir sağlık uzmanı da yanmış çöplerin denize dökülmesi imkânlarını araştırmaktadır. Çöpler, üzerinde özel çöp fırınları bulunan büyük mavnalara yüklenecek ve yolda yakılan çöpler derin yerlerde denize dökülecektir.

İlk önce denizde giden böyle bir fırın tesisinin teknik problemlerini inceledikten sonra böyle bir işlemin lojistik analizini yapan uzman, bu fikrin birçok faydaları olacağı sonucuna varmıştır. Şimdi bu konu daha başka üniversitelerce de incelenmektedir.

Rhode Island kıyılarındaki bir deney merkezinde bilginler iki kişilik küçük deniz altılar içinde derine dalarak, yanan çöplerin denize boşaltıldıktan sonra ne olduğunu araştırmışlardır. Onlar aynı zamanda birçok biyolojik testler de yapmışlar ve yanmış tortular ile deniz hayvanlarını beslemişlerdir. Buluşlarına göre bu yanmış malzeme deniz hayvanlarına bir zarar vermemiştir. Bununla beraber çalışmalarının daha büyük bir amacı da vardır.

Uzmanlar test alanında su akıntılarının hızı, doğrultusu, rüzgârların hızı gibi daha birçok değişik değerleri de ölçmektedirler. Elde ettikleri bu verilerle sonunda denizin yanmış çöpler üzerine olan etkilerini ortaya çıkaracak bir kompüter modeli hazırlamayı ummaktadırlar. Böyle bir modelin yardımıyla su akıntılarının ve öteki tabii eylemlerin yanmış malzemeyi en iyi şekilde etrafa dağıtacak ve böyle-

ca suların kirlenmesinin önüne geçecek en uygun yeri seçmek kabil olacaktır.

Gerçekten Okyanus, çöplerin boşaltılması için çok cazip bir yer görünüyor. Okyanuslarda yuvarlak 1300 milyar metre küp su vardır. 1000 yıl süreyle günde atılacak 180 000 metreküp çöp kendi hacminden beş milyon kat daha fazla bir su içinde kalmış olacaktır.

Gün geçtikçe daha fazla büyüyen çöp probleminin çözümü için ortaya atılan bütün metodlar, kullanılacak teknolojinin ekonomik olup olmadığına bağlıdır.

Bir metodun yalnız başına çöpleri başka bir problem ortaya çıkarmadan yok etmesi yeterli değildir, aynı zamanda onun bu işi düşük bir maliyetle, ekonomik olarak, yapması da gereklidir. Bu

yüzden çöplerin bir de kazanç sağlaması düşüncesi büyük bir dikkat ve sempati ile karşılanmıştır ve gittikçe daha fazla ilgiye sebep olmaktadır.

Madencilik Bürosunda çalışan bilgiler Washington şehrinin yakılmış çöplerinin içinde altın ve gümüşe rastlamışlardır, onların hesaplarına göre her 10 ton yanmış çöpten 140 TL. değerinde altın ve gümüş çıkmaktadır. Bu kıymetli metaller, fotoğrafla ilgili kimyasal maddelerden, filmlerden, eski metal paralardan, ucuz mücevherler, gümüş cisimler, lehimler ve elektronik cihazlardan gelmektedir. Çöp ve süprüntülerin içinde bu şekilde altın ve gümüşün bulunduğu duyulması herhalde birçok kimselerin zekâlarını bu konuda daha başka yenilikler bulmak için kamışlayacaktır.

Science DIGEST'ten

DÜNYADAN İSTATİSTİKLER

DÜNYANIN EN BÜYÜK OTOMOBİL YAPICILARI (1967 yılındaki devire göre)

	DEVİR (1000 dolar olarak)	PERSONEL SAYISI	PERSONEL / DEVİR (Milyar dolar olarak)
1. General Motors	20 026 252	728 198	36 362
2. Ford Motors	10 515 700	394 323	37 498
3. Chrysler	6 213 383	215 907	34 748
4. Volkswagen	2 333 750	129 111	55 323
5. British Leyland	2 182 000	186 600	86 308
6. Fiat	1 910 597	146 588	76 723
7. Renault	1 519 123	114 811	75 445
8. Daimler-Benz	1 491 000	96 840	64 949
9. Nissan Motor	1 272 847	59 545	46 780
10. Toyota Motor	1 257 777	40 085	31 869
11. Peugeot	927 470	56 503	60 921
12. Citroën	869 071	61 000	70 189
13. American Motors	778 009	23 704	30 467
14. Rolls Royce	724 851	88 076	121 509
15. Volvo	659 165	24 268	36 816
16. Toyo Kogyo	472 777	27 139	57 403
17. Isuzu Motors	445 222	15 721	35 310
18. Honda Motors	381 317	10 268	26 974
19. Saab	275 300	13 699	49 760

ca suların kirlenmesinin önüne geçecek en uygun yeri seçmek kabil olacaktır.

Gerçekten Okyanus, çöplerin boşaltılması için çok cazip bir yer görünüyor. Okyanuslarda yuvarlak 1300 milyar metre küp su vardır. 1000 yıl süreyle günde atılacak 180 000 metreküp çöp kendi hacminden beş milyon kat daha fazla bir su içinde kalmış olacaktır.

Gün geçtikçe daha fazla büyüyen çöp probleminin çözümü için ortaya atılan bütün metodlar, kullanılacak teknolojinin ekonomik olup olmadığına bağlıdır.

Bir metodun yalnız başına çöpleri başka bir problem ortaya çıkarmadan yok etmesi yeterli değildir, aynı zamanda onun bu işi düşük bir maliyetle, ekonomik olarak, yapması da gereklidir. Bu

yüzden çöplerin bir de kazanç sağlaması düşüncesi büyük bir dikkat ve sempati ile karşılanmıştır ve gittikçe daha fazla ilgiye sebep olmaktadır.

Madencilik Bürosunda çalışan bilgiler Washington şehrinin yakılmış çöplerinin içinde altın ve gümüşe rastlamışlardır, onların hesaplarına göre her 10 ton yanmış çöpten 140 TL. değerinde altın ve gümüş çıkmaktadır. Bu kıymetli metaller, fotoğrafla ilgili kimyasal maddelerden, filmlerden, eski metal paralardan, ucuz mücevherler, gümüş cisimler, lehimler ve elektronik cihazlardan gelmektedir. Çöp ve süprütülerin içinde bu şekilde altın ve gümüşün bulunduğu duyulması herhalde birçok kimselerin zekâlarını bu konuda daha başka yenilikler bulmak için kamışlayacaktır.

Science DIGEST'ten

DÜNYADAN İSTATİSTİKLER

DÜNYANIN EN BÜYÜK OTOMOBİL YAPICILARI (1967 yılındaki devire göre)

	DEVİR (1000 dolar olarak)	PERSONEL SAYISI	PERSONEL / DEVİR (Milyar dolar olarak)
1. General Motors	20 026 252	728 198	36 362
2. Ford Motors	10 515 700	394 323	37 498
3. Chrysler	6 213 383	215 907	34 748
4. Volkswagen	2 333 750	129 111	55 323
5. British Leyland	2 182 000	186 600	86 308
6. Fiat	1 910 597	146 588	76 723
7. Renault	1 519 123	114 811	75 445
8. Daimler-Benz	1 491 000	96 840	64 949
9. Nissan Motor	1 272 847	59 545	46 780
10. Toyota Motor	1 257 777	40 085	31 869
11. Peugeot	927 470	56 503	60 921
12. Citroën	869 071	61 000	70 189
13. American Motors	778 009	23 704	30 467
14. Rolls Royce	724 851	88 076	121 509
15. Volvo	659 165	24 268	36 816
16. Toyo Kogyo	472 777	27 139	57 403
17. Isuzu Motors	445 222	15 721	35 310
18. Honda Motors	381 317	10 268	26 974
19. Saab	275 300	13 699	49 760

Ortasında 30.000 Nufuslu Şehir



Genişliği 1000 metre, uzunluğu 1430 metre olan ve etrafı 50 metreye kadar yükselen anfişiyle büyük bir futbol sahasını andıran ilk deniz şehri 30.000 nüfusu barındırabilecek durumda en ince ayrıntılarına kadar plânlanmıştır. Deniz ortasında böyle bir şehir kurulması fikri, İngiliz (Pilkington Glass Age Development Committee) üyesi Geoffrey A. Jellicce tarafından ortaya atılmıştır. Mimar Hal Moggridge ve mühendis John Martin bu şehrin plânlarını hazırlamışlar ve küçük bir maketini de yapmışlardır. Bu projeye bazı devletler (İngiltere ve Rusya) alâka göstermişler, ancak projenin sahibi olan yetkili komite yapılan plânların olgunlaştırılması için daha elli senelik çalışma devresini gerekli görmüştür. Bu süre içinde bir finansman gurubunun ortaya çıkması ve projenin gerçekleştirilmesi yönünde milyarları bulacak maddî olanakları ortaya koyması ümit edilmektedir. Bu işin yapılabilmesi için teknik imkânların halen mevcut olduğu belirtilmektedir.

Bu şekilde deniz kentleri, nüfusu aşırı derecede çoğalan ve sahili bulunan memleketlerde yapılabilir. Sahillerin sığ alanları bu yöndeki çalışmalara elverişli görünmektedir. Örneğin İngiltere'nin Norfolk sahillerinden 24 Km. açıklarında Hewett Field kesimi ilk deniz kentinin kurulabileceği yer olarak seçilmiştir. Plânların maksada uygun şekilde yapılabilmesi için, ortalama 9 metre derinlikte olduğu tespit edilen bu alanda, tabii gaz yataklarının bulunuşunun da gelecekte şehir enerjisini sağlama bakımından avantajlı olacağı göz önünde tutulmuştur.

Şehrin etrafı bir kaç yüz metre uzaklıktan içi su ile doldurulacak plâstik torbalarla çevrilecek, 30 metre uzunluk, 1,8 metre çapında biri birine bağlanacak olan bu torbalar dalgakıran vazifesini görecek. Deniz dibine 6-9 metre aralıklarla çelik ka-

zıklar çakılacak ve bunların üzerine önceden hazırlanabilecek demirli beton kalıplardan 50 metre yükseklikteki çevre duvarı inşa edilecektir. Bu çevre duvarının kesiti (S) şeklinde olacaktır, ki deniz rüzgârlarını şehir üzerinden aşırılsın. Bu duvarın şehre bakan iç yönü 16 kademeli, anfi biçiminde tertiplenerek buralara fabrika ve bürolar yerleştirilecektir. Çevre duvarının kuzey alanına, tabii gaz'a çalışan kuvvet santrallerinin yerleştirilmesi öngörülmüştür ve santralin ısı artığından da denizden içme suyu sağlamak amacıyla kurulacak tesislerde faydalanacaktır. Bu tesislerde elde edilecek içme suyunun bir kısmı döşenecek bir boru hattı ile karaya taşınarak en yakın kentlere verilecektir. Hava ile şişirilmiş plâstik bir perde de fırtınalı havalarda çevre duvarının giriş ağzını koruyacaktır. İç limanda uygun yerlere büyük beton pontonlar yerleştirilecek ve bunlar deniz dibine tespit edilerek, üzerlerine plâstik malzemeden üç katlı binalar kurulacaktır. Bu binalarda 30.000 insana barınma imkânı sağlanacaktır. İç limanda yalnız elektrikle çalışan kayıklar işleyecek, hava yastıklı, hızlı taşıma araçları kıyı kentleriyle bağlantıyı sağlayacaktır.

Şehir nüfusunun bir kısmı balıkçılıkla geçimlerini sağlarken, diğerler deniz yosunlarıyla gıda maddeleri ve sunî gübre yapıyla uğraşacaklardır. Deniz suyundan magnezyum, brom, iyot, stronyum, rubidyum ve bakır gibi kimyasal elementler üretilecek ve bu husus deniz kenti insanların önemli bir çalışma alanı olacaktır. Öngörülen teknik üniversitede balıkçılık ve deniz bilimi birinci plânda okutulacaktır. Tiyatrolar, sinema ve konser salonlarının yapımı ihmal edilmemiş, turistler için de büyük bir akvaryum plânlanmıştır.

*Bild der Wissenschaft'tan
Çeviren: Nuri ÖZSOY*



OLİMPİYAT OYUNLARININ TARİHİNE BİR BAKIŞ

Büyük sporsever Fransız, Baron Pierre de Coubert'in 1896 yılında büyük çabalar sarfederek Yunan sporlarını yeniden canlandırması ile olimpiyat oyunlarına dönüşmüş ve bugüne kadar 19 defa olimpiyat müsabakaları yapılmıştır. Ancak modern oyunlar savaşların etkisi ile üç kere 1916-1940-1944 yıllarında iptal edilmelerine karşılık Eski Yunanda müsabakalar 12 asır boyunca istisnasız, ahenkli bir şekilde yapılmıştır.

Bü müsabakalar Yunan Krallığı ve Roma İmparatorluğundan daha uzun ömürlü olarak bugüne kadar devam edegelmektedir. Evvelce Yunanlılar bu sporlara her şeyden fazla önem verdikleri için bir savaş hali mevcut olsa bile, savaşı durdurup «kutsal mütareke» ilân ederlerdi. Bugün ise, modern çağın insanları büyük bir savaşa giriştikleri zaman diğer bütün olaylar önemini kaybetmekte, olimpiyat oyunları, tüm iyi niyetli fikirleri de beraberine alarak savaş müddeti içinde pencereden uçup gitmektedir.

Eski olimpiyat oyunları, genç sporcu Coroebus'un 2000 m.lik koşuyu kazandığı M.Ö. 776 yılından, putperestlerin seromonisi olarak kabul edilen bu festivallerin bir hristiyan imparator tarafından yasaklandığı M.S. 393 yılına kadar her dört yılda bir kere yapılmıştır. Eski dünya tarihinin karışık kronolojisinde olimpiyadlar zamanın mihenk taşları olarak kendilerini kabul ettirmişti. Sözcüğü, bir Yunanlı geçmişteki bir olayın zamanını tespit etmek istediği zaman «Philohinades»in pentotlon'u kazandığı sene idi....» diye söze başlayabiliyordu ki bu başarı 293 cü olimpiyadlara kadar yenilenememiş bir rekordu.

Tarihçilerin inancına göre, Yunanlıların baş tarrıları Zeus şerefine yapılan atletizm festivalleri, onu Olimp Dağı «eteklerinde ziyaret etmek için yapılan hac seyahatleri ve ona şükranlarını ifade etmek için düzenledikleri törenleri sonucu yerleşmiştir. Pelepones'in küçük bir eyaleti olan Elis'teki festivale her gelenin, tanrının koruyucu kanatları altına girdiği kabul ediliyordu. Tanrı Zeus bütün bu ziyaretçileri her türlü tehlikelere karşı koruyordu.

Yunanlılar iki düşman Kral Pisa ile Elis arasında M.Ö. 776 yılında imzalanan «Olimpiya kutsal mütarekesini» yüceleştirmiştir.

İnsanlık, başka hiç bir barış mütarekesine bu denli sadık kalmamıştır. Her olimpiyat yılının ilk bahar mevsiminde başları zeytin yapraklarından yapılmış taçlarla süslü üç haberci, bu kutsal mütareke şartlarını okuyarak, bütün Yunanlıları festivale davet etmek üzere Helen dünyasına yayılırlardı. Bu esnada genellikle bir kaç Yunan şehir devleti savaş halinde olmalarına rağmen oyunların yapıldığı kutsal ayda mütareke ilân ederlerdi. Barış, Yunan dünyasında olimpiyaya gelen bütün ziyaretçilerin güvenliğini sağlamaktaydı.

Mütarekeyi ihlâl edenler ise ağır para cezasına çarptırılıyordu. Hattâ büyük İskender'in babası Makedonyalı Filip'in askerleri, müsabakalara gitmekte olan bir Atinalıyı ele geçirip soymaları üzerine, önemli miktarda para cezası ödemişti.

Dindar, sporsever bir ziyaretçi olimpiyada kendisine sunulan, eski dünyanın en büyüleyici manzaralarından birini izlemek imkânını bulmaktaydı. (Olimpiya'nın, 175 mil kuzeydeki Olympus dağı ile bir ilişkisi yoktur).

Olimpiya, bir tepesinde kutsal bir çam ağacının yükseldiği, geniş şirin bir vadidir. Burada parlak sütunlar, bir spor salonu, çok temiz ve rahat bir misafirhane, yeşil çimenli bir stadyum, bir hipodrom, yüzlerce nefis heykel, on iki Yunan site devletinin minyatür tapınakları ve bütün bunların üzerinde on sekiz, yirmi metre boyundaki, başlıkları kırmızı boyalı taş ve alçıdan yapılmış dor stili sütunları ile Zeus tapınağı yükselmekteydi. Bu tapınak eski dünyanın en nefis yapılarından biri olup dünyanın yedi harikasından biri olarak kabul edilmektedir. Burada çok pahalı ve kıymetli taşlarla süslü altın tahtta Tanrı Zeus bütün ihtişamı ile otururdu. Yunanlılar için Zeus en yüce varlıktı. Tüm insanlığın koruyucusu ve babası, göklerin tanrısı, eşitlik ve misafirperverlik sembolü. Bütün iyi, güzel şeylerin ve özellikle olimpiyat oyunlarının tanrısı idi.

Festivalin ilk gününün, yaz ortasında ayın on-dördü olan günün, Zeus günü kabul edilmesi nedeniyle hiç bir atletik faaliyet yapılmıyordu. O günün programında site devletlerinden gelen, çiçeklerden yapılmış taçlar giyen hakimler ve resmi elçilerin, tanrılarına altın ve gümüş hediyeler sunmaları faaliyeti yer almaktaydı. Kalabalık arasından rahipler, kutsallaştırılması gerekli canavarlara yol açıyorlardı. Atletler sıra ile kutsal bir domuzun iç organları üzerine, alçak gönüllü ve saygılı davranacaklarına ve iyi niyetle gösterileri yapacaklarına dair yemin ediyorlardı.

Yalnızca iyi karakterli hür Yunan vatandaşlarının müsabakalara katılma hakları vardı. Aylarca önce bunlar, antremana başlıyorlardı. Bu arada moral eğitimleri de unutulmazdı. En şaşılahtı yıllarda hemen hemen yaklaşık olarak 30.000 kişi Marsilyadan, Makedonya dağlarından, Sirenaika'dan Boğazların ötelelerinden kalkıp Olimpiya'ya gelirlerdi. Ancak bu müsabakalara kadınların katılmaları kesin olarak yasaklanmıştı. Bu kural, teokratik toplumlarda, pek yadırganacak bir esas değildi. Bu yasağa aykırı olarak ortalıkta görülen evli bir kadın derhal yakalanıp uçurumdan aşağı atılarak ölüme mahkum edilirdi. Genç, çıplak sporcuların atletik yapılı vücutlarını görececek olan evli kadınların kocalarını beğenmemeleri ihtimalini önleyebilme nedeniyle bu davranış şekli benimsenmişti.

Her yerde olduğu gibi olimpiyatta da Yunan atletleri, elbise giymeden yarışlara katılıyorlardı. Yunanlılar barbarların çıplaklıktan utanma hislerini kü-

çümserlerdi. İranlı askerleri esir aldıktan sonra alay ederek soyarlar ve onların tenlerinin beyaz rengini de yadırganarlardı. Zira Yunanlı atletler biraz ırklarından gelme, biraz da vücutlarına sürdükleri yağların etkisi ile bronz bir heykel gibi bir tene sahiptirler.

Yarışmacıların sahaya çıkıp bakır gibi vücutları ile koşmaya başladıkları esnada seyirciler tarafından yapılan tezahüratın büyüklüğü tahmin edilebilir. Bu koşu bütün dünyada inşa edilen stadyumlara ismini veren Yunan «Stadyomu»nun (yaklaşık olarak 180 m) ilk müsabakası olmaktadır.

Maraton olmamakla beraber epeyce bir mesafe koşulur. Bu koşu, 150 millik mesafeyi iki günde koşarak, Atinalılara hücum eden Perslilere karşı İspartalılardan yardım isteyen Fedippides'in inanılmaz başarısını kutlamak için düzenlenmekteydi. Fedippides, İspartalıların yardıma gelecekleri vadini olarak döndükten sonra Atinalıların önüne geçerek, onları Maraton savaşında zafere ulaştırmıştır. Sonra savaş alanından Atinaya kadar 22 millik mesafeyi koşarak «müjde başardık» diye haber ulaştırmış ve son nefesini vermiştir.

Müsabakalarda, koşu yarışları yanında güreş, yüksek atlama, disk ve cirit atma gibi spor dalları da yer almaktadır.

Bu beş gurup spor dalı, Yunan vatandaşlarının savaş eğitiminde yaptıkları hemen bütün faaliyetleri kapsamaktadır.

Yunan güreşi asırlardan beri klas bir spor dalı olarak kabul edilmektedir ki, bu güreşte kuvvetten ziyade stil ve davranışlara önem verilmektedir. Kurallar kısaca şöyledir: İlk başlangıç olarak ayakta durulur, çelme takmak serbesttir, rakibini üç kere yere yatan galip ilân edilir.

Bir diğer önemli spor dalı boksudur. M.Ö. dördüncü yüzyıla kadar yani müsabakalarda boks eldiveni giyilmesinden önce Yunanlı boksörler başparmaklarını açıkta bırakarak diğer parmaklarını özel bir kumaş parçasıyla sararlardı.

O sıralarda kilolara göre tasnif yapılmadığı için, ağır siklet olanlar genellikle kazanıyorlardı. Boksörler birbirlerinin çene ve burunlarından ziyade kulaklarını hedef alarak vururlardı. Bunların ringleri yoktu. Maç bir tanesinin yenilmesine kadar devam ediyordu.

Pek çok olimpiyad hikâyeleri arasında olimpiyada uzun saçlar ve eflatun elbiselerle gelen bir genç

adamin hikâyesi de enteresandır. Adı Pisagor olan bu genç yıllar sonra dik açılı bir üçgen de hipotenüsün karesinin, diğer iki kenar karelerinin toplamına eşit olduğunu ($h^2 = a^2 + b^2$) ispat etmişti. Olimpiyatlarda çok zayıf çelimsiz olduğu için onu erkek çocukların maçlarına bile iştirak ettirmişlerdi. Ancak bazı yunanlı tarihçilerin yazdıklarına göre Pisagor daha sonra büyüklerin maçlarına katılmış ve kazanmıştır.

Stadyumun güneyindeki hipodrumda ise çalgın-casınâ, tehlikeli araba yarışları ile çıplak atlara binmiş jokeylerin yarışları yapılmaktaydı.

Araba yarışları 9 millik, 23 turluk mesafelerde yapılırdı. Koşu sahasında «Tarakshippos» veya «at ürkütücü» diye adlandırılan engeller konulurdu. Seyircilerin heyecanı ile birlikte bu engeller keskin dönüş yerlerinde pek çok sayıdaki arabaların mücadelesindeki kanlı karışıklığı artırmaktaydı. Pindar'ın ifade ettiği üzere bir yarışta 41 müsabıktan 40 tanesi kazaya uğramıştı.

Oyunlar sona erdikten sonra parlak gecelerde ziyafetler verilir, şarkılar söylenir, çeşitli eğlenceler düzenlenirdi. Olimpiya Festivali sadece dinî ve ailelik değildi. Bütün Yunan dünyası için bir genel meclis yeri idi. Çeşitli konular ele alınır, münakaşalar yapılır, şiirler söylenir, heykeltıraşlar eserlerini satacak çeşitli insanlar bulurlardı. Aynı zamanda o, tüccarları, yankesicileri, akrobatları, hokkabazlar ile büyük bir pazardı.

Olimpiya çeşitli yönleri bakımından faydalı ve meşhur idi. Orada Sokrat Yunanlıları birleşmeğe davet eden meşhur konuşmasını yapmıştı. Büyük tarihçi Herodot İranlılarla yapılan savaşlara ait kronolojiyi okumuştu. Filozoflar açık havada halkın önünde münazaralar yaparlardı. Halk toplanıp rapsodiler dinlerdi. Antlaşmalar imzalanırdı. Antlaşma maddeleri sözcüler tarafından ilân edilir, bronz levhalara kazılırdı. Hiç bir politikacı ve devlet adamı buralarda olagelen siyasi faaliyetleri kaçırmaya cesaret edemezdi.

Müsabakalarda galip gelen atletler bir Yunanlı'nın erişebileceği en yüksek, en şerefli ödülü, genç bir çocuğun altın makasla Zeus mabedi yakınından topladığı yabancı zeytin dallarından yapılmış olimpiyatını, alarak evlerine dönerlerdi. Onları daha zi-

yade manevi mutluluk oluyordu. İsimleri Yunan tarihini kazındığı tabletlere ilâve edilerek ölümsüzleştirilirdi.

Yunanlıların idealleri zayıflayıp güçleri azaldıkça festivalden festivale koşarak mükâfat toplayan, kupa avcılığı çoğalmıştır. Thebes veya Argos için mücadele eden atletler aniden İthaka veya Atina için koşarken veya boks yaparken görülmüyordu.

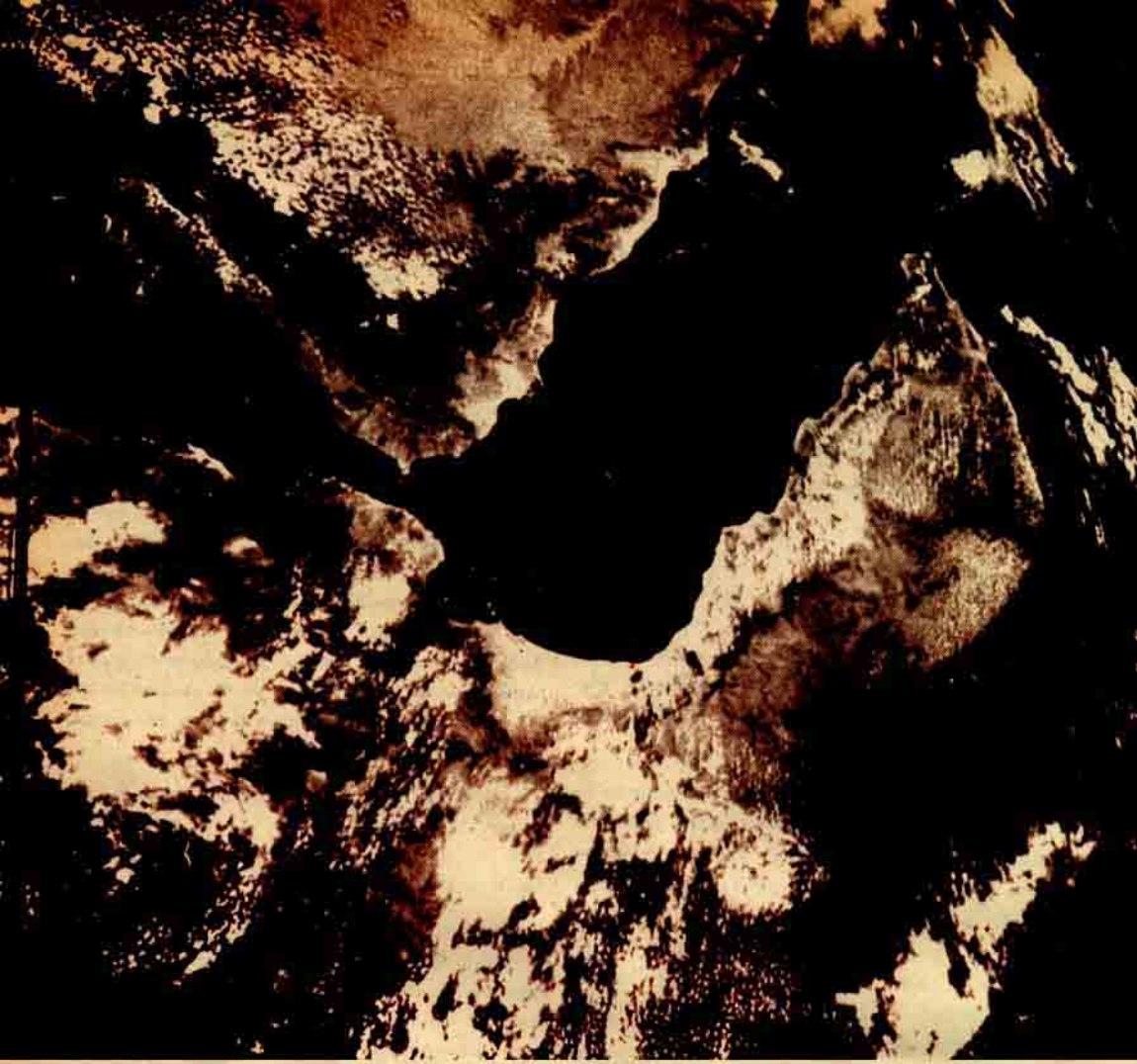
Mamafi Kroton şehri koşucusu Astilus Sirahuna vatandaşı olunca, gaddar Krotonlular Astilus şerefine yaptırmış oldukları heykeli yıkmışlar ve evini de harabeye çevirmişlerdi.

Romalılar Yunanistanı işgal ettikten sonra bu festivalleri devam ettirmişlerdir. Ancak 393 de başka geçen müfrit dindar, koyu hristiyan, Bizans imparatoru I. Teodasyüs putperestlerin mabetlerini bütün dünya yüzünden kaldırmak ümidiyle Olimpiyad oyunlarını iptal etmişti. Hristiyanların bu gibi taşkınlıkları ve bir kaç depremin de yardımı ile bin yıllık bir zaman için Olimpiya ortadan yok olmuş, haritadan silinmişti.

İki yüz yıl önce şehir kalıntıları yeniden bulunmuştu. 1875 yılında Almanlar Yunan hükûmeti ile özel bir anlaşma yaparak Olimpiyadaki kazı imtiyazlarını ellerine geçirmişlerdi.

Meşhur Alman arkeologları, Ernst Curtius ve Friedrich Adler yönetiminde altı sene kadar kazılar yapılmış ve toprağın beş altı metre derinliklerinde mabedin kalıntılarına rastlanarak, araştırmalara devam edilmiştir. Bu araştırmalar esnasında eşi ender bulunabilen bir heykel ortaya çıkarılmıştır. Bunlar, Yunanlı yazar Posanias'ın M.S. 174 yılında belirtmiş olduğu yerlerde bulunmuştur.

Bu gün Olimpiya bir harabe, zamanın yıprandığı her tarafını yabancı otların bürüdüğü bir şehirdir. Boyunlarında kameraları ile dolaşan turistler çok iyi lüks bir otelde rahatça uyuduktan sonra merakla bu eski harabelere gittiklerinde, Alman arkeologlarının direktifleri ile kazılara devam eden işçileri görmektedirler. Bu çok yavaş, kaplumbağa hızı ile ilerleyen bir çalışmadır, ancak neticede olağanüstü eserler ortaya çıkarılmaktadır. Nefis bir bronz heykel, bir küp gibi olimpiyat oyunlarında ortaya konulan eserler modern çağ insanlarını büyülemektedir.



Gemini II uzay aracındaki bir astronot tarafından alınan bu fotoğraf çok açık bir surette Aden Körfezini ve Kızıl Denizin güney ucunu göstermektedir. Buradaki iki su yoluda gelişmekte olan bir okyanus ortası dağ silsilesinden dolayı deniz dibinin değişmesinin bir sonucu olarak genişlemektedir. Bu hareket 25 milyon yıldan beri devam etmektedir. Yandaki harita, Afar Üçgeni diye adlanan ve Kızıl Deniz, Aden Körfezi ve Doğu Afrika yarığı arasında bulunan lav ile örtülü bölgenin ayrıntılarını göstermektedir.

Tanınmış Bilim Devlerinin Hayatı

DEMOKRİTÜS

Milâddan Önce 460 yıllarında, Abdera, Trakya'nın kendi halinde, önemsiz bir kasabası idi. Dünyada kayguya değer hiçbir şey kalmadığına karar veren kasaba sakinleri düşünmekten vazgeçerek, ilgilerini tamamen iş ve ticaret alanına yöneltmişlerdi. İşte bu kendi hallerinden memnun ve rahat tüccar kitlesi arasında bir bilge kişi, filozof ve bilim adamı Democritus doğdu.

Democritus'un hayatı hakkındaki bilgilerimiz söylentilerden ibaret. Milâddan önce 460 yıllarında doğduğu, bazılarına göre 90, bazılarına göre ise 110 yaşına kadar yaşadığı söyleniyor.

İlk çağın en büyük tabiat araştırmacısı sayılan Democritus'un pek çok sayıda eseri olduğu sanılmaktadır. Ancak, bunlardan sadece parçalar kalmıştır. Democritus'un eserleri Eflâun'un kiler ayarında önem taşır. Ayrı bir anlatım biçimi vardır. Democritus bilgisinin çeşitliliği ve gerek Yunan, gerekse modern düşünce sistemi üzerindeki etkisinin önemiyle, beşinci yüzyılın Aristosu olarak değerlendirilmektedir.

Abdera tacirlerinin aksine, Democritus'un mal-mülk edinme gibi bir hevesi yoktu. «Gerçeğe görülen bir belgeyi bulmayı, Pers Kralı olmaktan üstün tutarım», diyerek hayat felsefesini ortaya koymuştur.

Babası öldüğünde, Democritus büyük mirasa kondu. Fakat, babasından kalan toprakları ve diğer malı mülkü kardeşlerine bırakarak, kendi payına düşeni para olarak aldı. Bu da ona, dünyayı görüp tanıma isteğini tatmin etme olanağını sağladı.

Democritus çok iyi bir eğitim görmüştü. Aslında, Democritus'un gibi bir deha ve kabiliyete sahip birini, yeryüzünde, hiçbir şey öğrenmekten alıkoyamazdı. Democritus da alabildiğine öğrendi. Öğretmenleri kim olursa olsun, eski devirlerde alışıldığı gibi, esas öğreticisi seyahattir. Gerçekten de o kadar çok seyahat etmişti ki, Democritus şöyle söylemek cüretini gösteriyordu: «Yurttaşlarım içinde en fazla seyahat eden benim. Bilgi ve öğrenimim herkesinkinden daha fazla. Herkesden daha çok ülke gördüm; ayrı ayrı iklimlerde yaşadım; bilge kişileri dinledim.» Bunlar pek mütevazî sözler değildi,

şüphesiz. Fakat, Democritus bunları söylerken övünmüyordu. Sözlerinde gerçek payı büyüktü.

Democritus, bütün Yunanistanı, Anadoluyu, Mısır, İran ve Hindistanı gezmişti. Gittiği ülkelerde, devlet adamları, din adamları, bilge kişiler ve halktan kişilerle karşılaştı, konuştu. Devrin bilginlerinin konuşmalarını ve öğretilerini dinledi; bunlardan da geniş ölçüde etkilendi, pek tabii.

Gülen Filozof :

Democritus uzun süren seyahatlerinden sonra tekrar yurduna döndü. Dönüşünden kısa bir süre sonra, Abdera'nın vurdumduymaz tacirleri Democritus'a «gülen filozof» adını taktılar. Democritus'un deli olduğuna inanan kasaba halkının, Democritus ile alay etmek için kullandıkları bir deyimdi bu. Böyle bir kanının nedeni, Democritus'un varını yığını boş yere seyahatlere harcamış olması, döndükten sonra ise «yararlı» bir iş (örneğin ticaret) tutmamış olmasıydı. Bunun yerine, Democritus, vaktini hayatlarını bir takım mallar edinme uğruna harcayan insancıklara gülmekle geçiriyordu, topladıkları bu mal ve mülkü mezar kapılarından içeri sokamayacaklarını unutmış görünen bu zavallı kişilere, bunların para kazanma hırslarına ve yaşama biçimlerine, bu konudaki ciddiyetlerine ve bencilliklerine gülüyordu, Democritus. Bu kişiler, bencillikleri yüzünden kendilerinin evren içinde önemli birer varlık olduklarını sanıyorlardı. İşte buna gülüyordu, Democritus. Ve bu insanların evren içinde önemli olduklarına inanmıyordu. Evren, pekalâ, onlarsız da olabilirdi. Ancak, Democritus, gene de bu kişilerin tek tek hepsinin, kendi evleri için, kent için, ve hattâ Devlet için birer önemi olduğunu kabul ediyordu. Fakat evren içinde, yıldızlar ve gezegenler ve göklerin görkemi (haşmeti) karşısında ve Zaman ve Mekân içinde, bu kişiler ne tek tek, ne de toplu halde, güneş ışığı içinde danseden toz zerrecikleri kadar bile önemli değillerdi.

İşte, Democritus, sonsuzluk içinde kendilerinin önemli ve büyük olduğunu sanan bu insancıkların sınırlı yaşayış biçimlerine, küçük dalâveralarına gü-

luyordu. Ve dinî bütün, tanrılarına dürüstlük ve içtenlikle bağlı olan Abdera halkı Democritus'a bir çilgın, bir deli gözüyle bakıyordu.

Democritus'un akli başında (!) olan dostları, devrin büyük doktoru Hippocrates'e (*) haber saldılar ve kendisine «Democritus'un aklından biraz zoru olduğunu» belirttiler.

Bu meslekî ziyaret bu iki büyük insanın belki de ilk karşılaşmasıydı. Hippocrates, bir deliyi tedavi etmek üzere doktor olarak gelmiş ve Democritus'un yanından, bir dehayı saygıyla selâmlayan, Democritus'a hayran biri olarak ayrılmıştı.

Bu iki bilge insan acaba neler konuştular, nelerden sözettiler? Tıp mı? Çok muhtemeldir, çünkü Democritus'un tıp konusunda da geniş bir bilgisi vardı ve bu konuda yazılar yazmıştı. Hippocrates'in hiç görmediği uzak doğudan mı söz ettiler? Politikadan mı, Atina'nın gittikçe artan öneminden mi? Herhalde bütün bunlardan konuştular. Ama, hastanın (!) yakıştırma deliliğinden ise pek söz ettikleri sanılmaz. Çünkü, Hippocrates Democritus'u görür görmez, doktorluğu gerektirecek bir durum olmadığını anlamıştı. Uzun konuşmalardan sonra Hippocrates Democritus'un yanından ayrılarak, kendisini Abdera'ya çağıran kişilere gitti ve Democritus'a olan hayranlığını belirtti. «Eğer burada delilik söz konusu ise, bunu Democritus'da değil kendinizde arayın» sözleriyle kasaba halkını şaşkınlık içinde bıraktı ve Abdera'dan ayrıldı.

Sonraki yıllar içinde, bu iki büyüğün tekrar tekrar karşılaştıkları ve mektuplaştıkları sanılıyor, ancak bunu kanıtlayacak belgeler yok.

Atomlar ve Evrenin Oluşumu :

Democritus atomculuğun kurucusudur. Felsefesine Elealıların öğretisini çıkış noktası olarak almıştır. Bu öğreti şunu öğretmekteydi : «Hiçbir şey yoktan varolamaz; hiçbirşey yokluğa dönüşemez.» Ancak, Democritus, Varlığın tek ve hareketsiz olduğu fikrini reddetmiştir. Hareket ve çokluk evren içindeki olayları açıklamak için gerekli olduğuna göre ve mekân olmaksızın «Varlık» mümkün olamayacağına göre, Varlık kadar çokluğun da mevcudiyetinin gerekli olduğunu ileri sürmüştür. «Varlık» Bütünlük'tür; «Var-Olamamak» ise «Boşluk»tur. Yani içinde sonsuz sayıda atomların hareket ettiği sonsuz mekân (uzay).

Democritus, böylece, Elealıların tek bir «Varlık» kavramı yerine sonsuz sayıda atomları getirmiştir. Ona göre, evren atomlardan, bir de atomlara hareket olanağı sağlayan «boşluk»tan meydana gelir.

Bu atomlar ebedidirler ve görünmezler. Son derece küçüktürler. O kadar küçüktürler ki, daha ufak parçalara bölünemezler. Zaten «atom» sözcüğünün kelime anlamı da «bölünmeyen» demektir. Atomlar yapıcı ayındırlar; tamamen sıkışmış ve tok durumdadırlar; daha fazla sıkıştırılamazlar; gözenekleri yoktur ve işgal ettikleri alanı tamamen doldururlar; hmojendirler. Atomlar, sadece biçimleri, boşluk içindeki yerleri ve düzenlenişleri, büyüklükleri, ağırlık ve hafiflikleri bakımından birbirlerinden ayrılırlar. Görünen evren içindeki varlıklar bu değişik büyüklük ve biçimlerdeki atomlardan teşekkül etmiştir.

Atomlar ebedidirler, hep vardırlar denmiştir. Atomlarda olabilen tek değişiklik hareket, yani yer değiştirilmedir. Democritus'a göre atomlarda ve atomlardan meydana gelen gerçek varlıklarda renk, ses, sıcaklık, soğukluk gibi nitelikler yoktur. Renkleri görmemiz, sesleri işitemiz, sıcaklığı hissetmemiz, tatlıyı ve acıyı tatmamız sadece bir duyu yanılsasıdır. Duyular asıl gerçeği, yani nesnelerin artık bölünmeyen son parçalarını, yani atomları bilebilecek kadar keskin değildir. Atomların nitelik bakımından farklılıkları sadece görünüştedir. Bu nitelikler atomların çeşitli şekiller ve bağlantılarının duyularımız üzerindeki farklı izlenimlerine bağlı olarak değişirler. Gerçekte var olan sadece atomlar ve boşluktur. Yani, su ve demir atomları gerçekte birbirinin ayındırlar; ancak su atomları pürüzsüz ve yuvarlak olduklarından birbirleri üzerine kenetlenemezler ve yuvarlanırlar; oysa demir atomları sert, sıvı ve pürüzlü olduklarından birbirlerine yapışırlar ve sert bir cisim meydana getirirler.

Bütün fenomenler aynı ebedî atomlardan yapıldıklarından, hiçbir şey kelimenin gerçek anlamında mevcut olamaz veya yok olamaz; bununla beraber, atomlardan teşekkül eden maddeler, artmak veya eksilmek, var-olmak veya yok-olmak, başka bir deyişle doğmak ve ölmeğe mahkumdurlar. Bu, atomların hareket etme özelliğindedir. Atomlar ebedî ve kendiliklerinden meydana geldikleri (yani yoktan varedilmiş olmadıkları) gibi, hareket de böyledir. Democritus, kendinden öncekilerin akıl, sevgi, nefret veya başka bir nedenle açıkladıkları doğal olaylara «gereklilik» kanunlarını getirmiştir. Ona göre, herşey sadece «mekanik» bir düzenle, yani «tesadüf»le bağlı olmayan» bir düzenle açıklanabilir. Böyle bir düzende ise Tanrı kudreti veya başka bir üstün ve ilâhî kuvvetin rolü yoktur. Evrenin oluşumunu şöyle açıklamıştır, Democritus : Atomlar baş-

tan beri hareket halindedirler. Bu hareketler her yöndedir. Atomlar kendiliklerinden hareket ederler. Bazılarının hareketi yavaş, bazılarının ise hızlıdır. Bu, onların ağırlıkları ile ilgilidir. Boşlukta çeşitli hızlarda hareket eden atomlar uzayın (mekânın) büyüdüğü bir yerinde karşılaşıncaya, burada bir yığılma ve sonuç olarak da çarpışmalar olmuştur. Bu çarpışmalardan bir «çevrinti» meydana gelmiş; bu sırada birbirine benzer atomlar bir araya gelerek birleşmişler, cisimleri ve dünyaları oluşmuşlardır. (Democritus içinde yaşadığımız dünyadan başka da birtakım dünyalar ve başka güneş sistemleri olduğuna inanmaktaydı.) Kaba ve ağır hareketli atomlar ortada toplanıp toprağı meydana getirmişler; ince ve hızlı hareket eden atomlar yukarıya doğru itilip suyu, havayı ve ateşi oluşturmuşlardır. Bu oluşum herhangi bir amaçla veya tesadüfen meydana gelmemiştir. Bu bir zorunluluk sonucudur. Yani doğa ve atomların normal, zorunlu bir gelişimidir. Böylece, Democritus, «oluş» probleminde kendinden öncekilere ayrılan «mekanist» bir görüş getirmiştir. Evren, sadece atomların çarpışmalarından ve birbirleri üzerindeki basınçları sonucu oluşmuştur. Evrendeki oluş kesin bir «zorunluluk» hâkimdir. Evrende olup bitenler zorunlu olarak meydana gelmişlerdir. Görüyoruz ki, Democritus «oluş»da tesadüf kavramını kesinlikle reddetmektedir. Ona göre, tesadüfen sözünü etmemiz sadece bilgisizliğimizdendir; bir olayın nedenini bilmediğimiz, bunu tesadüfe bağlarız.

Bu görüşü ile Democritus, mekanist bir tabiat biliminin temellerini atmıştır.

Atomlar ve Ruh :

Democritus insan bedeninin yapısına da fazlaca zaman ayırmıştır. Ona göre, bedenin en soylu parçası ruhtur. Democritus kendi atom prensibine uygun olarak ruha da materyalist bir açıdan bakmıştır. Ancak, ruh ve beden arasında bir farklılığı da kabul etmiştir.

«Gerçek, atomlar ve atomların hareketidir» öğretisini ruhu açıklarken de kullanır. Ancak, ruhu meydana getiren atomlar en değerli, en güzel ve en çok hareket eden atomlardır. Algı ve düşünme gibi ruhsal olaylar, bedenimizdeki atomların en incisi, en hafifi ve en pürüzsüzü olan ateş atomlarının hareketidir. Bu da açıkça, materyalist bir yaklaşımdır. Democritus'a göre, ruh atomları çeşitli organlarda çeşitli görevler yaparlar. Örneğin, «dimağ» düşüncenin merkezi, «kalb» öfkenin ve «karaciğer» arzusunun merkezidir.

Hayat, nefes verme sırasında kaybedilen atomların yerine yeni atomların içeri çekilmesiyle devam eder. Democritus, «uyku»nun belli sayıda atom eksilmesiyle meydana geldiğini söylüyor. Atomların büyük bir kısmı eksilirse, «şuur kaybı», yani ölüme benzer bir durum oluyor. Atomların hepsinin uzaklaşması ise «ölüm» demektir. Aslında, atomlar ölmez, fakat bir insan bedeni olarak görev yapmayı durdurur ve bedeni terkederler. Ve de insanın ölmezliği, atomun parçalanamaması (tahrip edilememesi) özelliğinin bir sonucudur.

Algı ve Bilgi :

Duyular, ruhla dış objelerin etkisiyle yaratılan değişimlerdir. Çünkü ruh atomları ancak diğer atomlarla temasta etkilenebilirler. Bir şeyin tatlılığı, bir şeyin sıcaklığı veya rengi bizim o şeye verdiğimiz sıfatlardır. Tatlı, acı gibi algılanan şeyler gerçekte atomlarda mevcut değildir. Var olan sadece atomlar ve boşluktur. Algıladığımız şeyler ise sadece atomların büyüklüğü, biçimi gibi etkenlerin sebep olduğu etki sonucudur. Örneğin, «tatlı» duygusu, yuvrak ve pek büyük olmayan atomlara bağlıdır. Bu nedenle duyarlar sübjektiftir. Democritus bu konudaki görüşünü şöyle bağlıyor : «Duyularımızla hiçbir şey bilemeyiz ve gerçeğe bu yolla ulaşamayız. Çünkü gerçek derinliklerdedir.»

Renk de aynı şekilde objektif bir nitelik değildir. Ve atomun büyüklük ve biçiminden çok, maddeleri meydana getiren atomların boşluk içindeki yerine ve düzeyine bağlıdır. Örneğin, «beyaz» duygusu, düz ve pürüzsüz atomlardan, yani gölgeye sebebiyet vermeyen atomlardan dolayı meydana gelir. «Siyah» ise, yuvrak ve pürüzlü atomların etkisi sonucu doğar. Diğer renkler ise çeşitli karışımlardan meydana gelir.

Diğer Görüşler :

Democritus hastalıklar ve nedenleri konusunda, hastalık belirtileri ve diet (gıda rejimi konusunda) yazılar yazmıştır. Nabızı keşfetmiş, ve bunu «damarların atışı» şeklinde tanımlamıştır.

Doğmamış çocuğun ana rahminde plasenta'yı emerek beslendiğini ve bunun sonucu olarak da doğduktan sonra ana memesi ağzına verildiğinde kolaylıkla bilebildiğini, ileri sürmüştür. Orijinal bir açıklamaya, değil mi?

Democritus, salgın hastalıkların gök cisimlerinin patlaması sonucu, bunları meydana getiren atomların yere düşmesiyle oluştuğunu söylemiştir. Göklerle ait olan bu atomlar, tabii ki insanların düşme-

nı idiler ve hastalık taşımaktaydılar. Bu görüşün, mikroplarla ilgili modern kurama ipucu teşkil ettiği söylenebilir.

Şu sözler de Democritus'a atfedilmiştir: «Her insan tıp sanatını bilmek zorundadır. İnsan, sağlıklı olduğu sürece zekâsı ve zihni melekeleri gelişir. Bu nedenle, akıllı insan sağlığını iyi korumalıdır. Bedenî acı çeken bir insan fazilet ve iyiliğe de alırdır, çünkü, hastalık ruhu karartır.» Herhalde Democritus, «Sağlam kafa sağlam vücutta bulunur» demek istiyordu.

Ahlâk Öğretisi:

Democritus'un ahlâk öğretisi de tabiat felsefesine dayanır. Democritus, «doğru yaşamının dayanakları nedir» sorusunu geniş ölçüde araştırmış bir kişidir. Democritus'a göre, duygular ve istekler ateş atomlarının hareketleridir. Bu hareketler durgun ve ölçülü iseler insanı mutlu yaparlar, çok hızlı ve ki-

zışık iseler mutsuz. Onun için mutluluk, ruhun dinlenmesidir.

İnsanın ahlâkî karakterini hareketlerinin değil, arzularının tâyin ettiğini söylemiştir. Yani, Democritus, ahlâkın değerlendirilmesinde hareketlere (eyleme) değil, güdüye önem vermektedir.

Onca, akıllı olmak demek bedenî sükûnetini, yani sağlığı; ve ruhun sükûnetini, yani neşeyi elde etmeğe uğraşmak demektir. İnsanın ahlâkça değerinin ölçüsü ise düşünüşüdür.

Entellektüel yaşantısının en belirgin prensibi şu sözlerinde özetlenebilir: «Gıpta edilecek şey öğrenme (ezberleyerek öğrenme) zenginliği değil, düşünce zenginliğidir.»... Zaten, insanı hayvanlardan ayıran özellik de düşünebilme yeteneği değil midir?

*Great Men of Science'den
Çeviren: Sönmez TANER*

(*) Hippocrates Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 28

DÜNYADAN HABERLER

Tulsa (Oklahoma) şehrindeki Tandy Industries Şirketi, dünyada ısı kontrollü ilk şehrin —bütün yıl boyunca 20°C civarında— Anchorage yakınlarında kurulacağını açıklamıştır.

Tandy Şirketi yetkilileri, 10 yılda inşa edilecek ve 20.000 insanı barındıracak büyüklükteki şehrin 300.000.000 dolara malolacağını söylemişlerdir.

Bütün şehrin üzerinde tavan bulunacak ve böylece şehir, muhtelif katları bulunan tek bir bina görünüşündedir. Soğutucular ve ısıtıcılar, sokaklardaki ve evlerdeki ısıyı aynı derecede tutacaklardır.

Yetkililer, 5000 kişiyi barındıracak ilk kısım inşaatının gelecek Haziranda başlayacağını ve 170.000.000 dolara malolacağını bildirmişlerdir. İlk kısım, 20 bölmeli bir binayı ihtiva edecek ve ismi «Alaska Petrol Merkezi» olacaktır.

Şirketin sözcüsü, halen Alaska'da petrol arayan veya arayacak diğer şirketlerin bu projeye iştirak edip etmeyeceklerini açıklamamıştır. Fakat böyle bir merkezin kurulacağı haberi, dünyanın en kesif petrol araştırması yapılan yerinde 450.858 dönümlük arazinin satışa çıkarılmasından sonra duyulmuştur.

Merkez, enerji ikmalini Cook Inlet civarında çıkarılan havagazı ile yapacaktır. Yüksek süratli bir hava tramvayı Anchorage ile yeni ultra-modern şehir arasındaki ulaşımı temin edecektir.

Kaldırımlar hareket edebilecek ve otomobil, kamyon kullanılması yasaklanacaktır. Bütün şehri kapsayacak bir monoray aynı zamanda Anchorage Uluslararası Havaalanına bağlanacaktır.

*Gazette Montreal'den
Metin İSKEÇELİ*

YENİ BULUŞLAR

1. Sakat çocuklar, yeni sunî kollar sayesinde tutuklarını hissedebilecekler.

Edinburg Üniversitesinin Tıbbî Araştırma Kurumunun Ortopedik Bio-Mühendisliği kurumu, normal bir uzuv gibi hareket imkânına sahip, dokunduğu kumaşları hissedebilecek sunî kol yapmıştır.

2. Doğum kontrolü için Ultrasonik cihazlar geliştirilmiştir.

İskoçyanın «Nükleer Enterprises» firması tarafından geliştirilen cihazda, ultrasonik çap pergel doktorlara henüz doğmamış bebeğin kafata-

sının kesin ölçülerini vermekte ve bu sayede doğacak bebeğin ağırlık ve gelişme hali tespit edilebilmektedir. Hepsi kız olan İngilteredeki Hanson bezizleri hamilelikten dokuz hafta sonra ultrasonik cihazla tespit edilmiştir.

3. İstanbul Üniversitesi Zooloji enstitüsü öğretim üyelerinden Dr. Necla Demir İngilterede yaptığı çalışmalarla 50 yıldanberi araştırılan «Gri Pisi» balığının yumurtasını keşfetmiştir.

*İngiltere'den Haberler Bülteninden
Derleyen: Naci GÜLBAŞ*

nı idiler ve hastalık taşımaktaydılar. Bu görüşün, mikroplarla ilgili modern kurama ipucu teşkil ettiği söylenebilir.

Şu sözler de Democritus'a atfedilmiştir: «Her insan tıp sanatını bilmek zorundadır. İnsan, sağlıklı olduğu sürece zekâsı ve zihni melekeleri gelişir. Bu nedenle, akıllı insan sağlığını iyi korumalıdır. Bedenî acı çeken bir insan fazilet ve iyiliğe de alırmaz, çünkü, hastalık ruhu karartır.» Herhalde Democritus, «Sağlam kafa sağlam vücutta bulunur» demek istiyordu.

Ahlâk Öğretisi:

Democritus'un ahlâk öğretisi de tabiat felsefesine dayanır. Democritus, «doğru yaşamının dayanakları nedir» sorusunu geniş ölçüde araştırmış bir kişidir. Democritus'a göre, duygular ve istekler ateş atomlarının hareketleridir. Bu hareketler durgun ve ölçülü iseler insanı mutlu yaparlar, çok hızlı ve ki-

zışık iseler mutsuz. Onun için mutluluk, ruhun dinlenmesidir.

İnsanın ahlâkî karakterini hareketlerinin değil, arzularının tâyin ettiğini söylemiştir. Yani, Democritus, ahlâkın değerlendirilmesinde hareketlere (eyleme) değil, güdüye önem vermektedir.

Onca, akıllı olmak demek bedenî sükûnetini, yani sağlığı; ve ruhun sükûnetini, yani neşeyi elde etmeğe uğraşmak demektir. İnsanın ahlâkça değerinin ölçüsü ise düşünüşüdür.

Entellektüel yaşantısının en belirgin prensibi şu sözlerinde özetlenebilir: «Gıpta edilecek şey öğrenme (ezberleyerek öğrenme) zenginliği değil, düşünce zenginliğidir.»... Zaten, insanı hayvanlardan ayıran özellik de düşünebilme yeteneği değil midir?

*Great Men of Science'den
Çeviren: Sönmez TANER*

(*) Hippocrates Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 28

DÜNYADAN HABERLER

Tulsa (Oklahoma) şehrindeki Tandy Industries Şirketi, dünyada ısı kontrollü ilk şehrin —bütün yıl boyunca 20°C civarında— Anchorage yakınlarında kurulacağını açıklamıştır.

Tandy Şirketi yetkilileri, 10 yılda inşa edilecek ve 20.000 insanı barındıracak büyüklükteki şehrin 300.000.000 dolara malolacağını söylemişlerdir.

Bütün şehrin üzerinde tavan bulunacak ve böylece şehir, muhtelif katları bulunan tek bir bina görünüşündedir. Soğutucular ve ısıtıcılar, sokaklardaki ve evlerdeki ısıyı aynı derecede tutacaklardır.

Yetkililer, 5000 kişiyi barındıracak ilk kısım inşaatının gelecek Haziranda başlayacağını ve 170.000.000 dolara malolacağını bildirmişlerdir. İlk kısım, 20 bölmeli bir binayı ihtiva edecek ve ismi «Alaska Petrol Merkezi» olacaktır.

Şirketin sözcüsü, halen Alaska'da petrol arayan veya arayacak diğer şirketlerin bu projeye iştirak edip etmeyeceklerini açıklamamıştır. Fakat böyle bir merkezin kurulacağı haberi, dünyanın en kesif petrol araştırması yapılan yerinde 450.858 dönümlük arazinin satışa çıkarılmasından sonra duyulmuştur.

Merkez, enerji ikmalini Cook Inlet civarında çıkarılan havagazı ile yapacaktır. Yüksek süratli bir hava tramvayı Anchorage ile yeni ultra-modern şehir arasındaki ulaşımı temin edecektir.

Kaldırımlar hareket edebilecek ve otomobil, kamyon kullanılması yasaklanacaktır. Bütün şehri kapsayacak bir monoray aynı zamanda Anchorage Uluslararası Havaalanına bağlanacaktır.

*Gazette Montreal'den
Metin İSKEÇELİ*

YENİ BULUŞLAR

1. Sakat çocuklar, yeni sunî kollar sayesinde tutuklarını hissedebilecekler.

Edinburg Üniversitesinin Tıbbî Araştırma Kurumunun Ortopedik Bio-Mühendisliği kurumu, normal bir uzuv gibi hareket imkânına sahip, dokunduğu kumaşları hissedebilecek sunî kol yapmıştır.

2. Doğum kontrolü için Ultrasonik cihazlar geliştirilmiştir.

İskoçyanın «Nükleer Enterprises» firması tarafından geliştirilen cihazda, ultrasonik çap pergel doktorlara henüz doğmamış bebeğin kafata-

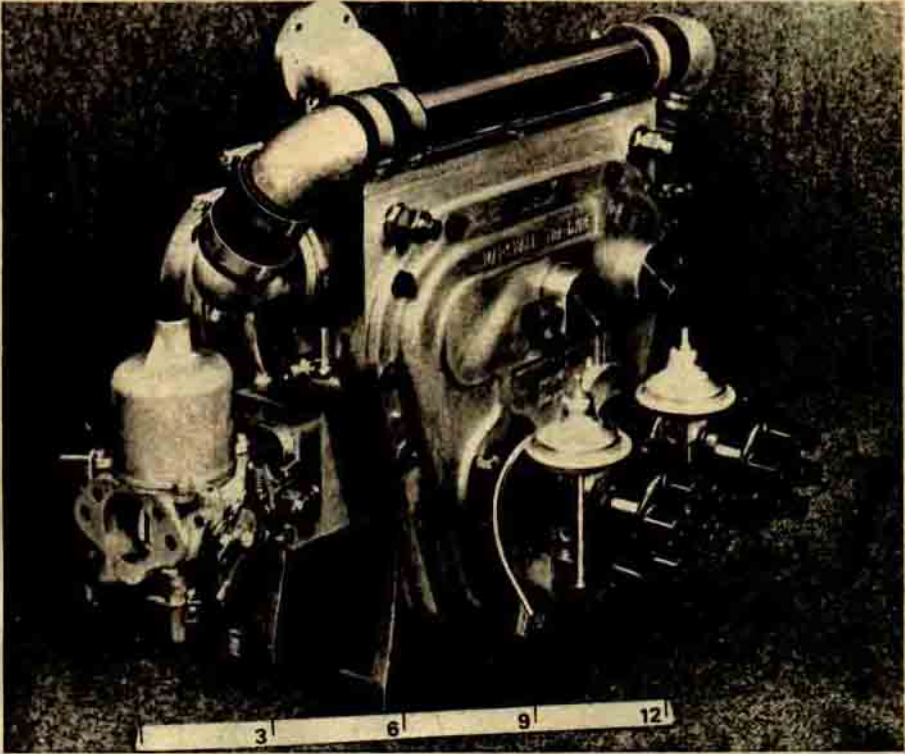
sının kesin ölçülerini vermekte ve bu sayede doğacak bebeğin ağırlık ve gelişme hali tespit edilebilmektedir. Hepsi kız olan İngilteredeki Hanson bezizleri hamilelikten dokuz hafta sonra ultrasonik cihazla tespit edilmiştir.

3. İstanbul Üniversitesi Zooloji enstitüsü öğretim üyelerinden Dr. Necla Demir İngilterede yaptığı çalışmalarla 50 yıldanberi araştırılan «Gri Pisi» balığının yumurtasını keşfetmiştir.

*İngiltere'den Haberler Bülteninden
Derleyen: Naci GÜLBAŞ*

Wankel motoruna rakip çıkan yeni bir döner pistonlu motor

TRI-DYNE



Harika motorun bir prototipi

Simdi A.B.D. ve İngiltere'deki araştırma laboratuvarlarında Wankel motoruna birçok bakımdan üstün gelebilecek bir döner pistonlu motor deniyor. Bunda hava-benzin karışımını sızdırmama problemi olmadığı için sızdırmazlık keçelerinin sürtünme kaybı da yoktur.

Tri-Dyne'da rotor dakikada 12.000 devir yaptığı ve 2:1 oranlı dişli takımıyla hız 6000'e düşürüldüğü halde Wankel motoru ancak 6000 devire kadar çıkabilmekte ve 3:1 oranlı dişli takımıyla 2000 devir/dak. hızla dönmektedir. Bu da sızdırmazlık keçelerinin ömrü için uygun bir hızdır.

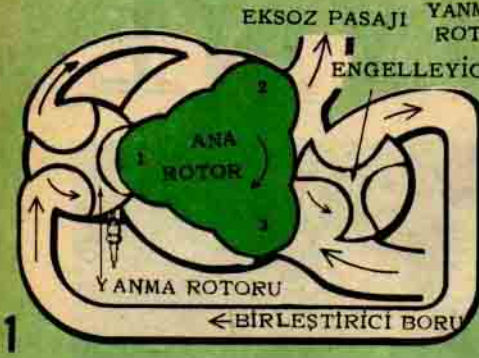
Wankel'deki gibi eksentrik bir mil etrafında yörüngesel olarak dönen bir pistonu olmadığı için haki ki bir dönel motor hüviyetindeki Tri-Dyne'da denge ve eylemsizlik problemleri yoktur. Yüksek rotor

hızı, yüksek hacim ve ısı verimi dolayısıyla istisnai bir güç/ağırlık oranı vardır.

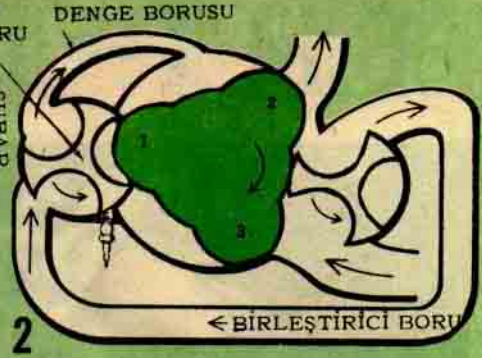
Yaklaşık olarak sadece 61,5 Kg. ağırlığındaki 350 cm³ lük prototip, rotor hızı 12.000 devir/dak. iken ve 6.000 devir/dak. hızda 90 beygir gücü vermektedir.

64 yaşında John W. Marshall adında bir İngiliz mühendisi tarafından geliştirilen Tri-Dyne'da bir merkez etrafında dönen üç köşeli bir ana rotor vardır ve üç sikloid şekilli tümseklerle dış gövde arasında 0.01 cm. lik bir tolerans vardır. Bu rotorun karşıt kenarlarında ana rotorla iç içe geçen ve birbirinin aynı olan iki rotor daha vardır. Biri yanma rotoru, diğeri de engelleyici sübap olan bu rotorların üzerinde üç tane kısmen dairesel olan girinti vardır. Bu girintilere ana rotorun tümsekleri döner-

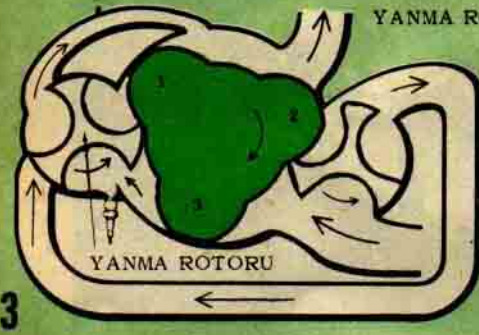
TRI-DYNE MOTORUNUN NASIL ÇALIŞTIĞINI GÖSTEREN 6 KADEME



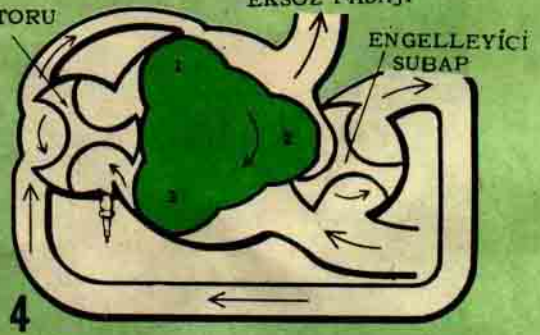
2'üncü tümeğün dönme yönündeki yüzü sıkıstırmaya başlanmakta, arka yüzü ise gelecek patlama için taze karışım almaktadır. Engelleyici sübap emilen gazı ve birleştirici boruyu eksoz pasajından ayırmaktadır. 2'nci tümeğün ön yüzü ise eksoz zamanını bitirmektedir.



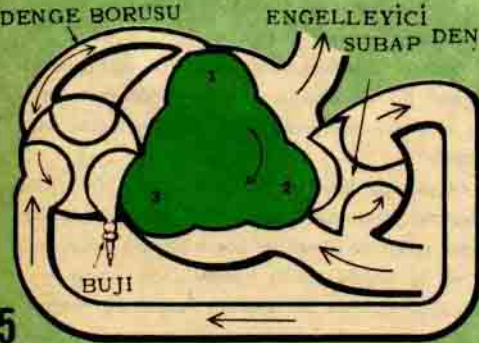
1'inci tümeğün eksoz zamanına kıtlamak üzeredir ve denge borusu ana rotor odası ile yanma rotoru gas odası arasındaki basıncı eşitlemektedir. 1'inci tümeğün arka yüzüne ise maksimum kuvvet uygulanmakta ve yanma rotoru altı odası birleştirici borudan taze karışım almaktadır.



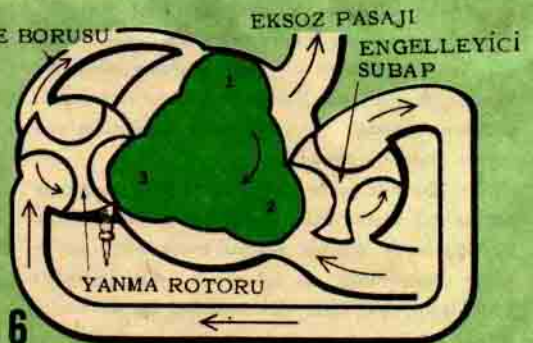
2'üncü tümeğün yanma rotoru girintisiyle birleşerek sıkıstırmaya devam etmektedir. 1'inci tümeğün ise arka yüzüyle güç zamanına devam etmekte, ön yüzüyle yanmış gazı dışarı çıkarmaktadır. 2'inci tümeğün eksoz kısmını emilen karışımından ayırmaktadır.



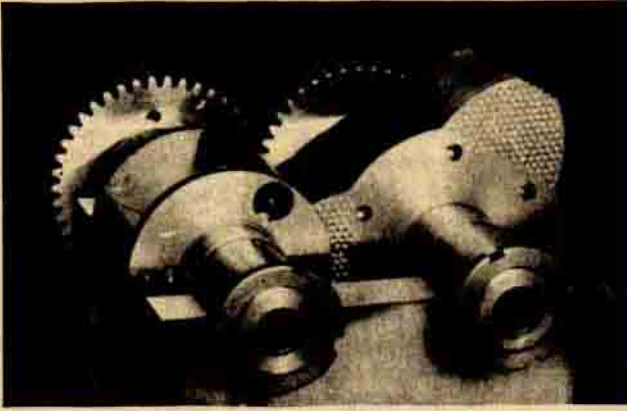
Engelleyici sübap taze karışımı yanma rotoru odasına doldururken yanmış gazları da dışarı atmaktadır. 2'üncü tümeğün ön yüzü sıkıstırmaya, arka yüzü ise emmeye devam etmektedir. 2'inci tümeğün emme sisteminin eksozdan ayırmak için engelleyici sübaba girmekte, 1'inci tümeğün arka yüzü yanma zamanına sonuna yaklaşmaktadır.



1'inci tümeğün denge borusunu önceki yanmış gazlar için açmakta, fakat eksoz borusunu kapamaktadır. Taze gaz 2'inci tümeğün ön yüzüne doldurmaktadır.



Buji 2'üncü tümeğün önündeki karışımı ateşler. 2'üncü tümeğün güç zamanına başlanıyor ve yanma rotoru yanmış gazları denge borusundan eksoz pasajına doğru pompalamaktadır. 1'inci tümeğün her iki tarafında eksoz gazları vardır. 2'inci tümeğün ise emme devrini kapatmakta ve sıkıstırmaya başlanmaktadır. Engelleyici sübap ise taze karışım pompalamaya devam etmektedir.



Yanma rotoru (solda), ana rotora (sağda) hiç bir zaman değmemektedir. 1:1 oranlı dişliler kusursuz bir zaman ayarlaması vermektedir.

Motorun bulucusu kendi eseri daha ufak bir motor olan Bi-Dyne'i gösteriyor.

ken yine 0.01 cm. lik açıklık ile girerler. Dolayısıyla bu iki ufak rotor, ana rotor ve dış gövde arasında hiç bir temas yoktur. Bu üç rotor, aynı hızda dönmeleri için birbirine 1:1 oranında dişlilerle bağlanmıştır ve ana rotor ufak rotora göre ters yönde döner. Çevresel emme ve eksoz pasajları ve ek olarak gaz akışında ender bir fonksiyonu olan bir çift güç iletme pasajı vardır.

Statör dış gövdesi iki plâka ile kapanmış ve ana rotor ana mile dişlilerle bağlanmıştır. Motor, dört zamanlı devirlerle çalışır ve Wankel'deki gibi bir motor zamanını aynı zamanda rotorun 3 yüzü ve 3 tümseği için tekrarlar. Motor şöyle çalışmaktadır :

Emme zamanı : Bu, rotor tümseği emme girişini geçip, gövdenin alt tarafından geçtiği sırada başlar. Bu noktada engelleyici sübabın bir çıkıntısı eksoz deliğini kapatmakta ve gaz karbüratörden iç odaya emilmektedir. Bu kısma giren gazın dörtte biri kadar bir kısmı engelleyici sübabın girintisine dolar. Aynı zamanda rotor tümseğinin dönme yönündeki yüzü tarafından daha önceki gaz sıkıştırılmakta ve öbür tarafta da yanma rotoru bu sıkışma odasını kapatmaktadır. Yanma rotorunun bu kolunun arkasındaki girinti de engelleyici sübabın bir girintisinden bozalan dörtte bir gazla dolar ve bu da birleştirici boru aracılığıyla itici bir kuvvete sebep olur. Ana rotorla yan rotolar ters yönlerde döndükleri için yanma rotoru odası ana rotor tümseği tarafından sıkıştırılan gaza açılır. İki gaz, basınçları farklı olduğu için (0.14 ve 0.99 atmosfer) büyük bir şiddetle birleşirler. Ana rotor tümseği yanma rotoru gi-

rintisine girmeye başlar ve yanma odası meydana gelir. Gaz 9:1 oranında sıkıştırılarak 3000 devir/dakika da 10,54 atmosfer ve 7.000 devir/dak. hızda maksimum 17,56 atmosfer basınç meydana getirilir.

Sıkıştırma maksimuma ulaşmadan önce gaz bir buji tarafından ateşlenir. Patlama dolayısıyla ana rotor tümseğinin arka yüzünde bir itme meydana gelir. Bu zamanın sonunda meydana gelen yanmış gazlar eksoz olarak boşuna sarfedileceğine gazın genişlemesinden doğan güçten de yararlanılmaktadır. Girinti ana rotor tümseğinin dönerek ayrılmakta iken, yanmış gazları ana gövdenin üst kısmındaki genişleme odasına açılmakta olan denge borusuna iter. Genişleyen gaz ana rotorun bu yüzünde bir önceki tümsek eksoz pasajını açınca kadar ek bir itmeye sebep olur.

Tam eksoz zamanı biterken yanma rotoru odası hem birleştirici boruya, hem denge borusuna açıktır. Bu kısa zaman içinde engelleyici sübab tarafından gönderilen yeni gazlar yanmış gazları bu odadan dışarı iterler.

Dönen yanma odaları dolayısıyla ısı verimi yüksektir. Yanma odalarının, hareket eden iki alanın sebep olduğu geometri değişimi dolayısıyla normal pistonlu motorunkine yakın, Wankel'in ise iki misli kadar bir alan/hacim oranı vardır.

Kaçakların azaltılması : Yalnızca, kenarlardaki açıklıkların yüksek basınçta gaz ihtiva edip etmeyeceğine güvenilememektedir. Yüksek hızlı türbinlerdeki gibi ana rotor tümseklerinin küt uçlarına

bir l birent şeklinde ufak kanallar açılmıştır. Basıncı gazın bir bölümden öbürüne geçebilmesi için önce bu kanallarda genişlemesi gerekir. Böylece kaçaklar azaltılmış olur. T mseklerin yan yüzlerinde ki çukurlar da aynı vazifeyi görmektedir.

Bu 350 cm³ lük motorun ana rotoru 14 cm. geni li inde ve 5,1 cm. kalınlığındadır. Wankel'deki gibi bu da i  pasajlara pompalanan ya la, ufak rotorlar ve dış gövde ise suyla so utulmaktadır. Herhangi bir sürtünme olmadığı ve dolayısıyla ya ı yanmadı ından, iç kısmı devamlı ya lamaya lüzum yoktur.

Rotorlar birbirine ve dış gövdeye de medi i için di ililere çok az bir yük biter. İki ufak rotorda da ihmal edilebilir bir g c kaybı vardır.

12.000 devir/dak. hızda dakikada 36.000 ate lemeye ihtiyaç vardır. Bu yüksek bir frekans olduğu için Marshall, dörtte bir rotor hızında dönen ayrı iki distirib t r tarafından ate lenen iki buji kullanmıştır ve bunları gövdenin alt tarafına yanma rotoruyla ana rotor t m  e inin yanma odasını meydana getirdiği yere koymuştur. Bu da gazın maksimum sıkı tırmadan 32 derece öncesinden daha sonra ate lenmesine elvermemektedir. Bu, yüksek hız için bir problem olmamakla beraber, ba larken ve düşük hızda tatmin edici değildi. Bunu önlemek için daha uygun bir zaman ayarlamasını mümkün kılan döner ateşleme sistemi kullanıldı. Bunun için yanma ro-

ru miline  c eksenal delik delinerek her g rintinin ortasında bir kıvılcım aralığı meydana getiren izole edilmiş elektrod telleri konmuştur. Bu bujiler, dönen tel demetinin dış ucuna kıvılcım şiddetini, artıran bir aralıkla yerleştirilen sabit bir elektrod vasıtasıyla ate lenir.

Bir yüksek hız motoru olarak Tri-Dyne Wankel'e önemli bir noktada daha üstün gelmektedir. İkisinde de rotorun her devrinde  c g c  oku meydana geldiği halde değişik di li red ksiyonlarına sahip olmaları sebebiyle ana milin her devrinde Marshall motorunda iki çok, tek rotorlu Wankel'de ise bir tek  ok meydana gelmektedir. Böylece g c iletimi ve düzgünlüğü normal dört silindirli motora eşit olmaktadır.

Marshall Amerikan ve İngiliz denemelerinin neticeleri i beklemekte ve başka döner motorlar üzerinde çalışmaktadır. Bunların arasında iki tümsekli bir rotoru olan Bi-Dyne vardır. Bu da 100 cm³ lük bir hacimle 5.000 devir/dak. hızda 10 beygir gücü üretmektedir.  zerinde çalıştığı bir başka motorda ise birçok üstünlüklerle beraber inanılmaz bir g c/ağırlık oranı vardır.

Bütün bunlarla John Marshall'ın meşhur Alman Wankel'i yenece i beklenmektedir.

Popular Science'ten
Çeviren : Emin ÖZSOY

BİLGİ ÜZERİNE

Bildi ini bilenin arkasından gidiniz.

Bildi ini bilmeyeni uyandırınız.

Bilmedi ini bilene öğretiniz.

Bilmedi ini bilmeyenden ka ınız.

Konf c  s

Ne kadar az bildi imizi, anlayabilmek için ne kadar çok şey bilmemiz gerektiği ne kadar gariptir.

Cahil olduğunun farkına varmak bilgiye doğru atılmış büyük bir adımdır.

İsraeli

Bilginin kendisinde büyük bir kudret vardır.

Bacon

Biricik iyi olan bilgi, biricik kötü olan da cehalettir.

Bizim bugünkü bilginiz sayısız kafanın hayranlık verici düşünce ve tecrübelerinden meydana gelmiştir.

Emerson

İnsan her oyi bilemez.

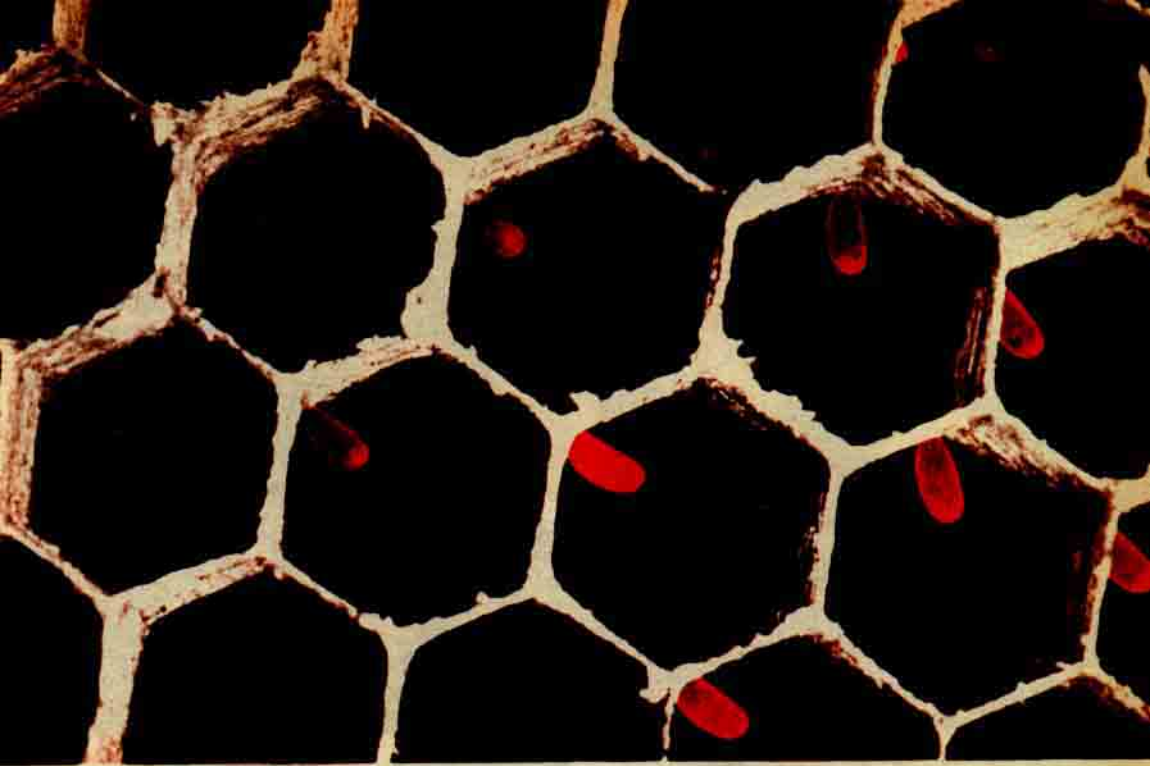
Horace

Bilginin iki çeşidi vardır : Biz bir konuyu ya biliriz, ya da onu nereden bulabilece imizi biliriz.

Samuel Johnson

Be kalarını bilen bilgin, kendisini bilen bilgudur.

Lao - Tszu



İlginç bir fotoğraf : Arı kovanlarındaki peteklerde uzunlamasına arı yumurtaları.

BALIN ALTIN HARİKASI

Donald Culross Peattie

15.000 sene kadar önce İspanya'daki mağralardan birisinin duvarına bir ressam bal peteğinden bal alan komşusunun resmini çizmişti. Geçen 10.000 yıl zarfında hiç kimse baldan daha tatlı ve saf bir yiyecek keşfetmemiştir.

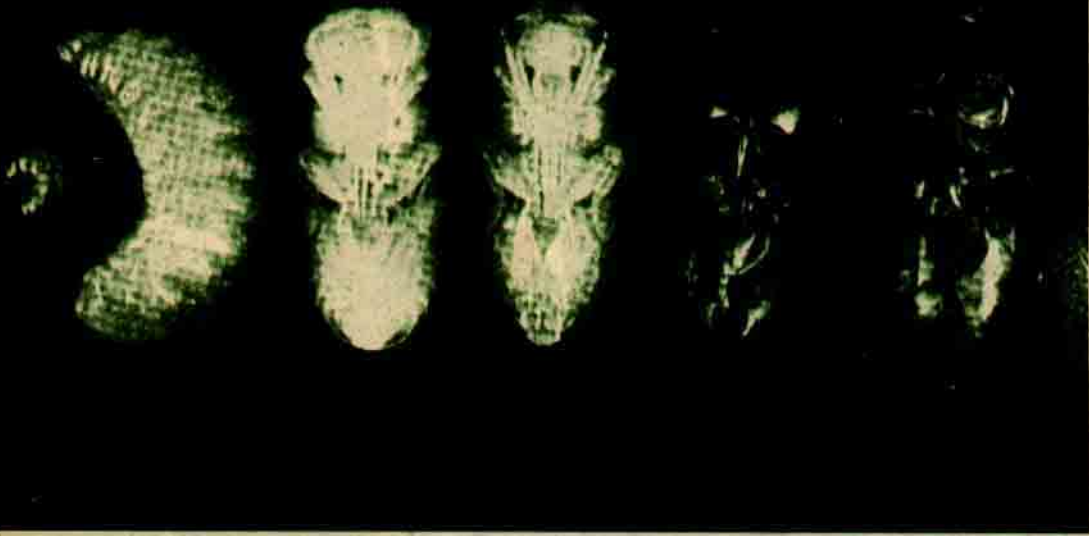
Bileşimindeki en önemli madde olan «meyva şekeri» levülozdan dolayı şeker kamışından daha tatlıdır. Hangi sofraya şekeri geçmiş yazların güneş ışığını biriktirerek taşıyabilir. Veya elma, portakal, yonca ve ıhlamur çiçeklerinin saf kokularını sineğinde toplayabilir? Sofra şekerinin tuz gibi tek bir tadı vardır. Her çeşit balın ise kendine göre bir lezzeti vardır. İçinde nektar bulunan 2.000 çeşit bitkiden arıların emdiği sıvının her nevini inceleme çalışması zevk ehli bir kimsenin bütün ömrüne sürebilir.

Bal, bütün yiyeceklerin en safıdır. İyi olgunlaştırıldığı zaman şeker konsantrasyonu o kadar yüksektir ki bakteriler bir iki saatten fazla içinde

yaşayamazlar. Mısır Kral ailesine ait eski bir mezar (3.300 yıllık) kararmış ve sertleşmiş, fakat sağlığını kaybetmemiş bal bulunmuştur. Balda yapılan hilenin ortaya çıkmaması imkânsızdır. Sulandırılınca hemen bozulmaktadır. Bal peteğinin mumu ve arıların kendi gıddi ifrazatı da aynen taklid edilememektedir. Bugün çarşıda saf hiçbir şey yoktur, fakat bal vardır.

Balın saflığı ve tatlılığı sembolik olarak Mısırlılardan zamanımıza kadar bütün düğün merasimlerine girmiştir. Macaristan'dan Hindistan'a kadar bal; pastalarda pişmiş, şarapta saf şekilde umumî ve hususî eğlencelerde kullanılmış ve evlilik başlangıcının bir parçası olmuş, bir çok dillerdeki balayı tâbiri buradan alınmıştır.

Bu çok eski ve esrarlı yiyecek, yeryüzünün harikalarından biridir ve haşerelerin en gelişmiş türü olan arılarla, yeşil dünyanın en güzel süsü olan çiçeklerin yakın münasebetleri neticesinde meydana



Bir bal arısının gelişmesi

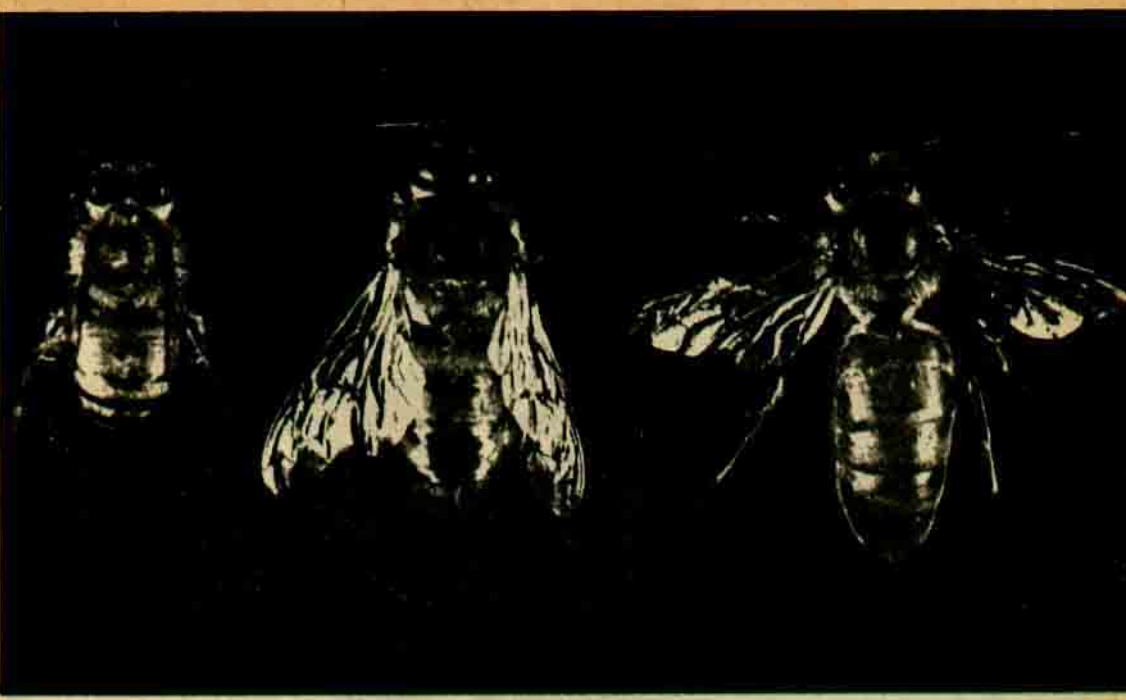
gelir. Tabiat çiçeklerin şekillerini arıları cezbedecek tarzda ve arıları da çiçeklerdeki tozları taşıyacak ve onların toz ve nektarını alabilecek bir özellikte yaratmıştır. Eğer arılar olmasaydı, belki 10.000 çeşit çiçek sönük kalacak ve çiçekler olmasaydı arılar da yaşamayacaktı.

Her arı, karanlık olmadan önce peteğine götürmek için belki kendi ağırlığının on misli nektar taşır. Yarım kilo bal için çiçeklere arıların 37.000 kere gidip gelmeleri gerektiği hesaplanmıştır. Bal arısı çiçeklerin sevgilileri içinde en sadık ve tedbirli olanıdır. Bir eşek arısı, kelebek veya guguk kuşu bir çiçekten diğer çiçeğe dolaşırken bütün tozları birbirine karıştırır. Sadece bal arısı devamlı olarak muayyen bir zaman zarfında, içinde en çok nektarı ihtiva eden tek bir çeşit çiçeğe konar. Böylece her goncaya kendi tozunu aşılır ve o müddet bittiği zaman bir tek tip bal meydana getirmiş olur. İşte bunun için arıcalar güzel ve lezzetli olanları birbirine karıştırırsalar bile, gene de çok zaman saf esmer buğday veya yonca balı satabilirler.

İlkbahar sonlarına doğru, nektar miktarının bütün çiçeklerde bolladığı zaman, arılar çalışmaktan

neredeyse ölecek hale gelirler. Her çalışan arının kaderi son lokmayı peteğe getirmeğe çalışırken can vermektir. İki ilâ altı hafta arasındaki bu yorucu çalışmadan sonra bir tarlaya veya göle düşer, kaybolur gider. Fakat onun yerini hemen ilk nektar uçuşu yapan başka bir arı alır. Hepsi bir bal peteğini yiyeceklerle donatmak için yılda 17 milyon mil uçuşu bulan devamlı hava akınının fertleridir. Bir peteği canlı tutabilmek için 150 kilo bala ihtiyaç vardır. Bunu arttırmak için, meselâ sizlerin ve benim bisküvilerimizin üzerine bal sürebilmemiz için petek işçilerinin milyonlarca mil daha fazla uçuş yapmaları gerekmektedir.

Her nektar damlası, madenleri, enzimi ve yiyecekleri muhafaza edecek bir harikadır. İçinde demir, bakır, manganez, sodyum, potasyum, fosfor, proteinler ve vitaminler vardır. Arının organik kimya bilmesine ihtiyaç yoktur. Sizlerin ve benim de onu hatırlamamıza zaten lüzum yoktur, fakat bu konu ile ilgilenenler; bir çok diyabetiklerin sofrası şekerli, onlar için öldürücü olduğu zamanlarda, bala nasıl ihtiyaçları olduğunu ve balın bebeklerin kal-



Bal arısının üç çeşidi : İşçi arı, erkek arı, arı beyi. İşçi arı üçünden en küçüğü ve en çalışkandır. Genellikle gördüğümüz arılar hep işçi arılardır.

siyum almasında, kemiklerinin kuvvetlenmesi, dişlerinin düzelmesinde nasıl önemli rolü olduğunu izah edebilirler.

Böcek uzmanları bile, nektarın nasıl bal haline geldiğini tamamen anlamış değildirlir. Onları dikkatle takibeden arıcılar, araziye çıkan ve nektar getiren arıların bu yükü petekte bekleyen daha genç arıların ağızlarına boşalttıklarını söylemektedirler. Daha sonra bunların dillerini içeri dışarı sokup çıkarak nektardaki su miktarını buharlaştırdıkları ve şekerleri levüloz ve dekstroz denilen maddelere kimyevi şekilde çeviren bazı enzimler ifraz ettiklerini ileri sürmektedirler. Sonra ise bu genç işçi arılar, petekteki açık yerleri tepeleme meydana getirdikleri maddeyle doldururlar. Bu deliklerin üzerleri mumdan başlıklarla kapatıldıktan sonra dahi içlerindeki enzimler, şekerler üzerindeki tesirlerini devam ettirirler. Böylece bir kaç hafta sonra ham bal, olgun bal haline gelir ve arıcılar onu ya petek'e beraber satarlar veya santrifuj sistemiyle süzerek bir Haziran gününün tazeliğiyle satışı arzederler.

Pasta ve tatlıcılar balı önemli miktarlarda kullanılmaktadırlar. Ondan yapılan her yiyecek iyi kaliteli olur ve daima tazeliğini muhafaza eder. Tütün şirketleri senede milyonlarca kilo düşük evsafı bal satın alırlar, bu tütünü muhafaza etmek, nemlendirmek ve karıştırmak için kullanılmaktadırlar. Bal, aynı zamanda el losyonlarında, öksürük şuruplarında ve golf toplarında ham madde olarak kullanılmaktadır.

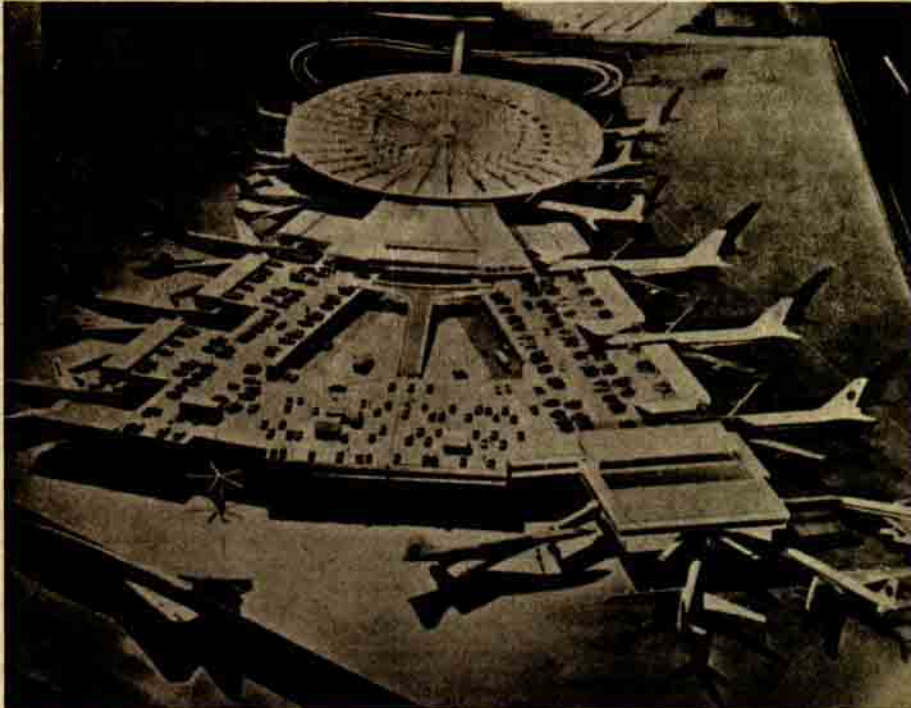
Bir yiyecek olarak mükemmel hayatın bir hediyesi olarak da bal çok kıymet ifade etmektedir. O dünyadaki bütün insanların yararları için arı ve çiçeğin müştereken meydana getirdikleri bir eserdir. Yavaş yavaş, fakat devamlı artan bir gelişmeye, ufak da olsa, bir damla ile katkıda bulunma şeklini göstermesi bakımından insanlara bir örnek olmakta ve onları düşünmeye sevk etmektedir. Bu, gerçekten değerli besini yemekle de insanlar tabiatın bu ilâhî vazifesini tamamlamaktadırlar.



Kanadadaki
Toronto
hava alanı
gelecekteki
hava
alanlarının
en iyi
bir örneği
sayılmasına
rağmen
yine de
ileride
ortaya
çıkacak
birçok
problemleri
çözecek
yeterlikte
görülmektedir.

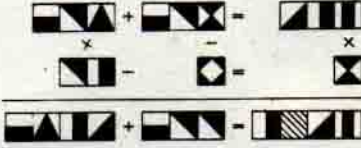
FOTOĞRAFLARLA DÜNYADAN HABERLER

Birçok yeni
görüşleri
birleştirmeye
çalışan modern
bir hava
alanının
maketi. Bütün
çalışmalara
rağmen zaman
tahminlerden
daha hızlı
ilerlemekte ve
bütün yeni
düşünceleri
çabukça
eskitmektedir.



BU AYIN 3 PROBLEMİ

1



Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamı gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey bütün işlemleri tamamlayınız.

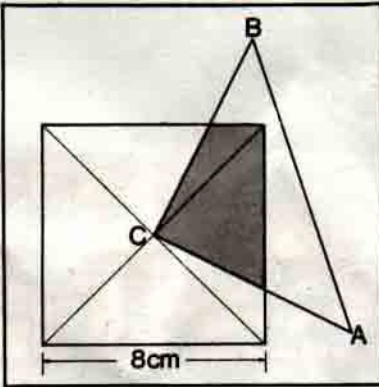
Büyülü kare

Köşegen olarak sıralanmış 455, 480, 505 ve 530 sayılarının toplamı 1970 tutmaktadır. Boş yerler 455 ile 550 arasındaki beşer farklı sayılarla o şekilde doldurulacaktır ki bütün yatay düşey ve köşegen sıralardaki sayıların toplamı 1970 etsin.

2

455			470
	480		
		505	
515			530

3



Kenarları 8 santimetrelilik bir karenin (ki yüzölçümü $8 \times 8 = 64$ cm² etmektedir) üzerinde şekilde görüldüğü gibi dik açılı bir ABC üçgeni bulunmaktadır. Üçgenin C noktası karenin tam merkezindedir. (köşegenlerin kesiştiği nokta). Şekilde koyu gösterilen ve kare ile üçgenin ortak oldukları yüzey kaç santimetre karedir?

GEÇEN SAYIDAKİ
PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

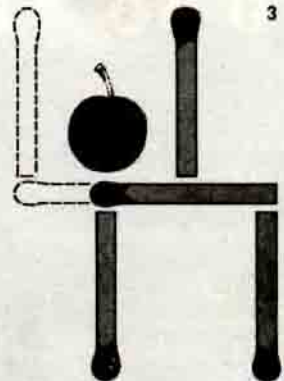
1

$$\begin{array}{r} 46 + 69 = 115 \\ \times \quad - \quad + \\ 22 \times 42 = 924 \\ \hline 1012 + 27 = 1039 \end{array}$$

2



3



- İkinci cilt ve ciltkapağı hazırlanmıştır. 13-24 sayılarımız ciltli olarak 15, ciltkapağı 3 TL. dir.
- Okuyucularımızdan yalnız posta havalesiyle ve Bilim ve Teknik adına para yollamalarını, posta pulu göndermemelerini tekrar rica eder, ödemeli işlem yapamadığımızı bir kez daha duyururuz.
- Abonelerini yenilemek isteyen okuyucularımızın Kod numaralarını da bildirmelerini özellikle rica ederiz.