

Akdeniz'in Feneri: STROMBOLİ YANARDAĞI

Dr.Tuncay ERCAN ★



İtalya'da, Sicilya kıyılarının kuzeyinde yer alan ve "Aeolian adaları" olarak adlandırılan 7 küçük volkanik adadan biri olan Stromboli adasındaki yanardağ, binlerce yıldan beri ortalama 15 dakikada bir lav püskürtmekte ve pek çok yer bilimcinin ilgisini çekmektedir. Stromboli yanardağının bu kadar uzun zamandan beri, son derece düzgün aralıklarla aktivitesini sürdürmesi, kendisini yeryüzündeki aktif yanardağlar arasında benzeri olmayan tek örnek haline getirmiş ve "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılmasına neden olmuştur.

Aeolian adaları, dünyada ada yayı volkanizmasının oluşum ve etkinlik koşullarının en güzel gözlenebildiği bölgelerden biri olup, tamamen çeşitli volkanik kayalardan oluşan bu adalarda, yaklaşık 1,3 milyon yıldan beri volkanizma süregelmektedir. Ada yayı volkanizması; yeryuvarının dış kısmını oluşturan yaklaşık 75-100 km. kalınlıktaki katı litosferin hareketli olan parçalarından birinin, diğerine doğru yaklaşması ve onun altına dalması sonucu meydana gelmektedir. Litosferin 7 büyük ve yaklaşık 12 küçük parçadan ibaret olup plaka adı verilen bu parçaları, litosferin altında yer alan ve daha yumuşak ve kısmen akıcı olan Astenosfer üzerinde yüzer durumda ve birbirlerine göre hareket halindedirler. Kıtalar ise, kendilerinden çok daha kalın ve büyük olan bu plakalar içine gömülmüş ve bunlar üzerinde taşınan yolcular gibidirler. Plakaların birbirine yaklaştıkları durumlarda, önce çarpışma olur, sonra ya birbirleri üzerine binerek sıkışır, ya da biri diğerinin altına dalar. Plakalardan, nispeten daha ince olanının diğerinin altına dalmasına ve alttaki Astenosfere kadar ulaşıp içine batmasına, yitim (Subduction) adı verilir. Bu olayda, litosferin batan kısmı yumuşak Astenosfer içinde eriyerek kaybolur. Böylece, yaklaşık 150-300 km. derinlikte bir magma oluşur ve üstteki plakaya doğru yükselerek yeryüzüne çıkıp volkanları meydana getirir. Milyonlarca yıl süren bu olayda, eğer üstteki plaka üzerinde bir deniz yer alıyorsa, yeryüzüne çıkan magma bu denizin içinde volkanik kayalar oluşturmaya başlar. Volkanizma ile volkanik adalar meydana gelir ve bunlar genellikle bir yay şeklinde sıralanırlar. Denizde oluşmaya başlayan bu volkanik adalara "Ada yayı" adı verilir.

Yitim olayı ve ada yayı volkanizmasının yeryüzünde tipik bir örneği de Akdeniz'de, İtalya'da Tirenien denizinde bulunmakta olup, Afrika plakasının, kuzeye doğru hareket ederek İtalya plakası altına dalmasıyla bir yay şeklinde sıralanan 7 volkanik ada (Aeolian adaları) meydana gelmiştir. Afrika plakası, zamanımızdan yaklaşık 15 milyon yıl önce, İtalya plakası altına dalmaya başlamış ve bu bölgede Astenosfer içine dalan Afrika plakasının kenar kısmının 13,5 milyon yıldan beri erimesiyle oluşan magma ise 1,3 milyon yıldan beri Tirenien denizinde bir ada yayı volkanizması meydana getirmiştir. Alicudi, Filicudi, Solina, Lipari, Vulkano, Panarea ve Stromboli adlı bu volkanik adalar farklı zamanlarda oluşmaya başlamışlardır ve bazılarında oluşma süreci günümüzde de devam etmektedir. Volkanizma 1,3 milyon yıl önce deniz altında başlamış ve ilk volkanik aktivite yaklaşık 500.000 yıl sürmüştür; bu sırada Alicudi ve Panarea adalarının tamamı ile Salina ve Filicudi adalarının bir kısmı meydana gelmiştir. Uzun bir suskunluk döneminden sonra, ikinci volkanik aktivite ise yaklaşık 220.000 yıl kadar önce başlamış ve 13.000 yıl önce Salina ve Filicudi adalarının oluşumu bitmiş olup; Lipari, Vulkano ve Stromboli adalarında ise volkanizma süregelmektedir. İtalyan volkancılar, bu adalarda yaptıkları uzun çalışmalar sonucunda, lavların en yaşlılarından itibaren çeşitli örnekler alarak laboratuvarlarda bunların radyometrik yaş tayinlerini yapmış ve oluşum süreçlerini ortaya çıkarmışlardır.

Lipari adası, Aeolian adalarının en büyüğü olup, 37,5 km² lik bir alan kapsar. Deniz altında oluşmaya başlayan eski volkanik kayalarda yapılan radyometrik yaş belirlemeleri ile bunların ilk kez yaklaşık 220.000 yıl önce meydana geldikleri saptanmıştır. Daha sonra çeşitli düzensiz aralıklarla volkanizma pek çok kez etkin olmuş ve günümüzden yaklaşık 1400 yıl önce sönüştür. Ancak, adadaki kraterlerin bir kısmından az da olsa halen gaz ve su buharı çıktığı da gözlenmekte olup, bunlar, volkanik aktivitenin henüz tam bitmediğini ve kısa bir süre sonra yeniden patlamalarla lav çıkışlarının meydana gelebileceğini kanıtlamaktadır. Adada İtal-

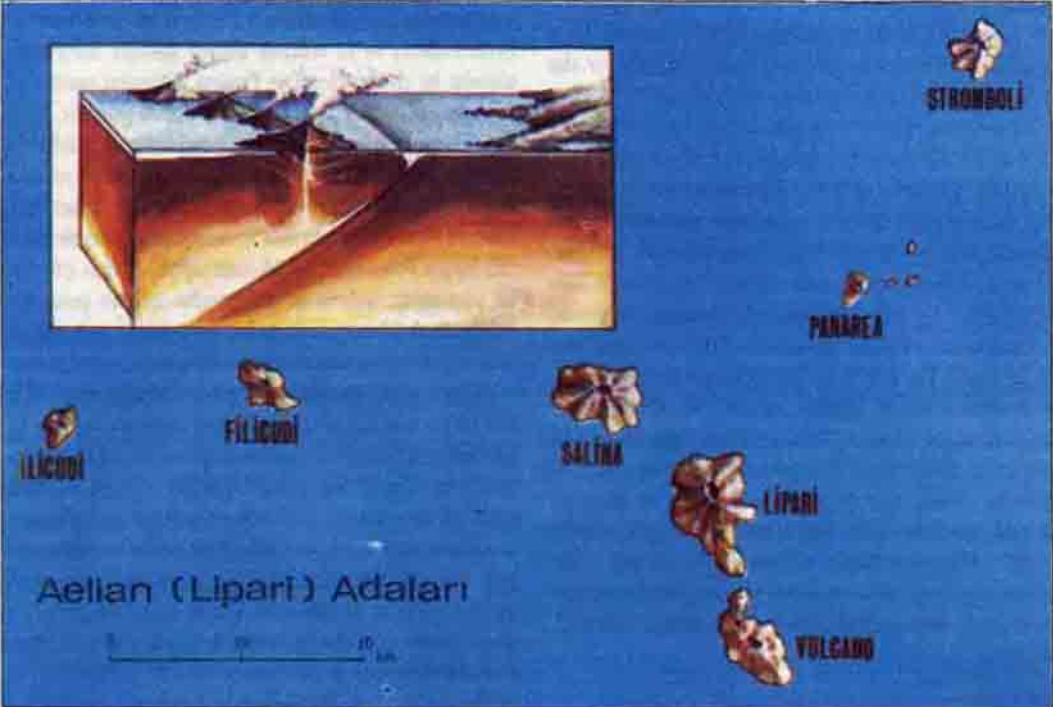
★MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdları Dairesi, ANKARA



ya Volkanoloji Kurumu tarafından kurulan gözlemevinde halen sismik araştırmalar yapılmakta ve az da olsa bir patlama belirtisi sezildiği takdirde, pek çok kişinin yaşadığı önemli bir turistik merkez olan bu adanın hızla tahliye edilebilmesi

için çeşitli önlemler alınmaktadır.

Vulkano adası, yaklaşık 22 km² büyüklükte olup, Lipari'nin 1 km. güneyinde yer alır. Vulkano'nun püskürmeleri ile ilgili tarihsel bilgiler, onun geçmişte, şimdikinden çok daha etkin olduğunu kanıtlamaktadır. Adada volkanizma yaklaşık 113.000 yıl önce başlamış olup düzensiz aralıklarla M.S. 1888 yılına değin devam etmiştir. Son lav püskürmesi ise 3 Ağustos 1888'de başlamış ve 17 Mayıs 1890 tarihine kadar sürmüştür. Bu tarihten itibaren lav püskürmeleri durmuş olup, sıcaklıkları 100 C°—300 C° arasında değişen salt buhar ve gaz çıkışları günümüzde de devam etmektedir. Her an yeni lav püskürtme tehlikesi olmasına karşın, adada binlerce kişi yaşamakta olup, özellikle yaz aylarında çok sayıda turist bulunmaktadır. Ziyaretçiler, halen buhar ve gaz çıkışları olan Fossa di Vulkano kraterine yaklaşık bir saatte tırmanmakta ve bu sıcak volkanik ürünleri ilgi ile izlemektedir. Vulkano adasının volkanolojiye büyük katkısı olmuştur. "Volkan" kelimesi bile bu adanın adından gelmektedir. Bu volkanik adada geçmişte özel bir püskürme ile lavlar oluşmuş ve dünyadaki bu tip püskürmelere "Vulkano tipi püskürme" adı verilmiştir. Bu tip püskürmelerde magma çok ağırdır olup, patlamalar sırasında derhal kabuk bağlar. Kabuk, uzun fasılalarla oluşan püskürmeler sırasında parçalandığı için, katı lav parçaları havayı fırlar. Hızla katılaşıp lavlar bacayı tıkar ve gazlar çok şiddetli patlamalar oluşturur. Her püskürmeden sonra baca hemen tıkanır, uzun bir suskunluk dönemi başlar ve bu olay periyodik olarak süregelir.



Vulkano'nun M.Ö. 5. yüzyıldan itibaren günümüze kadar fasillarla süregelen volkanik aktivitesi fazla ayrıntılı olmamakla birlikte tarihsel kayıtlarda yer almaktadır. M.S 1444 yılından günümüze kadar olan volkanik aktivite ise ayrıntılı olarak kayıtlıdır. Örneğin 1444 yılında çok şiddetli bir püskürme olmuş ve püskürmenin depremi tüm İtalya'da hissedilmiştir. M.S. 1786 yılında 15 gün sürekli olarak şiddetli patlamalarla çevreye lavlar saçılmış ve adada yaşayan halk göç ederek, ada tamamen boşaltılmıştır. Daha sonra 1873 yılında 17 ay devam eden yeni volkanik dönem başlamış ve pek çok volkanik ürün çevreye saçılmıştır. Son volkanik püskürme ise 3 Ağustos 1888 - 17 Mayıs 1890 arasında meydana gelmiş olup, çeşitli irilikte volkanik bombalar ve sıcak küller kilometrelerce uzaklara saçılmıştır.

Akdeniz'in Feneri Stromboli adası ise Aeolian ada yayının en kuzeyinde yer alan ve en etkin ve düzenli volkanizmanın gözlemlendiği, deniz seviyesinden yüksekliği 924 metre olan (deniz dibinden itibaren 3000 m.), yaklaşık 12.5 km² büyüklükte bir volkanik adadır. Ada, "Stromboli tipi" volkanizma özellikleri gösterir. Bu tip püskürmede ise lav ve cüruf çıkar. Püskürmeleri, 10-15 dakikada bir küçük patlamalarla olur. Patlama ile sıvı lav parçaları bir fıskiye gibi havaya fırlar ve büyük bir kısmı kraterin içine düşer. Kraterin etrafına ve daha uzağa düşen lav parçaları ise katılarak koninin yamacından aşağı yuvarlanıp denize ulaşırlar. Baca ve kraterdeki magma, iki patlama dönemi arasındaki zaman çok kısa olduğundan katılaşmaz. Magma bacada belli bir yüksekliğe erişince getirdiği sıcak buhar ve gazlarla şiddetle kaynar ve patlama meydana gelir. Stromboli adasının en yüksek yerleri olan Pizzo Sopra la Fossa ve Vancori tepeleri yaklaşık 500 yıl önce sönmüş eski bir kraterin kenar kısımlarıdır. Deniz kenarında bulunan San Vincenzo ve Ginestra köylerinden, yaklaşık 3 saat süren güç bir yolculuktan sonra bu tepelere tırmanıldığında, 180 metre kadar daha aşağıda günümüzde aktif olan kraterin iç kısmı ve yaklaşık 10-15 dakikada bir oluşan patlamalarla çıkan ve 150-300 metre yüksekliğe ulaşan lavların görkemli manzarası gözler önüne serilir. Stromboli adası, Aeolian adaları arasında günümüzde de aktif olan tek ada olup, her püskürmeden sonra tepesinde parlayan ve bulutlara da yansıyan kırmızı ışıktan dolayı, çok eski çağlardan beri "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılmıştır.

Jeologlar tarafından adada ayrıntılı çalışmalar yapılmış ve volkanizmada 4 ana evre saptanmıştır. İlk volkanik aktivite, zamanımızdan yaklaşık 61.000 yıl önce başlamış ve fasillarla 22.000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup andezit türde lav akıntıları ve tabakalanma gösteren piroklastik ürünler ile yer yer de volkan çivileri (neck) oluşturmuştur. İkinci volkanik evre, ilkinden daha şiddetli olup, zamanımızdan yaklaşık 22.000 yıl önce başlamış ve fasillarla 15.000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup, daha şiddetli püskürmelerle ba-



Çok eski çağlardan beri "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılan Stromboli yanardağından iki ayrı görüntü.



zaltik, andezitik ve dasitik lavlar ve tüfler meydana gelmiştir. Üçüncü volkanik evre ise zamanımızdan yaklaşık 15.000 yıl önce başlamış ve çeşitli fasillarla 5000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup bazaltik lav akıntıları ve cüruf lar oluşturmuştur. Dördüncü ve son volkanik evre ise zamanımızdan 2500 yıl önce başlamış olup günümüzde de süremektedir ve bazaltik lav akıntıları, cüruf lar, küller ve lapilliller meydana getirmektedir. Son volkanik aktivite başlangıcından günümüze dek tarihsel kayıtlara geçmiş olup, 10-15 dakikada bir periyodik olarak oluşan püskürmeler, genellikle fazla şiddetli değildir. Ancak, zaman zaman bu periyodik püskürmeler sırasında çok şiddetli patlamalar da olur ve bütün adayı sarsar. Sonra siyah bir erüpsiyon (püskürme) bulutu krater üzerinde yükselir ve sıcak kül ve lapilliller adanın üzerine saçar. Bu esnada ada halkı sığınaklara girerek korunurlar. Patlamanın meydana geldiği yani kraterden daha yüksek olan

KITALARIN PARÇALANMASI İLE İLGİLİ GÜNÜMÜZDEKİ KANITLAR



180 Milyon Yıl Önce



65 Milyon Yıl Önce



Günümüz:
—200 m'ye kadar olan derinlikler (şelf alanları)
karaya dahil edilmiştir.

Eskiden var olduğu bilinen büyük Gondwana kıtasının parçalanarak Antarktika ve Avustralya kıtalarını meydana getirmesiyle ilgili jeolojik olayın kanıtları Antarktika'nın doğu kıyısında bulunmaktadır.

Bu kanıtlar Eitrem ve diğerlerinin yaptıkları sismik, gravite ve manyetik araştırmalarla ortaya koyulmaktadır. Yerkabuğu ile manto arasındaki Mohoroviç süreksizliği, bu bölgede kıta ile okyanus arasındaki yapısal sınır boyunca izlenebilmekte ve bu durum kıtasal kabuğun 35 km. olan kalınlığının, parçalanmadan önce 2,5 km. ye kadar incelendiğini ortaya koymaktadır. Bu sismik anomaliyi yaratan olayın, deniz tabanı açılmasından önce meydana gelen bazalt akıntısı nedeniyle olabileceği ve daha sonra üzerinin hızlı bir sedimentasyonla örtüldüğü merkezinde. Çökel istifteki belirgin uyumsuzluklar açılmanın başlangıcını ve parçalanmanın ilk işaretlerini yansıtmaktadır. Doğu Antarktika, kıta kenarlarının yapısı ve kıtasal parçalanmanın ilk öyküsünü ortaya koyması bakımından model bir bölge durumundadır.

Science'den çev. F. Sancar OZANER

sönmüş eski kraterin kenarı, adadaki iki köyü koruyan bir kalkan görevini yapar. Ancak buna karşın zaman zaman püskürmeler daha da şiddetli olmakta ve adadaki binalarda önemli hasarlar ve can kaybına neden olmaktadır. Örneğin M.S. 1882-1888-1891-1906-1912-1916 yıllarında meydana gelen bazı patlamalarla adadaki binalarda çeşitli hasarlar meydana gelmiş, fakat can kaybı olmamıştır. 1919 yılındaki patlama ile 60 ton ağırlığa erişen volkan bombaları binaların üzerine düşerek ezmiş, 4 kişinin ölmesine ve 20 kişinin yaralanmasına yol açmıştır.

1930 yılında, 30 ton ağırlığındaki volkanik bloklar etrafa saçılmış ve 3 kişi ölmüştür. 1936-1938-1944-1954-1955-1956-1967- ve 1975 yıllarındaki kimi patlamalar da çok şiddetlidir. Tüm bu tehlikelere karşın ada halkı, adayı terk et-

meyerek yaşamlarına devam etmekte ve oluşturdukları çok sayıda turistik otel ve motellerde, her yıl gelen binlerce ziyaretçiye kusursuz hizmet vererek, onların Stromboli adasındaki eşsiz görkemli püskürmeleri gözlemlerine yardımcı olmaktadır. Tüm yer bilimcilerin dileği, Akdeniz'in Feneri'nin hiç sönmemesi ve 2500 yıldan beri devam eden ve dünyada tek örnek olan, bu 10-15 dakikada bir oluşan püskürmelerin bundan böyle can kaybına neden olmamasıdır.

Akıllı başkalarının, aptal yalnız kendi deneylerinden yararlanandır.

ANONİM

Akdeniz'in Feneri: STROMBOLİ YANARDAĞI

Dr.Tuncay ERCAN ★



İtalya'da, Sicilya kıyılarının kuzeyinde yer alan ve "Aeolian adaları" olarak adlandırılan 7 küçük volkanik adadan biri olan Stromboli adasındaki yanardağ, binlerce yıldan beri ortalama 15 dakikada bir lav püskürtmekte ve pek çok yer bilimcinin ilgisini çekmektedir. Stromboli yanardağının bu kadar uzun zamandan beri, son derece düzgün aralıklarla aktivitesini sürdürmesi, kendisini yeryüzündeki aktif yanardağlar arasında benzeri olmayan tek örnek haline getirmiş ve "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılmasına neden olmuştur.

Aeolian adaları, dünyada ada yayı volkanizmasının oluşum ve etkinlik koşullarının en güzel gözlenebildiği bölgelerden biri olup, tamamen çeşitli volkanik kayalardan oluşan bu adalarda, yaklaşık 1,3 milyon yıldan beri volkanizma süregelmektedir. Ada yayı volkanizması; yeryuvarının dış kısmını oluşturan yaklaşık 75-100 km. kalınlıktaki katı litosferin hareketli olan parçalarından birinin, diğerine doğru yaklaşması ve onun altına dalması sonucu meydana gelmektedir. Litosferin 7 büyük ve yaklaşık 12 küçük parçadan ibaret olup plaka adı verilen bu parçaları, litosferin altında yer alan ve daha yumuşak ve kısmen akıcı olan Astenosfer üzerinde yüzer durumda ve birbirlerine göre hareket halindedirler. Kıtalar ise, kendilerinden çok daha kalın ve büyük olan bu plakalar içine gömülmüş ve bunlar üzerinde taşınan yolcular gibidirler. Plakaların birbirine yaklaştıkları durumlarda, önce çarpışma olur, sonra ya birbirleri üzerine binerek sıkışır, ya da biri diğerinin altına dalar. Plakalardan, nispeten daha ince olanının diğerinin altına dalmasına ve alttaki Astenosfere kadar ulaşıp içine batmasına, yitim (Subduction) adı verilir. Bu olayda, litosferin batan kısmı yumuşak Astenosfer içinde eriyerek kaybolur. Böylece, yaklaşık 150-300 km. derinlikte bir magma oluşur ve üstteki plakaya doğru yükselerek yeryüzüne çıkıp volkanları meydana getirir. Milyonlarca yıl süren bu olayda, eğer üstteki plaka üzerinde bir deniz yer alıyorsa, yeryüzüne çıkan magma bu denizin içinde volkanik kayalar oluşturmaya başlar. Volkanizma ile volkanik adalar meydana gelir ve bunlar genellikle bir yay şeklinde sıralanırlar. Denizde oluşmaya başlayan bu volkanik adalara "Ada yayı" adı verilir.

Yitim olayı ve ada yayı volkanizmasının yeryüzünde tipik bir örneği de Akdeniz'de, İtalya'da Tirenien denizinde bulunmakta olup, Afrika plakasının, kuzeye doğru hareket ederek İtalya plakası altına dalmasıyla bir yay şeklinde sıralanan 7 volkanik ada (Aeolian adaları) meydana gelmiştir. Afrika plakası, zamanımızdan yaklaşık 15 milyon yıl önce, İtalya plakası altına dalmaya başlamış ve bu bölgede Astenosfer içine dalan Afrika plakasının kenar kısmının 13,5 milyon yıldan erimesiyle oluşan magma ise 1,3 milyon yıldan beri Tirenien denizinde bir ada yayı volkanizması meydana getirmiştir. Alicudi, Filicudi, Solina, Lipari, Vulkano, Panarea ve Stromboli adlı bu volkanik adalar farklı zamanlarda oluşmaya başlamışlardır ve bazılarında oluşma süreci günümüzde de devam etmektedir. Volkanizma 1,3 milyon yıl önce deniz altında başlamış ve ilk volkanik aktivite yaklaşık 500.000 yıl sürmüştür; bu sırada Alicudi ve Panarea adalarının tamamı ile Salina ve Filicudi adalarının bir kısmı meydana gelmiştir. Uzun bir suskunluk döneminden sonra, ikinci volkanik aktivite ise yaklaşık 220.000 yıl kadar önce başlamış ve 13.000 yıl önce Salina ve Filicudi adalarının oluşumu bitmiş olup; Lipari, Vulkano ve Stromboli adalarında ise volkanizma süregelmektedir. İtalyan volkancılar, bu adalarda yaptıkları uzun çalışmalar sonucunda, lavların en yaşlılarından itibaren çeşitli örnekler alarak laboratuvarlarda bunların radyometrik yaş tayinlerini yapmış ve oluşum süreçlerini ortaya çıkarmışlardır.

Lipari adası, Aeolian adalarının en büyüğü olup, 37,5 km² lik bir alan kapsar. Deniz altında oluşmaya başlayan eski volkanik kayalarda yapılan radyometrik yaş belirlemeleri ile bunların ilk kez yaklaşık 220.000 yıl önce meydana geldikleri saptanmıştır. Daha sonra çeşitli düzensiz aralıklarla volkanizma pek çok kez etkin olmuş ve günümüzden yaklaşık 1400 yıl önce sönüştür. Ancak, adadaki kraterlerin bir kısmından az da olsa halen gaz ve su buharı çıktığı da gözlenmekte olup, bunlar, volkanik aktivitenin henüz tam bitmediğini ve kısa bir süre sonra yeniden patlamalarla lav çıkışlarının meydana gelebileceğini kanıtlamaktadır. Adada İtal-

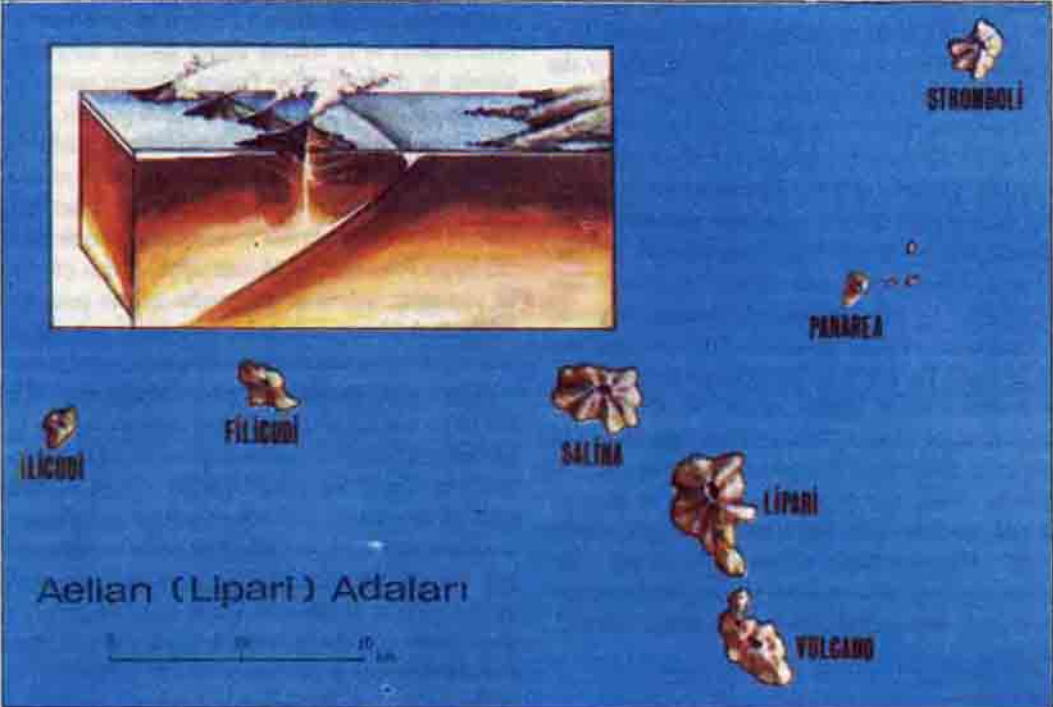
★MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdları Dairesi, ANKARA



ya Volkanoloji Kurumu tarafından kurulan gözlemevinde halen sismik araştırmalar yapılmakta ve az da olsa bir patlama belirtisi sezildiği takdirde, pek çok kişinin yaşadığı önemli bir turistik merkez olan bu adanın hızla tahliye edilebilmesi

için çeşitli önlemler alınmaktadır.

Vulkano adası, yaklaşık 22 km² büyüklükte olup, Lipari'nin 1 km. güneyinde yer alır. Vulkano'nun püskürmeleri ile ilgili tarihsel bilgiler, onun geçmişte, şimdikinden çok daha etkin olduğunu kanıtlamaktadır. Adada volkanizma yaklaşık 113.000 yıl önce başlamış olup düzensiz aralıklarla M.S. 1888 yılına değin devam etmiştir. Son lav püskürmesi ise 3 Ağustos 1888'de başlamış ve 17 Mayıs 1890 tarihine kadar sürmüştür. Bu tarihten itibaren lav püskürmeleri durmuş olup, sıcaklıkları 100 C°—300 C° arasında değişen salt buhar ve gaz çıkışları günümüzde de devam etmektedir. Her an yeni lav püskürtme tehlikesi olmasına karşın, adada binlerce kişi yaşamakta olup, özellikle yaz aylarında çok sayıda turist bulunmaktadır. Ziyaretçiler, halen buhar ve gaz çıkışları olan Fossa di Vulkano kraterine yaklaşık bir saatte tırmanmakta ve bu sıcak volkanik ürünleri ilgi ile izlemektedir. Vulkano adasının volkanolojiye büyük katkısı olmuştur. "Volkan" kelimesi bile bu adanın adından gelmektedir. Bu volkanik adada geçmişte özel bir püskürme ile lavlar oluşmuş ve dünyadaki bu tip püskürmelere "Vulkano tipi püskürme" adı verilmiştir. Bu tip püskürmelerde magma çok ağırdaki olup, patlamalar sırasında derhal kabuk bağlar. Kabuk, uzun fasılalarla oluşan püskürmeler sırasında parçalandığı için, katı lav parçaları havayı fırlar. Hızla katılaşıp lavlar bacayı tıkar ve gazlar çok şiddetli patlamalar oluşturur. Her püskürmeden sonra baca hemen tıkanır, uzun bir suskunluk dönemi başlar ve bu olay periyodik olarak süregelir.



Vulkano'nun M.Ö. 5. yüzyıldan itibaren günümüze kadar fasillarla süregelen volkanik aktivitesi fazla ayrıntılı olmamakla birlikte tarihsel kayıtlarda yer almaktadır. M.S 1444 yılından günümüze kadar olan volkanik aktivite ise ayrıntılı olarak kayıtlıdır. Örneğin 1444 yılında çok şiddetli bir püskürme olmuş ve püskürmenin depremi tüm İtalya'da hissedilmiştir. M.S. 1786 yılında 15 gün sürekli olarak şiddetli patlamalarla çevreye lavlar saçılmış ve adada yaşayan halk göç ederek, ada tamamen boşaltılmıştır. Daha sonra 1873 yılında 17 ay devam eden yeni volkanik dönem başlamış ve pek çok volkanik ürün çevreye saçılmıştır. Son volkanik püskürme ise 3 Ağustos 1888 - 17 Mayıs 1890 arasında meydana gelmiş olup, çeşitli irilikte volkanik bombalar ve sıcak küller kilometrelerce uzaklara saçılmıştır.

Akdeniz'in Feneri Stromboli adası ise Aeolian ada yayının en kuzeyinde yer alan ve en etkin ve düzenli volkanizmanın gözlemlendiği, deniz seviyesinden yüksekliği 924 metre olan (deniz dibinden itibaren 3000 m.), yaklaşık 12,5 km² büyüklükte bir volkanik adadır. Ada, "Stromboli tipi" volkanizma özellikleri gösterir. Bu tip püskürmede ise lav ve cüruf çıkar. Püskürmeleri, 10-15 dakikada bir küçük patlamalarla olur. Patlama ile sıvı lav parçaları bir fıskiye gibi havaya fırlar ve büyük bir kısmı kraterin içine düşer. Kraterin etrafına ve daha uzağa düşen lav parçaları ise katılarak koninin yamacından aşağı yuvarlanıp denize ulaşırlar. Baca ve kraterdeki magma, iki patlama dönemi arasındaki zaman çok kısa olduğundan katılaşmaz. Magma bacada belli bir yüksekliğe erişince getirdiği sıcak buhar ve gazlarla şiddetle kaynar ve patlama meydana gelir. Stromboli adasının en yüksek yerleri olan Pizzo Sopra la Fossa ve Vancori tepeleri yaklaşık 500 yıl önce sönmüş eski bir kraterin kenar kısımlarıdır. Deniz kenarında bulunan San Vincenzo ve Ginestra köylerinden, yaklaşık 3 saat süren güç bir yolculuktan sonra bu tepelere tırmanıldığında, 180 metre kadar daha aşağıda günümüzde aktif olan kraterin iç kısmı ve yaklaşık 10-15 dakikada bir oluşan patlamalarla çıkan ve 150-300 metre yüksekliğe ulaşan lavların görkemli manzarası gözler önüne serilir. Stromboli adası, Aeolian adaları arasında günümüzde de aktif olan tek ada olup, her püskürmeden sonra tepesinde parlayan ve bulutlara da yansıyan kırmızı ışıktan dolayı, çok eski çağlardan beri "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılmıştır.

Jeologlar tarafından adada ayrıntılı çalışmalar yapılmış ve volkanizmada 4 ana evre saptanmıştır. İlk volkanik aktivite, zamanımızdan yaklaşık 61.000 yıl önce başlamış ve fasillarla 22.000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup andezit türde lav akıntıları ve tabakalanma gösteren piroklastik ürünler ile yer yer de volkan çivileri (neck) oluşturmuştur. İkinci volkanik evre, ilkinden daha şiddetli olup, zamanımızdan yaklaşık 22.000 yıl önce başlamış ve fasillarla 15.000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup, daha şiddetli püskürmelerle ba-



Çok eski çağlardan beri "Akdeniz'in Feneri" olarak adlandırılan Stromboli yanardağından iki ayrı görüntü.



zaltik, andezitik ve dasitik lavlar ve tüfler meydana gelmiştir. Üçüncü volkanik evre ise zamanımızdan yaklaşık 15.000 yıl önce başlamış ve çeşitli fasillarla 5000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup bazaltik lav akıntıları ve cüruf lar oluşturmuştur. Dördüncü ve son volkanik evre ise zamanımızdan 2500 yıl önce başlamış olup günümüzde de süremektedir ve bazaltik lav akıntıları, cüruf lar, küller ve lapilliller meydana getirmektedir. Son volkanik aktivite başlangıcından günümüze dek tarihsel kayıtlara geçmiş olup, 10-15 dakikada bir periyodik olarak oluşan püskürmeler, genellikle fazla şiddetli değildir. Ancak, zaman zaman bu periyodik püskürmeler sırasında çok şiddetli patlamalar da olur ve bütün adayı sarsar. Sonra siyah bir erüpsiyon (püskürme) bulutu krater üzerinde yükselir ve sıcak kül ve lapilliller adanın üzerine saçar. Bu esnada ada halkı sığınaklara girerek korunurlar. Patlamanın meydana geldiği yani kraterden daha yüksek olan

KITALARIN PARÇALANMASI İLE İLGİLİ GÜNÜMÜZDEKİ KANITLAR



180 Milyon Yıl Önce



65 Milyon Yıl Önce



Günümüz:
—200 m'ye kadar olan derinlikler (şelf alanları)
karaya dahil edilmiştir.

Eskiden var olduğu bilinen büyük Gondwana kıtasının parçalanarak Antarktika ve Avustralya kıtalarını meydana getirmesiyle ilgili jeolojik olayın kanıtları Antarktika'nın doğu kıyısında bulunmaktadır.

Bu kanıtlar Eitrem ve diğerlerinin yaptıkları sismik, gravite ve manyetik araştırmalarla ortaya konulmaktadır. Yerkabuğu ile manto arasındaki Mohoroviç süreksizliği, bu bölgede kıta ile okyanus arasındaki yapısal sınır boyunca izlenebilmekte ve bu durum kıtasal kabuğun 35 km. olan kalınlığının, parçalanmadan önce 2,5 km. ye kadar incelendiğini ortaya koymaktadır. Bu sismik anomaliyi yaratan olayın, deniz tabanı açılmasından önce meydana gelen bazalt akıntısı nedeniyle olabileceği ve daha sonra üzerinin hızlı bir sedimentasyonla örtüldüğü merkezinde. Çökel istifteki belirgin uyumsuzluklar açılmanın başlangıcını ve parçalanmanın ilk işaretlerini yansıtmaktadır. Doğu Antarktika, kıta kenarlarının yapısı ve kıtasal parçalanmanın ilk öyküsünü ortaya koyması bakımından model bir bölge durumundadır.

Science'den çev. F. Sancar OZANER

sönmüş eski kraterin kenarı, adadaki iki köyü koruyan bir kalkan görevini yapar. Ancak buna karşın zaman zaman püskürmeler daha da şiddetli olmakta ve adadaki binalarda önemli hasarlar ve can kaybına neden olmaktadır. Örneğin M.S. 1882-1888-1891-1906-1912-1916 yıllarında meydana gelen bazı patlamalarla adadaki binalarda çeşitli hasarlar meydana gelmiş, fakat can kaybı olmamıştır. 1919 yılındaki patlama ile 60 ton ağırlığa erişen volkan bombaları binaların üzerine düşerek ezmiş, 4 kişinin ölmesine ve 20 kişinin yaralanmasına yol açmıştır.

1930 yılında, 30 ton ağırlığındaki volkanik bloklar etrafa saçılmış ve 3 kişi ölmüştür. 1936-1938-1944-1954-1955-1956-1967- ve 1975 yıllarındaki kimi patlamalar da çok şiddetlidir. Tüm bu tehlikelere karşın ada halkı, adayı terk et-

meyerek yaşamlarına devam etmekte ve oluşturdukları çok sayıda turistik otel ve motellerde, her yıl gelen binlerce ziyaretçiye kusursuz hizmet vererek, onların Stromboli adasındaki eşsiz görkemli püskürmeleri gözlemlerine yardımcı olmaktadır. Tüm yer bilimcilerin dileği, Akdeniz'in Feneri'nin hiç sönmemesi ve 2500 yıldan beri devam eden ve dünyada tek örnek olan, bu 10-15 dakikada bir oluşan püskürmelerin bundan böyle can kaybına neden olmamasıdır.

Akıllı başkalarının, aptal yalnız kendi deneylerinden yararlanandır.

ANONİM

ZEHIRLİ MANTARLAR

Dr. Kemal GİRAY

Türkiye'de zehirli, zehirsiz mantarların hemen her türü yetişmektedir. Zehirli olanların ortaya koyduğu önemli tehlike ne yazık ki halk arasında iyi bilinmemektedir. Özellikle kırsal kesimde, mantarlar yetiştiği yerlerden gelişigüzel toplanıp, yenilir ve böylece de çoğu başka nedenden veya hastalıktan olduğu sanılan, zehirlenme ve ölüm olayları meydana gelir. Bunlardan açıklığı kavuşturulanlardan bazılarının günlük yayınlarda yer aldığını görmekteyiz. İzlediğimiz kadıyla tehlike ile daha çok da ilkokul çağında olan çocuklar karşılaşmaktadır. Bu yaştakiler için, pek çok yerde mantar toplama, pişirip yeme çekici bir eğlence kaynağıdır.

Yazımızda mantar zehirlenmesinin önemli yönlerinden ve bu konuda alınması gerekli önlemlerden söz edilecektir.

Mantarlar aslında protein ve vitamin değerleri yüksek, lezzetli besin maddeleridir. Ancak kendiliğinden kırdı, ormanda, bahçelerde yetişen yenilebilir mantarlar arasına çok şiddetli, öldürücü zehirleri içeren mantarlar da karışmaktadır. Bunları yenilebilir diğer mantarlardan ayırmak hemen hemen imkansızdır. Morfoloji ile, yani mantarın şekil ve yapısına bakılarak karar verilemez. Çok deneyimli olduğu iddia edilen uzman kişilerin bile yanıldıkları görülmüştür. Ayrıca halk arasında tehlikeyi küçümseyen yanlış bazı inançlar da yerleşmiştir. Örneğin zehirli mantarın kaynar suya atılması veya sirkeye bastırılmasıyla zehirliliğinin giderileceği sanılır ki, bu büyük bir hatadır. Yine mantar kurutulursa zehirliliğinin kendiliğinden kaybolacağına inanılır. Bu görüş bazı mantar türleri için doğru olabilir, fakat pek çoğu ve özellikle aşağıda açıklanacağı gibi öldürücü zehirlenmeye sebep olanlar için tamamen yanlıştır. Gümüş bir eşyanın mantarla temasında meydana gelecek değişiklik de zehir giderici olma yönünden güven verici olmaktan uzaktır.

Zehirli mantarların pek çok türü bulunmakla beraber, konuyu anlaşılır hale koymak, topluma yönelik bilgi verebilmek için, bunları iki bölüme ayırarak tanıtmakta pratik yarar vardır.

I- Zehirlenmeleri hafif seyirli mantarlar: Bu özellikte olan mantarlara doğada daha çok rastlanır. *Entoloma lividum*, *inocybe*'ler ve *amanita muscaria* bunlara örnek gösterilebilir. İçerdikleri zehirler muskarin, atropin benzeri alkaloidler ve yapıları bilinmeyen bazı zararlı maddelerdir.

Bu tür mantarlarla zehirlenme tipik olarak, mantar yemeğinden sonra yarım veya üç saat içinde başlar. Belirti ola-



Amanita muscaria (sinek mantarı)

rak, örneğin *E.lividum* türünde orta şiddette bulantı, kusma, ishal; *Inocybe* türü mantarlarla zehirlenmede sıcaklık düşgusu, tükürüğün artması, şiddetli terleme, tansiyon düşmesi, görüşün bulanması; *A. muscaria* zehirlenmesinde hafif bulantı, kusma, isal ve nöro-psişik bozukluklar (baş ağrısı, şaşkınlık, kas çekilmeleri, hayal görme, delirme, vb.) gözlenir. Bozukluklar, genellikle kendiliğinden 8-10 saat içinde diner. Önlem alınırsa daha kısa sürede tam iyileşme sağlanır. Ölüm nadirdir. (%1-2).

II- Zehirlenmeleri ağır ve tehlikeli seyirli mantarlar: Bunların tipik örneği *Amanita phalloides*'dir. Tehlikeli mantar zehirlenmelerinin %90'ına neden olan bu mantar türüdür. Zehirli bir cyclopeptit'dir ve zehirliliğini hücre tahribi yoluyla sürdürür. Kurutmaya, bekletmeye ve kaynatmaya dayanıklıdır. Yemeği çok lezzetlidir. 100 gr. mantarda yetişkin bir insanı öldürecek kadar zehir (phalloidin) vardır. Burada zehirlenme, mantar yemeğinin yenilmesinden 5-8-24, hatta 48 saat gibi uzunca bir zaman aralığından sonra başlamaktadır. Belirti olarak, başlangıçta şiddetli bulantı, kusma, ishal ve şok görülür (bu dönemde ölüm mümkündür). Zehirlenmeyi takip eden 2.,3. günlerde ve daha çok 5. günde ağır karaciğer bozukluğu gelişir ve iki, üç gün içinde karaciğer koması ve ölüme sonuçlanabilir. Kalp ve bazen böbrek de zehirlenmeye katılarak, tabloyu ağırlaştırır veya ölüm nedeni olabilir. *Amanita phalloides* ve benzeri mantar zehirlenmelerinde ölüm oranı yüksektir (%50). Tedavinin bir hastanede izlenmesi zorunludur.

İLK YARDIM VE TEDAVİ

Zehirlenme halinde, mantar yemeğinin yenilmesiyle belirtilerin başlaması arasında geçen zaman dikkatle soruşturulmalıdır. Yarım-üç saat gibi bir süre içinde belirtiler başla-



Amanito falloida. çok zehirli



Zehirba

mişsa, bu genelde hafif seyirli bir zehirlenme; aksine, belirtiler 5-8 saatten sonra başlamışsa, bu da tehlikeli gıdışlı bir mantar zehirlenmesidir. Bu şaşırtıcı, ters özellik bilinirse, hastaya daha bilinçli yardım edilebilir.

Hafif türde olan zehirlenmelerde kusturma, mide yıkama, mûşil verme gibi ve çevrede bulunan hekimin alacağı olağan önlemlerle iyileşme sağlanır, hastane tedavisi gerekmez. İncöybe türlerinde atropin, bütün belirtilen gideren etkili panzehirdir.

Tehlikeli türde zehirlenmelerde ise hastaya yardım şekli farklıdır. Burada da yine ilk fırsatta mide ve bağırsakları boşaltmak için aktif önlemler alınır. Fakat hemen sonra, hastanın tam teşekküllü bir hastaneye gönderilmesi gerekir. Hastanede şiddetli bulantı, kusma ishal ve çok için ve daha önemlisi karaciğer, kalp ve böbreği koruyacak ve iyileştirecek yöntemler uygulanacaktır. Zehire karşı bir panzehir yoktur. Fakat özellikle zehirlenmenin başladığı ilk iki günde dolaşıma geçen mantar zehrini dışarıya almak için kan değıştirme, peritoneal dializ, hemo dializ gibi etkin yöntemler vardır. Kortizonlu ilaçlar da zehirin etkisini belirli ölçülerde azaltmaktadır. Bunların zamanında ve gereğı gibi uygulanması ölüm oranını yarı yarıya düşürmektedir.

İhmal edilmeyecek önemli bir husus da şudur: Bu şekilde zehirlenen kişiyle aynı mantar yemeğini yiyen; fakat henüz bir belirti göstermeyenlerin de hastaneye gönderilmesi şarttır. Bunlara da kısmen veya tamamen zehirlenme tedavisi uygulanacaktır.

NASIL KORUNURUZ?

Korunma olarak yapılacakların değeri açıktır. Tanımı yapılan mantarların (kültür mantarları) dışında, kontrolsüz olarak kırdı, ormanda, bahçede yetişen hiçbir mantar türünün

yenilmeyeceğı bilinmeli ve öğretilmelidir. Özellikle kırsal kesimde mantarların tehlikeleri yaygın olarak anlatılmalıdır.

Kuşkusuz önemli olan yüzyılların yerleştirdiğı bilgisizliğı yenmek için çaba harcayarak halkı zehirli mantarlardan uzak tutmaktır. Yine de bu konuda zaman zaman tekrarlanan radyo, televizyon programlarına rağmen ülkemizde mantar zehirlenmeleri yaşanmaktadır.

Mantar yemeğı ile zehirlenme belirtilerinin başlaması arasında geçen zaman, zehirlenmenin türünü belirlemekte ve tedaviyi yönlendirmekte önemli bir kriter olup, uzun yılların deneyimi ile ortaya konmuştur. Sağlık sorumluluğı taşıyanlar ve halkımız bu gerçeğı bilirlerse, zehirlenmelerde ne yapılacağına daha iyi karar verebilirler.

TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUGAÇ VAKFI ARAŞTIRMA ÖDÜLÜ

Ülkemizde teknolojik yenilik getirme özelliğı taşıyan, önemli araştırmalar yapan bilim adamı ve araştırmacılara her yıl "TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUGAÇ ÖDÜLÜ" verilmektedir. Verilecek ödül miktarı ödüle layık görülecek her araştırma için bir milyon (1.000.000.-) TL. olup, adaylık için en son başvurma tarihi 14 Şubat 1986'dır. Geniş bilgi TÜBİTAK Hüsamettin Tugaç Vakfı, Atatürk Bulvarı no. 221 Kavaklıdere/Ankara adresinden alınabilir.



Ameliyat öncesi durum

Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımı yazdığında hemen adımı tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAM SAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondalıksız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kayıdı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlanır.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolere verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI



Ameliyat öncesi durum

Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımı yazdığında hemen adımı tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAM SAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondalıksız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kaydı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlanır.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolle verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI



Ameliyat öncesi durum



Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımı yazdığında hemen adımı tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programıdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondalıksız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kaydı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlar.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolere verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI



Ameliyat öncesi durum

Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımları yazdığında hemen adımları tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programıdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAM SAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondalıksız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kayıdı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlanır.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolere verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI



Ameliyat öncesi durum

Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımları yazdığında hemen adımları tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programıdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAM SAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondalıksız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kayıdı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlanır.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolere verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI



Ameliyat öncesi durum

Ameliyat sonrası olması gereken durum



ESTETİK CERRAHİDE BİLGİSAYAR

Lois Eaton zorlu bir doğum sonucu dünyaya geldiğinde, normal çocuklardan farklı bir görünümüne sahip değildi. Fakat haftalar geçtikçe kafa yapısında anormal bir gelişme gözlenmeye başlandı. Bunun üzerine ailesi, Lois'i Washington Tıp Merkezine götürdü. Burada bilgisayarla tomografi yapılması kararlaştırıldı. Estetik cerrah ve bilgisayarlı Jeffrey Marsh, elde edilen bilgileri bilgisayarda değerlendirerek, çocuğun hatalı gelişmekte olduğunu gördü. Lois'in tedavisi için ameliyat ge-

rekiyordu. Gerek ameliyatı yönlendirmek ve gerek ailesine ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası hakkında fikir vermek amacıyla, bilgisayar ekranında çeşitli görüntüler elde etti. Başarılı bir ameliyat sonrası Lois, büyük ölçüde sağlığına kavuştu. Burada, bu görüntüler görülüyor.

BİLGİSAYARLA GÖRÜNTÜ İŞLEME

Fotoğraflarda bilgisayarla görüntü işleyen bir sistem örneği görülüyor. Kamera ile elde edilen bir bayan profili sayı-



sallaştırılarak y eksenine göre simetriği alınıyor (a). Daha sonra iki görüntü üstüste bindirilerek arkaya başka bir fon getiriliyor (b).

BİLGİSAYARLI AYAKLAR

Tekerleri olmayan yeni bir araç geliştirildi. Ohio'lu 60 mühendis tarafından geliştirilen ASV adlı aracın, tekerlekle hareketi mümkün olmayan taşlık ve kayalık arazilerde kolayca manevra yapabilme imkânı var. Sağında ve solunda üçer adet olmak üzere toplam altı adet manevra yapabilen ayaklar üzerinde hareket eden ASV, saatte 8 mile kadar hız yapabiliyor. ASV'nin üzerinde hareketleri kontrol eden 6 adet bilgisayar bulunuyor. 4 yıl süren bir çalışma sonucu tamamlanan ASV, inşaat ve madencilik alanında geniş çapta kullanılabileceği benziyor.



SORULAR—CEVAPLAR

Okan Burcu, Ankara: "Bir arkadaşımın bilgisayarında adımı yazdığında hemen adımı tersten yazıyordu. Matematiksel hesapların nasıl yapılacağını biraz anlıyorum, ama bu işin nasıl programlanabileceği hakkında hiçbir bilgim yok. Aydınlatırsanız memnun olacağım."

Bilgisayarlar yalnız sayılar değil harfler, kelimeler ve yazılarda ilgili her türlü şekilde bize yardımcı olurlar. Sayılarla ilgili nasıl bazı işlemler ve fonksiyonlar tanımlanmış (toplama, çıkarma vb.), genel olarak karakterler üzerinde de çeşitli işlemler tanımlanmıştır. Karakterler için tanımlanmış işlemler matematiksel işlemler kadar standartlaşmış olmayıp, her dil ve makineye göre değişiklikler gösterse de gene de birbirlerine benzemektedirler. Bu işlemler genellikle karakter dizilerinin toplanması; yani birleştirilmesi, dizi uzunluğunun bulunması, bir dizinin belli bir yerinden sağa veya sola doğru

istenilen uzunlukta parçalar alınması vb. dir.

Aşağıdaki program, arzu ettiğiniz işlemi gerçekleştiren bir Basic programıdır. Bu programda, Basic dilinin karakter fonksiyonları kullanılmıştır:

```
10 INPUT "ADINIZI GİRİNİZ":A$
20 A=LEN(A$)
30 B$=""
40 FOR I=1 TO A
50 B$=B$+MID$(A$,A-I+1,I)
60 NEXT I
70 PRINT B$
```

Bu program çalıştırıldığında, aşağıdaki örnek çıktı alınmıştır.

```
RUN
ADINIZI GİRİNİZ?
OKAN BURCU
UCRUB NAKO
Ok
```

Halil Dursun, Kütahya: "Şu an piyasadaki ev bilgisayarları hangileridir?"

Hem oyun, hem de eğitim amacıyla evlerde kullanılabilecek bilgisayarlardan bazıları, aşağıda alfabetik sırada verilmiştir:

AMSTRAD
ATARI
BBC
COMMODORE
SPECTRUM
SVI

Mustafa Burç, Zonguldak: "Lise öğrencisiyim. Bilgisayar öğrenmek için matematik dersinde çok başarılı olmak gerekiyor mu? Önce hangi bilgisayar dilini öğrenmemi tavsiye edersiniz?"

Bilgisayar öğrenmek için matematik dersini iyi biliyor olmanız gerekmez. Ancak, matematik disiplinine sahip birisi için bilgisayar öğrenmek, hem daha kolay hem de daha zevklidir. Bugün fazla matematik bilgisine sahip olmayan ilkökul öğrencileri bile, bilgisayarı gayet güzel şekilde kullanabilmektedir. İyi bilgisayarçı olmanın temelinde, problemi iyi analiz etme ve uygun çözüm yolları geliştirebilme becerisi yatmaktadır. Şu an okuduğunuz derslerin tümünde de aynı şartlar geçerli olduğu için, derslerinize önem vermeniz her bakımdan size yararlı olacaktır. Bilgisayara başlamak için Basic dilini seçmenizi tavsiye ederiz. Mikrobilgisayarların hemen hemen hepsinde Basic dilinin olması ve en yaygın olarak kullanılması, yeni başlayanlar için bir avantajdır.

İNGİLİZCE : INSTRUCTION
SET
TÜRKÇE : KOMUT SETİ,
KOMUT TAKIMI

AÇIKLAMA : Bilgisayarı
gerçekleştirebileceği komutlar grubu

İNGİLİZCE : INTEGER
TÜRKÇE : TAMSAYI

AÇIKLAMA : Küsursuz
(ondahsız) sayılar

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

İNGİLİZCE : INTERFACE
TÜRKÇE : ARABİRİM
AÇIKLAMA : Sistemler ve cihazlar
arasında kanallar ve kontrol devreleriyle
belirlenen ortak bağlantı bölgeleri ve
birimleri.

İNGİLİZCE : INTERPRETER
TÜRKÇE : YORUMLAYICI
AÇIKLAMA : Her komutun teker teker
yorumlanarak bilgisayara işleme ko-
nulmasını sağlayan çevirici. Programın
her çalışmasında bu yorumlama işlemi
tekrar yapılacaktır.

İNGİLİZCE : INTERRUPT
TÜRKÇE : KESİNTİ
AÇIKLAMA : Program akışının
istenilen bir anda kesilerek, başka bir iş-
lemin yapılması ve sonra kalınan yere dö-
nülmesi işlemi.

İNGİLİZCE : ITERATION
TÜRKÇE : ÇEVİRİM,
YİNELEME
AÇIKLAMA : Program içinde bir
ya da daha fazla komutun tekrar edilmesi

İNGİLİZCE : JOB
TÜRKÇE : İŞ
AÇIKLAMA : Bilgisayara giri-
len programın kendisi ve programla il-
gili diğer bilgilerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : KEY
TÜRKÇE : ANAHTAR
AÇIKLAMA : Herhangi bir kaydı
belirlemeye yarayan alfasayısal karak-
ter dizisi

İNGİLİZCE : KEYBOARD
TÜRKÇE : KLAVYE
AÇIKLAMA : Üzerindeki tuşlara
basıldığında bilgisayarın kullandığı ka-
rakterleri üreten aygıt.

İNGİLİZCE : KILO
TÜRKÇE : KİLO
AÇIKLAMA : 1000 anlamına gelen
ön ek.

İNGİLİZCE : LABEL
TÜRKÇE : ETİKET, YAFTA
AÇIKLAMA : Program içinde belli
yerlerin kolayca bulunabilmesi ve kul-
lanılması için satırların başına konan
karakter dizisi.

İNGİLİZCE : LANGUAGE
TÜRKÇE : DİL
AÇIKLAMA : Belli kurallara göre
organize edilmiş karakter ve semboller
kombinasyonu.

İNGİLİZCE : LIGHT PEN
TÜRKÇE : IŞIK KALEMİ
AÇIKLAMA : Kullanıcının bilgisay-
arla iletişimini monitör üzerinden
sağlayan aygıt. Kalem monitör üze-
rinde nereye dokunduğu bilgisayar ta-
rafindan algılanır ve programa göre
işleyiş sağlanır.

İNGİLİZCE : LINE FEED
TÜRKÇE : SATIR İLERLETME
AÇIKLAMA : Bilgisayar ekranında
ya da yazıcıda aktif satırdan bir son-
raki satıra geçme.

İNGİLİZCE : LINE PRINTER
TÜRKÇE : SATIR YAZICI
AÇIKLAMA : Bilgisayar çıktılarını
her yazışta tüm bir satır olarak yazı-
bilen yüksek hızlı yazıcı.

İNGİLİZCE : LINKER
TÜRKÇE : BAĞLAYICI
AÇIKLAMA : Program parçalarını
ve yordamları birbirine bağlayarak
ana program kodları üreten birleştirici
program.

İNGİLİZCE : LISP
TÜRKÇE : LİSP
AÇIKLAMA : List processing'in ku-
sa adı. Daha çok metin ve liste işlemleri
için kullanılan yüksek düzeyli dil

İNGİLİZCE : LIST
TÜRKÇE : LİSTE
AÇIKLAMA : Verilerin ve kayıtların
ekrandan ya da yazıcıdan arka ar-
kaya yazdırılması

İNGİLİZCE : LOADER
TÜRKÇE : YÜKLEYİCİ
AÇIKLAMA : Programları ya da
verileri bilgisayar belleğine yükleyen
program.

İNGİLİZCE : LOCAL
TÜRKÇE : YEREL
AÇIKLAMA : Programın sadece
belirlenen bölümünde kullanılabilen
değişken ya da sembolere verilen ad.

İNGİLİZCE : LOGIC GATE
TÜRKÇE : MANTIK KAPISI
AÇIKLAMA : Mantıksal işlemleri
yapabilen elektronik devreler (and,
or, nand, nor)

İNGİLİZCE : LOGO
TÜRKÇE : LOGO
AÇIKLAMA : Grafik özelliklerden
yararlanan ve kolay kullanımı amaçla-
yan programlama dili.

İNGİLİZCE : LOOP
TÜRKÇE : DÖNGÜ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Belirlenen koşullar sağ-
lanıncaya kadar program komutlarının
tekrar edilmesi.

İNGİLİZCE : LOW-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : ALÇAK DÜZEY-
Lİ DİL

AÇIKLAMA : Makineye daha yakın
ve bağımlı olan programlama dilleri.
Alçak düzeyli dillerin kullanılması
yüksek düzeyli dillere göre daha zor
olup, bilgisayar üzerinde çalışmaları
daha hızlıdır.

İNGİLİZCE : MACHINE
LANGUAGE
TÜRKÇE : MAKİNE DİLİ
AÇIKLAMA : Bilgisayarı mikrois-
leyicisine doğrudan bağlanmış olan diller.
(Z80, 8086 vb. makine dilleri)

İNGİLİZCE : MACRO
TÜRKÇE : MAKRO
AÇIKLAMA : Gruba verilen adla
istendiğinde doğrudan kullanılabilen
komutlar grubu.

İNGİLİZCE : MAIN FRAME
TÜRKÇE : ANA BİLGİSAYAR
AÇIKLAMA : Birden fazla bilgisay-
arın bulunduğu sistemlerde ana kont-
rolu sağlayan merkezi bilgisayar.

İNGİLİZCE : MEGA
TÜRKÇE : MEGA
AÇIKLAMA : 1 Milyon anlamına
gelen ön ek.

İNGİLİZCE : MEMORY
TÜRKÇE : HAFIZA, BELLEK
AÇIKLAMA : Bilgisayarda bilginin
saklandığı yer.

Hazırlayan: Emrehan HALICI

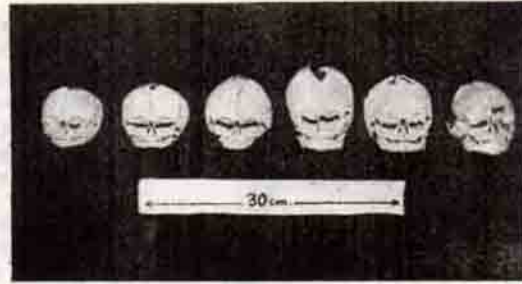
TARİHÖNCESİNİN ŞANSSIZ BEBEKLERİ

Doç. Dr. Metin ÖZBEK*

Elimizde, Anadolu'nun eski çağlarına ilişkin bol miktarda yetişkin iskelet kalıntısı bulunmasına rağmen, bebek ve çocuklar açısından, yeterli osteolojik malzemenin yoksun sayılırız. Son yıllarda gerek Değirmentepe (Malatya)** , gerekse Seyh Gabi'de (İran)*** yapılan kazılarda gün ışığına çıkarılmış olan bebeklere ait iskelet kalıntıları, bu boşluğu doldurmanın bakımından önemli bir yer tutarlar. Prof. U. Esin'in verdiği bilgilere göre, Değirmentepe'de ölen bebekler, pişmiş topraktan yapılmış petek adı verilen silindirik kaplara ya da çömleklerle konulmuşlardır. Bu tür ölü gömme geleneği, bir bakıma, bebek iskeletlerinin çok iyi korunmasına da olanak vermiştir. Değirmentepe'de zamanımızdan yaklaşık 6 bin yıl öncesinde yaşadıkları belirlenen bebek ve çocukların ölüm yaşları saptanırken diş kronolojisinden yararlanılmıştır. Dişin taş ve kökündeki kalkerleşme derecesi, iskeletin kemik kısmından çok daha güvenilir biçimde bebeğin yaşı konusunda bilgi vermektedir.

Değirmentepe çocuk iskeletlerinin çeşitli yaş gruplarına bağlı kalarak dağılımları yapıldığında doğumdan hemen sonra ya da birkaç ay yaşadıktan sonra ölenlerin çoğunlukta olduğunu gözlemekteyiz.

Örneğin, ilk 6 ay içerisinde yaşamını yitiren bebekler 0-2,5 yaş grubunda % 64 gibi yüksek bir orana temsil edilirler (Resim 1: 2). Şeyh Gabi neolitik yerleşim merkezinde de karşılaşılan tablo hemen hemen Değirmentepe'dekinden pek farklı değil; bu yöredeki kazılarda bulunan 33 iskeletten 29'u 1,5 yaşına basmadan ölen bebeklere aittir. Bebekler arasında ölüm yaşı ortalaması 6 aydır. Araştırmacılar, yüksek orandaki bebek ölümlerinden kötü beslenmeyi sorumlu tutmaktadır. Tarihöncesi çağlarda kötü beslenmenin yanısıra enfeksiyon hastalıkları ve yetersiz anne bakımı da akla getirilmelidir. Aslında, kızıl, kızamık, su çiçeği, grip, boğmaca, ishal



Değirmentepe (Malatya) Kalkolitik çağı bebekleri.

gibi birçok hastalıklar bugün bile bazı yörelerde bebeklerin arka arkaya ölümüne yol açmaktadır. Örneğin, bir ishalin, yetersiz beslenmeyle birlikte görüldüğü takdirde, ne büyük boyutlarda ölümlere neden olduğunu, Lima'nın (Peru) bir banliyösünde sadece bebekler için öngörülmüş olan bir mezarlık, ibret verici bir tablo halinde gözler önüne sermektedir. Yukarıda sözü edilen hastalıklar, bağışıklık sistemi henüz yeterli ölçüde gelişmemiş birkaç haftalık bebeklerde daha sık ölümlere yol açar. Bunlara elverişsiz sağlık koşullarını ve yetersiz anne bakımı eklersek, ölüm artık bebekler ve çocuklar için kaçınılmaz olmaktadır.

Doğumu izleyen ilk 2,5 yıl içerisinde yüksek oranda görülen bebek ölümleri sadece eski dönemler için geçerli sayılmamakta; gerçekten, aradan onbinlerce yıl geçmiş olmasına rağmen yeryüzünün birçok yörelerinde bu tablonun değişmediğine üzülerek tanık olmaktadır. Örneğin UNICEF'in 1979 yılı için geçerli istatistiklerine bakılırsa, o yıl içerisinde doğan 122 milyon çocuktan onda birinin öldüğü anlaşılar. Bunların büyük bir bölümü de geri kalmış bölgelerde dünyaya gelenlerdir. Aynı kuruluşun 1981 yılı için yayınladığı bilgiler ise, özellikle geri kalmış ülkelerde doğan 125 milyon çocuktan 15 milyonunun 5 yaşına basmadan öldüğünü göstermektedir.

Değirmentepe Kalkolitik döneme ait bebek ve çocuk kafatasları onarılırken, o yörede benimsenip yaygın ölçüde uygulanan bir geleneğe de değinelim. Buna göre, anne, bebeğin başını çeşitli yönlerde sıkı sıkıya sarmak suretiyle amaçladığı biçim bozukluğunu elde ediyor ve bu arada, bir estetik duyguyu somutlaştırmanın da mutluluğunu tadıyor. Birkaç aylık bebeklerde bile baş deformasyonuna rastlanmıştır. Biri, uygulamanın, bebek doğduktan kısa bir süre (örneğin 1-2 hafta) sonra başladığını akla getirmektedir (Resim 3). Kafatası kemikleri, bebeklik çağında çok ince olup, belirli bir süre baskı altında tutulduklarında kolayca istenilen biçime sokulabilmektedirler. Değirmentepe'li annenin de bu anatomik özelliğin farkında olduğu kuşkusuzdur. Gerek Değirmentepe, gerekse diğer eski yerleşim bölgelerinde çıkan

* Hacettepe Üniversitesi, Antropoloji Bölümü Öğretim Üyesi.

** Değirmentepe Höyüğü Malatya'nın yaklaşık 24 km. kuzeydoğusundadır, Karakaya Baraj gölü alanındadır. Araştırmamıza konu olan bebekler Höyüğün Kalkolitik çağına (M.Ö.5/4. bin yıl) aittir.

*** Şeyh Gabi, İran'da Neolitik dönemle yaşıt bir yerleşim merkezidir.

DEĞİRMEN TEPE KALKOLİTİK ÇAĞI BEBEK VE ÇOCUKLARININ ÖLÜM YAŞLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kültür

Çağı:

Kalkolitik

Düşük

3

0-6 ay

9

6-12 ay

2

1-2,5 yıl

3

2,5-7 yıl

2

7-14 yıl

4

Toplam

23

deforme olmuş kafatasları incelendiğinde, bu âdetin sadece kız çocuklarını hedef aldığı görülüyor. O halde, Anadolu'da, zamanımızdan (yaklaşık) 6-7 bin yıl öncesinde ilginç bir moda anlayışına tanık oluyoruz. (Resim : 4). Bu estetik duygu, toplumlararası temas sonucunda tüm Ortadoğu'ya yayılmıştır. Afrika'nın Kongo havzasında yaşayan Mangbetu zencileri ise baş deformasyonu geleneğinin yaşayan örnekleri sayılırlar. (Chippaux, 1961). Bitki liflerinden ördükleri dar başlıkları sadece kız çocuklarına giydirip, arkaya ve yukarıya doğru aşırı biçimde uzamış bir yapıyı elde eden Mangbetulu anneler, bir tür güzellik ve aynı zamanda asalet simgesi olarak gördükleri modayı ortaya koymanın da gururunu duyuyorlar.

Baş biçimini bozmak beyin hacmini etkilemez; zira, beyin bir yönde kaybettiğini bir başka yönde aşırı gelişme göstererek kazanmaktadır. Yalnız, bebeğin ruhsal yönden rahatsız olup olmadığına gelince, tarihöncesindeki durumlar için bir şey söyleyemsek de, bu konuda yaşayan örneklerden yararlanabiliriz. Afrika'da Mangbetu kabilesinde baş deformasyonunu incelemiş olan Chippaux (1961), uygulamanın bereriksizce yapılması halinde sara hastalığı, beyinde kan oturması ya da yarı felç gibi rahatsızlıklara neden olduğunu gözlemlemiştir. Yalnız, araştırmacı, deformasyonun zekâ gelişmesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olup olmadığına dair her-

hangi bir bilgi vermemektedir. Değirmen Tepe Kalkolitik çağ bebeklerinde deformasyonun en belirgin olduğu bölge alındır; öyle ki bazı bebeklerin alın bölgesinde kolayca fark edilen bir çöküntü meydana gelmiştir. Başa sarılan sargı, aynı zamanda temporal bölgede de derin izler bırakmıştır. Bu durumda, Değirmen Tepe'li bebeğin, ruhsal kökenli bazı sıkıntılar içerisine girdiği akla gelmektedir. Anne bir geleneği körü körüne uygularken, belki de, çocuğunun sağlığını da bilmeden bozmuş oluyordu. Baş deformasyonu, her zaman estetik amaçla gerçekleştirilmeyebilir; nitekim, Ganj Dareh Tepe (İran) neolitik yerleşim bölgesinde başlarında deformasyon görülen kimseler, daha özenle yapılmış kerpiç mezarlara konmuşken, diğerleri rastgele açılmış çukurlara gömülmüştür. Bu gözlem, deformasyon geleneğinin belirli bir sosyal sınıfa özgü olabileceğini akla getirmektedir.

M.Ö. 5./4. bin yılları tarihlenen Değirmen Tepe Kalkolitik çağına ait bebek ve çocuk iskeletleri Anadolu için olduğu kadar tüm Ortadoğu genelinde antropolojik açıdan çok önemli buluntular olarak kabul edilebilir.

*Değirmen Tepe (Malatya) Kalkolitik çağı 7 aylık bebek kafatası ve bu kafatasının nasıl şekillen-
dirildiği görülüyor.*



• Canlıların en ilginç özelliklerinden birisi daha sonra kullanmak üzere, enerji depolayabilme özellikleridir. Bilindiği gibi, yeşil bitkilerin karbonhidrata dönüştürerek depoladıkları Güneş'in ısıtım enerjisi, hem kendilerinin hem de hayvanların hücrelerine gerekli gücü sağlar.

Nasa'nın Ames Araştırma Merkezi'nden bir araştırmacı, kil tabakasının da enerji depolama ve dönüştürme yeteneğine sahip olduğunu keşfetti. Araştırmacıya göre kil tabakası, sürekli doğal radyasyon bombardımanından sağladığı enerjiyi depoluyor; nemlenme, kuruma, parçalanma ya da belirli organik bileşiklerle tepkime sonucunda, bu enerjiyi mor ötesi ışınlara dönüştürerek serbest bırakıyor. Bu buluş yaşamın başlangıcında kilin büyük rolü olduğu görüşünü de destekliyor.

*Benim isim, beklentilerimi gerçek-
lere uydurmaktır, gerçeklerin düşün-
celerime uygunluğunu sağlamak değil.*

Thomas HUXLEY

EVİNİZDE BOZA YAPABİLİRSİNİZ

Ziraat Müh. Celal AYKUT

Bozah (Mısır), Busaa (Kenya), Bantu (G. Afrika), iste ülkemizde de birçoğumuzun özellikle kış aylarında severek içtiğimiz bozaya, diğer bazı ülkelerde verilen isimler. Boza ayrıca, Balkan ülkelerinde ve Rusya'da da üretilmektedir. Bozanın ilk defa Arap Yarımadasında üretildiği ve İslam dini ve Türkler tarafından dünyaya yayıldığı sanılmaktadır.

Boza darı, mısır, buğday, arpa, pirinç ve hatta bulgur ve bayat ekmekten bile üretilen, beyaz renkli, koyu kıvamlı, ekşimsi tatlı, sağlıklı, besin ve enerji değeri yüksek, fermentasyon ürünü bir içecektir. Bileşiminde %10-12 şeker, %2-2.5 protein, %0-0.6 alkol ve %0.3-0.5 laktik asit bulunur. Bileşimdeki laktik asit, mide bezleri ve sindirim sisteminin mikroflorası üzerinde olumlu etki yapar, fermentasyon sonucu oluşan ve koyu kıvamı nedeniyle büyük bir kısmı bozanın içinde kalan karbondioksit, içimini kolaylaştırır. Bozanın iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı etkisi de vardır.

Bozanın evlerde yapılması ise sanıldığı gibi zor bir iş değildir. Boza yapımındaki aşamaları hammaddenin hazırlanması, kaynatma, soğutma, süzme, şeker ilavesi ve fermentasyon şeklinde sıralayabiliriz.

Hammaddenin hazırlanması: Eğer darı, mısır, buğday veya arpa kullanılacaksa, bu tahıllar değirmende ya da havanda inceltirilerek, irmik haline getirilir. Pirinç ya da bulgur kullanılacaksa, bu işleme gerek yoktur. %20-30 pirinç ve %70-80 oranında darı irmiğinin karıştırılarak kullanılması tercih edilmelidir.

Kaynatma: Hacim olarak 5-7 ölçü suya bir ölçü hammadde karıştırılır ve bir kazan içinde pişirme işlemi yapılır. Hammaddenin bir gün önceden soğuk su ile ıslatılmış olması işlemi kolaylaştırır. Kaynama başladıktan sonra boza mayşesi (parçalanmış ve pişirilmiş hammadde) sürekli karıştırılarak, dibini tutup yanması engellenmelidir. Karıştırmada yapılacak en kısa süreli bir aksatma bile, boza mayşesinin yanmasına ve elde edilecek bozada yanık tadı ve kokusu kalmasına neden olur.

Kaynatma sırasında hammadde su alarak şiştiğinden, giderek yumuşamaya ve kıvamlı bir hale dönüşmeye başlar. Bu safhada, boza mayşesi, kaynamanın etkisiyle sıçrayarak ciltte yanmalara sebep olabileceğinden, dikkatli olmak gereklidir. Kaynatma işlemine, iki parmak arasına alınıp ovalanan hammadde kolayca ezilebilen ve elde sertlik duygusu uyan-

dırmayan bir yapı kazandığı zaman son verilir. Kaynatma sırasında eksilen su, sürekli olarak tamamlanmalıdır.

Soğutma ve süzme: Pişirmeden sonra boza mayşesi yavaş bir kaba aktarılıp, kendi halinde oda sıcaklığına kadar soğumaya bırakılır. Soğuyan ürün fazla kıvamlıysa, soğuk su eklenerek istenilen kıvama getirilir. Soğuma işlemi, daha sonraki dinlendirme sırasında mayşenin yüzeyinde kaymak tabakası oluşmaması için, önceden tamamlanmış olmalıdır.

Soğumadan sonra boza mayşesi çok küçük delikli bir elekten, tahta bir kaşığın arkası veya tahta bir tokmak yardımıyla yavaş yavaş vurularak geçirilmeye çalışılır. Elek üzerinde kalan kabuk ve kavuz parçalarıyla pişmemiş hammadde, bir miktar daha su eklenerek tekrar bir süre kaynatılır, soğutulur ve elekten geçirilir. Bu işlemten sonra elek üzerinde kalan kısım, posa olarak atılır.

Şeker ilavesi: Süzölmüş olan ham bozaya, tatlandırmak ve boza mayası için gerekli besin maddesini sağlamak amacıyla %15-20 oranında (litreye 150-200 gram) toz şeker karıştırılarak eklenir ve şekerin, ham boza içinde tam olarak erimesi için bir gece dinlendirilir.

Fermentasyon: Boza, laktik asit fermentasyonunun (Lactobacillus ve Streptococcus cinsi laktik asit bakterileri tarafından yapılır) ve alkol fermentasyonunun (Saccharomyces cerevisiae mayası tarafından yapılır) birlikte yürümesiyle elde edilir. Ham bozaya %3-4 oranında maya katılarak 15-25 °C sıcaklıkta 24 saat süreyle fermentasyona bırakılır. Fermentasyon daha uzun süre veya daha yüksek sıcaklıkta yapılırsa boza ekşir. Fermentasyon sırasında, karbondioksit gazı çıkışı nedeniyle hacmin artarak bozanın taşmasını önlemek amacıyla, işlemin yapıldığı kapta üstten 1/3 oranında boşluk bırakılmalıdır. İdeal fermentasyon sıcaklığı 20 °C'dir, boza bu sıcaklıkta 23-25 saatte içilecek hale gelir.

Maya olarak, çarşıdan alınabilecek, kaliteli bir boza kullanılabilir. Şayet boza bulunmazsa, bir miktar un, su ile kaynatılarak, pelte haline getirilir, biraz şeker eklenip karıştırılır ve daha kaynar haldeyken bir kavanoza doldurulup kapağı kapatılarak soğumaya bırakılır. Oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra bir miktar ekme mayası ve yoğurt eklenir ve 20-30 °C sıcaklıktaki bir yerde köpürünceye kadar bekletilerek, boza mayası elde edilir.

İçilecek hale geldikten sonra derhal tüketilmeyen boza, iki, üç gün içinde, normal oda sıcaklığında ekşiyerek içilemez hale gelir. Ekşimeyi önlemek için bozanın soğuk bir yerde, tercihen buzdolabında saklanması gereklidir.

Yöntemi olan topai, yöntemsiz koşandan daha çabuk ilerler.

Francis BACON

Çocuk ve Spor: AŞIRI YÜKLENME ve SAĞLIK

Dr. Emin ERGEN—Caner AÇIKADA

Bir kaç yıl öncesine ait kayıtlarda, 4 yaşındaki Brent Bog-
le'in maratonu 6 saat 03:35'lik bir derece ile bitirdiğini,
Andy Hill'in 6 yaşında 5 saat 08:00 ve 7 yaşında 3 saat 55:04
John Foley'in 9 yaşında 3 saat 08:25, Reggie Heywood'un
10 yaşında 3 saatin altına inerek 2 saat 57:24 ile tamamladı-
ğını görüyoruz. Erkek çocuklara ait bu dereceler şaşkınlık
veriyorsa da, kızlara ait şu derecelere baktığımızda konu in-
sanı daha da düşündürüyor: Maratonu 6 yaşındaki Jennifer
Amyx 4 saat 00:36, 8 yaşındaki Amy Cartwright 3 saat 51:09
ve 10 yaşındaki Julie Mullin 3 saatin altına inerek 2 saat 58:01
ile tamamlamışlardır.

Bundan önceki sayılarda, çocuklarda sporun biyo-psiko-
sosyal açıdan önemi üzerinde durulurken, çocuklarla eri-
şkinler arasındaki farklar belirtilmiş, bedensel yetilerinin geli-
şimi incelenmiş ve spora yönlendirmede göz önünde bulun-
durulması gereken kriterler vurgulanmıştı. Bu yazıda ise ço-
cukların bedensel etkinliklere katılmaları sırasında karşıla-
şacakları sorunlardan ve katılmalarına engel oluşturan özellik-
lerden (kontrendikasyonlar) söz edeceğiz.

Çocuklar, beden eğitimi ve organize sportif çalışmalar
ya da kendi aralarındaki oyunlar ve organize olmayan boş
zaman değerlendirme faaliyetleri biçiminde bedensel etkin-
liklere katılmaktadırlar. Bu iki değişik düzen arasındaki sa-
katlanma riski oranları farklı olabilir. Ancak yine de, ço-
cukun spora katılmasındaki tehlike, caddede karşıdan karşıya
geçerken karşılaştığından daha büyük değildir.

Çocuk, "boyu küçük, kilosu düşük" bir yetişkin de-
ğildir. Bu nedenle, büyüklerin antrenman kalıplarının yon-
tulup kırılarak çocuklara uygulanması diye birşey söz ko-
nusu olamaz. Boston Çocuk Hastanesine başvuranların dos-
yalarının incelenmesinde, "aşırı kullanım, aşırı yüklenme
(overuse)" durumlarında, sakatlık riskinin yüksek olduğu sap-
tanmıştır. Aşırı kullanım ile ilgili olup sakatlık ortaya çıka-
ran ya da eski bir sakatlığı yineleyen etkenler şöyle
sıralanabilir:

a) *Antrenman yanlışlığı:* Henüz gelişim devresini ta-
mamlamamış çocuklarda fazla yüklenme ile, tek tip antren-



manlarla, yalnızca belirli bir spor dalında yapılan yoğun ça-
lışmalar sonucu, aşırı kullanım sakatlıkları görülmektedir.

b) *Kas-tendon (kiriş) yetersizliği:* Aynı vücut parçası-
nın sürekli hareketinin söz konusu olduğu durumlarda (ör-
neğin, yüzmede kulaç atma, teniste topa vurma gibi), bu böl-
gedeki kas, tendon ve eklem yapıları yeterince gelişmemiş-
se, tekrarlanan hareket sakatlığa yol açabilir.

c) *Anatomik yetersizlik:* İskelet sistemi gelişimini ta-
mamlarken, bazı nedenlerle (örneğin, kalıtsal ya da sonra-
dan kazanılan) normalin dışında değişiklikler gösterebilir. Bu,
hareketin oluşumunu etkilemekte, engellemektedir. Örne-
ğin, uyluk kemiği başının kalçadaki çukurda öne kaymış ol-
ması, bir balerinin dönüş pozisyonlarını olumsuz etkileyec-
tirdir. Kalçada tamamlanamayan dönüş hareketinde diz ve
ayak bileğine fazladan iş yüklenecğinden, ağrı ortaya çıka-
caktır. Bel çukurundaki kavisin, dizlerdeki gerilme-bükülme
açısının normalden fazla olması, iki bacak arasında uzunluk
farkı bulunması, sayılabilecek diğer anatomik yetersizliklerdir.

d) *Ayakkabı ve zemin:* Vücudun hareketleri sırasında
defalarca temas eden iki etken olarak, ayakkabı ve zemin
büyük önem taşır. Yapılan spora uygun olarak ayakkabı ve
zeminin iyi seçilmiş olması, aşırı kullanımın getireceği so-
runları en aza indirecektir.

e) *Hastalık:* Eğer sporda kullanılan vücut parçasının bir
sağlık sorunu varsa (örneğin, bacakta kan dolaşımı bozuklu-
ğu, eklemlerde romatizma gibi) bu, zamanla daha ciddi bir
boyut kazanabilir.

f) *Büyüme:* Bilindiği gibi büyüme, uzun kemiklerin uç-
larına yakın kırıkta bölgelerinde olmak ve epifiz plağı de-
nilen bu yapılar, tekrarlayan mikrotravmalara yeterince di-
renç gösterememektedir. Aynı özellik, çocukta tendonla-
rın kemiğe yapışma yerlerinde ve eklem yüzlerindeki kırık-
ta da izlenmektedir. Boy uzamasının kısa bir sürede hız-
landığı "çabuk gelişim" döneminde, kas ve tendonlarda
gerileme, sertleşme ve eklem hareketlerinde sınırlılık olu-
şur. Esneklik azalmıştır. Çocuklarda bu dönemde görülen,
dizlerde, eklemlerde, kas-tendonların kemiğe yapışma yer-
lerindeki ağrılara, büyüme ağrıları adı verilmektedir.

Çocukluktan yetişkinliğe geçerken performansı yükselt-
mek için yapılan yoğun antrenmanlar arasında halter kaldır-
mak gibi ağırlık çalışmaları da varsa, sorunlar daha ciddi ola-
bilir. Yapılan araştırmalarda, organizma gelişimini tamamlama-
dığı ve kas irileşmesi ve kuvvetlenmesi için testosteron
hormonu salınımı yeterli olmadığından bu tip ağırlık çalış-
malarından, fazla bir yarar görülmeyişi izlenmiştir. Yarar bir
yana, erkenden ve fazla yük altına girildiğinden, yitirilecek

şeyler vardır. Büyük kıkırdığının erken kapanması, kan basıncının yüksekliği (hipertansiyon), sırt ve bel sorunları, bunların başında gelir. Amerikan Çocuk Hekimleri Akademisi Spor Hekimliği Komitesi, bu tip çalışmaların hiçbir zaman maksimum tekrar ve yüklenmelerle yapılmaması, ergenliğin son dönemlerinde yer alması ve çalıştırıcı tarafından iyi gözlenmesi gerektiğini bildirmiştir. 1979'da yapılan uluslararası bir toplantıda, acil servislere başvuran 35.512 vakanın ağırlık kaldırma sırasında ortaya çıkan sorunlarla ilgili olduğu ve bu sayının yarısının 10-15 yaşlarındaki gençlerden oluştuğu vurgulanmıştır.

Öte yandan sağlıklı bir çocuk fiziksel etkinliklerden yoksun bırakılırsa, psikomotor gelişimi büyük zarara uğramaktadır. Bilişsel (contive) mekanizmalar temelde hareket ile olmaktadır. Bazı araştırmacılar, ilkökul çocuklarında düzenli beden eğitiminin matematik dersinde ve diğer zihinsel faaliyetlerde başarıyı olmayı sağladığını gözlemişlerdir. Çocuğu spora yönlendirmede bu etkenler göz önüne alınırken yukarıda sözünü ettiğimiz sorunlar da hatırlanmalıdır. Kuşkusuz çocuklar için hareketsizlik ile ilgili yaşananlar için sorunlara yol açacaktır. Ancak yoğun antrenmanların da yüksek risk taşıdığı unutulmamalıdır. Çocuklardan sporda verim beklerken, onların fizyolojik, fiziksel ve psikolojik yapıları göz önüne alınıp, antrenmanlar bu özelliklere göre planlanmalı, tek yönlü, monoton ve tekrarlayan statik yüklenmeler yerine, çok yönlü, yaratıcılık taşıyan, canlı çalışmalar yaptırılmalıdır. Temel prensip sporla başarıya ulaşmada, spordan yararlanırken, sağlığın bozulmasını önlemek olmalıdır.

Böylece, spor yapmaya başlamadan önce bir sağlık muayenesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Daha önce gözlenmemiş, ancak soruna yol açabilecek bazı zemin patolojik faktörler spora özgü muayenelerle belirlenebilmektedir. Spor dinamik bir olgudur. Bu nedenle, böyle muayeneler statik bir şekilde değil, spordaki gibi fizyolojik stres altında yapılırsa daha anlamlıdır.

Her çocuk ve ergen, uygun büyüme ve gelişim göstermek için belirli bir fiziksel aktivite içinde olmalıdır. Bazı çocuklar, süregen (kronik) sağlık sorunları nedeniyle, aynı zamanda sosyal bir olgu olan spora katılamadıklarından, psikolojik yönden olumsuz bir şekilde etkilenebilirler. Oysa kontrollü bir program, hem bu psikolojik sorunu çözmeye, hem de sağlık sorununa yardım etmeye yönelik olabilir. Bu çocuklar yarışma sporları içinde bile, katılabilecekleri düşük düzeyde zorlama gerektiren dallar bulabilirler (okçuluk, atıcılık gibi). Zihinsel gelişim bozukluğu gösteren çocukların da klinik sınıflamalara göre yapabilecekleri spor dalları olup, her yıl bu dallarda olimpiyat oyunları düzenlenmektedir. Ayrıca astım, diyabet, epilepsi ve kalp hastalığı olan çocukların, belirli dozlarda egzersiz yapmalarının sağlayacağı yarar bilimsel olarak kanıtlanmıştır.



Uluslararası Spor Hekimliği Federasyonu çocukluk çağında antrenman ve yarışmalar üzerine görüşlerini bundan birkaç yıl önce şöyle sunmuştu: Erken yaşlarda antrenmanlara başlanıldığında sporda başarının daha verimli olacağı anlaşılmıştır. Fiziksel efora uyum ve performansı artırma yeteneği çocuk ve yetişkinlerde aynı olmakla birlikte, büyüyen ve gelişen çocuk organizmasının bazı sınırlayıcı özellikleri vardır. Spesifik çalışmalar, aşırı bölgesel zorlanmalara neden olacağından bu yaş grubunda sakatlık olasılığını artırır. Çocuklar için en uygun fiziksel çalışmalar, aralıklı (interval) tipte olanlardır. Sürekli tıbbi gözlem istenmeyen durumların ortaya çıkmasını önleyecektir. Çocuklar antrenmanlarda yetenekli görünseler de iyi yönlendirilmediklerinde ve programların çocuğun psikolojik ve fizyolojik kapasitelerine uygun olmaması halinde iyi sonuçlar beklenmemelidir. Yarışmalara başlangıç yaşı konusunda tartışmalar sürmekte olduğundan çalıştırıcının bu konuda çocuğun biyolojik gelişimini ön planda tutması daha sağlıklı bir yaklaşım olacaktır. Burada yalnızca bireysel değil, kültürel, bölgesel ve etnik faktörler de önem kazanmaktadır.

• İsveç Spor Federasyonu, bazı bitki kökleri, çiçek tozu, pangamik asit ve demirin, atletik performansı artırıcı niteliklerinin ne derece gerçek olduğunu araştırmak üzere bir uzmanlar grubunu görevlendirmiş, araştırma sonunda şu sonuçlar elde edilmiştir:

C vitamininin, yüksek dozlarda bile fiziksel kapasiteyi artırıcı etkisi görülmemiştir.

E vitamini ile ilgili hiç bir çalışma, efor artışı ortaya koymamıştır.

Bazı bitki kökleri, örneğin Çin'de ilaç olarak kullanılan "Ginseng" in, çiçek tozunun ve pangamik asidin fiziksel eforu etkilemediği kanıtlanmıştır.

Demirin ne kadar alınması gerektiği konusu ise henüz tartışılmaktadır.

Canlı Saat:

BALIK SAATİ

Bir tür balığı, saatteki kuvarsın yerine kullanırsanız bir balık saati elde edersiniz. Bu ilginç mekanizma gerçekleştirilmiş olup, 1983'de Nancy Fuar-sergi'sinde gösterilmiştir.

Pierre ROSSION

Bu ilk balık saatinin (ya da bir başka deyişle biyo-elektrikli saatin) mucidi Nancy'deki Henri Poincare Lisesi felsefe öğretmeni Andre Florion'dur.

Florion 1963 yılında, son derece düzenli elektrik sinyalleri yayma özelliğine sahip bir Afrika balığı olan jimnark (*gymnarchus niloticus*) hakkında bir yazı okuduğu zaman bu düşünce aklına geldi. Bu tarihten sekiz yıl sonra Florion, Francesfort'da bir satıcıda bulduğu bir jimnark balığını Paris'e getirdi ve bir osilograf yardımıyla, hayvanın son derece düzgün sinyallerini kontrol etti. Sinyallerin frekansı 300 Hz'di. Bu frekans, sternark gibi aynı türdeki diğer balıklara göre daha düşüktür. Bu Güney Amerika balığının elektrik sinyalleri 2100 Hz'lidir. Kuvarlı klasik bir osilatörün frekansı ise 4.473.924 Hz'dir.

Sternark'ın kullanılması daha yüksek bir doğruluk derecesi verebilir, ama sinyallerini çok yakın bir mesafeye yaymasından dolayı, bu sinyalleri almak için küçük boyutlu, dar ve uygunsuz bir akvaryum kullanılması gerekir ki bu da sakıncalıdır. Bu yüzden zorunlu olarak jimnark yeğlenir.

Bu balık ilk kez 1829'da Cuvier tarafından Teleosteenler ya da kemik iskeletli balıkların alt sınıfından Mormiriform grubundan bir balık olarak tanımlanmıştır. Jimnark, diğer Mormiriform'lardan bir çok özellikleriyle ayrılır: Akciğer görevi yapan bir yüzme kesesi, yüzgeç bulunmayan bir kuyruk organı, bütün vücut boyunca uzanmış bir sırt yüzgeci, daha farklı organize edilmiş bir beyin ve iç kulak, son olarak pelvis çemberi ve kık yüzgeci bulunmayışı.

Jimnark, solungaçlarla yaptığı solunumun yetersizliğini tamamlamak için, ortalama olarak saatte yedi kez su yüzüne çıkar ve yüzme keselerinde depo edilen yedek havayı yeniler.

Elektrikli balıkların elektrik sisteminin iki fonksiyonu vardır. Biri aktif elektrojenez (elektrik üretimi), diğeri pasif elektrotresepsiyon (elektrik algılanması). Birincisi çevreye düzenli elektrik sinyali yayımı, iletişim jeneratörü; ikincisi bu sinyalleri toplama, bu bilgilerin büyük bir incelikte analiz edilme ve birleştirilmeleridir.

Elektrik üretimini, elektrojenez organları denilen, bo-



Randevularınızı aksatmamak için balığı doyurmayı unutmayınız.

ru biçiminde değişik uzunluklarda ikişerli olarak balığın arka kısmında, kuyruk kasları arasında öne doğru sıralanan organlar sağlar. Bunların her birinde yaklaşık 140 akım doğurucu hücre bulunur. Sinir bağlantısı omurilikten gelen ve elektrik yayım regülatörünü oluşturan omurilik soğanındaki bir merkeze bağlı dört sinir demeti ile sağlanmıştır. 140 hücrenin hepsi birden, bu merkezce yönetilen bir düzen içinde, aynı anda elektrik boşalması yapar. Böylece, birim gerilimleri toplanarak bir kaç voltluk bir gerilim oluşturur. Bu gerilim son derece düzenli bir uyum içinde saniyede 300 salınım yapacak biçimde değişimlere uğrar.

EOD (Electric Organ Discharge) denen bu uyumlu elektrik yayımı, dalgalı bir biçimdedir; yani darbeler arasında kesiklik yoktur. Buna karşılık bir diğer Mormiriform olan fil balığı gibi bazı türlerde, elektrik yayımı nabız atışı şeklinde olup, darbeler birçok on milisaniyelik duraklamalarla ayrılmıştır.

Elektrik organlarının içinde arkadan balığın önüne doğru yönelen bu dalgalı akım, önden arkaya doğru akımı iletmek için yeterince iyon içeren ortam suyu arasından devreyi tamamlar. Böylece balığın çevresinde, gerçek bir periyodik elektrik alanı oluşur. Bu elektrik alanının amacı, balığa kendisini çevreleyen dünyayı, gündüz olduğu kadar gece de görmeyi sağlamasıdır. Gerçekten çevre ortamında rastlanılan her türlü cansız nesne (kaya gibi) ya da canlı (algler, balıklar).

çevredekı sudan farklı bir empedans gösterir. Sonuç olarak nesne, elektrik alanında, akım çizgilerini kötü ya da iyi iletkenliği ölçüsünde uzatıp dağıtarak, ya da kısaltıp yoğunlaştırarak bir farklılık oluşturur. Dolayısıyla, hayvanın vücut yüzeyinde, deri içi akım şiddetinde yerel bir değişime neden olur. Bu değişim, hayvanın derisini kaplayan elektro reseptör organlar tarafından hissedilir. Sayısı jimnark'ta yüzbin kadar olan, gövdenin ön kısmı ve başta daha yoğun bulunan bu elektro reseptörler, bir çeşit mikror retina rolü oynayıp hayvanın tüm vücudu ile görmesini sağlarlar.

Saatte, bu elektrik alanının değişimleri elektrodlar tarafından alınır, daha sonra bir elektronik devre ile sarkacı çalıştıran adım motorunu besleyen darbe akımına çevrilir. Bu darbelerin düzenliliği, kuvarsınki ile karşılaştırılabilir, şu farkla ki, kuvars bir pil ile beslenmeyi gerektirir, balığa ise yiyecek verilmelidir, yoksa hayvan ölür ve saat durur. Kuvarslı bir saatte gerçekten kuvarsa giren titreşimli alternatif akım kristalin mekanik titreşim frekansına göre ayarlanır ve bunun sonucu mükemmel doğruluk ve düzenlilikte bir frekans ortaya çıkar.

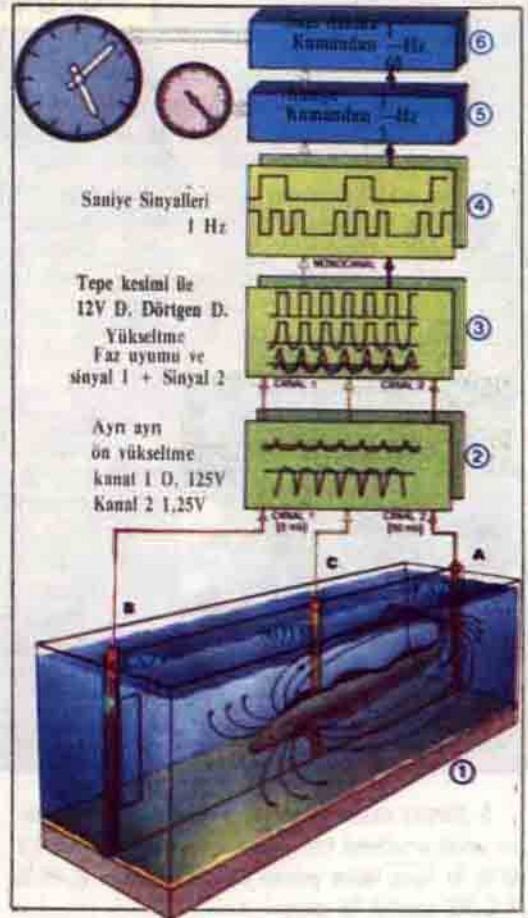
Florian modeli balık saatinizi kendi kendinize yapmak için en az 2,50 m uzunlukta büyük bir akvaryum kabı gereklidir, zira jimnark ergin yaşta ortalama 70 cm'lik boya ulaşır. Besinleri çamça balığı, sazan balığı gibi balıklardan ibarettir. Bundan sonrası için şemayı izlemek yeterlidir.

1. ELEKTRİK SALINIMININ ALINMASI: Akvaryuma dikey konumda daldırılmış üç elektrot, A, B, C elektrodları ile yapılır. C elektrotu nötr referans elektrodudur. Akvaryumun başındaki A elektrodu, sonundaki B elektrodu, ortadaki C elektrodu ile sürekli olarak balığın çevresini saran elektrik alanı dalgalarının toplayan iki alım devresini belirlerler. Jimnark'ın akvaryumun ön veya arka kısmında ilerlemesine göre verdiği sinyaller daha ziyade AC (kanal 1) ya da BC (kanal 2) elektrot çiftleriyle tutulur. Çoğunlukla da her ikisi ile birden sinyal alınır.

2. ÖN YÜKSELTEME (PREAMPLİFİKASYON): Elektrodlar tarafından toplanan periyodik gerilim değişimleri zayıftır (Birkaç milivolt ile birkaç on milivolt arasında). Şu halde şekil ve frekanslarını değiştirmeksizin bir ön yükseltme yapılması gereklidir. Ön yükseltmenin kazancı 25 kattır, bu ise gerilim değişimlerini 1,25 volt (kanal 2 için) ve 0,125 volt (kanal 1 için)'a çıkarır.

Seçilen ön yükselteç (preamplifikatör) elektronik piyasasında çok görülen bir tip olup, bu amaçla klasik bir LM 381 entegre devresi kullanılmıştır.

3. SİNYALIN İŞLEM GÖRMESİ: Balığın hareketi, sürekli yönünün ve elektrodlara göre uzaklığının değişmesi toplanan sinyallerin öngörülemez ve aralıksız güçlenmesi ve zayıflaması nedenidir. Bu yüzden olabildiğince düzenli ve belli zamanlardaki sinyal zayıflamaları giderilmiş bir iletişim elde



etmek için, iki kanaldan sağlanan sinyallerin her an bir sentezinin yapılması zorunludur. Buna sinyalin işlem görmesi denilmiştir.

Bu işlem için eşlenik iki çift transistor (BC 548 ve 2N 2925) kullanılır. Burada zıt sinyaller aynı fazlı duruma getirilir ve bu sinyaller toplanarak tek bir sinyale çevrilir. Daha sonra bu sinyalin dalga biçimi hemen hemen dikey yanlara (dikdörtgen dalga) sahip olacak biçimde güçlendirilir (yükseltilir). Son olarak bir ekretej (tepe kesilmesi) gerçekleştirilir ve lojik entegre devreler (C-MOS tipi) için gerekli olan 12 voltluk dikdörtgen sinyal durumuna getirilir.

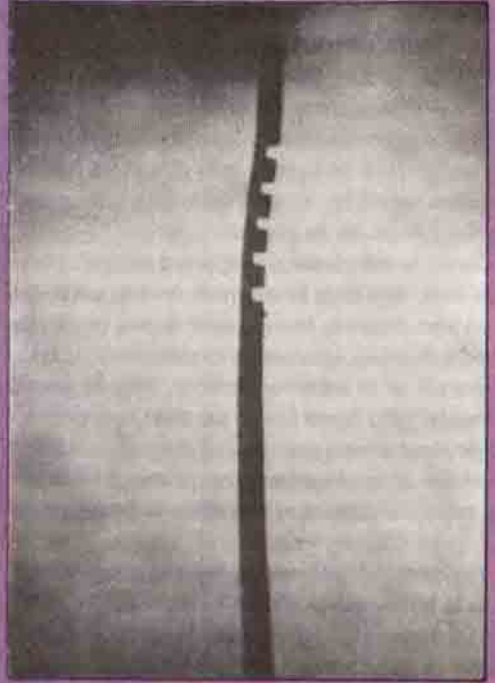
4. FREKANS BÖLÜNMESİ: "SANİYE SİNYALLERİ": Bu montajın dördüncü aşaması, sinyal frekansının kendi frekansı kadar bir sayıya bölünerek 1 Hz'lik (saniyede bir) bir vuru (batman) frekansı elde edilmesi görevini yerine getirir.

Bu frekans bölünmesi, darbe (impulsion) sayımı ve sırası gelince sıfıra getirilmesi ile yapılır. Bu işlemler arka arkaya bulunan ve onarlık sistemle yürüten (birlik, onluk, yüzlük birimler) sayıcı (counters= counters) - şifre çözücü (decoders=decoders) 4017 tipinde üç entegre devre ile yapılır.

Geçen sayımızda yer alan bu fotoğraf (altta) saf altından yapılmış bir cismin 300 milyon kez büyütülmüş yüzeyini göstermektedir. Fotoğraftaki her çizgi, bir atomsal "katmana" karşılıktır. 1983'de G. Binnig ve H. Rohrer isimli iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilen bu tekniğin esası şöyledir: Sonsuz küçük bir boşlukla ayrılmış iki elektrod, cismin yüzeyini aydınlatan bir elektrik akımı üretir. İşte bu gerilim sayesinde, tıpkı bu altın atomları gibi, atomsal boyutlarda üç boyutlu görüntüler elde edilir.



Bu sayımızda yer verdiğimiz ve üzerinde düşünmenizi istediğimiz fotoğraf ise sağda görülen. Bakalım ne olduğunu bulabilecek misiniz?



5. SANİYE GÖSTERGESİ KUMANDASI: Saniye göstergesi saniye sinyallerini (tops) ikiye bölerek birbiri ardına 0,5 Hz'lik iki sinyal haline getiren bir entegre devre (C-MOS 74 C 90) aracılığı ile çalışır.

6. DAKİKA VE SAAT GÖSTERGESİ KUMANDASI: Frekans bölünmesi paragrafında söz konusu olan arka arkaya üç entegre devreden çıkan 1 Hz'lik frekansı bir başka entegre devre (gene 4017) 60'a böler ve röle aracılığı ile saatin

elektromıknatısına dakikada bir darbe (impulsion) sağlar.

Artık sıra "**balık saati**" nizin ayanını yapmaya gelmiştir. Saatiniz, jimnark'ın ortalama ömrü olan 15 yıl için güvencelidir.

Bahse gireriz ki pek azınız, kol saatine göre epeyce hacimli olan bir jimnark'a sahipsiniz. Bu yüzden Bay Florion'u kutlamak gerekir.

Science et Vie' den Çev: Muammer KOÇAK

Jimnark adlı Afrika balığı, çevresindeki elektrik alanı değişimlerini algılayarak hem aydınlık, hem de karanlıkta "görebilir".



MİNYATÜR ATLAR

R.L.BLAKEY

O yaz günü öğleden sonra, açık havanın çekiciliğine kapılarak bahçede ufak tefek işlerle oyalanıyordum. Otağı çevreleyen çitin yanında duran minyatür atlarımdan erkek olanı, Little Man (Küçük Adam) ve dişi Tina, hüzünlü bir görümlüydüler. Kederli gözleri her hareketimi izliyordu. Tina, uzun uzun, titrek bir iç geçirdi. O sırada Little Man'ın başı, yorgunluktan yere doğru sarkıyordu.

Bu numarayı ezbere biliyordum: Hani şu, köpeğimizin akşam yemeğinde başvurduğu, "Ben unutulmuş zavallı bir ufaklığı" numarası. Saman ve at yeminden oluşan dengeli bir beslenmeyi yeğlememe rağmen istemeyerek de olsa, gidip biraz kraker getirdim.

Little Man, krakerin yansına geldiğinde birdenbire yemeği bıraktı. Kafasını hızla geri çekti. Donup kalmıştı. Sonra, dörtlüye koşarak otağa doğru uzaklaştı. Keçi boynuzu ağaçlarının olduğu tarafta bir at, sürücüsüyle birlikte arazimize izinsiz girmiş bulunuyordu.

Little Man, çığlık atarak kişnedi. Aygırının meydan okuyuşu karşısında çaresiz kalan davetsiz misafir, olduğu yerde durdu. Öfkeyle homurdandı; geri çekildi ve sanki hayatta kalması, geldiği yöne doğru kaçmasına bağlıymışçasına, çılginlar gibi koşarak oradan uzaklaştı. Little Man için rakibinin kendinden çok daha ağır olması ve onun hemen ilerisinden koşması önemli değildi. Ev sahibi olarak ona gitmesini söylemiş; o da gitmek zorunda kalmıştı.

Little Man, çitin sona erdiği yerde durdu. Homurdanarak başını silkeliyor, öfkeyle eşiniyordu. Tina, "Tamam işte, gereği yapıldı. Nasıl olsa bu aygırlara göre bir iş ve bizi ilgilendirmez. Bir kraker daha alabilir miyim?" dercesine, kadifemsi yumuşak burnunu bana dokundurdu.

Bu duruma bütün minyatür hayvanlarda rastlanır. Bodur, oyuncak, Çin horozu ya da minyatür diye adlandırılabilirler, onlar kendilerini normal görürler.

Büyük hayvanlar da zamanı geldikçe, küçük olanlara boy ve fizik olarak büyümüş gibi davranırlar. Yabancı atın iyi terbiyesi, Little Man'ın arazisinden süratle uzaklaşmasını gerektirmiştir.

Minyatür atlar öncelikle at, sonra minyatürdür. Normal at renginde olan minyatürlerin, günümüzde güçlü yük beygiri ve düzgün yapılı olmak üzere, iki yaygın türü vardır. Bugün, belli başlı cinslerin minyatürlerini elde edebiliriz. Eğer, bir ölçüt göstermeksiniz minik bir atın fotoğrafına bakacak olsaydınız, onun büyük olmadığını söylemenin ne kadar zor



Kuzey Carolina'nın Marian kentindeki bir çiftlikte yaşayan Jr. Red Man (Kızıl Adam) adlı paha biçilmez damızlık aygır ile bir kazın göz göze bakışması, her zaman için aralarında bir anlaşma olduğunu göstermez. olduğunu görürdünüz.

Omuzlarının yerden yüksekliği 147 cm'den kısa olan atlar, midilli diye adlandırılır. 98 cm. boyundaki Shetlandlar da minyatür değil, Midilli olarak nitelenirler. Minyatürler, 75 cm'den başlar ve boyları kısaltıkça fiyatları artar. Bugün dünyanın en büyük kayıt merkezi olan Amerikan Minyatür At Birliği'ne kayıtlı 7.000'den fazla minik at olduğu belirtiliyor.

70-75 cm. boyunda yetişkin bir minyatür at için 1.000 dolar veya daha fazla; 65-70 cm boyundakiler için en az 5.000 dolar; 65 cm. ve daha kısa olanlar için ise 10.000 dolar kadar bir ücret ödenmesi gerekir. Oldukça pahalı olmalarına rağmen bir çok minyatür at, yatırım amacıyla üretilmek için satın alınır.

Minyatür at yetiştiriciliğine başlamak için nelerin bilinmesi gerektiği konusunda ünlü minik at üreticisi Joan Embury şunları söylüyor.

"*Atlarla ilgili ne bulursanız okuyun; olabildiğince çok sayıda at üreticisiyle konuşun ve iyi bir veteriner bulun. Minik atlarla ilgilenmenin, temelde diğer normal atlarla ilgilenmekten hiç bir farkı yoktur.*

Alıcılar genellikle duygusal bir seçim yaparak, çok cana yakın olduğu için genç bir hayvan satın alırlar; ancak 2,5 veya 5 cm'lik bir boy farkı, 4.000 dolarlık minik bir taşı, 400 dolarlık yetişkin bir ata dönüştürebilir.

Georgia'nın Lavonia kentinde güzel bir eve ve otağa sahip olan Moddy ve Lucy Bond'lar, 40 yıldan beri minik at yetiştirdiklerini ve "*Fiziksel uygunluklarını koruyarak ne kadar küçük boyda at yetiştirebileceklerini görmek için*" bu işe bir hobi olarak başladıklarını söylüyorlar.

Kuşkusuz, bu kolay bir iş değildi. Bazı minyatürler sosisine benzer; çünkü bacakları, gövdelerine ve kafalarına göre kısadır. Boy ile gövde uzunluğunun eşit olması idealdir. Bond'lara amaçlarına nasıl ulaştıklarını sorduğumuzda Lucy'den "*çoğunlukla deneme ve yanılma yoluyla*" yanıtını aldık. Lucy'nin, ülkedeki binden fazla minyatürün kendi hay-

vanlarından ürettiğini ileri sürmesi, bu konudaki başarılarının kanıtıdır.

1974 yılında ülkesi Belçika'dan 39 minyatür atıyla birlikte Kuzey Carolina'ya gelen bir başka minik at yetiştiricisi Mark Verkaeghe'nin çiftliğinde, bugün birçok minyatür eşek, hörgüçlü Hint sığırı, keçi ve Çin horozu var. Bu hayvanların sadece yem masrafları bile astronomik rakamları buluyor.

Mark, "Avrupa'nın sınırlı çiftlik arazilerinde sadece bir binek atı barındırabileceğiniz bir ahırda, birçok minyatürü besleyebilirsiniz" diyor.

Mark'a ait atlardan bazılarının soyu, Hope Lady'ler diye bilinen ve 1860'lı yıllarda minyatür at yetiştirmeye başlayan, iki İngiliz kızkardeşin sürülerine dayandırılabilir. 300 yıl öncesine ait öykülerin bir çoğunun doğruluğu belgelerle kanıtlanamamış olmakla birlikte, küçük atların, tarih boyunca zaman zaman ortaya çıktıkları sanılmaktadır.

Maden kuyularına girip araçları çekebilecek boydaki küçük atların Avrupa'daki kömür ocaklarında çalıştıklarını biliyoruz. Hope Lady'ler, bu küçük atların türünü tespit etmiş bulunuyordu. Ne yazık ki, bunların hangi türden oldukları bir sır olarak, onlarla birlikte tarihe karıştı.

Wendy Hall'daki Verkaeghe mutfağında, Asheville'li bir at yetiştiricisi bize katıldı. Diğer atlara oranla minyatür atların eğitilebilir olma özelliklerinin değişik olup olmadığını sordum:

"Bu, onların yetiştirilme tarzına göre değişir. Eğer evde beslenirlerse (ki, büyük bir çoğunluğu böyle) çok



Kuzey Carolina'da Horse Shoe (At Nalı) kentindeki bir at çiftliğinde erkek erkeğe dövüşen minyatürler. İçgüdü duyusunu, gebelik süresi ve yaşam süreci bakımından büyük atlarla benzerlik gösteren; idare edilmeleri kolay, beslenmeleri ucuz olan bu atlar, atlarla ilgili bilimsel çalışmalar için, idealdirlir. Çok çabuk eğitilebilirler.



Üç ödüllü yetiştirici Texas'ın Corpus Christi kentindeki St. Clare Manastırı'nın başrahibesi Mary Bernadette Muller, çoğu ortalama 3.500 dolara satılan minyatür atlar yetiştirilerek; Manastırın masraflarının bir kısmı karşılanmış oluyor. Fakat, istisna olarak Little Hot Shot (Küçük Sıcak Güller) manastıra 17.500 ve babası ise 50.000 dolar kazandırdı.

çabuk etkileniyorlar ve bu sayede eğitilmeleri de oldukça kolay oluyor" yanıtını aldım.

Minik atlar, sadece insanları sevmekle kalmaz, onlara yardım da ederler. Texas'taki A & M Üniversite'sinde veteriner olan Dr. Ronald Martens, taylarda görülen zatürre gibi bulaşıcı hastalıklar üzerine bir çalışma yapıyor. İdare edilmeleri kolay ve beslenmeleri daha uzun olduğu için, araştırmasında minik atlardan faydalaniyor.

Texas'ın Corpus Christi kentindeki St. Clare Manastırı'nın başrahibesi Mary Bernadette Muller, beslediği minyatür atların manastırın geçindirdiğini söylüyor. Manastır yöneticileri, borç para alarak bir ahır inşa etmişler ve bir aygır ile on beş kısraktan oluşan ufak bir sürüyle, bu işe başlamışlar. Şimdi, yılda on tane kadar minik at satıyorlar.

Mary, minyatür at satın almak için, her bireyinin farklı sebepler ileri sürdüğü bir aileden bahsetti: Erkek çocuk terbiye etmek, kız çocuğu evde beslemek, anne at gezilerine çıkmak, baba da çalıştığı radyo istasyonuna maskot yapmak için böyle bir minyatür at arıyormuş. Mary'ye göre, "Bir minyatür at, herkesin atıdır. Deneyimli olmayan kişiler bile onları idare edebilir."

Minyatür at yetiştirmeyi bilmeyen kişilerin yaptığı, aynı cins ve soydan olan atların çiftleştirilmesi işlemi, sık sık yerilen ve sadece aynı karakterde bireyler üretmeye yarayan bir yöntemdir. Eğer arzu edilen özelliklere sahip bireyleri çiftleştirirseniz; bunu devam ettirmeye çalışırsınız, eğer kalitesiz damızlıklarla bu işe başlarsanız, "komik görünüşlü" atlar elde edersiniz. Texas'taki A & M Üniversitesi'nde genetik uzmanı olan Nat M. Kieffer bana, iyi sonuç almanın püf noktasının ayıklama yapmak olduğunu; yani, istediğiniz özellikleri taşımayan hayvanları, çiftleştirdiğiniz grubun dışına almanız gerektiğini söyledi ve devam etti.

"Safkan atların soyu, üç aygır ve en az 50 kısrak, öncesine kadar uzanır. Safkanlar, sürekli olarak çiftleştirildiler. Bütün Morgan cinsi safkanların soyu, Justin Morgan adıyla anılan bir tür Vermont aygırına dayanır."

Kansas'daki evime döndüğümde, minyatür atların orijini hakkında yıllardan beni dinlediğim öyküleri, kafamda ölçüp biçtim; tarttım. Bir öyküde, küçük atların, kapalı bir vadide sıkışıp kaldıkları ve orada geçirdikleri zorluklarla dolu yılların etkisiyle, bugünkü ölçülerine indirgendikleri anlatılır. Bu hayal ürünü vadinin, Arjantin, Avustralya veya A.B.D.'nin güneybatısında bir yerde olduğu varsayılıyor.

Belki de en geçerli varsayım, bugünkü minik at soynun, üçüncü zamanın ilk dönemlerinde rastlanan ve boyu 25 ile 50 cm arasında değişen, ilkel bir at türüne (Eohippus) uzandığıdır. Bütün akrabaları (eski tapir ve gergedan) gibi, bu ilkel atların da ön ayaklarında dörder, arka ayaklarında ise üçer tane toynağı bulunuyordu ve dişleri yumuşak yapraklardan oluşan orman yiyeceklerine uyum sağlamıştı. Bu ilkel at türü, hem Kuzey Amerika'da hem de Avrupa'da bundan yaklaşık 50 milyon yıl önce yok olmuştur.

Daha sonraki eski at türleri, yaşadıkları ormanlardan ayrılarak düz otlaklara geçmişlerdir. Dişleri sert silisli toprağa uyum göstermek zorunda olan bu ilkel at türleri, tehlike korkunç boyutlara ulaştığında sık ormanlardan ayrıldılar. Bu ayrılış, hız ve sabır gerektiriyordu. Bacakları uzadı. Fazla toynaklar, bakıldığında görülemeyecek kadar kayboldu.

Fosil kayıtları, Eohippus'dan bu yana 50 milyon yıllık bu geçiş sürecini ortaya çıkarıyor. Her ne kadar batıdaki dağ ve ovalarda vahşi olarak yaşayan Mustang'lerin (Kuzey Amerika'da yaşayan bodur, fakat güçlü ve çevik vahşi at türü) soyu, İspanyol kaşifler tarafından getirilen evcil atlara dayanıyorsa da bazı tarih öncesi at türlerinin, en az 11.000 yıl öncesine kadar Kuzey Amerika'da yaşamış olmaları olasıdır. Amerika kıtasına ilk gelenler, bu atları avlayıp etlerini yemiştir, ama onları evcilleştirmemiş olabilirler.

İlk evcil atın, Avrasya'nın bir veya birkaç vahşi at tü-



Spor ayakkabısı giydirilmiş Bir yaşındaki bu küçük at, 75 cm'den daha uzun olamayacak.

ründen 5.000 yıl önce elde edilmiş olması olasıdır. Bütün atları, eşekleri, zebraları ve yaban eşeklerini kapsayan eski Equidae familyasını, günümüzde yalnızca yedi tür temsil ediyor. Tek ve gerçek vahşi at, Moğolistan ve Batı Çin'de yaşayan Przewalski'nin atıdır. Evcilleştirilmiş at sürülerine katılması, yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalan bu türün yaşamını sürdürülebilmesinin tek çıkar yoludur.

Tina ve Little Man'in otlamakta olduğu çayırlara doğru bakıyorum. 22 yaşındaki aygır, bumu, kulakları ve gözleriyle egemenliğini kontrol eder gibi, başını yukarı kaldırıyor. Kimbilir belki de başka bir yerde; örneğin batıdaki dağlarda büyükçe bir Mustang veya Kentucky'deki bir çiftlikte besili bir safkan, şu anda aynı şeyi yapıyordur.

National Geographic'den Çeviren: Ö. LÜTFİ MEŞİNCİ

SİZ OLSAYDINIZ ?

Çözüm I: 1..Vx6 2.Vc1 Vb2 3.Vf1 Vx2 4.Vx2 Ke1 5.Vxe12 kazanır.

Çözüm II: 1.Kx6 gx6 2.Vxd7 kazanır.

Çözüm III: 1.Kh1 Şayet Şh5 yaparsa Şg3 ile fil kazanır.

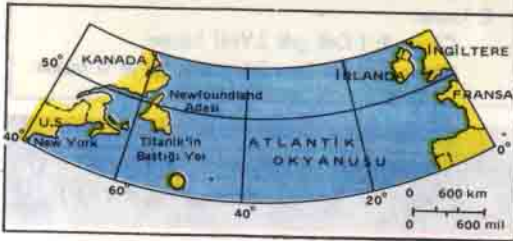
İyi yöntemler doğanın verdiği yetenekleri geliştirip daha güce amaçlara yönlendirmeyi sağlarlar.

Claud BERNARD

"Okyanuslar Devi Titanik" 73

yıl önce bir
buzdağına bindirip
Atlantik'in
karanlık sularına
gömülmüştü. Şanssız
geminin enkazı
nihayet bulundu.
Fransız dalgıç botu
"Nautile", insanları
ilk kez "Titanik" in
son durağına
indirecek.

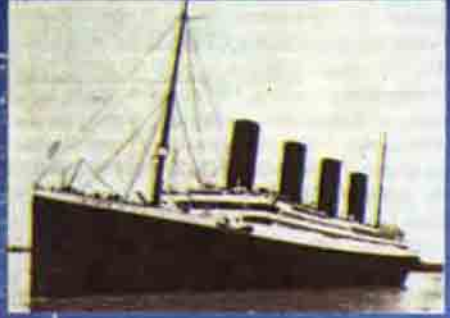
TİTANİK'İN MEZARINA DALIŞ



Helnz WEISSENBGER

Dehşet ile büyüün birarada yaşanacağı eşsiz bir macera yolculuğu başlamak üzere. Üç araştırmacı, Fransız dalgıç botu "Nautile" ile denizin 4000 metre derinliğinde yatmakta olan "Titanik" in mezarına inecekler.

Denizlerin 5 günlük kraliçesi Tİ-
tanik, 10 Nisan 1912'de ilk uzun
yolculuğu için Southampton'dan
yola çıkacak ve New York'a var-
madan batacaktı.



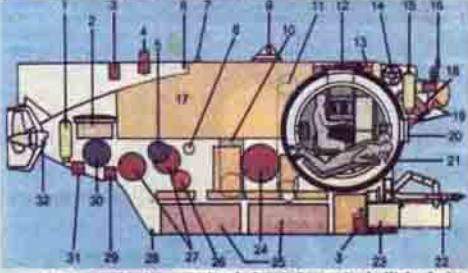
Dehşet verici; çünkü "Nautil" in projektörleri efsaneleşmiş geminin enkazını aydınlatır aydınlatmaz, tüm zamanların en büyük ve tüyler ürpertici deniz kazası yeniden gündeme gelecek. Büyüleyici, çünkü 73 yıl önce batmış olan gemiden arta kalanlar ilk kez görülecek.

"Nautil" kısa bir süre önce Fransız-Japon ortak araştırması için Japonya kıyılarında 6000 metre derinliğe kadar indirilmiştir. Yani "Titanik" in bulunduğu yerden çok daha

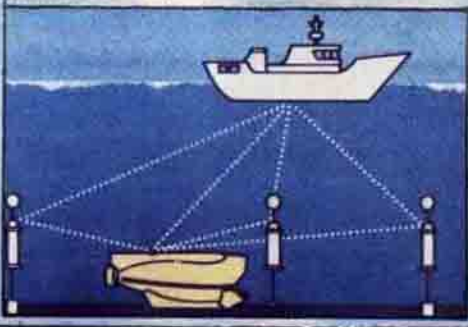
fazla derinlikte araştırma yapabilmektedir. "Nautil" şu sıralarda, inşa edilmiş olduğu Toulon tersanesinde "Titanik" e dalış için son rötuşlardan geçiriliyor.

Bazı dalgıç botları yalnızca fotoğraf çekebilmek ve dalma rekoru kırmak için kullanılırlar. Bunlara en güzel örnek, Jaques Piccard ve Donald Walsh' un 1960' ta Pasifik deniz çukurlarının inilemeyecek derinliklerine (10920 metre) uzanışlarıdır. Bunlara karşılık "Nautil" in işlevi ve amacı derinlik

1)Arka yedek depo, 2)Yardımcı batarya, 3)Değiştirici, 4)"Navis" yanıt gönderici, 5)Basınçlı havakabı, 6)Radyo anteni, 7)Flaş, 8)Ağırlık kontrol, 9)Tutma çengeli, 10)Denge Tankı, 11)Dikey dümen üfleci, 12)Lümbar, 13)Hava ile doldurulabilen çubuk, 14)Yatay dümen üfleci, 15)Ön yedek tepo, 16)Dip sonarı, 17)Köpüklü madde kaplı gövde, 18)Kameralar, 19)Projektörler, 20)Pencere, 21)Titan kaplı gövde, 22)Mekanik kollar, 23)Deney malzemesinin toplandığı kutu, 24)Değişken denge tankı, 25)Ana batarya, 26)Hidrolik yağ kutusu, 27)Ana şalter, 28)Basınç ölçer, 29)Dip sondası, 30)Oksijen tüpü, 31)Hız ölçer, 32)Ana pervane.



Tüm denizaltı gemilerinin dalma derinlikleri, basınca dayanıklılıkları göz önüne alınarak belirlenir. "Nautilo"deki 3 kişiyi barındırabilen küre biçimindeki bölüm, basınca karşı büyük bir direnç gösterebiliyor. Etrafındaki 70 milimetre kalınlığındaki Titan kaplama sayesinde 600 Bar'lık basınca dayanıklıdır. (Metrekarede 6000 Ton'dan fazla bir ağırlığa eşit). 18,5 Ton ağırlığındaki "Nautilo" yeni geliştirilmiş olan ve 1000 Bar'lık basınca dayanıklı köpüklü bir maddenin koruyuculuğunda uydur bağlantısı ile sualtında durabilmekte ve yüzelebilmektedir. "Nautilo" bulunduğu yeri tam olarak belirleyebilmek için, ana gemi "Nadir" tarafından üçgen biçiminde daldırılmış olan üç akustik şamandıra ile iletişim durumundadır.



rekoru kırmak değil, iki kolu ve gözüyle ciddi araştırmalar yapmaktır.

Sağ mekanik kol 5 derecelik bir hareket özgürlüğüne sahip olup, deniz dibinden toprak örnekleri toplamak için kullanılıyor. Omuzundan ve bileğinden kıvrılma yeteneği olan bu kol, yatay ve dikey olarak her yöne rahatça uzanabiliyor. Önündeki tutma kısıpı açılıp kapanabiliyor.

Sol mekanik kol ise gerçek bir işçi. 7 derecelik hareket özgürlüğü var ve omuz ile bileklerinin dışında dirsekleri de rahatlıkla bükülebiliyor. Bu kolun kısıpı bir dizi aletle bütünüleştirilebiliyor. Örneğin, çelik kablo kesmek için bir testere, naylon kesici bir alet veya basınçlı hava ile güç alan ve vuruş için kullanılan bir çekik.

Bu aletler, "Nautilo"nın üstünde demir atmış olan ana gemi "Nadir" den bir asansörle indirilir veya bir kutu içinde botun arkasına takılır. Bot herhangi bir yerde sabit kalabilmek için sağ kolu kullanıyor. Bu kollar "Nautilo"nın Toulon'daki tanıtımında bir de gösteri yaptılar: Sağ kol şampanya şişesini tutarken, aynı anda sol kol şişenin mantarını çekip çıkarıyordu.

1 Haziran-14 Ağustos tarihleri arasında gerçekleştirilen ve "Nautilo"nın Japonya kıyılarında önünde 5980 metreye indirildiği Japon-Fransız ortak operasyonu sırasında, büyük sözler söylememeyi yeğleyen araştırmacılar bile bu botun tek kelimeyle "fantastik" olduğunu söylemek zorunda kalmışlardır.

"Kaiko" isimli bu operasyonda, Türkçe karşılığı "Salyangoz" olan "Nautilo"nın görevi, deniz dibindeki vadiler boyunca Japon adalarının doğu ve güney kıyılarında yer yüzü platolarının birbirleri üstüne nasıl itildiklerini araştırmaktır. Fransız ve Japon jeologlar bu amaçla 27 kez "Nautilo" ile denize daldılar.

Yapımı 33 milyon Mark'a malolan "Nautilo" 3 personel ile birlikte 13 saat boyunca 6000 metre derinlikte araştırma yapıyor. Böylece deniz tabanının %97'sini inceleyebiliyor. Yalnızca, Pasifik'teki 11.000 metrenin altındaki çukurlara inebilmesi olanaksız.

Sekiz metre uzunluğundaki "Nautilo"nın tek rakibi, Amerikan dalgıç botu "Sea-Cliff" in 27 tonluk ağırlığına karşılık, Fransız botu 18,5 ton geliyor. Bu özellik "Nautilo"e daha rahat manevra yapabilme olanağı sağladığı gibi, ayrıca daha küçük bir ana gemi ile yetinebilmeye şansını da veriyor.

Sarı salyangoz aslında yepyeni bir tasarımın ürünü değil; yalnızca mantıksal bir süreçle en modern malzeme ve teknikler kullanılarak geliştirilmiş bir model. Devlet enstitüsü IFREMER (Institut Français de Recherche Pour L'exploitation de la Mer) tarafından gerçekleştirilen yapımı için, ilk iki yılı ön hazırlıkla geçirilen altı yıla gereksinme olmuş.

"Nautilo"nın iskeleti ve ekip hücresi için çelik yerine Titan kaplama kullanılmış. Böylece bot 600 Bar'lık bir basınca (hava basıncının 600 misli) direnç gösterebiliyor. Titan az bulunan pahalı bir madde. Ayrıca işlenmesi de son derece zor. Bu yüzden Creusot-Loire konserminde çalışanlar, her biri 70 milimetre kalınlığında cidara sahip olan iki yarım tablayı ortaya çıkarabilmek için 18 ay uğraşmışlar. Dünyada ilk kez burada uygulanan bu teknikle sağlanan başarının yanı sıra yüzmeye yeteneğini sağlamak için de yeni bir buluş uygulan-

TİTANİK 73 YILLIK UYKUSUNDAN UYANIYOR

Zamanının en büyük gemisi "Titanik" 46.328 BRT (Brutto Register Ton)'luk olup 28 metre genişliğe ve omurgadan köprüye 32 metre yüksekliğe sahipti. Üç pervaneli gemi 51.000 beygir güçlü motoru ile saatte 23 deniz mili (41,4 kilometre) hız yapabiliyordu. Aslında "Titanik" en hızlı gemi niteliğinde değildi. Onun asıl özelliği, en rahat ve en güvenceli gemi oluşuydu. Teorik olarak batması olanaksızdı.

10 Nisan'da 2207 yolcuyla birlikte İngiltere'nin Southampton limanından New York'a uzanan ilk uzun yolculuğuna çıkan lüks gemide yolcular dünyanın en zengin insanlarından oluşuyordu. Lüks mekide kişi başına ödenen para 18.000 Altın Mark'tı. (Bugünkü değerle yaklaşık 21.326.000 TL.)

18 Nisan gecesi saat 23:38'de gemi bir buzdağına bindirip 90 metrelik su altı bölümü paramparça olduğunda, 16 filika ve 4 şişirme botta toplam bin kişi için yer vardı. Telsizci sürekli olarak, deniz yolculuğu tarihinde ilk kez uygulanmakta olan imdat sinyalinin (S.O.S.) gönderiyordu.

Filikalara biniş önceliği olan kadınların bir kısmı kocalarından ayrılmak istemediklerinden, onlarla birlikte sulara gömülmeyi yeğlediler. Orkestra, geminin üzerinde duramayacak hale gelinceye kadar "Ragtime" çalmayı sürdürdü. Birinci mekideki birçok yolcu ise filikalara kendilerini atmak için savaşmaktan vazgeçip, sigara salonunda geminin batışını sakin bir şekilde beklemeye koyuldular. Lüks mekideki 175 erkekten kurtulabilenlerin sayısı yalnızca 34'tü ve bunlar da hem kendilerine ve hem de topluma karşı vicdan azabı ile yaşamlarını sürdürebileceklerdi. Toplumun yargısına göre, herkes John Jacob Astor gibi ölmeliydi. En ufak bir yardım is-



temeksizin ve onurundan özveride bulunmaksızın. Sonuçta bu felaketten kurtulup yaşama şansını elde edenlerin sayısı yalnızca 705'ti.

Sayılsız aramalara karşın, "Titanik" Atlantik'in 4000 metre derinliğinde 73 yıldır el değmemiş şekilde duruyor. İçerdiği diğer zenginliklerin yanı sıra çelik kasaları, değeri yaklaşık 2,5 milyar TL'sini bulan elmaslarla dolu. "Titanik"e ilk kez gönderilen denizaltı robotu "Argo"nun kameralarından ana gemi "Knorr"a yansıyan görüntüler oldukça ilginçti: Şarap şişeleri, tabaklar, yataklar ve pruva'nın genel bir görünüşü... Anlaşılan Kuzey Atlantik'in dondurucu soğuğu enkazı iyi korumuştur. Bu arada insan cesedİ ile ilgili hiçbir ize rastlanamadı.

Acaba "Titanik"i kaldırıp su yüzüne çıkarmak mümkün mü? Bir İngiliz uzman bu soruyu şöyle yanıtlıyor: "Ay üzerinde bir yerleşim merkezi kurmak, bu işin yanında çocuk oynacağı kalır". Ancak bunun tam tersini savunanlar da var. İngiliz Wakefield bunlardan biri. 50 yaşındaki uzman, enkazı önce sayısız polyester liflerden oluşan torbalarla doldurmayı ve sonra da buna sıcakta eritilmiş vazelin pompalamayı öneriyor. Wakefield'e göre vazelin deniz suyunun soğuğuyla hareketlenip yukarıya doğru son derece güçlü bir basınç uygulayacak ve gemi su yüzüne çıkacaktır. Wakefield'in hesaplarına göre 180.000 ton vazelin kullanılacak ve işlem en az 10 ayda tamamlanabilecek. Bu iş için harcanacak para ise yaklaşık 85.504.000.000 TL.

İngiliz uçak teknisyeni John Pierce ise bu konuda iki "Jules Verne"imsi öneri getiriyor. İlki, Wakefield'in düşüncesi ile aynı. Diğerisi ise çok daha ilginç: Buz dağına çarpıp batmış olan "Titanik"i tekrar bir buz dağının yardımıyla çıkarmak Pierce'e göre enkaz sık gözlü bir çelik ağı ile sarılıp içi acıkı azotla doldurulursa, bu azotun sonradan buzlaşmasıyla donacak olan gemi buz dağıyla birlikte su yüzüne çıkacaktır. Londra Su Altı Kurtarma Birliği'nden Kaptan Andrew Marshall'ın tüm bu öneriler hakkındaki yorumu çok kısa: "Deli saçması!"



4.000 m derinlikteki Titanik'in pruvası



ekmek, su ve meyvenin dışında beş günlük yedek erzak da botta hazırdır. Üç kişilik mürettebatı barındıran bölmenin hacmi 5 m³'tür. Pilot ve araştırmacı yüzüstü yatarken, elektronik yardımcı pilot ikisinin arasında oturur. Üç bakış gözneği, mürettebata oldukça geniş bir görüş alanı sağlar.

Bu arada "Titanik"'e "Nautila"'ile incek üç kişi henüz belirlenmiş değil. Ancak Le Figaro dergisi muhabirlerinden Fransız Philippe Dufay (38) bu konuda en şanslı isim. Çünkü kendisi geçtiğimiz Nisan ayında Puerto Rico (Karibik) önlerinde "Nautila"'ile 600 metre derinliğe inilen araştırma dalışında yer almıştı.

Dufay, bu dalışta hissettiklerin şöyle anlatıyor: "Ekibe güvenim sonsuzdu. Pilot işini iyi biliyordu. Buna karşılık yardımcı pilot, henüz ikinci dalışında olduğu için olsa gerek, başlangıçta biraz tedirgindi. Ancak bottaki samimi atmosfer, tüm ürkekliğimi çok kısa bir sürede yok etti. Önceleri Paris metrosunda ve hatta süpermarketlerde bile zaman zaman Klostrofobi'den (kapalı yerde kalma korkusu) yakınan ben ise, bu küçük kapsülde kendimi nedense çok rahat hissettim. Yanımdaki iki profesyonel, astarlı çizme giymişlerdi. Bende ise cimnastik ayakkabıları vardı. Soğuktan titremeye başladım. Ayrıca sürekli yüzüstü yatar durumda olduğumdan diz, dirsek ve diğer tüm kemiklerim yavaş yavaş sızlamaya başladı. Ama tüm bu engellere karşın su yüzüne çıkmayı hiç istemedim. Hatta daha bir gün ve gece aynı pozisyonda kalabildim. Bu kapsülün içinde insan kendini nedense ana rahmindeymiş gibi güvencede hissediyor.



Batışından 73 yıl sonra ulaşılabilen dev gemi Titanik'ten iki görüntü, kargo vinçlerinden biri (üstte) köprü'nün bir bölümü (altta)



Deniz dibi için üç göz: Bakış gözeneleklerinin (resam ortasındaki yuvarlaklar) her yöne döndürülebilmesi, mürettebata geniş bir görüş alanı sağlıyor. Bu alan 7 tane projektör ile aydınlatılıyor. Bot ayrıca ik mekanik kol, bir deney kutusu, televizyon ve video kameralarla donatılmıştır.

mış: Mikroküreciğin içine yatırıldığı köpüklü madde kütlesi. Bu madde 1000 Bar'lık basınca dayanabiliyor.

"Nautila"'in elektron donatımına gelince; ölçüm bir veri merkezinde toplanıyor. Denizin derinliklerinde doğal bir aydınlık söz konusu olmadığından, "Nautila" bu konuda hazırlıklı; Her biri 500-800 Watt'lık üç tane Quartz-Jod projektör ve ayrıca yine her biri 500 Watt gücünde iki ılı projektörü var. Quartz-Jod projektörleri film ve fotoğraf çekimi için 2,5-3 metrelik bir alanı aydınlatırken, her iki cıvalı projektör pilotların görüş alanını aydınlatır. Normal aydınlatma mesafeleri 10 metre olup, uygun şartlarda 15 metrelik ışıklı bir alan yaratabilirler. Bot bulunduğu pozisyonu belirleyebilmek için üç köşe oluşturularak indirilmiş akustik şamandıralar aracılığıyla ana gemiden istediği verileri, ana geminin uydu belirleme sisteminden sağlar.

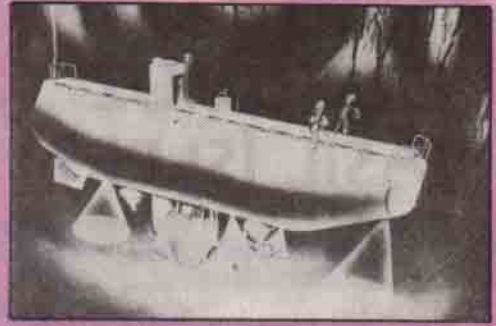
En yüksek hızı saatte 2,5 deniz mili (4,5 kilometre) olan bot için gerekli cereyan akümülatörden sağlanır. 13 saatlik araştırma süresinin yaklaşık 3 saatini su altına iniş ve su yüzüne çıkış işlemleri kapsar. Kritik durumlarda bot 130 saat su altında kalabilir. Bu yüzden normal dalış süresi için alınan

DERİNLERE YOLCULUK

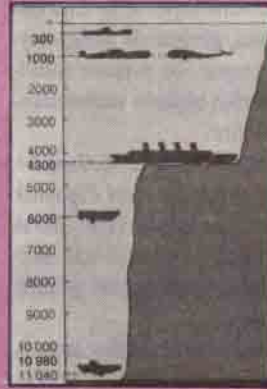
25 Mart 1962'de 78 yaşındayken ölen İsviçreli fizikçi ve araştırmacı Auguste Piccard, ardında yaşamı boyunca ilgilendiği uğraşısının başarılı sonucunu bıraktı: "Bulutların Üstünde, Dalgaların Altında". Bir yandan balonla 16.203 metre yükseğe çıkan Piccard, diğer yandan kendi geliştirdiği dalgıç botuyla denizin 3 kilometre derinliğine inmeyi başarabilmiştir.

Geliştirdiği bot, 15 metre uzunluğundaki bir gövde ve onun alt kısmına yerleştirilmiş olan basınca dayanıklı bir çelik küreden oluşuyor. Bu kürenin iç çapı 2 metre ve duvar kalınlığı 9 santimetredir. Derinlik, demirden yapılmış dengeleme ağırlığı ile ayarlanmakta ve yanları hareketi pervaneli bir elektromotor sağlamaktadır.

Piccard bu botla 1953'te 3150 metreye inerek kişisel rekorunu kırmıştı. Sonradan geliştirdiği model "Trieste" ise 23 Ocak 1960'ta Pasifik'teki Guam adasının güneybatısında bulunan ve en derin noktası 11.040 metre olan "dünyanın bodrumu"na doğru yol almıştı. Bu yolculukta tasarımcının oğlu Jacques Piccard ve Amerikalı Donald Walsh'u taşıyan "Trieste" 10.920 metreye kadar ulaşabilmişti. Bu bir dünya rekoruydu ve botun bu derinlikte dayandığı basınç 200.000 ton'un üzerindedir.



Dünya rekorunu kıran bot: "Trieste" (yukarıda) Pasifik'in 10.920 metre derinliğine erişebilmiş.



Geleneksel denizaltılar 300 metreye kadar dalabilirken, atom denizaltıları ve balinalar 1.000 metreye inebiliyorlar. "Titanik" in enkazı ise 4.000 metre derinlikte yatıyor. Buna karşılık "Nautille" in ulaşabildiği derinlik yaklaşık 6.000 metre.

Japonya önünde "Nautille" ile yapılan araştırma dalışlarında Nankai, Suruga ve Sagami çukurları ile su altı yanardağı Kashima keşfedildi. Bu bölgede büyük Pasifik platosu ile Filipinler platosunun, Avrasya platosunun altına kaydıkları saptandı. Araştırma sonuçlarına göre Avrasya platosu, Japon takımadalarını üzerinde taşıyor. Pasifik platosu yılda 10 santimetre, Filipinler platosu ise yılda 4 santimetre hızla kaybolmaktalar. Bu kayma, Japonya'da oluşan sayısız depremlerin başlıca nedeni.

Araştırmacılar her iki platonun birbirine temas ettiği yerlerde 20 - 30 santimetrelilik dev midyeleri, küçük kurtları ve diğer organizmaları barındıran vahaların bulunduğunu gözlemlediler. Bu ilginç yaratıkları bu vahalara çeken özellik, buradaki taşlıklardan çıkan suyun özellikle zengin besin maddeleri içermesidir.

Sualtı dünyası gizemleriyle gelecek için başlıbaşına bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra "Titanik" örneğinde olduğu gibi, araştırmacıları büyüleyebilecek yönlerle de sahip. Görünüşe göre "Nautille" in "Titanik" e iniş heyecanı önümüzdeki yılın yansından itibaren tüm insanlığı saracak. Ancak bu işin tam anlamıyla sonuçlandırılıp sonuçlandırılmayacağı şimdiden kestirilemiyor. Yetkililere göre, "Ti-

tanik" ten hiçbir şey yukarıya çıkarılmayacak; hatta bir güverte parmaklığı bile.

Gelişmeler sabırsızlıkla bekleniyor. Ancak ortada bir gerçek var ki, o da "Titanik" faslının daha uzun süre kapanmayacağı...

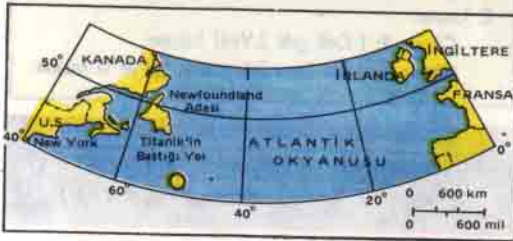
P.M.'den çev: Haldun ÖNGEL

• Mart 1980'de Kuzey Denizi'nde Kellanda adlı Norveç petrol platformunun devrilmesi, platformda bulunan 212 kişiden 123'ünün ölmesiyle sonuçlanan büyük bir kazaydı. Bu kazada platformda bulunan 50'şer kişilik 7 cankurtaran sandalından yalnızca 3'ünün kurtulması, Norveçli bir şirkete yeni bir cankurtaran sandalı yapma fikri verdi. FF 48 adı verilen, yaklaşık 15 m. uzunluğunda çelikten ve kurşun biçiminde yapılmış, 68 kişinin kalın köpükten koltuklara emniyetle bağlandığı bu sandal, motoru çalışır durumda 50 derecelik bir açıyla 40 metre yükseklikten denize düşebilecek şekilde asılı durmakta, iki saniyede 90 km hızla deniz yüzeyine çarparak 7 m. derinliğe batmaktadır. Su yüzüne çıktığı zaman, motoru çalışmasa bile, platformdan 2-4 km. uzaklaşabilecek bir hızla sahip olan sandalın, deniz tutmasını bile önleyecek kadar rahat olduğu söyleniyor.

"Okyanuslar Devi Titanik" 73

yıl önce bir
buzdağına bindirip
Atlantik'in
karanlık sularına
gömülmüştü. Şanssız
geminin enkazı
nihayet bulundu.
Fransız dalgıç botu
"Nautile", insanları
ilk kez "Titanik"ın
son durağına
indirecek.

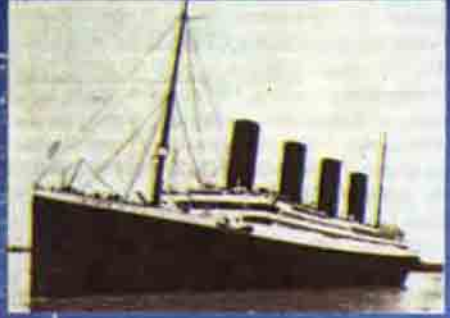
TİTANİK'İN MEZARINA DALIŞ



Helnz WEISSENBERGER

Dehşet ile büyüünün birarada yaşanacağı eşsiz bir macera yolculuğu başlamak üzere. Üç araştırmacı, Fransız dalgıç botu "Nautile" ile denizin 4000 metre derinliğinde yatmakta olan "Titanik"ın mezarına inecekler.

Denizlerin 5 günlük kraliçesi Tİ-
tanik, 10 Nisan 1912'de ilk uzun
yolculuğu için Southampton'dan
yola çıkacak ve New York'a var-
madan batacaktı.



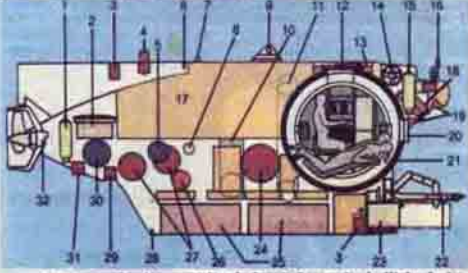
Dehşet verici; çünkü "Nautille" in projektörleri efsaneleşmiş geminin enkazını aydınlatır aydınlatmaz, tüm zamanların en büyük ve tüyler ürpertici deniz kazası yeniden gündeme gelecek. Büyüleyici, çünkü 73 yıl önce batmış olan gemiden arta kalanlar ilk kez görülecek.

"Nautille" kısa bir süre önce Fransız-Japon ortak araştırması için Japonya kıyılarında 6000 metre derinliğe kadar indirilmiştir. Yani "Titanik" in bulunduğu yerden çok daha

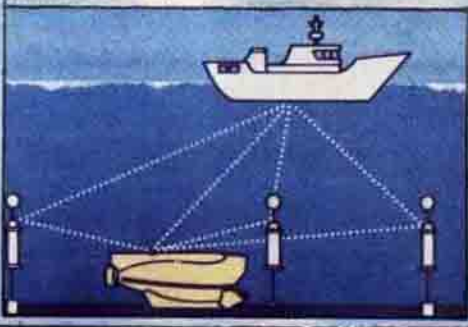
fazla derinlikte araştırma yapabilmektedir. "Nautille" şu sıralarda, inşa edilmiş olduğu Toulon tersanesinde "Titanik" e dalış için son rötuşlardan geçiriliyor.

Bazı dalgıç botları yalnızca fotoğraf çekebilmek ve dalma rekoru kırmak için kullanılırlar. Bunlara en güzel örnek, Jaques Piccard ve Donald Walsh'ın 1960'ta Pasifik deniz çukurlarının inilemeyecek derinliklerine (10920 metre) uzanışlarıdır. Bunlara karşılık "Nautille" in işlevi ve amacı derinlik

1)Arka yedek depo, 2)Yardımcı batarya, 3)Değiştirici, 4)"Navis" yanıt gönderici, 5)Basınçlı havakabı, 6)Radyo anteni, 7)Flaş, 8)Ağırlık kontrol, 9)Tutma çengeli, 10)Denge Tankı, 11)Dikey dümen üfleci, 12)Lümbar, 13)Hava ile doldurulabilen çubuk, 14)Yatay dümen üfleci, 15)Ön yedek tepo, 16)Dip sonarı, 17)Köpüklü madde kaplı gövde, 18)Kameralar, 19)Projektörler, 20)Pencere, 21)Titan kaplı gövde, 22)Mekanik kollar, 23)Deney malzemesinin toplandığı kutu, 24)Değişken denge tankı, 25)Ana batarya, 26)Hidrolik yağ kutusu, 27)Ana şalter, 28)Basınç ölçer, 29)Dip sondası, 30)Oksijen tüpü, 31)Hız ölçer, 32)Ana pervane.



Tüm denizaltı gemilerinin dalma derinlikleri, basınca dayanıklılıkları göz önüne alınarak belirlenir. "Nautila"deki 3 kişiyi barındırabilen küre biçimindeki bölüm, basınca karşı büyük bir direnç gösterebiliyor. Etrafındaki 70 milimetre kalınlığındaki Titan kaplama sayesinde 600 Bar'lık basınca dayanıklıdır. (Metrekarede 6000 Ton'dan fazla bir ağırlığa eşit). 18,5 Ton ağırlığındaki "Nautila" yeni geliştirilmiş olan ve 1000 Bar'lık basınca dayanıklı köpüklü bir maddenin koruyuculuğunda uydur bağlantısı ile sualtında durabilmekte ve yüzelebilmektedir. "Nautila" bulunduğu yeri tam olarak belirleyebilmek için, ana gemi "Nadir" tarafından üçgen biçiminde daldırılmış olan üç akustik şamandıra ile iletişim durumundadır.



rekoru kırmak değil, iki kolu ve gözüyle ciddi araştırmalar yapmaktır.

Sağ mekanik kol 5 derecelik bir hareket özgürlüğüne sahip olup, deniz dibinden toprak örnekleri toplamak için kullanılıyor. Omuzundan ve bileğinden kıvrılma yeteneği olan bu kol, yatay ve dikey olarak her yöne rahatça uzanabiliyor. Önündeki tutma kısıncı açılıp kapanabiliyor.

Sol mekanik kol ise gerçek bir işçi. 7 derecelik hareket özgürlüğü var ve omuz ile bileklerinin dışında dirsekleri de rahatlıkla bükülebiliyor. Bu kolun kısıncı bir dizi aletle bütünüleştirilebiliyor. Örneğin, çelik kablo kesmek için bir testere, naylon kesici bir alet veya basınçlı hava ile güç alan ve vuruş için kullanılan bir çekik.

Bu aletler, "Nautila"nın üstünde demir atmış olan ana gemi "Nadir" den bir asansörle indirilir veya bir kutu içinde botun arkasına takılır. Bot herhangi bir yerde sabit kalabilmek için sağ kolu kullanıyor. Bu kollar "Nautila"nın Toulon'daki tanıtımında bir de gösteri yaptılar: Sağ kol şampanya şişesini tutarken, aynı anda sol kol şişenin mantarını çekip çıkarıyordu.

1 Haziran-14 Ağustos tarihler arasında gerçekleştirilen ve "Nautila"nın Japonya kıyılarında önünde 5980 metreye indirildiği Japon-Fransız ortak operasyonu sırasında, büyük sözler söylememeyi yeğleyen araştırmacılar bile bu botun tek kelimeyle "fantastik" olduğunu söylemek zorunda kalmışlardır.

"Kaiko" isimli bu operasyonda, Türkçe karşılığı "Salyangoz" olan "Nautila"nın görevi, deniz dibindeki vadiler boyunca Japon adalarının doğu ve güney kıyılarında yer yüzü platolarının birbirleri üstüne nasıl itildiklerini araştırmaktır. Fransız ve Japon jeologlar bu amaçla 27 kez "Nautila" ile denize daldılar.

Yapımı 33 milyon Mark'a malolan "Nautila" 3 personel ile birlikte 13 saat boyunca 6000 metre derinlikte araştırma yapıyor. Böylece deniz tabanının %97'sini inceleyebiliyor. Yalnızca, Pasifik'teki 11.000 metrenin altındaki çukurlara inebilmesi olanaksız.

Sekiz metre uzunluğundaki "Nautila"nın tek rakibi, Amerikan dalgıç botu "Sea-Cliff" in 27 tonluk ağırlığına karşılık, Fransız botu 18,5 ton geliyor. Bu özellik "Nautila"ya daha rahat manevra yapabilme olanağı sağladığı gibi, ayrıca daha küçük bir ana gemi ile yetinebilmeye şansını da veriyor.

Sarı salyangoz aslında yepyeni bir tasarımın ürünü değil; yalnızca mantıksal bir süreçle en modern malzeme ve teknikler kullanılarak geliştirilmiş bir model. Devlet enstitüsü IFREMER (Institut Français de Recherche Pour L'exploitation de la Mer) tarafından gerçekleştirilen yapımı için, ilk iki yılı ön hazırlıkla geçirilen altı yıla gereksinme olmuş.

"Nautila"nın iskeleti ve ekip hücresi için çelik yerine Titan kaplama kullanılmış. Böylece bot 600 Bar'lık bir basınca (hava basıncının 600 misli) direnç gösterebiliyor. Titan az bulunan pahalı bir madde. Ayrıca işlenmesi de son derece zor. Bu yüzden Creusot-Loire konserminde çalışanlar, her biri 70 milimetre kalınlığında cidara sahip olan iki yarım tablayı ortaya çıkarabilmek için 18 ay uğraşmışlar. Dünyada ilk kez burada uygulanan bu teknikle sağlanan başarının yanı sıra yüzmeye yeteneğini sağlamak için de yeni bir buluş uygulan-

TİTANİK 73 YILLIK UYKUSUNDAN UYANIYOR

Zamanının en büyük gemisi "Titanik" 46.328 BRT (Brutto Register Ton)'luk olup 28 metre genişliğe ve omurgadan köprüye 32 metre yüksekliğe sahipti. Üç pervaneli gemi 51.000 beygir güçlük motoru ile saatte 23 deniz mili (41,4 kilometre) hız yapabiliyordu. Aslında "Titanik" en hızlı gemi niteliğinde değildi. Onun asıl özelliği, en rahat ve en güvenceli gemi oluşuydu. Teorik olarak batması olanaksızdı.

10 Nisan'da 2207 yolcuyla birlikte İngiltere'nin Southampton limanından New York'a uzanan ilk uzun yolculuğuna çıkan lüks gemide yolcular dünyanın en zengin insanlarından oluşuyordu. Lüks mekide kişi başına ödenen para 18.000 Altın Mark'tı. (Bugünkü değerle yaklaşık 21.326.000 TL.)

18 Nisan gecesi saat 23:38'de gemi bir buzdağına bindirip 90 metrelik su altı bölümü paramparça olduğunda, 16 filika ve 4 şişirme botta toplam bin kişi için yer vardı. Telsizci sürekli olarak, deniz yolculuğu tarihinde ilk kez uygulanmakta olan imdat sinyalinin (S.O.S.) gönderiyordu.

Filikalara biniş önceliği olan kadınların bir kısmı kocalarından ayrılmak istemediklerinden, onlarla birlikte sulara gömülmeyi yeğlediler. Orkestra, geminin üzerinde duramayacak hale gelinceye kadar "Ragtime" çalmayı sürdürdü. Birinci mekideki birçok yolcu ise filikalara kendilerini atmak için savaşmaktan vazgeçip, sigara salonunda geminin batışını sakin bir şekilde beklemeğe koyuldular. Lüks mekideki 175 erkekten kurtulabilenlerin sayısı yalnızca 34'tü ve bunlar da hem kendilerine ve hem de topluma karşı vicdan azabı ile yaşamlarını sürdüreceklerdi. Toplumun yargısına göre, herkes John Jacob Astor gibi ölmeliydi. En ufak bir yardım is-



temeksizin ve onurundan özveride bulunmaksızın. Sonuçta bu felaketten kurtulup yaşama şansını elde edenlerin sayısı yalnızca 705'ti.

Sayılsız aramalara karşın, "Titanik" Atlantik'in 4000 metre derinliğinde 73 yıldır el değmemiş şekilde duruyor. İçerdiği diğer zenginliklerin yanı sıra çelik kasaları, değeri yaklaşık 2,5 milyar TL'sini bulan elmaslarla dolu. "Titanik"e ilk kez gönderilen denizaltı robotu "Argo"nun kameralarından ana gemi "Knorr"a yansıyan görüntüler oldukça ilginçti: Şarap şişeleri, tabaklar, yataklar ve pruva'nın genel bir görünüşü... Anlaşılan Kuzey Atlantik'in dondurucu soğuğu enkazı iyi korumuştur. Bu arada insan cesedİ ile ilgili hiçbir ize rastlanamadı.

Acaba "Titanik"i kaldırıp su yüzüne çıkarmak mümkün mü? Bir İngiliz uzman bu soruyu şöyle yanıtlıyor: "Ay üzerinde bir yerleşim merkezi kurmak, bu işin yanında çocuk oynacağı kalır". Ancak bunun tam tersini savunanlar da var. İngiliz Wakefield bunlardan biri. 50 yaşındaki uzman, enkazı önce sayısız polyester liflerden oluşan torbalarla doldurmayı ve sonra da buna sıcakta eritilmiş vazelin pompalamayı öneriyor. Wakefield'e göre vazelin deniz suyunun soğuğuyla hareketlenip yukarıya doğru son derece güçlü bir basınç uygulayacak ve gemi su yüzüne çıkacaktır. Wakefield'in hesaplarına göre 180.000 ton vazelin kullanılacak ve işlem en az 10 ayda tamamlanabilecek. Bu iş için harcanacak para ise yaklaşık 85.504.000.000 TL.

İngiliz uçak teknisyeni John Pierce ise bu konuda iki "Jules Verne"imsi öneri getiriyor. İlki, Wakefield'in düşüncesi ile aynı. Diğerisi ise çok daha ilginç: Buz dağına çarpıp batmış olan "Titanik"i tekrar bir buz dağının yardımıyla çıkarmak Pierce'e göre enkaz sık gözlü bir çelik ağı ile sarılıp içi acı azotla doldurulursa, bu azotun sonradan buzlaşmasıyla donacak olan gemi buz dağıyla birlikte su yüzüne çıkacaktır. Londra Su Altı Kurtarma Birliği'nden Kaptan Andrew Marshall'ın tüm bu öneriler hakkındaki yorumu çok kısa: "Deli saçması!"



4.000 m derinlikteki Titanik'in pruvası



ekmek, su ve meyvenin dışında beş günlük yedek erzak da botta hazırdır. Üç kişilik mürettebatı barındıran bölmenin hacmi 5 m³'tür. Pilot ve araştırmacı yüzüstü yatarken, elektronik yardımcı pilot ikisinin arasında oturur. Üç bakış gözneği, mürettebata oldukça geniş bir görüş alanı sağlar.

Bu arada "Titanik"'e "Nautila"'ile incek üç kişi henüz belirlenmiş değil. Ancak Le Figaro dergisi muhabirlerinden Fransız Philippe Dufay (38) bu konuda en şanslı isim. Çünkü kendisi geçtiğimiz Nisan ayında Puerto Rico (Karibik) önlerinde "Nautila"'ile 600 metre derinliğe inilen araştırma dalışında yer almıştı.

Dufay, bu dalışta hissettiklerin şöyle anlatıyor: "Ekibe güvenim sonsuzdu. Pilot işini iyi biliyordu. Buna karşılık yardımcı pilot, henüz ikinci dalışında olduğu için olsa gerek, başlangıçta biraz tedirgindi. Ancak bottaki samimi atmosfer, tüm ürkekliğimi çok kısa bir sürede yok etti. Önceleri Paris metrosunda ve hatta süpermarketlerde bile zaman zaman Klostrofobi'den (kapalı yerde kalma korkusu) yakınan ben ise, bu küçük kapsülde kendimi nedense çok rahat hissettim. Yanımdaki iki profesyonel, astarlı çizme giymişlerdi. Bende ise cimnastik ayakkabıları vardı. Soğuktan titremeye başladım. Ayrıca sürekli yüzüstü yatar durumda olduğumdan diz, dirsek ve diğer tüm kemiklerim yavaş yavaş sızlamaya başladı. Ama tüm bu engellere karşın su yüzüne çıkmayı hiç istemedim. Hatta daha bir gün ve gece aynı pozisyonunda kalabildim. Bu kapsülün içinde insan kendini nedense ana rahmindeymiş gibi güvencede hissediyor.



Batışından 73 yıl sonra ulaşılabilen dev gemi Titanik'ten iki görüntü, kargo vinçlerinden biri (üstte) köprü'nün bir bölümü (altta)



Deniz dibi için üç göz: Bakış gözeneceklerini (resam ortasındaki uyarılaklar) her yöne döndürülebilmesi, mürettebata geniş bir görüş alanı sağlıyor. Bu alan 7 tane projektör ile aydınlatılıyor. Bot ayrıca ik mekanik kol, bir deney kutusu, televizyon ve video kameralarla donatılmıştır.

miş: Mikroküreciğin içine yatırıldığı köpüklü madde kütlesi. Bu madde 1000 Bar'lık basınca dayanabiliyor.

"Nautila"'in elektron donatımına gelince; ölçüm bir veri merkezinde toplanıyor. Denizin derinliklerinde doğal bir aydınlık söz konusu olmadığından, "Nautila" bu konuda hazırlıklı; Her biri 500-800 Watt'lık üç tane Quartz-Jod projektör ve ayrıca yine her biri 500 Watt gücünde iki lı projektörü var. Quartz-Jod projektörleri film ve fotoğraf çekimi için 2,5-3 metrelik bir alanı aydınlatırken, her iki cıvalı projektör pilotların görüş alanını aydınlatır. Normal aydınlatma mesafeleri 10 metre olup, uygun şartlarda 15 metrelik ışıklı bir alan yaratabilirler. Bot bulunduğu pozisyonu belirleyebilmek için üç köşe oluşturularak indirilmiş akustik şamandıralar aracılığıyla ana gemiden istediği verileri, ana geminin uydu belirleme sisteminden sağlar.

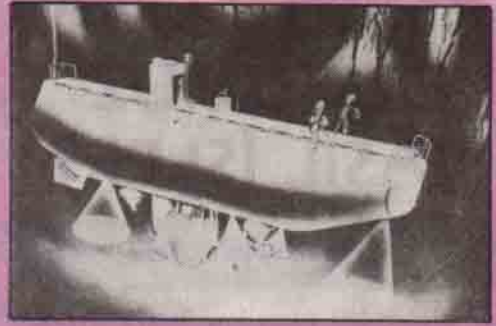
En yüksek hızı saatte 2,5 deniz mili (4,5 kilometre) olan bot için gerekli cereyan akümülatörden sağlanır. 13 saatlik araştırma süresinin yaklaşık 3 saatini su altına iniş ve su yüzüne çıkış işlemleri kapsar. Kritik durumlarda bot 130 saat su altında kalabilir. Bu yüzden normal dalış süresi için alınan

DERİNLERE YOLCULUK

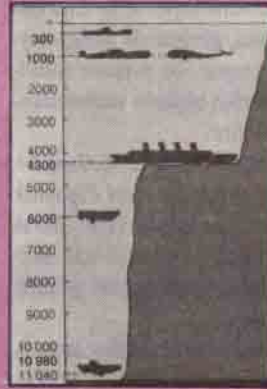
25 Mart 1962'de 78 yaşındayken ölen İsviçreli fizikçi ve araştırmacı Auguste Piccard, ardında yaşamı boyunca ilgilendiği uğraşısının başarılı sonucunu bıraktı: "Bulutların Üstünde, Dalgaların Altında". Bir yandan balonla 16.203 metre yükseğe çıkan Piccard, diğer yandan kendi geliştirdiği dalgıç botuyla denizin 3 kilometre derinliğine inmeyi başarabilmiştir.

Geliştirdiği bot, 15 metre uzunluğundaki bir gövde ve onun alt kısmına yerleştirilmiş olan basınca dayanıklı bir çelik küreden oluşuyor. Bu kürenin iç çapı 2 metre ve duvar kalınlığı 9 santimetredir. Derinlik, demirden yapılmış dengeleme ağırlığı ile ayarlanmakta ve yanları hareketi pervaneli bir elektromotor sağlamaktadır.

Piccard bu botla 1953'te 3150 metreye inerek kişisel rekorunu kırmıştı. Sonradan geliştirdiği model "Trieste" ise 23 Ocak 1960'ta Pasifik'teki Guam adasının güneybatısında bulunan ve en derin noktası 11.040 metre olan "dünyanın bodrumu"na doğru yol almıştı. Bu yolculukta tasarımcının oğlu Jacques Piccard ve Amerikalı Donald Walsh'u taşıyan "Trieste" 10.920 metreye kadar ulaşabilmişti. Bu bir dünya rekoruydu ve botun bu derinlikte dayandığı basınç 200.000 ton'un üzerindedir.



Dünya rekorunu kıran bot: "Trieste" (yukarıda) Pasifik'in 10.920 metre derinliğine erişebilmiş.



Geleneksel denizaltılar 300 metreye kadar dalabilirken, atom denizaltıları ve balinalar 1.000 metreye inebiliyorlar. "Titanik" in enkazı ise 4.000 metre derinlikte yatıyor. Buna karşılık "Nautille" in ulaşabildiği derinlik yaklaşık 6.000 metre.

Japonya önünde "Nautille" ile yapılan araştırma dalışlarında Nankai, Suruga ve Sagami çukurları ile su altı yanardağı Kashima keşfedildi. Bu bölgede büyük Pasifik platosu ile Filipinler platosunun, Avrasya platosunun altına kaydıkları saptandı. Araştırma sonuçlarına göre Avrasya platosu, Japon takımadalarını üzerinde taşıyor. Pasifik platosu yılda 10 santimetre, Filipinler platosu ise yılda 4 santimetre hızla kaybolmaktalar. Bu kayma, Japonya'da oluşan sayısız depremlerin başlıca nedeni.

Araştırmacılar her iki platonun birbirine temas ettiği yerlerde 20 - 30 santimetrelilik dev midyeleri, küçük kurtları ve diğer organizmaları barındıran vahaların bulunduğunu gözlemlediler. Bu ilginç yaratıkları bu vahalara çeken özellik, buradaki taşıklardan çıkan suyun özellikle zengin besin maddeleri içermesidir.

Sualtı dünyası gizemleriyle gelecek için başlıbaşına bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra "Titanik" örneğinde olduğu gibi, araştırmacıları büyüleyebilecek yönlerle de sahip. Görünüşe göre "Nautille" in "Titanik" e iniş heyecanı önümüzdeki yılın yansından itibaren tüm insanlığı saracak. Ancak bu işin tam anlamıyla sonuçlandırılıp sonuçlandırılmayacağı şimdiden kestirilemiyor. Yetkililere göre, "Ti-

tanik" ten hiçbir şey yukarıya çıkarılmayacak; hatta bir güverte parmaklığı bile.

Gelişmeler sabırsızlıkla bekleniyor. Ancak ortada bir gerçek var ki, o da "Titanik" faslının daha uzun süre kapanmayacağı...

P.M.'den çev: Haldun ÖNGEL

• Mart 1980'de Kuzey Denizi'nde Kellanda adlı Norveç petrol platformunun devrilmesi, platformda bulunan 212 kişiden 123'ünün ölmesiyle sonuçlanan büyük bir kazaydı. Bu kazada platformda bulunan 50'şer kişilik 7 cankurtaran sandalından yalnızca 3'ünün kurtulması, Norveçli bir şirkete yeni bir cankurtaran sandalı yapma fikri verdi. FF 48 adı verilen, yaklaşık 15 m. uzunluğunda çelikten ve kurşun biçiminde yapılmış, 68 kişinin kalın köpükten koltuklara emniyetle bağlandığı bu sandal, motoru çalışır durumda 50 derecelik bir açıyla 40 metre yükseklikten denize düşebilecek şekilde asılı durmakta, iki saniyede 90 km hızla deniz yüzeyine çarparak 7 m. derinliğe batmaktadır. Su yüzüne çıktığı zaman, motoru çalışmasa bile, platformdan 2-4 km. uzaklaşabilecek bir hızla sahip olan sandalın, deniz tutmasını bile önleyecek kadar rahat olduğu söyleniyor.

KOKU ALMA DUYUMUZ NASIL İŞLER?

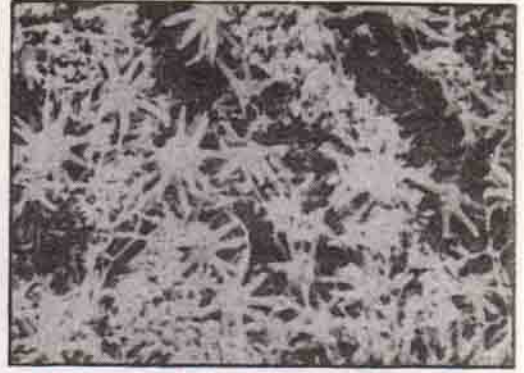
Jean-Louis PEYTAVIN

İnsan onbinlerce farklı kokuyu duyar. Beyin, bu farklı uyarıları nasıl algılar ve birbirlerinden ayırır? Koku alma duyusunun nörofizyolojisi (sinir fizyolojisi) daha iyi tanınmaya ve koklamanın toplumsal işlevi daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır.

Uzun zaman, fazladan ve tümüyle hayvansal bir duyu olarak düşünülen koku alma duyusu, günümüzde gittikçe yaygınlaşan bir çalışma konusu olmuştur. Bu duyunun anlaşılması, merkezi sinir sistemine verilen bilgilerin incelenmesinde çarpıcı bir model de sağlamıştır.

Bugün, kötü kokulardan büyük ölçüde arındırılmış evrenimizde, kokunun uygarlıklar tarihindeki yerini düşünmek zordur: XIX. yüzyılda bile, Paris "pis kokular kenti" olarak anlatılmıştır. Sonraları, kamu sağlığı ve şehircilik için, akıtma ve boşaltma gibi, çeşitli temizleme yöntemleri geliştirilmiş, olumlu gelişmeler sağlanmıştır.

Ancak, koku alanında, geliştirilmiş bir parfüm sanayisinin de yardımıyla kazanılan utku sonucu, kokuların nasıl algılandığı konusuna ilgisiz kalınmıştır. Yaklaşık otuz yıldan beri, Collège de France'dan Jacques le Magnen'in hızlandırıldığı koklama ile ilgili çalışmalar, insan ve hayvan yaşamında ki önemi nedeniyle yeni bir hız kazanmıştır. Lyon'da çalışan ve Andre Holley'in yönettiği dünyaca ünlü bir grubun araştırmalarında ise, 15 yıldan beri, nörofizyolojinin çağdaş teknikleri kullanılmaktadır. Böylece, fizyokimyasal uyarıların (koku yayan moleküller), beyin devrelerinde hem nitel hem de nicel bir bilgiye dönüşmesi süreci (kokunun algılanması) an-



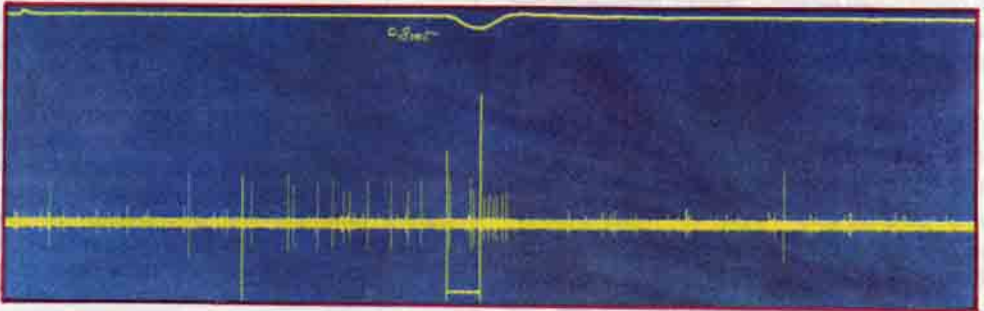
Farenin koku alma mükozasının, taramalı elektron mikroskopundaki görünüşü. Kokuların ilk alıcıları olan koku alma tüyleri iyice seçilebiliyor.

laşmaya başlanmıştır. Dolayısıyla, bu çalışmalar, koku alma duyusunun nasıl işlediğinin anlaşılması sorunundan ayrı olarak, bilginin beyinde nasıl incelendiğinin de modelini kurmaya yarayacaktır.

Bir koku duyduğumuz zaman neler olur? Bu kokuyu, diğerleri arasından nasıl tanırsınız? Kimi moleküllerin derişim (konsantrasyon) oranı, havanın litresi başına miligramın milyonda birinden küçük olsa bile insan, onbinlerce farklı kokuyu duyma yeteneğindedir.

Kokuyu içine çekme ya da koklama, gerçekten karmaşık bir davranıştır. Her bireyde biraz da burun anatomisine bağlı olarak gerçekleşen koku tanıma yöntemi, değişik kokular için aynı kalır ve bireysel özellikler gösterir. Tek bir koklama, hemen hemen yeterli algısal bilgiyi verir ve doğal bir koku almanın niteliklerini iyileştirmek çok zordur. Günlük yaşamda, ortalama bir birey için doğal koklama kapasitesi 30 litre/dakika'dır ve 0,4 saniye içinde 200 c³ hacminde hava emilir: Uyarının şiddeti, uyarının derişimi ve süresi ile artar; fakat belli bir zaman sonra algılama hızla azalır: Bir kokunun içinde uzun süre kalırsak, artık onu duyamayız (örneğin, lo-kantadaki kızartma kokuları). Yüksek bir ayırma gücü taşı-

Elektro-koku alma grafiği (elektro-olfaktogram), koku veren uyarı sırasındaki küçük bir sapmayı gösteriyor (üstte). Gözesele (hücresele) çizim ise, uyarı sırasındaki, belirgin bir dalga trenini sıklık kiplenimi (frekans modülasyonu) olarak gösteriyor; dalga trenini bir biliçaltına atma dönemi izlemektedir (altta).



yan koklama sistemi, aynı zamanda bir uyarıcı sistem görevi de yapar: Örneğin, hayvanın, yaklaşan tehlikeyi çabucak sezmeyi sağlar.

Koklama ile çekilen belli bir hacimdeki havada bulunan belli sayıda moleküller, burun boşluklarının birer parçasını örten koklama mukozasına ulaşır. İnsan burnundaki, yüzeyi hemen hemen bir metal para büyüklüğünde olan koklama mukozasında, on milyonu birkaç kat aşan sayıda sinirsel algılama hücreleri vardır. Bu hücrelerin mukozaya gömülü tüylü uçları (alıcı uçlar), koku veren molekülleri yakalarlar ve aldıkları bilgileri çok ince aksonlara iletirler. Demetler halinde birleşen aksonlar, beyin kökündeki koklama soğanında sona ererler. Sonra bu bilgi, açlık, susama vb. gibi duyguların ilk uyarılarının düzenlendiği limbik ve hipotalamik sistemin bulunduğu bölgeye bağlı olan ilkel bir beyin zarına (paleokorteks) iletilir.

Fizyoloğun sorunu, önce koklama mukozasının düzenlenişini araştırmaktır: Yoksa her koku için özel alıcı hücreler mi vardır? Eğer böyleyse, kokuların ayırt edilmesi, uyarılmış alıcı hücre takımlarının beyince tanınmasına dayanır. Oysa, durum böyle görünmemektedir. Kesin sonuç için, tüm sinir uçlarının incelenmesi ve her birinin tüm kokularla uyarılması gerekecektir; bu ise, olanaksızdır. Gerçekten kokunun algılanması hem yalın, hem de karmaşıktır ve uzaysal kodlama kavramını düşündürür.

Görme ve işitme uyarılarından farklı olarak, koklama uyarısının uzaysal boyutu yoktur: Işıksal algılama bize, uyarının şiddeti, rengi ve konumu ile ilgili bilgi vererek, kendimizi yöneltmemizi sağlar. Ses algılamanın da benzer işlevleri vardır; oysa koklama uyarısı bunlara benzemez. Görme ile ilgili algılamada, renklerin sınırları çizilebilir. Koklama algılamasında ise sinirsel yapılar uyarıların koordinatlarını kodlamak için kullanılamazlar. Bu sinirlerin, kokunun doğasını ve niteliğini öncelikle kodlamak gibi başka işlevleri vardır. Başka bir deyişle, koku veren uyarı, bir koku alma görüntüsü ya da kokunun gerçek bir haritasını verebilir ve bu haritanın okunması ise, uyarının doğasını tanıması ve çeşitli özel belirtilerine uygun olarak ona bir ad (hoş ya da hoş değil,

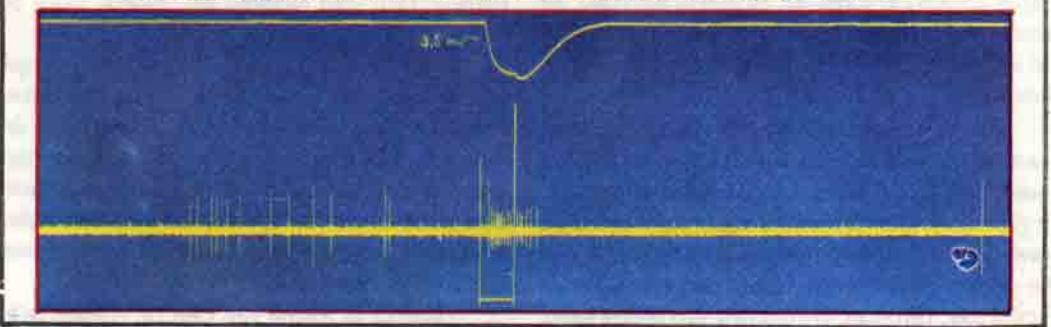
vb.) vermesi için, beyine yardımcı olabilir.

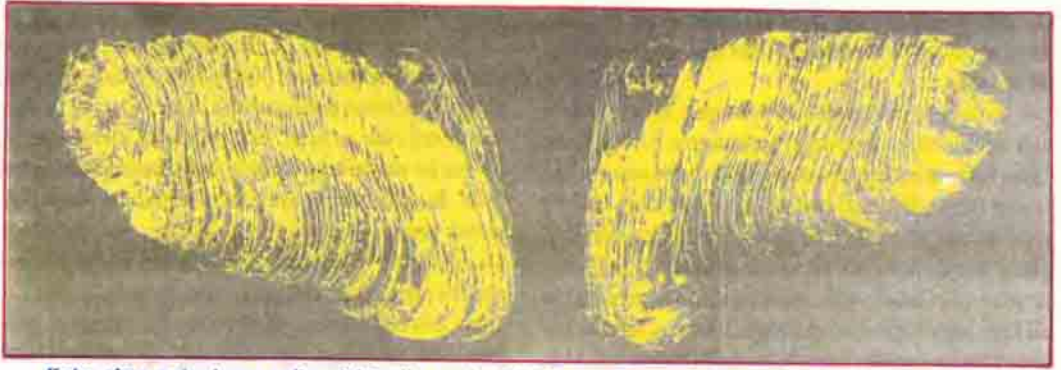
Kuram ustalıklı olsa da, deneysel doğrulanması uzun ve titiz bir çalışma gerektirir. Kullanılan ilk tekniklerden biri, elektrik işaretlerinin algılanmasından oluşur: Yüzeyine bir elektrot yerleştirilen mukozaya, koku veren bir cisimle uyarılır. Böylece bir elektro-koku algılama grafiği (elektro-olfaktogram) çizilir. Bu grafik, uyarılmış alıcılarca oluşturulan birçok milivoltluk sapmaların çizimidir. Bu sapmalar, mukozaya yüzeyinin yanıtlarıdır ve aksonlarla beyine iletilen sinir akımlarının temelini oluştururlar. Elektrot bir kurbağın koku alma mukozası üzerinde hareket ettirilirse, elektrik dalgasının genliğinin kullanılan kokuya bağlı olarak değiştiği gözlenir. 1960'lı yıllardan beri, tek bir alıcı hücrenin elektriksel etkinliğinin çizilmesi yeni bir teknikle sağlanmaktadır: Kurbağın mukozasına, bir aksonun elektriksel etkinliğini algılayınca dek, bir mikroelettrot batırılır. Bu elektriksel etkinlik, koku veren uyarıya bağlı olarak sıklığı (frekansı) artan ya da azalan dalgalar şeklinde kendini gösterir. 1970'de Andre Holley ve arkadaşlarının başlattığı deneyin amacı, değişik yanıtlardan yola çıkarak, koku veren moleküller arasındaki benzerliklerin ve ayrılıkların nicel bir ölçümünü yapmak ve kokuların bir sınıflamasını elde etmektir. Uygulanan binlerce uyarının sayılmasını ve matematiksel incelenmesini yaptıktan sonra, ne kokuların ne de alıcıların kesin bir sınıflamasının yapılamayacağı anlaşılmıştır: Her koku veren madde, belli bir alıcılar kümesinden yanıt gelmesine neden olur; bu kümelerin her biri az çok özeldir. Koku alma görüntüsü denen görüntünün tanımlanmasını sağlayan ise, her uyarıya verilen yanıtların tümünün kümesidir. Bu, koku alma soğanlarına iletilecek ve beyin tarafından yorumlanacak olan görüntüdür. Niteliğin kodlanması, alıcılar kümesinin uyarımlarındaki değişimlere dayanır.

Öyleyse, çevresel alıcılar düzeyinde şifrelenmiş olan, koku alma ile ilgili bir ilk "görüntü" vardır. Koku alma soğanı, bu bilgiyi nasıl inceleyecektir? Görüntü, soğanın tümü boyunca yayılacak mıdır, yoksa görüntüsel niteliğini koruyacak mıdır?

Koku alma soğanına ulaşan milyonlarca akson, oldukça

Koku daha yoğunsa, tepkinin de daha hızlı ve daha şiddetli olduğu gözleniyor.





Koku alma soğanlarına mikroelektrodlar yerleştirilmiş olan fare (solda), şekerli su ve acı suyu birbirinden ayırır. Hayvan, ayrı kapalı şişelerde bulunan çeşitli yiyeceklerin önüne konularak (sağda), elektrodlarla uyarılır; böylece her davranışına bir "yalancı koku" eşlenir.

az sayıdaki yumakçıklar üzerinde toplanırlar. Bilgiyi uzaysal düzenlemenin, bu düzeyde korunduğu sanılmaktadır ve yapılmakta olan birçok deney de böyle olduğunun kanıtlarını vermektedir. Birinci deneyde, koku alma soğanına yaban turpu peroksidazı (HRP) olan bir enzim enjekte edilir. HRP'nin geniyeye doğru bir yol izleme özelliği vardır; dolayısıyla, bu enzim aksonlar boyunca geriye giderek, çevresel uçlara ulaşır. Böylece, koku mukozasının koku alma soğanı üzerindeki izdüşümü incelenebilir.

İkinci deneyde 2-dezoksiziglikoz kullanılır: Bir sinir hücresi uyarılma durumunda ise, enerji, yani glikoz harcar. 2-dezoksiziglikozun hücre tarafından emilme özelliği vardır, fakat harcanması söz konusu değildir. Böylece, bu enzimi radyoaktif yöntemle etiketlemek ve sinirsel yapıdaki evrimini izlemek yeterlidir. Deney, karın zarı yolu ile, kendilerine 2-dezoksiziglikoz enjekte edilmiş fareler üzerinde yapılmıştır. Bu deneylerde, her kokunun özel bir metabolik etkinlik haritası verdiği ve bu deneyin bir hayvandan öbürüne yinelenemediği gözlenmiştir (Tam olarak özde koşullarda yapılması gereken ve çok uzun süren bu deneylerin zorluğunu vurgulamak gerekir: Her farenin incelenmesi için, bir çalışma hafatası gerekir).

Aksi yönde de bir deney yapılabilir: Koku alma soğanının elektriksel uyarımı koku veren uyarının yerine geçmelidir ve soğanın değişik yerlerine yapılan elektriksel uyarımlar değişik kokuları çağrıştırmalıdır. Bu deneyin sonucunda, bir sinir hücresi boyutunda değişen yerlere uygulanan elektriksel uyarımların, çok kesin işlevsel değişimlere neden olduğu bulunmuştur.

Öte yandan, koku alma bilgisinin uzaysal kodlanması, merkezi sinir sisteminin etkinlik biçimlerini tanıması için önemli bir işlemdir. Uyarıma, bilinçaltına atma ve karşıtlıkların güçlendirme ağırları ile, koklama soğanı düşsel bir entegre devre gibi davranır; dolayısıyla iyice tanıması bile, duyuşsal bir uyarının çözülmesini ve ayırt edilmesini sağlamağa yardım eder: Gerçekten, uyarının daha yalın öğelere (çeşitli

frekanslara ya da dalgaboylarına) parçalanabildiği görme ve işitmenin tersine olarak, kokuların birçok fizyokimyasal parametresi; moleküllerin stereokimyası (moleküllerin üç boyutlu yapısını inceleyen kimya dalı), vb. vardır.

Bu nedenle, kesin bir koku birimi yoktur: Koklama da tad alma gibi, tamamlayıcı bir duydur; temel kokuların bir toplamı olarak algılanamaz. Ayrıca bir kokuya bir ad vermek de çok zordur: Duyum düzenimiz içinde, bir kokunun hoş olup olmadığını, tanıdığımız ya da tanımadığımız bir koku olduğunu da söyleyebiliriz (kokuların bellekteki yeri çok kalıcıdır). Buna karşılık, bir kokuyu kolayca adlandıramayız; çünkü kokularla ilgili özel bir dil yoktur: Kokuları bitkisel kökeninden (filya, yasemin vb.), hayvansal kökeninden (amber, misk, deri, vb.) ya da bir anıdan gelen bir adla belirtiriz.

Koku alma sistemi, pek çok sayıda deneyin gösterdiği gibi, tanıma işlevinde çok etkin bir araçtır. Bu toplumsal işlev, özellikle hayvanlarda temeldir. Kimi hormon (feromon gibi) moleküllerinin özel alıcıları ve böyle sağlanan bilgilerin sinir sisteminde izledikleri özel yollar (çevrimler) vardır. Bu nedenle hayvanlarda, koku alma mukozasına yerleşmiş fazladan bir koku alma sistemi, sabankemiği koku alma organı vardır ve bu sistem, ek bir koku alma soğanına karşılıktır.

Şimdi tarımda, ekinlerdeki parazitleri tuzak olacak belli bir yere (örneğin, bir tarladaki bir ağaca) topluca ve hızlıca çekmek için, yukarıda sözü edilen özel hormonlar kullanılmaktadır. Fakat etkin olabilmesi için, biyolojik savaşın bu güzel yönteminin daha da çok geliştirilmesi gerekir.

Günümüzde fizyologlar için "toplumsal kokular"ın çok kesin bir anlamı vardır: Koku kaynağı bir bireyin salgı bezlerinden çıkan toplumsal kokular, bir alıcı birey için bilgi taşıyıcıdır. Son çalışmalar, çocuğun, doğduğu günden başlayarak annesini kokusundan tanımasının önemini gösterir. Oysa görme ve işitme ile ilgili tanımlar daha sonra başlar. Fizyologların, kokuların insan yaşamındaki yerini araştıran çalışmaları da sürmektedir.

Science et Avenir'den Çev: Dr. Hanaslı GÜR

Yeni Bulgular Işığında

GÜNEŞ SİSTEMİMİZ

Doç.Dr. Osman DEMİRCAN

Güneş sistemini oluşturan bu üyeler hakkındaki bilgimizin büyük kısmı uzay çağında ve daha çok uzay araçları yardımıyla elde edilmiştir. Bu yazımızda, yeni bulgular ışığında güneş sistemi üyelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde duracağız.

Çizelge 1'de, 9 büyük gezegenin temel özellikleri, yeni bulgular ışığında öz olarak verilmiştir. Bu temel özellikler bakımından, ilk bakışta gezegenler ikiye ayrılabilir. (a) Dünya benzeri gezegenler ve (b) dev gezegenler. Dünya benzeri gezegenler, Dünya'dan başka Merkür, Venüs, Mars ve kesin olmamakla beraber belki Pluto'yu da içermektedir. Diğer gezegenler ise çoğunluğu gaz olan, hacim ve kütlece Dünya'dan oldukça büyük dev gezegenlerdir. Bu ayırım, gezegenlerin oluştukları sıradaki koşulların (özellikle sıcaklık ve bölgesel yoğunlaşma ölçeği gibi) yerel farklılıklar göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bugün, Güneş kompozisyonunun %71 hidrojen, %26.5 helyum ve %2.5 diğer elementlerden oluştuğu bilinmektedir. Dünya ve Dünya benzeri gezegenlerin kabuklarıyla, yere düşen meteor taşlarında bol miktarda rastlanan demir, magnezyum, krom gibi ağır elementler, güneş sisteminde %0.3 kadarlık bir kütle teşkil etmektedir. Güneşte, özellikle gezegenler oluşmadan önce nükleer reaksiyonlarla hidrojen helyuma dönüştürülürken hiçbir ağır element oluşmadığı kuramsal olarak bilindiğine göre, sistemdeki hidrojen ve helyumun dışındaki elementler (özellikle %0.3 lük ağır elementler) süpernova patlamalarıyla oluşmuş olmalıdır. Yani güneş sistemi süpernova artıklarından oluşmuştur.

Güneş sisteminde hidrojen ve helyumun dışındaki maddenin çoğunluğunu karbon, nitrojen ve oksijen oluşturur. Bu gazlar bol miktarda hidrojenin varlığı halinde metan, amonyum ve suyu meydana getirirler. Bu maddeler soğuk ortamda donmuş halde bulunurlar ve düşük sıcaklıklarda bile buharlaşırlar. İç gezegenler ve Mars'ta bu gazlar, Güneş ve dev gezegenlere göre çok daha az miktarda bulunur. Bu ise, Dünya benzeri gezegenlerin sıcak bir ortamda oluştuklarının kanıtıdır. Uçucu gazlar sıcak ortamda buharlaşıp, kütleleri de

Boşlukta 12 milyar km çaplı bir disk düşünün. Bu diskin içinde, merkezde Güneş dediğimiz bir yıldız, etrafında dolanan dokuz büyük ve yüzbinlerce küçük gezegen, gezegenlerin etrafında dolanan çok sayıda uydu, donmuş hidrokarbonlardan oluşan ve Güneş'e yaklaştığında ısıtım yapan kuyruklu yıldızlar, Dünya atmosferine girdiklerinde sürtünmeyle yanarak kayan yıldızları oluşturan meteorlar ve nihayet Güneş'ten yayılıp bu diski tamamen dolduran gazların hepsi birlikte güneş sistemini oluştururlar.

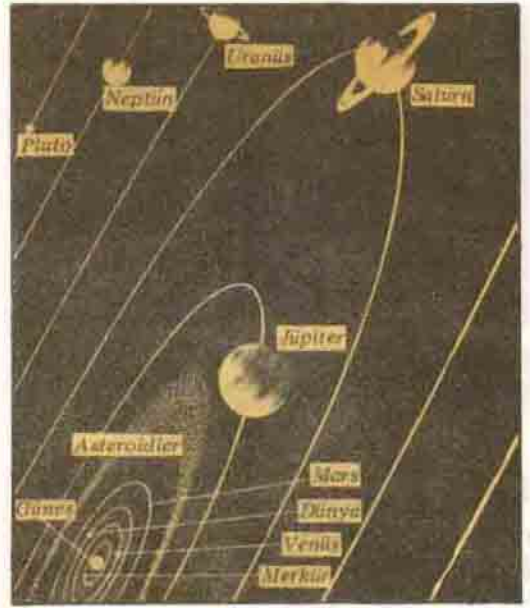
dev gezegenlere göre küçük olan bu gezegenlerden daha dış gezegenlerin bulunduğu ortama kaçmıştır. Bu nedenle yoğunlukları fazla olan iç gezegenler magnezyum, silikon, demir, alüminyum, kalsiyum ve krom gibi elementlerden oluşan kaya yapılı bir kompozisyonda kalmışlardır. Yere düşen meteor taşları da benzer kimyasal kompozisyona sahiptir. Güneş'ten çok uzaklarda bulunduklarında, kuyruklu yıldızlar da merkezdeki kaya yapılı çekirdeğin etrafında donmuş halde uçucu gazlara sahiptir. Yakın geçmişte anlaşılmıştır ki, dev gezegenlerin uyduları ve hatta bu gezegenlerin etrafındaki halkaları oluşturan parçacıklar aynı yapıya sahiptir. Merkezde kaya yapılı madde ve etrafında donmuş metan, amonyum ve su. Uranus, Neptün ve Pluto'nun yoğunlukları, Dünya benzeri gezegenlerin yoğunlukları ile Jüpiter ve Satürn'ün yoğunlukları arasında bulunduğundan, dış gezegenlerin Pluto'ya doğru gittikçe artan miktarda kaya yapılı madde ve azalan miktarda donmuş uçucu gaz katmanları içerdikleri düşünülmektedir (çizelgedeki yoğunluklara bakınız).

İki dev gezegen, Jüpiter ve Satürn, kimyasal kompozisyon olarak Güneş'e en benzer iki gezegendir. Ancak iç yapıları incelendiğinde, ağır element bolluklarının Güneş'e göre fazla oldukları anlaşılır. Buradan anlaşıyor ki, gezegenlerdeki hidrojen, helyum bolluğu kütleyle ilgilidir. Cismin kütlesi ne kadar büyükse, atmosferinde o kadar hafif gaz tutabilmektedir. Aslında bu miktar önceden belirtildiği gibi, oluşum sırasındaki koşullara da bağlıdır. Dev gezegenlerde ağır elementlerin kaya yapılı bir çekirdek oluşturup oluşturmadığı bilinmemektedir. Belki de ağır elementler bu gezegenlerin yüksek sıcaklıktaki merkez bölgelerinde konvektif hareketlerle genişçe bir hacimde hareketli olabilirler. Hidrojen gazı ise bu çok yoğun merkez bölgesinin dışında yüksek basınç altında bir metalik hidrojen katmanını oluşturmaktadır.

Dev gezegenlerde gözlenen güçlü manyetik alanların kaynağı, bu katmanların, gezegenlerin hızlı dönmesiyle dinamo etkisi oluşturmalarıdır. Satürn'ün manyetik alanı, Jüpiter'inkinden 10 kat daha zayıftır. Bu da Satürn'de metalik hidrojen katmanının çok daha ince olduğunu göstermektedir. Bu

gezegenlerde, metalik hidrojen katmanının üstünde sıvı bir katman, onun üzerinde de atmosfer vardır. Sıvı katmanlarda koşulların, yaşam oluşması için uygun olduğu düşünülmektedir. Belki de bu katmanlarda, bilmediğimiz canlılar yaşamaktadır. Uranus, Neptün ve Pluto'da atmosfer altındaki katmanın donmuş halde uçucu gazlardan oluştuğu sanılmaktadır. Satürn gezegeninin suya yüzecek kadar az yoğun olması, atmosfer katmanının büyüklüğündendir. Aynı şekilde Uranus da Neptün'e göre daha kalın bir atmosfere sahip olduğundan, yoğunluğu Neptün yoğunluğuna göre daha azdır. Jüpiter'in güçlü manyetik alanıyla güneş rüzgârının etkileşmesi sonucu, kutup ışımaları ve Van Allen kuşakları oluşmaktadır. Ayrıca bu etkileşmeden radyo dalgaları da yayılır. Benzer olaylar daha az yoğun olmakla beraber, diğer dev gezegenlerde de oluşmaktadır. Dev gezegenlerin tüm uyduları buz katmanlarıyla kaplıyken Jüpiter'in Io uydusunun sıcak ve aktif volkanlarla hareketli olmasının nedeni, güçlü manyetik alanı içindeki bu uyduya gezegenden enerji aktarımıdır. Bu uydunun yüzeyinde volkanlarla atılan kükürt oranının fazla olması, yüzey altında sıvı halde bir kükürt katmanının olabileceğini göstermektedir. Uydulardan bazılarında ortalama yoğunlukların düşük olması, yüzeylerdeki buz katmanlarının kalın olmasındandır. Büyük uyduların buz katmanları altında, birer sıvı katmanın da olabileceği düşünülmektedir. Donmuş halde bulunan uçucu gaz katmanları dışında, bu uyduların yapı bakımından Dünya benzeri gezegenlere benzediği, ancak küçük olduklarından atmosferleri bulunmadığı bilinmektedir. Buna karşın, Satürn'ün uydusu (güneş sisteminin 2. büyük uydusu) Titan ile Neptün'ün uydusu Triton'da atmosfer olduğu yakın geçmişte keşfedilmiştir. Dev gezegenlerin uydularından birçoğu, özellikle dış uydular biçimsiz şekillere sahiptirler. Bunlar büyük olasılıkla gezegenlerin çekimlerine kapılmış küçük gezegen (asteroid) lerdir. Mars'ın iki uydusunun da aynı şekilde asteroid olduğu sanılmaktadır. Bugün daha çok Mars'la Jüpiter yörüngeleri arasında bulunan küçük gezegenlerden bazılarının Mars yörüngesinin iç kısımlarında, bazılarının da Jüpiter yörüngesinin dış kısımlarında dolandığı bilinmektedir. Yapı olarak irili ufaklı göktaşlarına benzeyen bu cisimlerin, Mars-Jüpiter arasında ya büyük bir gezegenin parçaları ya da gezegen oluşturamamış küçük gezegen öncesi parçalar olması gerekmektedir. Büyük gezegenler 4.5 milyar yıllık evrimler boyunca bu parçaların bombardımanına uğramıştır. Dünya benzeri gezegenlerin yüzeylerindeki irili ufaklı kraterlerin hemen hemen hepsi bu bombardımanların sonucunda oluşmuştur.

Dünya yüzeyinde bu tür kraterlerin yok denecek kadar az olmasının nedenleri; (a) atmosferin koruma etkisi ve (b) yüzey şekillerinin doğa şartları ile hızlı aşınmasıdır. Rüzgârların yanında, hızlı aşınmayı asıl sağlayan su ve su buharıdır. Merkür, Venüs ve Mars'ta (Ay'da olduğu gibi) su bulunmadığından yüzey şekilleri milyarlarca yıldır korunmakta, ör-



neğin; Mars Dünya'nın onda biri kadar küçük olduğu halde, yüzeyinde yirmi km'den yüksek dağlar bulunabilmektedir. İnce bir atmosferi bulunan Mars'ta kurumuş nehir yataklarına benzeyen geniş ve derin kanyonların görünmesi oldukça ilginçtir. Buralarda geçmişte çok miktarda su akmış olmalıdır. Bugün Mars yüzeyi akarsu için oldukça soğuktur (ekvator da öğleyin yaklaşık 30 °C, sabaha doğru -90 °C); fakat yüzeye bir kova su konsa düşük ısıya karşın, düşük basınç nedeniyle hemen buharlaşır, yüzeyde su görünmediğine göre (kutuplarda donmuş halde az miktarda su vardır) bir ihtimal, bu su, buz olarak toprak altında bir tabaka oluşturmuş olabilir. Belki de Mars bu dönemde bir buzul çağı yaşıyordu.

Diğer taraftan, Dünya atmosferinde (Dünya benzeri gezegenlere göre) karbondioksit miktarının az nitrojen ve oksijenin bol olması onu diğer Dünya benzeri gezegenlerden ayırmaktadır. Venüs birçok bakımdan Dünya'ya en çok benzeyen gezegen olmakla beraber atmosferinde %96 karbondioksit gazı bulunması, onu Dünya'dan diğer birçok bakımdan farklı kılmıştır. Öncelikle, Venüs karbondioksit fazlalığından oluşan sera etkisiyle 465°C' de yanıp kavrulmaktadır. Büyük olasılıkla; Venüs'te bir zaman önce var olan okyanuslar sera etkisinin altındaki yüksek sıcaklıkla buharlaşıp, Venüs'ü kuru ve sıcak bir gezegene dönüştürmüştür. Suların buharlaşmasıyla kabuk sertleşmiş, kıta hareketleri, sismik olaylar durmuş olmalıdır. Yine de Venüs'te volkanik aktivitenin var olduğunu gösteren deliller vardır. Volkanik aktivite, genel olarak kütlelin bir fonksiyonudur. Küçük cisimler (uydular, küçük gezegenler v.b.) çabuk soğuyup volkanik aktivitelerini kaybederken daha büyük kütteli olan Venüs ve Dünya henüz volkanik olarak aktif iki gezegendir. Venüs'ü Dünya'dan ayıran bir başka özellik, çok yavaş (243 Dünya gü-

nünde bir tur) ve Dünya'ya (ve diğer gezegenlere) göre ters yönde dönmesidir. Bu onun, uzak geçmişte büyük bir çarpışma geçirmiş olabileceğini göstermektedir. Çarpışma sonucu gezegen parçalanmamış; fakat büyük olasılıkla momentum kaybedip durmuş ve sonra ters yönde dönmeye başlamıştır. Uranus gezegeninin de benzer olayı yaşamış olabileceği mümkündür. Çünkü, o da ters yönde dönmektedir. Yörünge kinematikiğinden gidilerek, Pluto gezegeninin de bir zaman önce Neptün'ün uydusu olabileceği, sonradan güçlü bir çekimsel etkiyle farklı yörüngeye oturup, 9. gezegen olduğu iddia edilmektedir. Çünkü Pluto, tutulum düzleminde 17° ayrık ve çok basık bir yörüngede bulunmaktadır. Ayrıca bu yıllarda Pluto, yörünge özelliği nedeniyle Güneş'e Neptün'den daha yakındır. Diğer taraftan, dış gezegenlerin yörüngelerindeki bozunmalar kuramsal olarak bir başka (onuncu) gezegenin varlığını gerektirmekte ise de, bu cisim gözlemsel olarak yıllardır bulunamamakta ve etkin kuyruklu yıldızların kaynağı olan ve güneş sistemini dıştan saran Oort kuşağında kaynaklandığı kabul edilmektedir.

HALLEY'İ İZLEME PROGRAMI

Halley KuyrukluYıldızı'nı izlemek isteyen okuyucularımız 6 - 20 Ocak 1986 tarihleri arasında A.Ü. Fen Fakültesi Gözlemevi'nde bu fırsatı bulabileceklerdir. Bu amaçla, yukarıda belirtilen tarihler arasında Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri saat 16.45'de fakülte bahçesinde kalkacak otobüslerle gözlemevine gidilecek ve 9 - 9.30 arası dönülecektir. Bu küçük gezi için yalnızca yol ücreti ödenecektir.

İstekli okuyucularımızın isimlerini 13 15 92 nolu telefonla yazdırmaları gerekmektedir.

(ÖNEMLİ NOT: Ankara'ya 15 km. uzaklıktaki gözlemevinin bulunduğu yerde, hava sıcaklığının Ankara'ya oranla, yaklaşık 10°C daha soğuk olduğuna göz önüne alınarak tedbirli olmanızı hatırlatırız.

DÜNYA KİMLERİ ARIYOR?

Bugün dünya:

'Kafasında hiçbir saplantısı olmayan, düşünce yapısının temeli içgüdülerin en derin katlarına daldığı halde, damı ve kuleleri, aklın ışıklı ve parlak katlarına kadar yükselen ve akıl denilen o insana özgü ışığın yolundan ayrılmayan,

Yaşamı süresince bilgisinin de, inancının da insan olma amacına yönelik olması için çaba harcayan, en büyük mutluluğun insan sevgisi olduğuna inanan,

Teknolojinin hızla geliştiği, insanların yerlerini hergün bilgisayarlara ve makinelere bıraktığı bir dünyada, bu makinelerin doğayı ve onun bir parçası olan insanı boyunduruk altına almak için bir amaç değil, insanlığın mutluluğunu sağlamak için bir araç olduğunu, insan ögesinin hiçbir zaman ortadan kaldırılamayacağını, insanların makina niteliğine indirgenemeyeceğini, insanı insan yapan niteliklerin insanlık var oldukça yaşayacağını, bu nedenle dünyayı yine de insan özelliklerinin yöneteceğini, insana ters düşen hiçbir düşüncenin uzun süre yaşayamayacağını bilen,

Kim olursa olsun, insanlık içindeki yerini bilen herşeyden önce milyarlarca insandan sadece bir tane si olduğunu belleğinden hiç çıkarmayan, bu nedenle hiç kimseyi hor görmeyen, mutluluğunda başka insanların katkısı olduğunu kabullenen ve bunu ödeyenin bir dürüstlük gereği olduğunu anlayabilen,

Başka insanlara yapacağı iyiliğin de, kötülüğün

de radyo dalgaları gibi çevreye dağılacakını, insandan insana ve giderek tüm insanlığa yayılacağını bilen, bu nedenle insan olma sorumluluğunu hiç aklından çıkarmayan,

Gerçeğin göreliliğini bilen, bu nedenle bilgiçlik taslamayan, gücünün yettiğince gerçeği araştıran, ama kendi çıkarına değil insanlığın yararına olanını baş tacı yapan,

Sırf kendi çıkarına çalışan insanın uzun dönemde başarılı olamayacağı ve amacına ulaşamayacağı bir dünyada yaşadığını bilen ve dünyanın sorunlarının böylesine arttığı bir ortamda, kendi mutluluğunun başkalarının ve çevresinin mutluluğuna bağlı bulunduğunun, başkaları için de çalışmanın hem insan olma onuruna, hem de kendi mutluluğuna en çok yakışan bir davranış olduğunun bilincine varmış olan,

Hergün çoğalan, karmaşılaşan, zaman zaman bunalımlara ve içinden çıkılmaz durumlara dönüşen dünya sorunlarının birbirine bağlı olduğunu sezinleyen, anlayan ve bu sorunlar için çözüm yolları düşünen, araştıran, bulan ve bunları ileri süren,

Yapılacak her işte insan ögesine aklına ve onuruna en başta yer verilmesi gereğine inanan, her sorunun çözümünde yarının mutlu, aydınlık dünyasını düşünen, yapıcı, yaratıcı, yüreği insan sevgisi ile dolu olan insanları ve gerçek sahiplerini''

arıyor.

Nahit BİLGİN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdogan SAKMAN

**BRAHE,
Tycho**

1546—1601

Danimarkalı Gökbilimci

Gezegenlerin (Güneş çevresinde dolanan gök cisimleri) hareketlerini çıplak gözle, en duyarlı düzeyde gözleyip veritlendirmesiyle tanınır.



İsveç asıllı bir soylunun ömrü çok kısa olan ikiz oğullarından biridir. Daha bir yaşını doldurmadan amcası tarafından kaçırıldı, fakat babasının karşı çıkarması üzerine amcası yanında kaldı ve olağandışı bir hoşgörü ortamında yetişti.

Onüç yaşında üniversiteye girdi ve ileride siyasal hayata atılmak amacıyla hukuk ve felsefe öğrenmeye başladı. Fakat 1960 yılındaki güneş tutulmasından son derece etkilenerek, gökbilim ve matematik alanına kayd. Matematikteki başarısıyla gereğinden çok kendine güveniyor, hemen herkes ile problem çözmeye yarış yapıyordu. Bu yarışlardan birinde kılıçlar çekildi ve Brahe burnunun ucunu kaybetti. O günden sonra Brahe altın, gümüş ve balmumu karşısını takma bir burun taşıdı.

On yedi yaşında Jüpiter ile Satürn'ün, onuncu Alfonso'nun çizelgelerinde gösterilen zamandan bir ay önce yakınlıklarını gözledi. Bunun üzerine çizelgelerin yanlışlığına karar verip yenilerini düzenlemek amacıyla bulabildiği gözlem araç ve gereçlerini satın aldı. Bunları yalnız gezegen ve yıldız (gökteki parlak noktalardan her biri) gözlemlerinde değil, yıldız falına bakmak için de kullandı. O zamanlar yıldız falı çok kârlı bir işti. Aslında bilginin destekleyenler onları bilgilerine değil, falcılıklarına göre her bakımdan korurdu.

Yirmi altı yaşına gelinceye kadar gökbilim ve yıldız falcılığı faaliyetlerini yürüttü. Aynı zamanda kimya ile ilgilendi. Fakat 1572 yılında yeni bir yıldızın parlamasıyla dikkatini yeniden gökyüzüne çeviriyordu. Hipparchus da böyle bir gözlem sonucu önemli sayılabilecek yıldız haritasını hazırlamıştı. Benzer bir olay 1654 yılında yalnız doğulu gökbilimciler tarafından gözlenmişti.

Aslında bunlar yeni yıldızlar değildi, eskilerinin parlaması sonucu parlaklıkları artıyordu. Patlamadan önce çok zayıf ışıklı olduklarından çıplak gözle izlenip tanınmaları güçtü. Gökdüğümleri bulmadan önce çoğu gözlemciler bunları yeni yıldız sanıp yanılsamışlardı.

Brahe "Tycho yıldızı" adı verilen bu gök cismini tanımladı, hatta onun yıldız falcılığı yönünden önemini gösteren "De Nova Stella" (Yeni yıldız üzerine) adlı elli iki sahifelik bir de kitap yazdı. Tycho yıldızı Venüs'den daha parlaklaşıyor, bir yıl çıplak gözle görülebiliyor, fakat sonra sönüp kayboluyordu. Önceleri bir soyluya yakışmayacağı düşüncesiyle kitabını yayınlamadı, sonra bilimsellik kaygısı ile bu yersiz tutuculuğunu yendi.

Bu kitabın üç değişik etkisi oldu; tüm patlayan yıldızlar için "Nova" deyimi yerleşti. Tycho'nun adı yaygınlaştı ve Brahe başka gökbilimcilerin ölçmelerini ıraklık açısı (paralak = değişik iki yerden uzak bir noktada birleşen iki doğru arasındaki açı) hesaplarını kullanarak, yeni yıldızın ölçülemeyecek kadar uzaktaki olduğunu gösterdi. Bunun sonucu olarak, Aris-

to'nun evrenin mükemmel ve değişmez olduğu savı ağır bir darbe yedi.

Tycho Brahe "o halde, evren ne kadar büyüktür!" diye soruyor. Nova'nın uzaklığı beş milyar km olarak hesaplayınca, evrenin çapını da on milyar kilometre buluyordu. Bütün bu çabalar ülkede duyulunca Danimarka Kralı Frederick II bu genç ve ilginç bilgini himayesine aldı. Böylece o günlerde de sürüp giden beyin göçünü bir dereceye kadar önlemeyi başardı. Tycho'nun yazılarını ve derslerini parasal yönden destekledi, hatta bütünü bir gözlemevinin yapımını sağladı. O zamanki Hveen, bugünkü Van adasında kurulan bu gözlemevi için Tycho en iyi gökbilim araç ve gereçlerini yaptırdı, hatta gökkubbeye benzettigi 1,5 m. çapında bir de küre yerleştirdi. Bu, o güne kadar yapılan ve bugünkü para ile yaklaşık 700 milyon liraya çıkan en iyi gözlemevi oluyordu. Buradaki çalışmaları üzü daha da yayılan Tycho'yu dünyanın her yerinden bilim adamları, hatta krallar bile ziyaret etmek gereğini duyarlardı.

1577 yılında gökte beliren bir kuyruklu yıldızın (zaman zaman Dünya göklerinde görülen, parlak, bulutsu yapı, bir başı ve bir veya birkaç kuyruğu olan gök cismi) Dünya'ya Ay'dan daha uzak olduğunu ıraklık açısı yöntemiyle hesaplayarak, Aristo'nun göklerin mükemmelliği ve değişmezliği düşüncesine ikinci darbeyi indirmiş oldu. Çünkü Aristo, bu olayın göklerin uyumluluğu ve düzgünlüğü kavramlarıyla bağdaştıramadığından, hava olayları sayıyordu. Hatta Galile bile Aristo ile görüş birliğinde olduğundan Tycho'dan daha gerilerde kalıyordu.

Tycho, kuyruklu yıldızın gözlenebilen hareketini inceleyerek yörüngesini dairesel değil elips biçimli olduğu sonucuna vardı. Fakat bu kabul edildiğinde, Kuyruklu yıldızın birçok küresel gezegen arasından da geçmesi zorunluydu. Bunun doğruluğunu kabul etmek gezegenleri yok saymak olurdu. Bu ise öğretilerine, özellikle Batlamyüs öğretilerine aykırıydı. Kuyruklu yıldızlar başka bir yıldızın çevresinde dolanıyor olamazlardı. Bu düşüncelerle "Güneş merkez" kuramına karşı çıktı ve "Dünya merkez" inanışını sürdüren son gökbilimci oldu.

Daha sonraki yayınlarında, yeni düşüncelerle, inandığı Batlamyüs'ü ıslah etmeye çalıştı. Fakat bir türlü bırakmadığı öğretilerin etkisiyle, Dünya hariç bütün gezegenlerin Güneş çevresinde dolandıklarını ileri sürüyordu. Yani güneş ve bütün gezegenler Dünya çevresinde dönüyorlardı. Bunun Copernicus'un açıkladığı her şeyi içerdığını ve daha da ilginç gökte üzerindeki gezegenlerin bulunduğu kürelerin varlığını kabul etmek zorunluğunu ortadan kaldırdığını söylüyordu. Ama, bu küreler olmadan gezegenler gökte nasıl dururlardı!

"Tycho Kuramı" denilen bu düşünceler, pek alınıp eden olmayıp sayıları kabarıp düşmanlarının acı biçimde eleştirilince, kısa sürede unutuldu. Fakat Tycho'nun ölümünden üç yıl sonra doğan ve onun kuramına hayranlık duyan Riccioli artık elinde olan gökdüğümlü ile Ay yüzeyinde saptadığı en büyük yanardağ ağızlarından birine Tycho'nun adını vererek inandırması güç bir kuramın sahibini onurlandırdı.

Yaşamı süresince sayısız doğru gözlemler yapan ve adeta çıplak gözle başarılabilecek doğruluğun sınırlarına ulaşan Tycho, aynı zamanda havanın ışıgı kirmasını, hatta alet hatalarına da hesaba katabiliyordu. Batlamyüs'ün gözlemleri on dakikalık yayı karşılayan doğrulukta, Tycho'nunki ise sadece iki dakikaydı.

Tycho Hemen hemen her gökbilimsel veriyi düzeltti, gezegenler, özellikle Merih hakkında değerli gözlemler yaptı. Güneş'in hareketlerini çizelgeleştirdi, yılın süresini bir sanye hata ile hesapladı. En dıştaki gezegen Satürn'ün uzaklığı bugünkü bilinenin (Dünya'ya en yakın 1193, en uzak 1658 milyon km.) ancak yirmide biri, yani 72 milyon km olarak buldu.

Tycho'nun duyarlılığı hesapları sonucu, yıllardan beri yanlışlığı sürdüğü takvim de değişti. Bu başarıları, aynı zamanda soylu olan Tycho'yu davranışlarında daha sorumsuzlaştırıyor, gözlemleri sırasında bile saray elbiseleri giyiyor, krallar gibi yaşamak istiyordu. Hoşgörülü Kral Frederick II'nin yerine Christian IV geçince, yaşayışı pahalı, davranışları çekilmez bulunan Tycho, köylü sevgisiyle birlikte Almanya'ya gitmek zorunda kaldı. Prag'da raslantı onu Johannes Kepler ile karşılaştırdı. İleride duyarlı gözlemlerini, sağlam akıl yürütmeyle birleştirecek olan bu bilginde Tycho bütün

hesaplarını verdi.

Kepler yalnızca kendinden istenen çizimleri hazırlamakla kalmadı, onları birinci olarak düzenledi. Yılların emeği ile topladığı verilerin işe yaradığını gören Tycho'nun son sözü, "bunlar boşuna yaşamadığımı gösteriyor" oldu ve ertesi sabah mesane patlaması sonucu yaşamını yitirdi.

NAPİER, John

1550-1617

İskoçyalı Matematikçi

Soylu bir ailenin oğlu olarak doğdu. İyi bir temel eğitim gördü. Öğrendiklerini genişletmek için Avrupa'da gezilere çıktı.

O zamanlar katoliklerin öncülüğünü yapan İspanya Kralı Philip II'nin İskoçya'yı istila edeceği söylentilerinin yayılması üzerine Napier gelecek orduyu yönlendirecek araç ve gereçler üzerinde çalışmaya koyuldu. Güneş'ten gelen ışınları odak noktasında toplayıp oradaki cisimleri yakan bir ayna yaptığı söylenen Arşimed gibi bir araç planlıyor, 1,5-2 Km çaplı bir alandaki her şeyi ödürecek toplar düşünüyordu. Hatta halk denizaltılar ve zırhlı savaş arabaları yapacak gücü olduğuna inanmıştı.

Bütün bu çabaları ve İncil yorumu çabuk unutulmuş Napier'ın ölümüne rağmen, her sayının belli tabanlı üslû bir sayı olarak ifade edilebileceğini göstermesi ve bunun sonucu olarak "Logaritma'yı" bulmasıydı. Türklerin güçlülüğü sonucu Akdeniz, hemen hemen bir Türk gölü olmuş, ipek yolu denetim altına alınmış ve böylece Avrupa'nın ihtiyaçlarını sağlaması ve ticaretini geliştirmesi güçleşmişti. Artık deniz yollarına dolayısıyla gemiçiliğe büyük önem veriliyordu. Gemiler denizde yollarını bulmak ve durumlarını naptamak için yıldız gözlemlerinden yararlanıyorlardı. Tycho Brahe'nin büyük bir duyarlilikla topladığı bilgiler, denizcilik hesaplarının dayandığı trigonometrik çizimlerin düzenlenmesinde kullanılıyorlardı. Bu hesaplamaları Danimarkalı matematikçiler "de Astrolobia (Usturlap üzerine)" adlı eserlerinde anlatıyorlardı. Fakat dakika ve saniyeleri içeren çeşitli büyüklükteki açıların sinüslerini hesaplamak çok yorucu ve zaman alıcıydı. Aynı güçlük artık iyice gelişmiş ve uygulanmakta olan bileşik faiz hesapları için de söz konusuydu.

Herkes hesapları kolaylaştırmak için çeşitli yollar deniyor, çarpma ve bölme işlemlerini kısa sürede ve hatasız yapabilecek yöntemler arıyor. Bunun tek yolu, çarpma işlemini toplamaya ve bölme işlemini de çıkarmaya indirmekti. Böyle bir durum geometrik dizilerde görünüyor. (Dizi = her terimi aynı kurala göre elde edilen. Seri = terimleri belli bir toplama kuralına göre elde edilen). Nitekim, $2^0 \times 1, 2^1 \times 2, 2^2 \times 4, 2^3 \times 8, 2^4 \times 16$ dizisinin her teriminin değeri önceden çizelgenmişse, $2^2 \times 2^2$ yani 4×4 işleminin sonucunu dört ile döndürüp çarparak bulmak gerekmiyordu. Çünkü $2^2 \times 2^2 = 2^4$ olduğundan, çizelgede (2^4) teriminin değerine bakmak yeterliydi. (2) sayısına "taban" ve (4) sayısına "üs" deniliyordu. Yani üslerin toplamı ne ise, çizelgede o sayının karşılığı sayı aranan sonuç oluyordu. Acaba, herhangi iki sayının çarpımı bu duruma "Benzetme" ile bir toplam olarak bulunamaz mıydı? Örneğin $4 \times 8 = 32$ yani $2^2 \times 2^3 = 2^5 = 32$ elde ediliyordu. Hazırlanan çizelgede 4 sayısının karşılığı 2 ve 8 sayısının karşılığı 3 bulunur ve toplanır; $5 (=2+3)$. Bu kez üstler kesiminde 5 sayısının bulunur ve onu karşılayan sayı 32 okunabilir. Peki, "iki tabanına göre (4) sonucu veren üssü bul" deyimi nasıl ifade edilecekti? Buna, "Taban alınan sayı istenilen yapan sayıyı bul" anlamında "lagos (söz, sözü edilen)" ve "arithmos (sayı)" sözcüklerini birleştirip "Logaritma" diyor.

İki sayısını taban kabul eden bu logaritmaya "Neper logaritması" veya "Doğal logaritma" deniyordu. Daha sonraları matematikçi Briggs, (10) tabanına göre yeni çizimlerini hazırladı ve buna da "genel" veya "olağan" ya da kimi zaman yakışsızız deyimiyle "adi logaritma" adı verildi. O günlerde logaritmanın bilimsel çalışmalarda hesaplamalardan yalınlık duyaran



tıncılar üzerindeki etkisi, yirminci yüzyılın son yarısında geliştirilen bilgisayarların etkisini yaptı. Hele Briggs'in (10) tabanlı logaritma çizimlerini hesaplamaları daha da kolaylaştırdı.

Napier, bu çabaları daha da kolaylaştırmak istedi. Bulduğu çubuklarla (Napier kemikleri) hesaplar daha kısa sürede sonuçlandı. Sonradan Oughtred çubukları daha yararlı yönde geliştirdi. İleriki yıllarda Pascal'a Leibnitz'e ve Babbage'a ilham veren bu çalışmalar her yönden yararlıydı. Napier, Stevin'in "kesir" kavramını geliştirerek bugün bilinen şeklini de verdi.

STEVİN, Simon

1548—1620

Belçikalı (Hollandalı) Matematikçi

Yasal sayılmayan bir evliliğin ürünüydü. Küçük yaşlarda çok çeşitli işlerde çalıştı ve o günlerin araç ve gereçlerini kullanmayı ve nasıl işlediklerini öğrendi. Matematiğe yatkınlığı onun önceleri kimi tacirlerin hesaplarını tutup hayatını kazanmasını sağlıyordu. İşlerini doğru ve ıctenlikle yapması sonucu vergi toplayıcısı olarak atandı. Bu durumunu öğrenen Prens Maurice onu Hollanda ordusunda levazım subayı olarak görevlendirdi. Ordunun yalnız donatımı ile değil, savunma ihtiyaçlarıyla da ilgilenen Stevin, Hollanda'nın düşman işgaline uğraması halinde nasıl savunulacağı sorusuna, Leiden Üniversitesi Mühendislik bölümünde öğrencileriyle çocukluğundaki deneyleri birleştirerek cevap buluyordu. Bentlerde boş savaklar (barajın istenildiğinde suyu akıtan yan kanal) yaptırdı, böylece gerektiği kadar suyun düşman üzerine boşaltılabileceği düzeni kurdu.

Matematikte, örneğin bir bütünden beş tanesi ile yarısının ifade edildiği (5/5) gösterimini buldu. "La disme (kesir)" adlı kitabı ile kesirler ve işlemleri matematiğe girmiş oldu. Hem kendisinin hem de ilgilenenlerin yararlanması için Diophocutus'u yaşayan dile çevirerek yalnız Latince bilenlerin tekelinden kurtardı.

Statik üzerindeki çalışmalarına Arçhimides'in bıraktığı yerden başladı ve cisimlerin ağırlık merkezlerini onun yöntemiyle saptadı. Bir sıvının belli bir yüzey üzerine yaptığı basıncın, sıvının neyin içinde bulunduğu, yani biçimine değil, yüzeyden yüksekliğine bağlı olduğunu gösterdi. Bu ve benzeri çabaları hidrostatikğin başlangıcını oluşturdu.

Stevin zamanına kadar pek çok kimse sonsuz hareketten enerji sağlama yollarını aramıştı. Sağa ve sola eğimli iki düzlem etrafından dolaştırdığı bir zincirin, ağırlığı etkisiyle bir süre bir yöne akacağını sonra hareketin duracağını ispatlayarak, hiç değilse bir cins sonsuz hareketin olanaksızlığını gösterdi.

Otuz sekiz yaşında en önemli deneylerinden birine girişti. Aynı ağırlıkta farklı iki cismi aynı yükseklikten bırakınca yere aynı zamanda düştüklerini göstererek, bugün bile gerçekliği henüz anlaşılmadan Galileo'ya atfedilen deneyini yaptı. Kuşkusuz akıl edilmesi önemli olan bu deneyde Galileo adının öncelik alması, bu düşüşün bir yasaya bağlanmasındır.

Stevin miknatıslı iğnenin hesaplamalarına dünyanın 43 değişik yeri için sayısal değerler buldu. Aynı yıl (1559) ön tekerlekleri dümen olarak kullanılabilen yelken takılmış bir arabanın planlarını yayınladı. Ayrıca, Marcator Haritalarına göre gemilerin nasıl yönetilebileceklerini açıkladı.

Stevin'in çalışmalarını Hollandaca ile yazması da Latincein evrensel bir dil olarak kullanılması zorunluluğu olmadığını gösteriyordu. Bundan örnek alan Alberti ve Galileo İtalyanca ve Descartes de Fransızca yazıyordu. Fakat günlük dili "adi" gören bilgilerin sonu gelmiyor, hatta yüz yıl sonra bile Newton en önemli kitaplarını Latince yayınlıyordu. Bütün bu çabaları süresince evlenmeye zaman bulamayan Stevin, ancak 64 yaşında aile kurabildi ve ölümünden önce iki kızı ve iki oğlu oldu.



SCHRÖDİNGER,

Erwin

1887-1961

Avusturyalı Fizikçi



Atomun parçaları olan elektronların davranışlarının matematik formüllerle ifade edip dalga mekaniğini kurmasıyla tanınır.

Zengin bir sanayicinin oğlu olduğu için evde özel dersler alarak yetişen Schrödinger daha sonra Viyana Üniversitesi'ne girerek başarılı bir öğrenci oldu. 23 yaşında doktora sınavı bile tamamlamış bulunuyordu. Birinci Dünya Savaşı başladığında Güney-Batı cephesinde topçu subayı olarak görev yaptı. İyi rastlantılar sonucu, yara bile almadan savaştan döndü. Bir ara fiziği bırakıp felsefe ile uğraşmaya karar verdi. Fakat felsefe üzerinde çalışmayı düşlediği kent, yapılan barış antlaşmasıyla Avusturya'ya bırakılmıştı. Bu durum Schrödinger'i fizikçi olarak kalmaya zorladı. Bunun üzerine Almanya'ya geçti ve 34 yaşında, Stuttgart Üniversitesi'nde profesörlük görevine başladı.

Einstein'in makalelerinden birinde De Broglie'nin, maddeyi dalga olarak düşünebileceği görüşünü ileri süren bir dipnot vardı. Bunun anlamı, elektronların dalga özelliklerinin de bulunduğu idi. Bohr'un geliştirdiği atomi modeli ile bazı şeylerin açıklanamadığını biliyordu. Fakat elektronla-

ra dalga özelliği venildiğinde ileri sürülen atom modeli daha da anlamlı oluyordu.

Elektronlar çekirdek etrafında herhangi bir yörüngede olabiliyorlardı. Madde dalgası da bu yörüngeler etrafında, sayısı kesin dalga boyları biçimindeydi. Bu, durağan dalga yaratıyor ve elektron yörüngesinde kaldığı sürece ışık yaymayacağı anlamına geliyordu. Elektron yörüngeleri, dalga boylarının ancak tamsayı katlarına karşılık olan başka yörüngelerde bulunabiliyorlardı.

Dirac ve Born gibi, Schrödinger de elektronun davranışını matematik bir formülle ifade etmeye uğraştı. Bazen "dalga mekaniği" bazen "kuantum mekaniği" denilen bu ilişki, Planck'ın kuantum kuramının matematik temeli oldu. Bu ilişkinin temel formülü Schrödinger dalga denklemi idi. 1926 yılında yayınlanan bu çalışması bir yıl önce Heisenberg'in yayınladığı matris mekaniği ile benzerdi. Birinin açıkladığını, diğeri de yapabiliyordu. Dalga mekaniği giderek yaygınlaştı. Bunun nedeni atomun yapısını daha iyi anlamıyordu.

Schrödinger bu çalışmaları nedeniyle 1933 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Berlin Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörü olduğu yıl Hitler'in iktidara gelmesi üzerine Schrödinger, ülkesi olan Avusturya'ya dönme zorunda kaldı. 1938 yılında Nazi yönetimi Avusturya'yı işgal edince, Schrödinger bu kez İngiltere'ye ve daha sonra İrlanda'ya geçti ve Dublin'de profesörlüğe başladı. Bunu duyan Dirac da aynı kente geldi ve böylece "dalga mekaniği" kurucuları güçlerini yeniden birleştirdiler. 69 yaşında yurt özlemi duyan Schrödinger, Viyana'ya döndü ve ölümüne kadar bu kentte yaşadı.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

3 PORTAKAL: Düzlemi yarıçapı sonsuz bir küre alırsak $1/r = 0$ olur. Soddy'nin değen küreler formülünü kullanalım. (Dört daire formülü gibi, yalnız parantezden önce 2 yerine 3):

$$3\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

ve $X = 1$ cm (üzüm tanesinin yarıçapı)

YUVARLAK MASA: Çözümde "çekmece kuralı" kullanılır. n cismi n-1 çekmeceye koymak gerekirse çekmecelerden birinde 2 cisim olması kaçınılmazdır. 24 kart masa üzerinde ve 24 kişi oturmuş iken, masayı çevirerek daima bu 24 kişiden herhangi birisi önüne kendi kartını getirebiliriz. O zaman yalnız o kişi kendi yerinde oturuyor olur. Masaya böylece 24 farklı pozisyon verebiliriz, bu pozisyonların her birinde yalnız 1 kişi kendi yerinde oturuyor olacaktır. Halbuki problemin başında bize söylenmiştir ki hiçkimse kendi yerinde oturmamaktadır. O halde yalnız bir kişinin kendi yerinde oturacağı 24 değil 23 pozisyon kalmaktadır, bu 23 pozisyonun birinde 2 kişi kendi yerine oturmuştur. Demek ki hiç kimsenin kendi yerinde oturmadığı durumdaki başlayıp masayı çevirerek 2 kişinin önüne kendi kartlarını getirmek olasıdır.

İSKAMBİL KARTLARI: Paketin içine karıştırdığımız kartın tek-rar en üstte olması artık mümkün değildir, bu nedenle 52 kart ve 26 aynı renk değil, 51 kart ve 25 aynı renk söz konusudur. Bu iki kartın aynı renkten olma olasılığı 25/51'dir.

ÇİFTÇİNİN ATLARI: Çiftçinin yine 60 atı vardır. Bir ata inek demek o atı inek yapamaz. Bu durum Abraham Lincoln'un bir şakası-nan benzerktedir. Adamın bir Lincoln'e köleliğin kölelik değil, bir çeşit koruma olduğunu söylüyordu. Lincoln ona sordu: "Bir köpeğin kuyruğuna ayak dersek köpeğin kaç ayağı olur?" Beriki "5" dedi.

Lincoln şöyle cevap verdi: "Hayır, 4. Çünkü kuyruğa ayak demek kuyruğu ayak yapamaz. Bir köleye özgürdür demek de o köleyi özgür yapamaz."

POHL PROBLEMİ: Pohl yan yana dizili dairelerin en soluna 1 yazıyordu. Bilgisayarların esaslı olan iki (binaire) sayı sisteminde 10, 100, 1000, 10000 2,4,8,16... ye karşılıktır, yani 2^n 'i verir. 2^n ise n paranın birlikte veya ardarda atıldığında gelmesi olası yazı ve turların toplamıdır. Örneğin bilmecede gördüğümüz gibi $n = 3$ para ile $2^3 = 8$ çeşit yazı-tura atılabilir. (TTT, YYY, YTT, TTY, TTY, YTY, YTY, TTY)

SEKİZ KÜRE: $r = \sqrt[3]{3} - 1$. Küpün karşıt uçları arasındaki köşegen Pitagor ile $4\sqrt[3]{3}$ bulunur. Bundan iki kürenin çapları toplamı (4) çıkartılır ve kalan 4'e bölünür. Matematik severler için ek bilgi: 4. dereceden bir hiperküp içine 4. dereceden 16 küre konabilir ve ortadaki kürenin yarıçapı $\sqrt[4]{4} - 1 = 1$ 'dir. Genel kural: n. dereceden bir hiperküp içine yarıçapı 1 olan 2^n küre konabilir ve central kürenin yarıçapı $r = \sqrt[n]{n} - 1$ dir, örneğin 9. dereceden bir hiperküp köşelerine yarıçapı 1 olan $2^9 = 512$ küre konabilir, böyle bir küpün içine konulacak kürenin yarıçapı $\sqrt[9]{9} - 1 = 2$ 'dir, yani central küre küpü doldurur.

DÖRT DAİRE: Dört dairenin yarıçaplarının tersi ($1/r$) a,b,c ve d olsun Soddy formülü: $2(a^2 + b^2 + c^2 + d^2) = (a + b + c + d)^2$

$$2\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

$C_4 = 6/23$ ve $C_4^2 = 6$ bulunur. (Soddy formülünde bir büyük daire 3 küçük daireye teğetken, eğri-lik konkvadır denir ve X negatif işaretle formüle konur).

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdogan SAKMAN

**BRAHE,
Tycho**

1546—1601

Danimarkalı Gökbilimci

Gezegenlerin (Güneş çevresinde dolanan gök cisimleri) hareketlerini çıplak gözle, en duyarlı düzeyde gözleyip veritlendirmesiyle tanınır.



İsveç asıllı bir soylunun ömrü çok kısa olan ikiz oğullarından biridir. Daha bir yaşını doldurmadan amcası tarafından kaçırıldı, fakat babasının karşı çıkması üzerine amcası yanında kaldı ve olağandışı bir hoşgörü ortamında yetişti.

Onüç yaşında üniversiteye girdi ve ileride siyasal hayata atılmak amacıyla hukuk ve felsefe öğrenmeye başladı. Fakat 1960 yılındaki güneş tutulmasından son derece etkilenerek, gökbilim ve matematik alanına kayd. Matematikteki başarısıyla gereğinden çok kendine güveniyor, hemen herkes ile problem çözmeye yarış yapıyordu. Bu yarışlardan birinde kılıçlar çekildi ve Brahe burnunun ucunu kaybetti. O günden sonra Brahe altın, gümüş ve balmumu karşısını takma bir burun taşıdı.

On yedi yaşında Jüpiter ile Satürn'ün, onuncu Alfonso'nun çizelgelerinde gösterilen zamandan bir ay önce yakınlıklarını gözledi. Bunun üzerine çizelgelerin yanlışlığına karar verip yenilerini düzenlemek amacıyla bulabildiği gözlem araç ve gereçlerini satın aldı. Bunları yalnız gezegen ve yıldız (gökteki parlak noktalardan her biri) gözlemlerinde değil, yıldız falına bakmak için de kullandı. O zamanlar yıldız falı çok kârlı bir işti. Aslında bilginin destekleyenler onları bilgilerine değil, falcılıklarına göre her bakımdan korurdu.

Yirmi altı yaşına gelinceye kadar gökbilim ve yıldız falcılığı faaliyetlerini yürüttü. Aynı zamanda kimya ile ilgilendi. Fakat 1572 yılında yeni bir yıldızın parlamasıyla dikkatini yeniden gökyüzüne çeviriyordu. Hipparchus da böyle bir gözlem sonucu önemli sayılabilecek yıldız haritasını hazırlamıştı. Benzer bir olay 1654 yılında yalnız doğulu gökbilimciler tarafından gözlenmişti.

Aslında bunlar yeni yıldızlar değildi, eskilerinin parlaması sonucu parlaklıkları artıyordu. Patlamadan önce çok zayıf ışıklı olduklarından çıplak gözle izlenip tanınmaları güçtü. Gökdüğümleri bulmadan önce çoğu gözlemciler bunları yeni yıldız sanıp yanılsamışlardı.

Brahe "Tycho yıldızı" adı verilen bu gök cismini tanımladı, hatta onun yıldız falcılığı yönünden önemini gösteren "De Nova Stella" (Yeni yıldız üzerine) adlı elli iki sahifelik bir de kitap yazdı. Tycho yıldızı Venüs'den daha parlaklaşıyor, bir yıl çıplak gözle görülebiliyor, fakat sonra sönüp kayboluyordu. Önceleri bir soyluya yakışmayacağı düşüncesiyle kitabını yayınlamadı, sonra bilimsellik kaygısı ile bu yersiz tutuculuğunu yendi.

Bu kitabın üç değişik etkisi oldu; tüm patlayan yıldızlar için "Nova" deyimi yerleşti. Tycho'nun adı yaygınlaştı ve Brahe başka gökbilimcilerin ölçmelerini ıraklık açısı (paralak = değişik iki yerden uzak bir noktada birleşen iki doğru arasındaki açı) hesaplarını kullanarak, yeni yıldızın ölçülemeyecek kadar uzaktaki olduğunu gösterdi. Bunun sonucu olarak, Aris-

to'nun evrenin mükemmel ve değişmez olduğu savı ağır bir darbe yedi.

Tycho Brahe "o halde, evren ne kadar büyüktür!" diye soruyor. Nova'nın uzaklığı beş milyar km olarak hesaplayınca, evrenin çapını da on milyar kilometre buluyordu. Bütün bu çabalar ülkede duyulunca Danimarka Kralı Frederick II bu genç ve ilginç bilgini himayesine aldı. Böylece o günlerde de sürüp giden beyin göçünü bir dereceye kadar önlemeyi başardı. Tycho'nun yazılarını ve derslerini parasal yönden destekledi, hatta bütünü bir gözlemevinin yapımını sağladı. O zamanki Hveen, bugünkü Van adasında kurulan bu gözlemevi için Tycho en iyi gökbilim araç ve gereçlerini yaptırdı, hatta gökkubbeye benzettigi 1,5 m. çapında bir de küre yerleştirdi. Bu, o güne kadar yapılan ve bugünkü para ile yaklaşık 700 milyon liraya çıkan en iyi gözlemevi oluyordu. Buradaki çalışmaları üzü daha da yayılan Tycho'yu dünyanın her yerinden bilim adamları, hatta krallar bile ziyaret etmek gereğini duyarlardı.

1577 yılında gökte beliren bir kuyruklu yıldızın (zaman zaman Dünya göklerinde görülen, parlak, bulutsu yapı, bir başı ve bir veya birkaç kuyruğu olan gök cismi) Dünya'ya Ay'dan daha uzak olduğunu ıraklık açısı yöntemiyle hesaplayarak, Aristo'nun göklerin mükemmelliği ve değişmezliği düşüncesine ikinci darbeyi indirmiş oldu. Çünkü Aristo, bu olayın göklerin uyumluluğu ve düzgünlüğü kavramlarıyla bağdaştıramadığından, hava olayları sayıyordu. Hatta Galile bile Aristo ile görüş birliğinde olduğundan Tycho'dan daha gerilerde kalıyordu.

Tycho, kuyruklu yıldızın gözlenebilen hareketini inceleyerek yönüne dair değil elips biçimli olduğu sonucuna vardı. Fakat bu kabul edildiğinde, Kuyruklu yıldızın birçok küresel gezegen arasından da geçmesi zorunluydu. Bunun doğruluğunu kabul etmek gezegenleri yok saymak olurdu. Bu ise öğretilerine, özellikle Batlamyüs öğretilerine aykırıydı. Kuyruklu yıldızlar başka bir yıldızın çevresinde dolanıyor olamazlardı. Bu düşüncelerle "Güneş merkez" kuramına karşı çıktı ve "Dünya merkez" inanışını sürdüren son gökbilimci oldu.

Daha sonraki yayınlarında, yeni düşüncelerle, inandığı Batlamyüs'ü ıslah etmeye çalıştı. Fakat bir türlü bırakmadığı öğretilerin etkisiyle, Dünya hariç bütün gezegenlerin Güneş çevresinde dolandıklarını ileri sürüyordu. Yani güneş ve bütün gezegenler Dünya çevresinde dönüyorlardı. Bunun Copernicus'un açıkladığı her şeyi içerdığını ve daha da ilginç gökte üzerindeki gezegenlerin bulunduğu kürelerin varlığını kabul etmek zorunluğunu ortadan kaldırdığını söylüyordu. Ama, bu küreler olmadan gezegenler gökte nasıl dururlardı!

"Tycho Kuramı" denilen bu düşünceler, pek alınıp eden olmayıp sayıları kabarıp düşmanlarının acı biçimde eleştirilince, kısa sürede unutuldu. Fakat Tycho'nun ölümünden üç yıl sonra doğan ve onun kuramına hayranlık duyan Riccioli artık elinde olan gökdüğümlü ile Ay yüzeyinde saptadığı en büyük yanardağ ağızlarından birine Tycho'nun adını vererek inandırması güç bir kuramın sahibini onurlandırdı.

Yaşamı süresince sayısız doğru gözlemler yapan ve adeta çıplak gözle başarılabilecek doğruluğun sınırlarına ulaşan Tycho, aynı zamanda havanın ışıgı kirmasını, hatta alet hatalarına da hesaba katabiliyordu. Batlamyüs'ün gözlemleri on dakikalık yayı karşılayan doğrulukta, Tycho'nunki ise sadece iki dakikaydı.

Tycho Hemen hemen her gökbilimsel veriyi düzeltti, gezegenler, özellikle Merih hakkında değerli gözlemler yaptı. Güneş'in hareketlerini çizileştirirdi, yılın süresini bir sanye hata ile hesapladı. En dıştaki gezegen Satürn'ün uzaklığı bugünkü bilinenin (Dünya'ya en yakın 1193, en uzak 1658 milyon km.) ancak yirmide biri, yani 72 milyon km olarak buldu.

Tycho'nun duyarlılığı hesapları sonucu, yıllardan beri yanlışlığı sürdüren takvim de değişti. Bu başarıları, aynı zamanda soylu olan Tycho'yu davranışlarında daha sorumsuzlaştırıyor, gözlemleri sırasında bile saray elbiseleri giyiyor, krallar gibi yaşamak istiyordu. Hoşgörülü Kral Frederick II'nin yerine Christian IV geçince, yaşayışı pahalı, davranışları çekilmez bulunan Tycho, köylü sevgisiyle birlikte Almanya'ya gitmek zorunda kaldı. Prag'da raslantı onu Johannes Kepler ile karşılaştırdı. İleride duyarlı gözlemlerini, sağlam akıl yürütmeleriyle birleştirecek olan bu bilginin Tycho bütün

hesaplarını verdi.

Kepler yalnızca kendinden istenen çizimleri hazırlamakla kalmadı, onları birinci olarak düzenledi. Yılların emeği ile topladığı verilerin işe yaradığını gören Tycho'nun son sözü, "bunlar boşuna yaşamadığımı gösteriyor" oldu ve ertesi sabah mesane patlaması sonucu yaşamını yitirdi.

NAPİER, John

1550-1617

İskoçyalı Matematikçi

Soylu bir ailenin oğlu olarak doğdu. İyi bir temel eğitim gördü. Öğrendiklerini genişletmek için Avrupa'da gezilere çıktı.

O zamanlar katoliklerin öncülüğünü yapan İspanya Kralı Philip II'nin İskoçya'yı istila edeceği söylentilerinin yayılması üzerine Napier gelecek orduyu yönlendirecek araç ve gereçler üzerinde çalışmaya koyuldu. Güneş'ten gelen ışınları odak noktasında toplayıp oradaki cisimleri yakan bir ayna yaptığı söylenen Arşimed gibi bir araç planlıyor, 1,5-2 Km çaplı bir alandaki her şeyi ödürecek toplar düşünüyordu. Hatta halk denizaltılar ve zırhlı savaş arabaları yapacak gücü olduğuna inanmıştı.

Bütün bu çabaları ve İncil yorumu çabuk unutulmuş Napier'ın ölümüne rağmen, her sayının belli tabanlı üslû bir sayı olarak ifade edilebileceğini göstermesi ve bunun sonucu olarak "Logaritma'yı" bulmasıydı. Türklerin güçlülüğü sonucu Akdeniz, hemen hemen bir Türk gölü olmuş, ipek yolu denetim altına alınmış ve böylece Avrupa'nın ihtiyaçlarını sağlaması ve ticaretini geliştirmesi güçleşmişti. Artık deniz yollarına dolayısıyla gemiçiliğe büyük önem veriliyordu. Gemiler denizde yollarını bulmak ve durumlarını naptamak için yıldız gözlemlerinden yararlanıyorlardı. Tycho Brahe'nin büyük bir duyarlilikla topladığı bilgiler, denizcilik hesaplarının dayandığı trigonometrik çizimlerin düzenlenmesinde kullanılıyorlardı. Bu hesaplamaları Danimarkalı matematikçiler "de Astrolobia (Usturlap üzerine)" adlı eserlerinde anlatıyorlardı. Fakat dakika ve saniyeleri içeren çeşitli büyüklükteki açıların sinüslerini hesaplamak çok yorucu ve zaman alıcıydı. Aynı güçlük artık iyice gelişmiş ve uygulanmakta olan bileşik faiz hesapları için de söz konusuydu.

Herkes hesapları kolaylaştırmak için çeşitli yollar deniyor, çarpma ve bölme işlemlerini kısa sürede ve hatasız yapabilecek yöntemler arıyor. Bunun tek yolu, çarpma işlemini toplamaya ve bölme işlemini de çıkarmaya indirmekti. Böyle bir durum geometrik dizilerde görünüyor. (Dizi = her terimi aynı kurala göre elde edilen. Seri = terimleri belli bir toplama kuralına göre elde edilen). Nitekim, $2^0 \times 1, 2^1 \times 2, 2^2 \times 4, 2^3 \times 8, 2^4 \times 16$ dizisinin her teriminin değeri önceden çizelgenmişse, $2^2 \times 2^2$ yani 4×4 işleminin sonucunu dört ile döndürü çarparak bulmak gerekmiyordu. Çünkü $2^2 \times 2^2 = 2^4$ olduğundan, çizelgede (2^4) teriminin değerine bakmak yeterliydi. (2) sayısına "taban" ve (4) sayısına "üs" deniliyordu. Yani üslerin toplamı ne ise, çizelgede o sayının karşılığı sayı aranan sonuç oluyordu. Acaba, herhangi iki sayının çarpımı bu duruma "Benzetme" ile bir toplam olarak bulunamaz mıydı? Örneğin $4 \times 8 = 32$ yani $2^2 \times 2^3 = 2^5 = 32$ elde ediliyordu. Hazırlanan çizelgede 4 sayısının karşılığı 2 ve 8 sayısının karşılığı 3 bulunur ve toplanır; $5 (=2+3)$. Bu kez üstler kesiminde 5 sayısının bulunur ve onu karşılayan sayı 32 okunabilir. Peki, "iki tabanına göre (4) sonucu veren üssü bul" deyimi nasıl ifade edilecekti? Buna, "Taban alınan sayı istenilen yapan sayıyı bul" anlamında "lagos (söz, sözü edilen)" ve "arithmos (sayı)" sözcüklerini birleştirip "Logaritma" diyor.

İki sayısını taban kabul eden bu logaritmaya "Neper logaritması" veya "Doğal logaritma" deniyordu. Daha sonraları matematikçi Briggs, (10) tabanına göre yeni çizelgeleri hazırladı ve buna da "genel" veya "olağan" ya da kimi zaman yakışsızız deyimiyle "adi logaritma" adı verildi. O günlerde logaritmanın bilimsel çalışmalarda hesaplamalardan yitirilerek duyan

tıncılar üzerindeki etkisi, yirminci yüzyılın son yarısında geliştirilen bilgisayarların etkisini yaptı. Hele Briggs'in (10) tabanlı logaritma çizelgeleri hesaplamaları daha da kolaylaştırdı.

Napier, bu çabaları daha da kolaylaştırmak istedi. Bulduğu çubuklarla (Napier kemikleri) hesaplar daha kısa sürede sonuçlandı. Sonradan Oughtred çubukları daha yararlı yönde geliştirdi. İleriki yıllarda Pascal'a Leibnitz'e ve Babbage'a ilham veren bu çalışmalar her yönden yararlıydı. Napier, Stevin'in "kesir" kavramını geliştirerek bugün bilinen şeklini de verdi.

STEVİN, Simon

1548—1620

Belçikalı (Hollandalı) Matematikçi

Yasal sayılmayan bir evliliğin ürünüydü. Küçük yaşlarda çok çeşitli işlerde çalıştı ve o günlerin araç ve gereçlerini kullanmayı ve nasıl işlediklerini öğrendi. Matematiğe yatkınlığı onun önceleri kimi tacirlerin hesaplarını tutup hayatını kazanmasını sağlıyordu. İşlerini doğru ve ıctenlikle yapması sonucu vergi toplayıcısı olarak atandı. Bu durumunu öğrenen Prens Maurice onu Hollanda ordusunda levazım subayı olarak görevlendirdi. Ordunun yalnız donatımı ile değil, savunma ihtiyaçlarıyla da ilgilenen Stevin, Hollanda'nın düşman işgaline uğraması halinde nasıl savunulacağı sorusuna, Leiden Üniversitesi Mühendislik bölümünde öğrencileriyle çocukluğundaki deneyleri birleştirerek cevap buluyordu. Bentlerde boş savaklar (barajın istenildiğinde suyu akıtan yan kanal) yaptırdı, böylece gerektiği kadar suyun düşman üzerine boşaltılabileceği düzeni kurdu.

Matematikte, örneğin bir bütünden beş tanesi ile yarısının ifade edildiği (5/5) gösterimini buldu. "La disme (kesir)" adlı kitabı ile kesirler ve işlemleri matematiğe girmiş oldu. Hem kendisinin hem de ilgilenenlerin yararlanması için Diophocutus'u yaşayan dile çevirerek yalnız Latince bilenlerin tekelinden kurtardı.

Statik üzerindeki çalışmalarına Arçhimides'in bıraktığı yerden başladı ve cisimlerin ağırlık merkezlerini onun yöntemiyle saptadı. Bir sıvının belli bir yüzey üzerine yaptığı basıncın, sıvının neyin içinde bulunduğu, yani biçimine değil, yüzeyden yüksekliğine bağlı olduğunu gösterdi. Bu ve benzeri çabaları hidrostatikğin başlangıcını oluşturdu.

Stevin zamanına kadar pek çok kimse sonsuz hareketten enerji sağlama yollarını aramıştı. Sağa ve sola eğimli iki düzlem etrafından dolaştırdığı bir zincirin, ağırlığı etkisiyle bir süre bir yöne akacağını sonra hareketin duracağını ispatlayarak, hiç değilse bir cins sonsuz hareketin olanaksızlığını gösterdi.

Otuz sekiz yaşında en önemli deneylerinden birine girişti. Aynı ağırlıkta farklı iki cismi aynı yükseklikten bırakınca yere aynı zamanda düştüklerini göstererek, bugün bile gerçekliği henüz anlaşılmadan Galileo'ya atfedilen deneyini yaptı. Kuşkusuz akıl edilmesi önemli olan bu deneyde Galileo adının öncelik alması, bu düşüşün bir yasaya bağlanmasındır.

Stevin miknatıslı iğnenin hesaplamalarına dünyanın 43 değişik yeri için sayısal değerler buldu. Aynı yıl (1559) ön tekerlekleri dümen olarak kullanılabilen yelken takılmış bir arabanın planlarını yayınladı. Ayrıca, Marcator Haritalarına göre gemilerin nasıl yönetilebileceklerini açıkladı.

Stevin'in çalışmalarını Hollandaca ile yazması da Latince'nin evrensel bir dil olarak kullanılması zorunluluğu olmadığını gösteriyordu. Bundan örnek alan Alberti ve Galileo İtalyanca ve Descartes de Fransızca yazıyordu. Fakat günlük dili "adi" gören bilgilerin sonu gelmiyor, hatta yüz yıl sonra bile Newton en önemli kitaplarını Latince yayınlıyordu. Bütün bu çabaları süresince evlenmeye zaman bulamayan Stevin, ancak 64 yaşında aile kurabildi ve ölümünden önce iki kızı ve iki oğlu oldu.



SCHRÖDİNGER,

Erwin

1887-1961

Avusturyalı Fizikçi



Atomun parçaları olan elektronların davranışlarının matematik formüllerle ifade edip dalga mekanizmasını kurmasıyla tanınır.

Zengin bir sanayicinin oğlu olduğu için evde özel dersler alarak yetişen Schrödinger daha sonra Viyana Üniversitesi'ne girerek başarılı bir öğrenci oldu. 23 yaşında doktora sınavı bile tamamlamış bulunuyordu. Birinci Dünya Savaşı başladığında Güney-Batı cephesinde topçu subayı olarak görev yaptı. İyi rastlantılar sonucu, yara bile almadan savaştan döndü. Bir ara fiziği bırakıp felsefe ile uğraşmaya karar verdi. Fakat felsefe üzerinde çalışmayı düşlediği kent, yapılan barış antlaşmasıyla Avusturya'ya bırakılmıştı. Bu durum Schrödinger'i fizikçi olarak kalmaya zorladı. Bunun üzerine Almanya'ya geçti ve 34 yaşında, Stuttgart Üniversitesi'nde profesörlük görevine başladı.

Einstein'in makalelerinden birinde De Broglie'nin, maddeyi dalga olarak düşünebileceği görüşünü ileri süren bir dipnot vardı. Bunun anlamı, elektronların dalga özelliklerinin de bulunduğu idi. Bohr'un geliştirdiği atomi modeli ile bazı şeylerin açıklanamadığını biliyordu. Fakat elektronla-

ra dalga özelliği venildiğinde ileri sürülen atom modeli daha da anlamlı oluyordu.

Elektronlar çekirdek etrafında herhangi bir yörüngede olabiliyorlardı. Madde dalgası da bu yörüngeler etrafında, sayısı kesin dalga boyları biçimindeydi. Bu, durağan dalga yaratıyor ve elektron yörüngesinde kaldığı sürece ışık yaymayacağı anlamına geliyordu. Elektron yörüngeleri, dalga boylarının ancak tamsayı katlarına karşılık olan başka yörüngelerde bulunabiliyorlardı.

Dirac ve Born gibi, Schrödinger de elektronun davranışını matematik bir formülle ifade etmeye uğraştı. Bazen "dalga mekanizması" bazen "kuantum mekanizması" denilen bu ilişki, Planck'ın kuantum kuramının matematik temeli oldu. Bu ilişkinin temel formülü Schrödinger dalga denklemi idi. 1926 yılında yayınlanan bu çalışması bir yıl önce Heisenberg'in yayınladığı matris mekanizması ile benzerdi. Birinin açıkladığını, diğeri de yapabiliyordu. Dalga mekanizması giderek yaygınlaştı. Bunun nedeni atomun yapısını daha iyi anlamıyordu.

Schrödinger bu çalışmaları nedeniyle 1933 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Berlin Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörü olduğu yıl Hitler'in iktidara gelmesi üzerine Schrödinger, ülkesi olan Avusturya'ya dönme zorunda kaldı. 1938 yılında Nazi yönetimi Avusturya'yı işgal edince, Schrödinger bu kez İngiltere'ye ve daha sonra İrlanda'ya geçti ve Dublin'de profesörlüğe başladı. Bunu duyan Dirac da aynı kente geldi ve böylece "dalga mekanizması" kurucuları güçlerini yeniden birleştirdiler. 69 yaşında yurt özlemi duyan Schrödinger, Viyana'ya döndü ve ölümüne kadar bu kentte yaşadı.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

3 PORTAKAL: Düzlemi yarıçapı sonsuz bir küre alırsak $1/r = 0$ olur. Soddy'nin değen küreler formülünü kullanalım. (Dört daire formülü gibi, yalnız parantezden önce 2 yerine 3):

$$3\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

ve $X = 1$ cm (üzüm tanesinin yarıçapı)

YUVARLAK MASA: Çözümde "çekmece kuralı" kullanılır. n cismi n-1 çekmeceye koymak gerekirse çekmecelerden birinde 2 cismi olması kaçınılmazdır. 24 kart masa üzerinde ve 24 kişi oturmuş iken, masayı çevirerek daima bu 24 kişiden herhangi birisi önüne kendi kartını getirebiliriz. O zaman yalnız o kişi kendi yerinde oturuyor olur. Masaya böylece 24 farklı pozisyon verebiliriz, bu pozisyonların her birinde yalnız 1 kişi kendi yerinde oturuyor olacaktır. Halbuki problemin başında bize söylenmiştir ki hiçkimse kendi yerinde oturmamaktadır. O halde yalnız bir kişinin kendi yerinde oturacağı 24 değil 23 pozisyon kalmaktadır, bu 23 pozisyonun birinde 2 kişi kendi yerine oturmuştur. Demek ki hiç kimsenin kendi yerinde oturmadığı durumdaki başlayıp masayı çevirerek 2 kişinin önüne kendi kartlarını getirmek olasıdır.

İSKAMBİL KARTLARI: Paketin içine karıştırdığımız kartın tek-rar en üstte olması artık mümkün değildir, bu nedenle 52 kart ve 26 aynı renk değil, 51 kart ve 25 aynı renk söz konusudur. Bu iki kartın aynı renkten olma olasılığı 25/51'dir.

ÇİFTÇİNİN ATLARI: Çiftçinin yine 60 atı vardır. Bir ata inek demek o atı inek yapamaz. Bu durum Abraham Lincoln'un bir şakası-benzeri gibidir. Adamın bir Lincoln'e köleliğin kölelik değil, bir çeşit koruma olduğunu söylüyordu. Lincoln ona sordu: "Bir köpeğin kuyruğuna ayak dersek köpeğin kaç ayağı olur?" Beriki "5" dedi.

Lincoln şöyle cevap verdi: "Hayır, 4. Çünkü kuyruğa ayak demek kuyruğu ayak yapamaz. Bir köleye özgürdür demek de o köleyi özgür yapamaz."

POHL PROBLEMİ: Pohl yan yana dizili dairelerin en soluna 1 yazıyordu. Bilgisayarların esaslı olan iki (binaire) sayı sisteminde 10, 100, 1000, 10000 2,4,8,16... ye karşılıktır, yani 2^n 'i verir. 2^n ise n paranın birlikte veya ardarda atıldığında gelmesi olası yazı ve turların toplamıdır. Örneğin bilmecede gördüğümüz gibi $n = 3$ para ile $2^3 = 8$ çeşit yazı-tura atılabilir. (TTT, YYY, YTT, TTY, TTY, YTY, YTY, YYY)

SEKİZ KÜRE: $r = \sqrt[3]{3} - 1$. Küpün karşıt uçları arasındaki köşegen Pitagor ile $4\sqrt[3]{3}$ bulunur. Bundan iki kürenin çapları toplamı (4) çıkartılır ve kalan 4'e bölünür. Matematik severler için ek bilgi: 4. dereceden bir hiperküp içine 4. dereceden 16 küre konabilir ve ortadaki kürenin yarıçapı $\sqrt[4]{4} - 1 = 1$ 'dir. Genel kural: n. dereceden bir hiperküp içine yarıçapı 1 olan 2^n küre konabilir ve central kürenin yarıçapı $r = \sqrt[n]{n} - 1$ dir, örneğin 9. dereceden bir hiperküp köşelerine yarıçapı 1 olan $2^9 = 512$ küre konabilir, böyle bir küpün içine konulacak kürenin yarıçapı $\sqrt[9]{9} - 1 = 2$ 'dir, yani central küre küpü doldurur.

DÖRT DAİRE: Dört dairenin yarıçaplarının tersi ($1/r$) a,b,c ve d olsun Soddy formülü: $2(a^2 + b^2 + c^2 + d^2) = (a + b + c + d)^2$

$$2\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

$C_4 = 6/23$ ve $C_4^2 = 6$ bulunur. (Soddy formülünde bir büyük daire 3 küçük daireye teğetken, eğri konkavdır denir ve X negatif işaretle formüle konur).

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdogan SAKMAN

**BRAHE,
Tycho**

1546—1601

Danimarkalı Gökbilimci

Gezegenlerin (Güneş çevresinde dolanan gök cisimleri) hareketlerini çıplak gözle, en duyarlı düzeyde gözleyip veritlendirmesiyle tanınır.



İsveç asıllı bir soylunun ömrü çok kısa olan ikiz oğullarından biridir. Daha bir yaşını doldurmadan amcası tarafından kaçırıldı, fakat babasının karşı çıkarması üzerine amcası yanında kaldı ve olağandışı bir hoşgörü ortamında yetişti.

Onüç yaşında üniversiteye girdi ve ileride siyasal hayata atılmak amacıyla hukuk ve felsefe öğrenmeye başladı. Fakat 1960 yılındaki güneş tutulmasından son derece etkilenerek, gökbilim ve matematik alanına kayd. Matematikteki başarılarıyla gereğinden çok kendine güveniyor, hemen herkes ile problem çözmeye yarış yapıyordu. Bu yarışlardan birinde kılıçlar çekildi ve Brahe burnunun ucunu kaybetti. O günden sonra Brahe altın, gümüş ve balmumu karşısını takma bir burun taşıdı.

On yedi yaşında Jüpiter ile Satürn'ün, onuncu Alfonso'nun çizelgelerinde gösterilen zamandan bir ay önce yakınlıklarını gözledi. Bunun üzerine çizelgelerin yanlışlığına karar verip yenilerini düzenlemek amacıyla bulabildiği gözlem araç ve gereçlerini satın aldı. Bunları yalnız gezegen ve yıldız (gökteki parlak noktalardan her biri) gözlemlerinde değil, yıldız falına bakmak için de kullandı. O zamanlar yıldız falcılığı çok kârlı bir işti. Aslında bilginin destekleyenler onları bilgilerine değil, falcılıklarına göre her bakımdan korurdu.

Yirmi altı yaşına gelinceye kadar gökbilim ve yıldız falcılığı faaliyetlerini yürüttü. Aynı zamanda kimya ile ilgilendi. Fakat 1572 yılında yeni bir yıldızın parlamasıyla dikkatini yeniden gökyüzüne çeviriyordu. Hipparchus da böyle bir gözlem sonucu önemli sayılabilecek yıldız haritasını hazırlamıştı. Benzer bir olay 1654 yılında yalnız doğulu gökbilimciler tarafından gözlenmişti.

Aslında bunlar yeni yıldızlar değildi, eskilerinin parlaması sonucu parlaklıkları artıyordu. Patlamadan önce çok zayıf ışıklı olduklarından çıplak gözle izlenip tanınmaları güçtü. Gökdüğümleri bulmadan önce çoğu gözlemciler bunları yeni yıldız sanıp yanılsamışlardı.

Brahe "Tycho yıldızı" adı verilen bu gök cismini tanımladı, hatta onun yıldız falcılığı yönünden önemini gösteren "De Nova Stella" (Yeni yıldız üzerine) adlı 'elli iki sahifelik bir de kitap yazdı. Tycho yıldızı Venüs'den daha parlaklaşıyor, bir yıl çıplak gözle görülebiliyor, fakat sonra sönüp kayboluyordu. Önceleri bir soyluya yakışmayacağı düşüncesiyle kitabını yayınlamadı, sonra bilimsellik kaygısı ile bu yersiz tutuculuğunu yendi.

Bu kitabın üç değişik etkisi oldu; tüm patlayan yıldızlar için "Nova" deyimi yerleşti. Tycho'nun adı yaygınlaştı ve Brahe başka gökbilimcilerin ölçmelerini ıraklık açısı (paralak = değişik iki yerden uzak bir noktada birleşen iki doğru arasındaki açı) hesaplarını kullanarak, yeni yıldızın ölçülemeyecek kadar uzaktaki olduğunu gösterdi. Bunun sonucu olarak, Aris-

to'nun evrenin mükemmel ve değişmez olduğu savı ağır bir darbe yedi.

Tycho Brahe "o halde, evren ne kadar büyüktür!" diye soruyor. Nova'nın uzaklığı beş milyar km olarak hesaplayınca, evrenin çapını da on milyar kilometre buluyordu. Bütün bu çabalar ülkede duyulunca Danimarka Kralı Frederick II bu genç ve ilginç bilgini himayesine aldı. Böylece o günlerde de sürüp giden beyin göçünü bir dereceye kadar önlemeyi başardı. Tycho'nun yazılarını ve derslerini parasal yönden destekledi, hatta bütünü bir gözlemevinin yapımını sağladı. O zamanki Hveen, bugünkü Van adasında kurulan bu gözlemevi için Tycho en iyi gökbilim araç ve gereçlerini yaptırdı, hatta gökkubbeye benzettigi 1,5 m. çapında bir de küre yerleştirdi. Bu, o güne kadar yapılan ve bugünkü para ile yaklaşık 700 milyon liraya çıkan en iyi gözlemevi oluyordu. Buradaki çalışmaları üzü daha da yayılan Tycho'yu dünyanın her yerinden bilim adamları, hatta krallar bile ziyaret etmek gereğini duyarlardı.

1577 yılında gökte beliren bir kuyruklu yıldızın (zaman zaman Dünya göklerinde görülen, parlak, bulutsu yapı, bir başı ve bir veya birkaç kuyruğu olan gök cismi) Dünya'ya Ay'dan daha uzak olduğunu ıraklık açısı yöntemiyle hesaplayarak, Aristo'nun göklerin mükemmelliği ve değişmezliği düşüncesine ikinci darbeyi indirmiş oldu. Çünkü Aristo, bu olayın göklerin uyumluluğu ve düzgünlüğü kavramlarıyla bağdaştıramadığından, hava olayları sayıyordu. Hatta Galile bile Aristo ile görüş birliğinde olduğundan Tycho'dan daha gerilerde kalıyordu.

Tycho, kuyruklu yıldızın gözlenebilen hareketini inceleyerek yönüne dair değil elips biçimli olduğu sonucuna vardı. Fakat bu kabul edildiğinde, Kuyruklu yıldızın birçok küresel gezegen arasından da geçmesi zorunluydu. Bunun doğruluğunu kabul etmek gezegenleri yok saymak olurdu. Bu ise öğretilerine, özellikle Batlamyüs öğretilerine aykırıydı. Kuyruklu yıldızlar başka bir yıldızın çevresinde dolanıyor olamazlardı. Bu düşüncelerle "Güneş merkez" kuramına karşı çıktı ve "Dünya merkez" inanışını sürdüren son gökbilimci oldu.

Daha sonraki yayınlarında, yeni düşüncelerle, inandığı Batlamyüs'ü ıslah etmeye çalıştı. Fakat bir türlü bırakmadığı öğretilerin etkisiyle, Dünya hariç bütün gezegenlerin Güneş çevresinde dolandıklarını ileri sürüyordu. Yani güneş ve bütün gezegenler Dünya çevresinde dönüyorlardı. Bunun Copernicus'un açıkladığı her şeyi içerdiklerini ve daha da ilginç gökte üzerindeki gezegenlerin bulunduğu kürelerin varlığını kabul etmek zorunluğunu ortadan kaldırdığını söylüyordu. Ama, bu küreler olmadan gezegenler gökte nasıl dururlardı!

"Tycho Kuramı" denilen bu düşünceler, pek alınıp eden olmayıp sayıları kabarıp düşmanlarının acı biçimde eleştirilince, kısa sürede unutuldu. Fakat Tycho'nun ölümünden üç yıl sonra doğan ve onun kuramına hayranlık duyan Riccioli artık elinde olan gökdüğümlü ile Ay yüzeyinde saptadığı en büyük yanardağ ağızlarından birine Tycho'nun adını vererek inandırması güç bir kuramın sahibini onurlandırdı.

Yaşamı süresince sayısız doğru gözlemler yapan ve adeta çıplak gözle başarılabilecek doğruluğun sınırlarına ulaşan Tycho, aynı zamanda havanın ışıgı kirmasını, hatta alet hatalarına da hesaba katabiliyordu. Batlamyüs'ün gözlemleri on dakikalık yayı karşılayan doğrulukta, Tycho'nunki ise sadece iki dakikaydı.

Tycho Hemen hemen her gökbilimsel veriyi düzeltti, gezegenler, özellikle Merih hakkında değerli gözlemler yaptı. Güneş'in hareketlerini çizelgeleştirdi, yılın süresini bir sanye hata ile hesapladı. En dıştaki gezegen Satürn'ün uzaklığı bugünkü bilinenin (Dünya'ya en yakın 1193, en uzak 1658 milyon km.) ancak yirmide biri, yani 72 milyon km olarak buldu.

Tycho'nun duyarlılığı hesapları sonucu, yıllardan beri yanlışlığı sürdüren takvim de değişti. Bu başarıları, aynı zamanda soylu olan Tycho'yu davranışlarında daha sorumsuzlaştırıyor, gözlemleri sırasında bile saray elbiseleri giyiyor, krallar gibi yaşamak istiyordu. Hoşgörülü Kral Frederick II'nin yerine Christian IV geçince, yaşayışı pahalı, davranışları çekilmez bulunan Tycho, köylü sevgisiyle birlikte Almanya'ya gitmek zorunda kaldı. Prag'da raslantı onu Johannes Kepler ile karşılaştırdı. İleride duyarlı gözlemlerini, sağlam akıl yürütmeleriyle birleştirecek olan bu bilginde Tycho bütün

hesaplarını verdi.

Kepler yalnızca kendinden istenen çizimleri hazırlamakla kalmadı, onları birinci olarak düzenledi. Yılların emeği ile topladığı verilerin işe yaradığını gören Tycho'nun son sözü, "bunlar boşuna yaşamadığımı gösteriyor" oldu ve ertesi sabah mesane patlaması sonucu yaşamını yitirdi.

NAPİER, John

1550-1617

İskoçyalı Matematikçi

Soylu bir ailenin oğlu olarak doğdu. İyi bir temel eğitim gördü. Öğrendiklerini genişletmek için Avrupa'da gezilere çıktı.

O zamanlar katoliklerin öncülüğünü yapan İspanya Kralı Philip II'nin İskoçya'yı istila edeceği söylentilerinin yayılması üzerine Napier gelecek orduyu yönlendirecek araç ve gereçler üzerinde çalışmaya koyuldu. Güneş'ten gelen ışınları odak noktasında toplayıp oradaki cisimleri yakan bir ayna yaptığı söylenen Arşimede gibi bir araç planlıyor, 1,5-2 Km çaplı bir alandaki her şeyi ödürecek toplar düşünüyordu. Hatta halk denizaltılar ve zırhlı savaş arabaları yapacak gücü olduğuna inanmıştı.

Bütün bu çabaları ve İncil yorumu çabuk unutulmuş Napier'ın ölümüne rağmen, her sayının belli tabanlı üslû bir sayı olarak ifade edilebileceğini göstermesi ve bunun sonucu olarak "Logaritma'yı" bulmasıydı. Türklerin güçlülüğü sonucu Akdeniz, hemen hemen bir Türk gölü olmuş, ipek yolu denetim altına alınmış ve böylece Avrupa'nın ihtiyaçlarını sağlaması ve ticaretini geliştirmesi güçleşmişti. Artık deniz yollarına dolayısıyla gemiçiliğe büyük önem veriliyordu. Gemiler denizde yollarını bulmak ve durumlarını naptamak için yıldız gözlemlerinden yararlanıyorlardı. Tycho Brahe'nin büyük bir duyarlilikla topladığı bilgiler, denizcilik hesaplarının dayandığı trigonometrik çizimlerin düzenlenmesinde kullanılıyorlardı. Bu hesaplamaları Danimarkalı matematikçiler "de Astrolobia (Usturlap üzerine)" adlı eserlerinde anlatıyorlardı. Fakat dakika ve saniyeleri içeren çeşitli büyüklükteki açıların sinüslerini hesaplamak çok yorucu ve zaman alıcıydı. Aynı güçlük artık iyice gelişmiş ve uygulanmakta olan bileşik faiz hesapları için de söz konusuydu.

Herkes hesapları kolaylaştırmak için çeşitli yollar deniyor, çarpma ve bölme işlemlerini kısa sürede ve hatasız yapabilecek yöntemler arıyor. Bunun tek yolu, çarpma işlemini toplamaya ve bölme işlemini de çıkarmaya indirmekti. Böyle bir durum geometrik dizilerde görünüyor. (Dizi = her terimi aynı kurala göre elde edilen. Seri = terimleri belli bir toplama kuralına göre elde edilen). Nitekim, $2^0 \times 1, 2^1 \times 2, 2^2 \times 4, 2^3 \times 8, 2^4 \times 16$ dizisinin her teriminin değeri önceden çizelgenmişse, $2^2 \times 2^2$ yani 4×4 işleminin sonucunu dört ile dördü çarparak bulmak gerekmiyordu. Çünkü $2^2 \times 2^2 = 2^4$ olduğundan, çizelgede (2^4) teriminin değerine bakmak yeterliydi. (2) sayısına "taban" ve (4) sayısına "üs" deniliyordu. Yani üslerin toplamı ne ise, çizelgede o sayının karşılığı sayı aranır sonuç oluyordu. Acaba, herhangi iki sayının çarpımı bu duruma "Benzetme" ile bir toplam olarak bulunamaz mıydı? Örneğin $4 \times 8 = 32$ yani $2^2 \times 2^3 = 2^5 = 32$ elde ediliyordu. Hazırlanan çizelgede 4 sayısının karşılığı 2 ve 8 sayısının karşılığı 3 bulunur ve toplanır; $5 (=2+3)$. Bu kez üstler kesiminde 5 sayısının bulunur ve onu karşılayan sayı 32 okunabilir. Peki, "iki tabanına göre (4) sonucu veren üssü bul" deyimi nasıl ifade edilecekti? Buna, "Taban alınan sayı istenilen yapan sayıyı bul" anlamında "lagos (söz, sözü edilen)" ve "arithmos (sayı)" sözcüklerini birleştirip "Logaritma" diyor.

İki sayısını taban kabul eden bu logaritmaya "Neper logaritması" veya "Doğal logaritma" deniyordu. Daha sonraları matematikçi Briggs, (10) tabanına göre yeni çizelgeleri hazırladı ve buna da "genel" veya "olağan" ya da kimi zaman yakışsızız deyimiyle "adi logaritma" adı verildi. O günlerde logaritmanın bilimsel çalışmalarda hesaplamalardan yılgnlık duyan araç-



tıcılar üzerindeki etkisi, yirminci yüzyılın son yarısında geliştirilen bilgisayarların etkisini yaptı. Hele Briggs'in (10) tabanlı logaritma çizelgeleri hesaplamaları daha da kolaylaştırdı.

Napier, bu çabaları daha da kolaylaştırmak istedi. Bulduğu çubuklarla (Napier kemikleri) hesaplar daha kısa sürede sonuçlandı. Sonradan Oughtred çubukları daha yararlı yönde geliştirdi. İleriki yıllarda Pascal'a Leibnitz'e ve Babbage'a ilham veren bu çalışmalar her yönden yararlıydı. Napier, Stevin'in "kesir" kavramını geliştirerek bugün bilinen şeklini de verdi.

STEVİN, Simon

1548—1620

Belçikalı (Hollandalı) Matematikçi

Yasal sayılmayan bir evliliğin ürünüydü. Küçük yaşlarda çok çeşitli işlerde çalıştı ve o günlerin araç ve gereçlerini kullanmayı ve nasıl işlediklerini öğrendi. Matematiğe yatkınlığı onun önceleri kimi tacirlerin hesaplarını tutup hayatını kazanmasını sağlıyordu. İşlerini doğru ve ıctenlikle yapması sonucu vergi toplayıcısı olarak atandı. Bu durumunu öğrenen Prens Maurice onu Hollanda ordusunda levazım subayı olarak görevlendirdi. Ordunun yalnız donatımı ile değil, savunma ihtiyaçlarıyla da ilgilenen Stevin, Hollanda'nın düşman işgaline uğraması halinde nasıl savunulacağı sorusuna, Leiden Üniversitesi Mühendislik bölümünde öğrencileriyle çocukluğundaki deneyleri birleştirerek cevap buluyordu. Bentlerde boş savaklar (barajın istenildiğinde suyu akıtan yan kanal) yaptırdı, böylece gerektiği kadar suyun düşman üzerine boşaltılabileceği düzeni kurdu.

Matematikte, örneğin bir bütünden beş tanesi ile yarısının ifade edildiği (5/5) gösterimini buldu. "La disme (kesir)" adlı kitabı ile kesirler ve işlemleri matematiğe girmiş oldu. Hem kendisinin hem de ilgilenenlerin yararlanması için Diophocutus'u yaşayan dile çevirerek yalnız Latince bilenlerin tekelinden kurtardı.

Statik üzerindeki çalışmalarına Arçhimides'in bıraktığı yerden başladı ve cisimlerin ağırlık merkezlerini onun yöntemiyle saptadı. Bir sıvının belli bir yüzey üzerine yaptığı basıncın, sıvının neyin içinde bulunduğu, yani biçimine değil, yüzeyden yüksekliğine bağlı olduğunu gösterdi. Bu ve benzeri çabaları hidrostatikğin başlangıcını oluşturdu.

Stevin zamanına kadar pek çok kimse sonsuz hareketten enerji sağlama yollarını aramıştı. Sağa ve sola eğimli iki düzlem etrafından dolaştırdığı bir zincirin, ağırlığı etkisiyle bir süre bir yöne akacağını sonra hareketin duracağını ispatlayarak, hiç değilse bir cins sonsuz hareketin olanaksızlığını gösterdi.

Otuz sekiz yaşında en önemli deneylerinden birine girişti. Aynı ağırlıkta farklı iki cismi aynı yükseklikten bırakınca yere aynı zamanda düştüklerini göstererek, bugün bile gerçekliği henüz anlaşılmadan Galileo'ya atfedilen deneyini yaptı. Kuşkusuz akıl edilmesi önemli olan bu deneyde Galileo adının öncelik alması, bu düşüşün bir yasaya bağlanmasındır.

Stevin miknatıslı iğnenin hesaplamaları dünyasını 43 değişik yer için sayısal değerler buldu. Aynı yıl (1559) ön tekerlekleri dümen olarak kullanılabilen yelken takılmış bir arabanın planlarını yayınladı. Ayrıca, Marcator Haritalarına göre gemilerin nasıl yönetilebileceklerini açıkladı.

Stevin'in çalışmalarını Hollandaca ile yazması da Latince'nin evrensel bir dil olarak kullanılması zorunluluğu olmadığını gösteriyordu. Bundan örnek alan Alberti ve Galileo İtalyanca ve Descartes de Fransızca yazıyordu. Fakat günlük dili "adi" gören bilgilerin sonu gelmiyor, hatta yüz yıl sonra bile Newton en önemli kitaplarını Latince yayınlıyordu. Bütün bu çabaları süresince evlenmeye zaman bulamayan Stevin, ancak 64 yaşında aile kurabildi ve ölümünden önce iki kızı ve iki oğlu oldu.



SCHRÖDİNGER,

Erwin

1887-1961

Avusturyalı Fizikçi



Atomun parçaları olan elektronların davranışlarının matematik formüllerle ifade edip dalga mekanizmasını kurmasıyla tanınır.

Zengin bir sanayicinin oğlu olduğu için evde özel dersler alarak yetişen Schrödinger daha sonra Viyana Üniversitesi'ne girerek başarılı bir öğrenci oldu. 23 yaşında doktora sınavı bile tamamlamış bulunuyordu. Birinci Dünya Savaşı başladığında Güney-Batı cephesinde topçu subayı olarak görev yaptı. İyi rastlantılar sonucu, yara bile almadan savaştan döndü. Bir ara fiziği bırakıp felsefe ile uğraşmaya karar verdi. Fakat felsefe üzerinde çalışmayı düşlediği kent, yapılan barış antlaşmasıyla Avusturya'ya bırakılmıştı. Bu durum Schrödinger'i fizikçi olarak kalmaya zorladı. Bunun üzerine Almanya'ya geçti ve 34 yaşında, Stuttgart Üniversitesi'nde profesörlük görevine başladı.

Einstein'in makalelerinden birinde De Broglie'nin, maddeyi dalga olarak düşünebileceği görüşünü ileri süren bir dipnot vardı. Bunun anlamı, elektronların dalga özelliklerinin de bulunduğu idi. Bohr'un geliştirdiği atomi modeli ile bazı şeylerin açıklanamadığını biliyordu. Fakat elektronla-

ra dalga özelliği venildiğinde ileri sürülen atom modeli daha da anlamlı oluyordu.

Elektronlar çekirdek etrafında herhangi bir yörüngede olabiliyorlardı. Madde dalgası da bu yörüngeler etrafında, sayısı kesin dalga boyları biçimindeydi. Bu, durağan dalga yaratıyor ve elektron yörüngesinde kaldığı sürece ışık yaymayacağı anlamına geliyordu. Elektron yörüngeleri, dalga boylarının ancak tamsayı katlarına karşılık olan başka yörüngelerde bulunabiliyorlardı.

Dirac ve Born gibi, Schrödinger de elektronun davranışını matematik bir formülle ifade etmeye uğraştı. Bazen "dalga mekanizması" bazen "kuantum mekanizması" denilen bu ilişki, Planck'ın kuantum kuramının matematik temeli oldu. Bu ilişkinin temel formülü Schrödinger dalga denklemi idi. 1926 yılında yayınlanan bu çalışması bir yıl önce Heisenberg'in yayınladığı matris mekanizması ile benzerdi. Birinin açıkladığını, diğeri de yapabiliyordu. Dalga mekanizması giderek yaygınlaştı. Bunun nedeni atomun yapısını daha iyi anlamıyordu.

Schrödinger bu çalışmaları nedeniyle 1933 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Berlin Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörü olduğu yıl Hitler'in iktidara gelmesi üzerine Schrödinger, ülkesi olan Avusturya'ya dönme zorunda kaldı. 1938 yılında Nazi yönetimi Avusturya'yı işgal edince, Schrödinger bu kez İngiltere'ye ve daha sonra İrlanda'ya geçti ve Dublin'de profesörlüğe başladı. Bunu duyan Dirac da aynı kente geldi ve böylece "dalga mekanizması" kurucuları güçlerini yeniden birleştirdiler. 69 yaşında yurt özlemi duyan Schrödinger, Viyana'ya döndü ve ölümüne kadar bu kentte yaşadı.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

3 PORTAKAL: Düzlemi yarıçapı sonsuz bir küre alırsak $1/r = 0$ olur. Soddy'nin değen küreler formülünü kullanalım. (Dört daire formülü gibi, yalnız parantezden önce 2 yerine 3):

$$3\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

ve $X = 1$ cm (üzüm tanesinin yarıçapı)

YUVARLAK MASA: Çözümde "çekmece kuralı" kullanılır. n cismi n-1 çekmeceye koymak gerekirse çekmecelerden birinde 2 cisim olması kaçınılmazdır. 24 kart masa üzerinde ve 24 kişi oturmuş iken, masayı çevirerek daima bu 24 kişiden herhangi birisi önüne kendi kartını getirebiliriz. O zaman yalnız o kişi kendi yerinde oturuyor olur. Masaya böylece 24 farklı pozisyon verebiliriz, bu pozisyonların her birinde yalnız 1 kişi kendi yerinde oturuyor olacaktır. Halbuki problemin başında bize söylenmiştir ki hiçkimse kendi yerinde oturmamaktadır. O halde yalnız bir kişinin kendi yerinde oturacağı 24 değil 23 pozisyon kalmaktadır, bu 23 pozisyonun birinde 2 kişi kendi yerine oturmuştur. Demek ki hiç kimsenin kendi yerinde oturmadığı durumdaki başlayıp masayı çevirerek 2 kişinin önüne kendi kartlarını getirmek olasıdır.

İSKAMBİL KARTLARI: Paketin içine karıştırdığımız kartın tek-
rar en üstte olması artık mümkün değildir, bu nedenle 52 kart ve 26 aynı renk değil, 51 kart ve 25 aynı renk söz konusudur. Bu iki kartın aynı renkten olma olasılığı 25/51'dir.

ÇİFTÇİNİN ATLARI: Çiftçinin yine 60 atı vardır. Bir ata inek demek o atı inek yapamaz. Bu durum Abraham Lincoln'un bir şakası-
na benzemektedir. Adamın bir Lincoln'e köleliğin kölelik değil, bir
çeşit koruma olduğunu söylüyordu. Lincoln ona sordu: "Bir köpeğin
kuyruğuna ayak dersek köpeğin kaç ayağı olur?" Beriki "5" dedi.

Lincoln şöyle cevap verdi: "Hayır, 4. Çünkü kuyruğa ayak demek kuyruğu ayak yapamaz. Bir köleye özgürdür demek de o köleyi özgür yapamaz."

POHL PROBLEMİ: Pohl yan yana dizili dairelerin en soluna 1 yazıyordu. Bilgisayarların esasları olan iki (binaire) sayı sisteminde 10, 100, 1000, 10000 2,4,8,16... ye karşılıktır, yani 2^n 'i verir. 2^n ise n paranın birlikte veya ardarda atıldığında gelmesi olası yazı ve turların toplamıdır. Örneğin bilmecede gördüğümüz gibi $n = 3$ para ile $2^3 = 8$ çeşit yazı-tura atılabilir. (TTT, YYY, YTT, TTY, TTY, YYY, YTY, TTY)

SEKİZ KÜRE: $r = \sqrt{3} - 1$. Küpün karşıt uçları arasındaki kö-
şegen Pitagor ile $4\sqrt{3}$ bulunur. Bundan iki kürenin çapları toplamı
(4) çıkartılır ve kalan 4'e bölünür. Matematik severler için ek bilgi:
4. dereceden bir hiperküp içine 4. dereceden 16 küre konabilir ve
ortadaki kürenin yarıçapı $\sqrt{4} - 1 = 1$ 'dir. Genel kural: n. dereceden
bir hiperküp içine yarıçapı 1 olan 2^n küre konabilir ve central küre-
nin yarıçapı $r = \sqrt[n]{n} - 1$ dir, örneğin 9. dereceden bir hiperküp kö-
şelerine yarıçapı 1 olan $2^9 = 512$ küre konabilir, böyle bir küpün
içine konulacak kürenin yarıçapı $\sqrt[9]{9} - 1 = 2$ 'dir, yani central küre
küpü doldurur.

DÖRT DAİRE: Dört dairenin yarıçaplarının tersi $(1/r)$ a,b,c ve
d olsun Soddy formülü: $2(a^2 + b^2 + c^2 + d^2) = (a + b + c + d)^2$

$$2\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

$C_4 = 6/23$ ve $C_4^2 = 6$ bulunur. (Soddy formülünde bir büyük daire
3 küçük daireye teğetken, eğri konkavdır denir ve X negatif işa-
retle formüle konur).

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdogan SAKMAN

**BRAHE,
Tycho**

1546—1601

Danimarkalı Gökbilimci

Gezegenlerin (Güneş çevresinde dolanan gök cisimleri) hareketlerini çıplak gözle, en duyarlı düzeyde gözleyip veritlendirmesiyle tanınır.



İsveç asıllı bir soylunun ömrü çok kısa olan ikiz oğullarından biridir. Daha bir yaşını doldurmadan amcası tarafından kaçırıldı, fakat babasının karşı çıkması üzerine amcası yanında kaldı ve olağandışı bir hoşgörü ortamında yetişti.

Onüç yaşında üniversiteye girdi ve ileride siyasal hayata atılmak amacıyla hukuk ve felsefe öğrenmeye başladı. Fakat 1960 yılındaki güneş tutulmasından son derece etkilenerek, gökbilim ve matematik alanına kayd. Matematikteki başarılarıyla gereğinden çok kendine güveniyor, hemen herkes ile problem çözmeye yarış yapıyordu. Bu yarışlardan birinde kılıçlar çekildi ve Brahe burnunun ucunu kaybetti. O günden sonra Brahe altın, gümüş ve balmumu karşısını takma bir burun taşıdı.

On yedi yaşında Jüpiter ile Satürn'ün, onuncu Alfonso'nun çizelgelerinde gösterilen zamandan bir ay önce yakınlıklarını gözledi. Bunun üzerine çizelgelerin yanlışlığına karar verip yenilerini düzenlemek amacıyla bulabildiği gözlem araç ve gereçlerini satın aldı. Bunları yalnız gezegen ve yıldız (gökteki parlak noktalardan her biri) gözlemlerinde değil, yıldız falına bakmak için de kullandı. O zamanlar yıldız falı çok kârlı bir işti. Aslında bilginin destekleyenler onları bilgilerine değil, falcılıklarına göre her bakımdan korurdu.

Yirmi altı yaşına gelinceye kadar gökbilim ve yıldız falcılığı faaliyetlerini yürüttü. Aynı zamanda kimya ile ilgilendi. Fakat 1572 yılında yeni bir yıldızın parlamasıyla dikkatini yeniden gökyüzüne çeviriyordu. Hipparchus da böyle bir gözlem sonucu önemli sayılabilecek yıldız haritasını hazırlamıştı. Benzer bir olay 1654 yılında yalnız doğulu gökbilimciler tarafından gözlenmişti.

Aslında bunlar yeni yıldızlar değildi, eskilerinin parlaması sonucu parlaklıkları artıyordu. Patlamadan önce çok zayıf ışıklı olduklarından çıplak gözle izlenip tanınmaları güçtü. Gökdüğümleri bulmadan önce çoğu gözlemciler bunları yeni yıldız sanıp yanılsamışlardı.

Brahe "Tycho yıldızı" adı verilen bu gök cismini tanımladı, hatta onun yıldız falcılığı yönünden önemini gösteren "De Nova Stella" (Yeni yıldız üzerine) adlı 'elli iki sahifelik bir de kitap yazdı. Tycho yıldızı Venüs'den daha parlaklaşıyor, bir yıl çıplak gözle görülebiliyor, fakat sonra sönüp kayboluyordu. Önceleri bir soyluya yakışmayacağı düşüncesiyle kitabını yayınlamadı, sonra bilimsellik kaygısı ile bu yersiz tutuculuğunu yendi.

Bu kitabın üç değişik etkisi oldu; tüm patlayan yıldızlar için "Nova" deyimi yerleşti. Tycho'nun adı yaygınlaştı ve Brahe başka gökbilimcilerin ölçmelerini ıraklık açısı (paralak = değişik iki yerden uzak bir noktada birleşen iki doğru arasındaki açı) hesaplarını kullanarak, yeni yıldızın ölçülemeyecek kadar uzaktaki olduğunu gösterdi. Bunun sonucu olarak, Aris-

to'nun evrenin mükemmel ve değişmez olduğu savı ağır bir darbe yedi.

Tycho Brahe "o halde, evren ne kadar büyüktür!" diye soruyor. Nova'nın uzaklığı beş milyar km olarak hesaplayınca, evrenin çapını da on milyar kilometre buluyordu. Bütün bu çabalar ülkede duyulunca Danimarka Kralı Frederick II bu genç ve ilginç bilgini himayesine aldı. Böylece o günlerde de sürüp giden beyin göçünü bir dereceye kadar önlemeyi başardı. Tycho'nun yazılarını ve derslerini parasal yönden destekledi, hatta bütünü bir gözlemevinin yapımını sağladı. O zamanki Hveen, bugünkü Van adasında kurulan bu gözlemevi için Tycho en iyi gökbilim araç ve gereçlerini yaptırdı, hatta gökkubbeye benzettigi 1,5 m. çapında bir de küre yerleştirdi. Bu, o güne kadar yapılan ve bugünkü para ile yaklaşık 700 milyon liraya çıkan en iyi gözlemevi oluyordu. Buradaki çalışmaları üzü daha da yayılan Tycho'yu dünyanın her yerinden bilim adamları, hatta krallar bile ziyaret etmek gereğini duyarlardı.

1577 yılında gökte beliren bir kuyruklu yıldızın (zaman zaman Dünya göklerinde görülen, parlak, bulutsu yapı, bir başı ve bir veya birkaç kuyruğu olan gök cismi) Dünya'ya Ay'dan daha uzak olduğunu ıraklık açısı yöntemiyle hesaplayarak, Aristo'nun göklerin mükemmelliği ve değişmezliği düşüncesine ikinci darbeyi indirmiş oldu. Çünkü Aristo, bu olayın göklerin uyumluluğu ve düzgünlüğü kavramlarıyla bağdaştıramadığından, hava olayları sayıyordu. Hatta Galile bile Aristo ile görüş birliğinde olduğundan Tycho'dan daha gerilerde kalıyordu.

Tycho, kuyruklu yıldızın gözlenebilen hareketini inceleyerek yörüngesini dairesel değil elips biçimli olduğu sonucuna vardı. Fakat bu kabul edildiğinde, Kuyruklu yıldızın birçok küresel gezegen arasından da geçmesi zorunluydu. Bunun doğruluğunu kabul etmek gezegenleri yok saymak olurdu. Bu ise öğretilerine, özellikle Batlamyüs öğretilerine aykırıydı. Kuyruklu yıldızlar başka bir yıldızın çevresinde dolanıyor olamazlardı. Bu düşüncelerle "Güneş merkez" kuramına karşı çıktı ve "Dünya merkez" inanışını sürdüren son gökbilimci oldu.

Daha sonraki yayınlarında, yeni düşüncelerle, inandığı Batlamyüs'ü ıslah etmeye çalıştı. Fakat bir türlü bırakmadığı öğretilerin etkisiyle, Dünya hariç bütün gezegenlerin Güneş çevresinde dolandıklarını ileri sürüyordu. Yani güneş ve bütün gezegenler Dünya çevresinde dönüyorlardı. Bunun Copernicus'un açıkladığı her şeyi içerdığını ve daha da ilginç gökte üzerindeki gezegenlerin bulunduğu kürelerin varlığını kabul etmek zorunluğunu ortadan kaldırdığını söylüyordu. Ama, bu küreler olmadan gezegenler gökte nasıl dururlardı!

"Tycho Kuramı" denilen bu düşünceler, pek alınıp eden olmayıp sayıları kabarıp düşmanlarının acı biçimde eleştirilince, kısa sürede unutuldu. Fakat Tycho'nun ölümünden üç yıl sonra doğan ve onun kuramına hayranlık duyan Riccioli artık elinde olan gökdüğümlü ile Ay yüzeyinde saptadığı en büyük yanardağ ağızlarından birine Tycho'nun adını vererek inandırması güç bir kuramın sahibini onurlandırdı.

Yaşamı süresince sayısız doğru gözlemler yapan ve adeta çıplak gözle başarılabilecek doğruluğun sınırlarına ulaşan Tycho, aynı zamanda havanın ışıgı kirmasını, hatta alet hatalarına da hesaba katabiliyordu. Batlamyüs'ün gözlemleri on dakikalık yayı karşılayan doğrulukta, Tycho'nunki ise sadece iki dakikaydı.

Tycho Hemen hemen her gökbilimsel veriyi düzeltti, gezegenler, özellikle Merih hakkında değerli gözlemler yaptı. Güneş'in hareketlerini çizileştirirdi, yılın süresini bir sanye hata ile hesapladı. En dıştaki gezegen Satürn'ün uzaklığı bugünkü bilinenin (Dünya'ya en yakın 1193, en uzak 1658 milyon km.) ancak yirmide biri, yani 72 milyon km olarak buldu.

Tycho'nun duyarlı his hesapları sonucu, yıllardan beri yanlışlığı sürdüğü takvim de değişti. Bu başarıları, aynı zamanda soylu olan Tycho'yu davranışlarında daha sorumsuzlaştırıyor, gözlemleri sırasında bile saray elbiseleri giyiyor, krallar gibi yaşamak istiyordu. Hoşgörülü Kral Frederick II'nin yerine Christian IV geçince, yaşayışı pahalı, davranışları çekilmez bulunan Tycho, köylü sevgisiyle birlikte Almanya'ya gitmek zorunda kaldı. Prag'da raslantı onu Johannes Kepler ile karşılaştırdı. İleride duyarlı gözlemlerini, sağlam akıl yürütmeleriyle birleştirecek olan bu bilginde Tycho bütün

hesaplarını verdi.

Kepler yalnızca kendinden istenen çizimleri hazırlamakla kalmadı, onları birinci olarak düzenledi. Yılların emeği ile topladığı verilerin işe yaradığını gören Tycho'nun son sözü: "bunlar boşuna yaşamadığımı gösteriyor" oldu ve ertesi sabah mesane patlaması sonucu yaşamını yitirdi.

NAPİER, John

1550-1617

İskoçyalı Matematikçi

Soylu bir ailenin oğlu olarak doğdu. İyi bir temel eğitim gördü. Öğrendiklerini genişletmek için Avrupa'da gezilere çıktı.

O zamanlar katoliklerin öncülüğünü yapan İspanya Kralı Philip II'nin İskoçya'ya istila edeceği söylentilerinin yayılması üzerine Napier gelecek orduyu yönlendirecek araç ve gereçler üzerinde çalışmaya koyuldu. Güneş'ten gelen ışınları odak noktasında toplayıp oradaki cisimleri yakan bir ayna yaptığı söylenen Arşimed gibi bir araç planlıyor, 1,5-2 Km çaplı bir alandaki her şeyi ödürecek toplar düşünüyordu. Hatta halk denizaltılar ve zırhlı savaş arabaları yapacak gücü olduğuna inanmıştı.

Bütün bu çabaları ve İncil yorumu çabuk unutulmuş Napier'ı ölümsüzlüğe götüren, her sayının belli tabanlı üslû bir sayı olarak ifade edilebileceğini göstermesi ve bunun sonucu olarak "Logaritma'yı" bulmasıydı. Türklerin güçlülüğü sonucu Akdeniz, hemen hemen bir Türk gölü olmuş, ipek yolu denetim altına alınmış ve böylece Avrupa'nın ihtiyaçlarını sağlaması ve ticaretini geliştirmesi güçleşmişti. Artık deniz yollarına dolayısıyla gemiciliğe büyük önem veriliyordu. Gemiler denizde yollarını bulmak ve durumlarını naptamak için yıldız gözlemlerinden yararlanıyorlardı. Tycho Brahe'nin büyük bir duyarlilikla topladığı bilgiler, denizcilik hesaplarının dayandığı trigonometrik çizimlerin düzenlenmesinde kullanılıyorlardı. Bu hesaplamaları Danimarkalı matematikçiler "de Astrolobia (Usturlap üzerine)" adlı eserlerinde anlatıyorlardı. Fakat dakika ve saniyeleri içeren çeşitli büyüklükteki açıların sinüslerini hesaplamak çok yorucu ve zaman alıcıydı. Aynı güçlük artık iyice gelişmiş ve uygulanmakta olan bileşik faiz hesapları için de söz konusuydu.

Herkes hesapları kolaylaştırmak için çeşitli yollar deniyor, çarpma ve bölme işlemlerini kısa sürede ve hatasız yapabilecek yöntemler arıyor. Bunun tek yolu, çarpma işlemini toplamaya ve bölme işlemini de çıkarmaya indirmekti. Böyle bir durum geometrik dizilerde görünüyor. (Dizi = her terimi aynı kurala göre elde edilen. Seri = terimleri belli bir toplama kuralına göre elde edilen). Nitekim, $2^0 \times 1, 2^1 \times 2, 2^2 \times 4, 2^3 \times 8, 2^4 \times 16$ dizisinin her teriminin değeri önceden çizelgenmişse, $2^2 \times 2^2$ yani 4×4 işleminin sonucunu dört ile dördü çarparak bulmak gerekmiyordu. Çünkü $2^2 \times 2^2 = 2^4$ olduğundan, çizelgede (2^4) teriminin değerine bakmak yeterliydi. (2) sayısına "taban" ve (4) sayısına "üs" deniliyordu. Yani üslerin toplamı ne ise, çizelgede o sayının karşılığı sayı aranan sonuç oluyordu. Acaba, herhangi iki sayının çarpımı bu duruma "Benzetme" ile bir toplam olarak bulunamaz mıydı? Örneğin $4 \times 8 = 32$ yani $2^2 \times 2^3 = 2^5 = 32$ elde ediliyordu. Hazırlanan çizelgede 4 sayısı karşılığı 2 ve 8 sayısı karşılığı 3 bulunur ve toplanır; $5 (=2+3)$. Bu kez üstler kesiminde 5 sayısı bulunur ve onu karşılayan sayı 32 okunabilir. Peki, "iki tabanına göre (4) sonucu veren üssü bul" deyimi nasıl ifade edilecekti? Buna, "Taban alınan sayı istenilen yapan sayıyı bul" anlamında "lagos (söz, sözü edilen)" ve "arithmos (sayı)" sözcüklerini birleştirip "Logaritma" diyor.

İki sayısını taban kabul eden bu logaritmaya "Neper logaritması" veya "Doğal logaritma" deniyordu. Daha sonraları matematikçi Briggs, (10) tabanına göre yeni çizelgeleri hazırladı ve buna da "genel" veya "olağan" ya da kimi zaman yakışsızız deyimiyle "adi logaritma" adı verildi. O günlerde logaritmanın bilimsel çalışmalarda hesaplamalardan yalınlık duyaran

tıncılar üzerindeki etkisi, yirminci yüzyılın son yarısında geliştirilen bilgisayarların etkisini yaptı. Hele Briggs'in (10) tabanlı logaritma çizelgeleri hesaplamaları daha da kolaylaştırdı.

Napier, bu çabaları daha da kolaylaştırmak istedi. Bulduğu çubuklarla (Napier kemikleri) hesaplar daha kısa sürede sonuçlandı. Sonradan Oughtred çubukları daha yararlı yönde geliştirdi. İleriki yıllarda Pascal'a Leibnitz'e ve Babbage'a ilham veren bu çalışmalar her yönden yararlıydı. Napier, Stevin'in "kesir" kavramını geliştirerek bugün bilinen şeklini de verdi.

STEVİN, Simon

1548—1620

Belçikalı (Hollandalı) Matematikçi

Yasal sayılmayan bir evliliğin ürünüydü. Küçük yaşlarda çok çeşitli işlerde çalıştı ve o günlerin araç ve gereçlerini kullanmayı ve nasıl işlediklerini öğrendi. Matematiğe yatkınlığı onun önceleri kimi tacirlerin hesaplarını tutup hayatını kazanmasını sağlıyordu. İşlerini doğru ve ıctenlikle yapması sonucu vergi toplayıcısı olarak atandı. Bu durumunu öğrenen Prens Maurice onu Hollanda ordusunda levazım subayı olarak görevlendirdi. Ordunun yalnız donatımı ile değil, savunma ihtiyaçlarıyla da ilgilenen Stevin, Hollanda'nın düşman işgaline uğraması halinde nasıl savunulacağı sorusuna, Leiden Üniversitesi Mühendislik bölümünde öğrendikleriyle çocukluğundaki deneyleri birleştirerek cevap buluyordu. Bentlerde boş savaklar (barajın istenildiğinde suyu akıtan yan kanal) yaptırdı, böylece gerektiği kadar suyun düşman üzerine boşaltılabileceği düzeni kurdu.

Matematikte, örneğin bir bütünden beş tanesi ile yarısının ifade edildiği (5/5) gösterimini buldu. "La disme (kesir)" adlı kitabı ile kesirler ve işlemleri matematiğe girmiş oldu. Hem kendisinin hem de ilgilenenlerin yararlanması için Diophocutus'u yaşayan dile çevirerek yalnız Latince bilenlerin tekelinden kurtardı.

Statik üzerindeki çalışmalarına Arçhimides'in bıraktığı yerden başladı ve cisimlerin ağırlık merkezlerini onun yöntemiyle saptadı. Bir sıvının belli bir yüzey üzerine yaptığı basıncın, sıvının neyin içinde bulunduğuna, yani biçimine değil, yüzeyden yüksekliğine bağlı olduğunu gösterdi. Bu ve benzeri çabaları hidrostatikğin başlangıcını oluşturdu.

Stevin zamanına kadar pek çok kimse sonsuz hareketten enerji sağlama yollarını aramıştı. Sağa ve sola eğimli iki düzlem etrafından dolaştırdığı bir zincirin, ağırlığı etkisiyle bir süre bir yöne akacağını sonra hareketin duracağını ispatlayarak, hiç değilse bir cins sonsuz hareketin olanaksızlığını gösterdi.

Otuz sekiz yaşında en önemli deneylerinden birine girişti. Aynı ağırlıkta farklı iki cismi aynı yükseklikten bırakınca yere aynı zamanda düştüklerini göstererek, bugün bile gerçekliği henüz anlaşılmadan Galileo'ya atfedilen deneyini yaptı. Kuşkusuz akıl edilmesi önemli olan bu deneyde Galileo adının öncelik alması, bu düşüşün bir yasaya bağlanmasındır.

Stevin miknatıslı iğnenin hesaplamaları dünyasını 43 değişik yer için sayısal değerler buldu. Aynı yıl (1559) ön tekerlekleri dümen olarak kullanılabilen yelken takılmış bir arabanın planlarını yayınladı. Ayrıca, Marcator Haritalarına göre gemilerin nasıl yönetilebileceklerini açıkladı.

Stevin'in çalışmalarını Hollandaca ile yazması da Latince'nin evrensel bir dil olarak kullanılması zorunluluğu olmadığını gösteriyordu. Bundan örnek alan Alberti ve Galileo İtalyanca ve Descartes de Fransızca yazıyordu. Fakat günlük dili "adi" gören bilgilerin sonu gelmiyor, hatta yüz yıl sonra bile Newton en önemli kitaplarını Latince yayınlıyordu. Bütün bu çabaları süresince evlenmeye zaman bulamayan Stevin, ancak 64 yaşında aile kurabildi ve ölümünden önce iki kızı ve iki oğlu oldu.



SCHRÖDİNGER,

Erwin

1887-1961

Avusturyalı Fizikçi



Atomun parçaları olan elektronların davranışlarının matematik formüllerle ifade edip dalga mekaniğini kurmasıyla tanınır.

Zengin bir sanayicinin oğlu olduğu için evde özel dersler alarak yetişen Schrödinger daha sonra Viyana Üniversitesi'ne girerek başarılı bir öğrenci oldu. 23 yaşında doktora sınavı bile tamamlamış bulunuyordu. Birinci Dünya Savaşı başladığında Güney-Batı cephesinde topçu subayı olarak görev yaptı. İyi rastlantılar sonucu, yara bile almadan savaştan döndü. Bir ara fiziği bırakıp felsefe ile uğraşmaya karar verdi. Fakat felsefe üzerinde çalışmayı düşlediği kent, yapılan barış antlaşmasıyla Avusturya'ya bırakılmıştı. Bu durum Schrödinger'i fizikçi olarak kalmaya zorladı. Bunun üzerine Almanya'ya geçti ve 34 yaşında, Stuttgart Üniversitesi'nde profesörlük görevine başladı.

Einstein'in makalelerinden birinde De Broglie'nin, maddeyi dalga olarak düşünebileceği görüşünü ileri süren bir dipnot vardı. Bunun anlamı, elektronların dalga özelliklerinin de bulunduğu idi. Bohr'un geliştirdiği atomi modeli ile bazı şeylerin açıklanamadığını biliyordu. Fakat elektronla-

ra dalga özelliği venildiğinde ileri sürülen atom modeli daha da anlamlı oluyordu.

Elektronlar çekirdek etrafında herhangi bir yörüngede olabiliyorlardı. Madde dalgası da bu yörüngeler etrafında, sayısı kesin dalga boyları biçimindeydi. Bu, durağan dalga yaratıyor ve elektron yörüngesinde kaldığı sürece ışık yaymayacağı anlamına geliyordu. Elektron yörüngeleri, dalga boylarının ancak tamsayı katlarına karşılık olan başka yörüngelerde bulunabiliyorlardı.

Dirac ve Born gibi, Schrödinger de elektronun davranışını matematik bir formülle ifade etmeye uğraştı. Bazen "dalga mekaniği" bazen "kuantum mekaniği" denilen bu ilişki, Planck'ın kuantum kuramının matematik temeli oldu. Bu ilişkinin temel formülü Schrödinger dalga denklemi idi. 1926 yılında yayınlanan bu çalışması bir yıl önce Heisenberg'in yayınladığı matris mekaniği ile benzerdi. Birinin açıkladığını, diğeri de yapabiliyordu. Dalga mekaniği giderek yaygınlaştı. Bunun nedeni atomun yapısını daha iyi anlamıyordu.

Schrödinger bu çalışmaları nedeniyle 1933 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Berlin Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörü olduğu yıl Hitler'in iktidara gelmesi üzerine Schrödinger, ülkesi olan Avusturya'ya dönme zorunda kaldı. 1938 yılında Nazi yönetimi Avusturya'yı işgal edince, Schrödinger bu kez İngiltere'ye ve daha sonra İrlanda'ya geçti ve Dublin'de profesörlüğe başladı. Bunu duyan Dirac da aynı kente geldi ve böylece "dalga mekaniği" kurucuları güçlerini yeniden birleştirdiler. 69 yaşında yurt özlemi duyan Schrödinger, Viyana'ya döndü ve ölümüne kadar bu kentte yaşadı.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

3 PORTAKAL: Düzlemi yarıçapı sonsuz bir küre alırsak $1/r = 0$ olur. Soddy'nin değen küreler formülünü kullanalım. (Dört daire formülü gibi, yalnız parantezden önce 2 yerine 3):

$$3\left(\frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

ve $X = 1$ cm (üzüm tanesinin yarıçapı)

YUVARLAK MASA: Çözümde "çekmece kuralı" kullanılır. n cismi n-1 çekmeceye koymak gerekirse çekmecelerden birinde 2 cisim olması kaçınılmazdır. 24 kart masa üzerinde ve 24 kişi oturmuş iken, masayı çevirerek daima bu 24 kişiden herhangi birisi önüne kendi kartını getirebiliriz. O zaman yalnız o kişi kendi yerinde oturuyor olur. Masaya böylece 24 farklı pozisyon verebiliriz, bu pozisyonların her birinde yalnız 1 kişi kendi yerinde oturuyor olacaktır. Halbuki problemin başında bize söylenmiştir ki hiçkimse kendi yerinde oturmamaktadır. O halde yalnız bir kişinin kendi yerinde oturacağı 24 değil 23 pozisyon kalmaktadır, bu 23 pozisyonun birinde 2 kişi kendi yerine oturmuştur. Demek ki hiç kimsenin kendi yerinde oturmadığı durumdaki başlayıp masayı çevirerek 2 kişinin önüne kendi kartlarını getirmek olasıdır.

İSKAMBİL KARTLARI: Paketin içine karıştırdığımız kartın tek-rar en üstte olması artık mümkün değildir, bu nedenle 52 kart ve 26 aynı renk değil, 51 kart ve 25 aynı renk söz konusudur. Bu iki kartın aynı renkten olma olasılığı 25/51'dir.

ÇİFTÇİNİN ATLARI: Çiftçinin yine 60 atı vardır. Bir ata inek demek o atı inek yapamaz. Bu durum Abraham Lincoln'un bir şakası-na benzemektedir. Adamın bir Lincoln'e köleliğin kölelik değil, bir çeşit koruma olduğunu söylüyordu. Lincoln ona sordu: "Bir köpeğin kuyruğuna ayak dersek köpeğin kaç ayağı olur?" Beriki "5" dedi.

Lincoln şöyle cevap verdi: "Hayır, 4. Çünkü kuyruğa ayak demek kuyruğu ayak yapamaz. Bir köleye özgürdür demek de o köleyi özgür yapamaz."

POHL PROBLEMİ: Pohl yan yana dizili dairelerin en soluna 1 yazıyordu. Bilgisayarların esaslı olan iki (binaire) sayı sisteminde 10, 100, 1000, 10000 2,4,8,16... ye karşılıktır, yani 2^n 'i verir. 2^n ise n paranın birlikte veya ardarda atıldığında gelmesi olası yazı ve turların toplamıdır. Örneğin bilmecede gördüğümüz gibi $n = 3$ para ile $2^3 = 8$ çeşit yazı-tura atılabilir. (TTT, YYY, YTT, TTY, TTY, YTY, YTY, TTY)

SEKİZ KÜRE: $r = \sqrt[3]{3} - 1$. Küpün karşıt uçları arasındaki köşegen Pitagor ile $4\sqrt[3]{3}$ bulunur. Bundan iki kürenin çapları toplamı (4) çıkartılır ve kalan 4'e bölünür. Matematik severler için ek bilgi: 4. dereceden bir hiperküp içine 4. dereceden 16 küre konabilir ve ortadaki kürenin yarıçapı $\sqrt[4]{4} - 1 = 1$ 'dir. Genel kural: n. dereceden bir hiperküp içine yarıçapı 1 olan 2^n küre konabilir ve central kürenin yarıçapı $r = \sqrt[n]{n} - 1$ dir, örneğin 9. dereceden bir hiperküp köşelerine yarıçapı 1 olan $2^9 = 512$ küre konabilir, böyle bir küpün içine konulacak kürenin yarıçapı $\sqrt[9]{9} - 1 = 2$ 'dir, yani central küre küpü doldurur.

DÖRT DAİRE: Dört dairenin yarıçaplarının tersi ($1/r$) a,b,c ve d olsun Soddy formülü: $2(a^2 + b^2 + c^2 + d^2) = (a + b + c + d)^2$

$$2\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{X^2}\right) = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{X}\right)^2$$

$C_4 = 6/23$ ve $C_4^2 = 6$ bulunur. (Soddy formülünde bir büyük daire 3 küçük daireye teğetken, eğri ile konvavidir denir ve X negatif işaretli formüle konur).



TORNADO'NUN ÖYKÜSÜ

Tornado uçakları, yerden sadece 60 m. yükseklikte ses hızına ulaşabilmektedir. Yatar-döner kanat sistemi, bu uçaklara yere yakın hava koşullarında hareket üstünlüğü sağlar.

Çok amaçlı olarak hazırlanan, Alman, İngiliz ve İtalyan ortak yapımı Tornado uçakları 1974 yılında ilk uçuşunu tamamladığında, dünyada onunla boy ölçülebilecek başka hiçbir uçak yoktu. Beş yıl önce Federal Almanya'daki denemeler bu uçakların, düşmana arkadan hücum ve kaçış yollarını tahrip gibi görevleri tam anlamıyla gerçekleştirebileceğini ortaya koydu.

1960'lı yıllarda, 1980'li ve 1990'lı yıllar için yeni savaş uçakları planlandığı zaman bu uçaklarda aranan en önemli özellik uçağın yetenekleriydi. Düşman bölgesindeki hedeflere ulaşırken, kendini diğer askeri uçaklardan ve radardan koruyacak kadar alçaktan uçabilmeli, bir bölgeyi veya nehri adeta ağaçların tepelerini yalayarak geçebilmeliydi. Her geçen yıl maliyetteki büyük artışlar dikkate alınınca, üretilen uçakların çok amaçlı olması da gerekiyordu. Bu niyetle geliştirilen Tornado'lara, önce MRCA (*çeşitli amaçlara uygun savaş uçağı*) adı verildi ve 1970 yılında maliyeti için 15 milyon mark değer biçildi. Bundan 10 yıl öncesine kadar en modern uçak olan "Starfighter" lar bile ancak 5 milyon mark'a maloluyordu.

1980'li yıllarda tek bir Tornado uçağının maliyeti 35 milyon mark'a yükselmisti. Bugünkü maliyeti ise 50 milyon mark'ı bulmaktadır. Basit bir hesaplama ile Tornado'ların maliyetinin, her yıl %15 artış gösterdiği söylenebilir. Bu artış, diğer endüstri ürünlerindeki artışın iki katı kadardır. Ancak burada belirtilmesi gereken önemli bir konu da, Tornado'ların, Starfighter'lardan iki kat daha ağır olması ve gücünün de Starfighter'lara göre üç kat fazla oluşudur.

SİSTE UÇMAK İÇİN PİLOTLAR, NEDEN TORNADO'YU TERCİH EDİYOR?

1975 yılında yüksek maliyetine rağmen, Federal Alman Ordusu 1200 civarında savaş uçağı imal edebiliyordu. Bu uçaklar çok amaçlı olmaları nedeniyle kara, hava ve deniz kullanım alanlarında avcı uçağı, av bombardıman uçağı ve keşif uçaklarının görevlerini tek başlarına yapabiliyorlardı. Bu nedenle Tornado'lar, planlamacıların ve pilotların tüm taleplerine karşılık veren tek uçaktı.

Hem Starfighter'lar, hem de Fantom F-4'ler her üç amaç (avcı, av bombardıman, keşif) için de kullanılmaktaydı. Bunlarla birlikte Amerikan tipi F-15, F-16 ve F-18'lerin de aynı amaç için kullanılması düşünüldü. Ancak bunların bir görev için maliyeti çok fazlaydı.

Tornado'ların esas özelliği, düşman bölgesine alçaktan saldırmaya yeteneği ve uçağın uzun ömürlü olmasıdır. Bunun anlamı, düşman hedeflerine hücum etmesi sonucu, her uçağın sağlam kalmasının söz konusu olmadığıdır. Ancak Tornado'lar bunu başarır.

1978 yılında Britanyalı bir general olan Sir John Hackett "3. Dünya Savaşı Ağustos-1985" isimli kitabında, Doğu ve Batı arasındaki bir askeri sürtüşme sonucu çıkan savaşta çok amaçlı Tornado'ların rolünü anlatmaktadır.

Ağustos 1985 geride kaldı ve şansızdan böyle bir savaş da çıkmadı, fakat savaş stratejisi açısından bu kitabın değeri hâlâ büyüktür. Kitapta çok amaçlı Tornado'lar, yoğun sise rağmen alçak uçuşu ve radarlara yakalanmadan düşman mevzilerinin gerilerine sokulmayı başarabilmektedirler. Tornado'lar Batının, Doğu blokunun bir saldırısına karşı elindeki en büyük kozdu. Uzmanlar, bugün bile yedi yıl önceki bu düşüncenin doğruluğunu kabul etmektedirler.

BOMBARDİMAN UÇAĞI, NASIL AVCI UÇAĞI OLABİLİR?

Bugün Federal Alman donanmasındaki 324 Tornado uça-

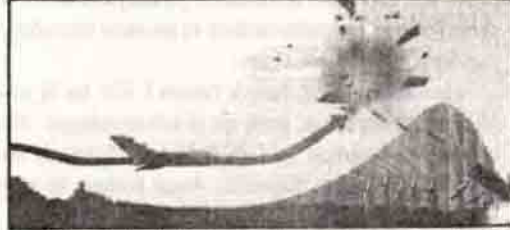
ğının hemen hemen tamamı sadece alçak uçuşlar için kullanılmaktadır. Bu uçakları İtalyanlar da aynı amaçla kullanmaktadır. Ancak İngilizler, Tornado uçaklarını avcı uçağı olarak da görevlendirmektedir. Bu şekilde İngilizler, Tornado'larla bir "hava savunma hattı" teşkil etmişlerdir. Bu amaçla kullanılan Tornado F-2'ler avcı bombardıman uçaklarına göre çok az değişiklik göstermektedir.

Tornado'ların gövdesi, avcı bombardıman uçaklarına göre 8 kat fazla akaryakıt alacak şekilde, 1.34 cm. daha uzundur. RB 199 tipi motorlarının arka bölümü de 36 cm. daha uzundur. Böylece Tornado motorları %7 daha fazla itici güce sahip olabilmektedir.

Tornado F-2'lerin burun altında alçak uçuş otomatığı yerine "Foxhunter" (tilki avcısı) radarları yerleştirilmiştir. Bu radar, hedefin saptanması ve izlenmesinde önemlidir.

Avcı uçaklarının geleneksel özelliği, dikey yönde yükselilemek, zirveye ulaştıktan sonra dar kavislerle manevralar yaparak, düşman uçaklarını zor durumda bırakmaktır.

Federal Alman Tornado ADV'ler "Phantom" uçaklarından daha dar kavislerle uçabilmekte, ayrıca havada dört saatten fazla kalabilmektedir. Bu süre Tornado'nun bir devriye uçuşu sırasında, Britanya adası etrafında tam bir tur atmasına yeterlidir.



Denemelerde Tornado radarı düşman bölgesindeki roketleri tesbit edince, yukarı çıkan uçak kendini savunabilmektedir.

İngiliz hava savunma hattı için geliştirilen Tornado'da gövde daha çok akaryakıt alacak şekilde, 1.3 metre uzatıldı ve kanatlar biraz daha öne alındı.

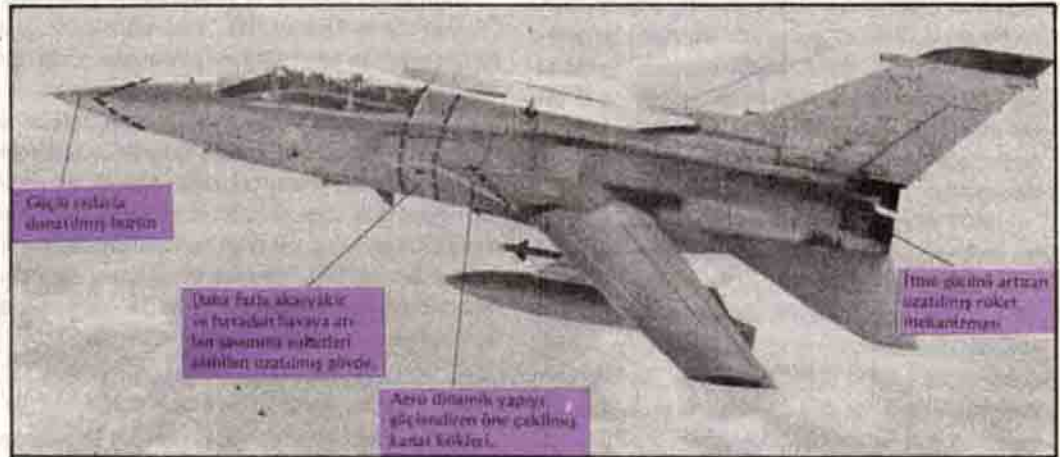


Tornadolara gövde altına yerleştirilmiş MW-1 silahları hedef üzerinde veya bir havaalanı üzerinde büyük tahrip gücüne sahiptir.

CRUISE FÜZELERİ VE TORNADOLAR

Tornadolar, modern "foxhunter" radarları ile birçok amaca hizmet edebilmekte ve 185 km. uzaklığa erişebilmektedir. Bu radarlar da diğer radar sistemleri gibi, aşağıyı ve yukarıyı gözetleyebilmektedir.

Ancak radar tekniğindeki bu ilerlemeler, Sovyet bilim adamları tarafından da bilinmektedir. Varşova Paktı, kendi hava sahasındaki alçak uçuşlara karşı koymada önemli adımlar atmıştır. Buna karşılık Batı bloku da cruise füzelerini geliştirmiştir (Bkz. Bilim ve Teknik, Aralık 1983). Bu füzelerin amacı kara, hava ve deniz korunmasıdır. Personel taşımayan bu küçük uçaklar, 2.000 km. çaptaki bir menzilde 50 m'nin altındaki küçük hedefleri dahi bulabilmektedir. Cruise füzelerinin hava hücum grafiği, Tornado'lara çok benzemektedir. Her iki uçak da yolu üzerindeki engelleri tanımakta, engel etrafından dolanarak geçmekte ve radara yakalanma-





maktadır. Zira her iki uçağın da bilgisayara bağlı kumanda tablosu uçağa, anında yükselmeyi veya geri çekilmeyi bildirebilmektedir.

Belki de Sovyetlerin büyük bir çabayla, kendi uçaklarına modern radarları yerleştirmeleri de Tornadoları engelleyemeyecektir. Batının yüzlerce ve binlerce "Marsch-flugkorper" (Cruise füzelerinin bir cinsi) yapmaları, Sovyetlere başka seçenek bırakmıyordu. Çünkü Cruise füzeleri, gerektiği zaman atom bombası taşıyabiliyordu.

Tornadolar da atom silahı taşıyabilmektedir. Bu yüzden her iki blok, atom silahlarını kullanmaktan sakınma çalışmalarına içine girmişlerdir.

Sovyetlerin hava savunmasını güçlendirme gereğini duymalarının nedeni Tornado'lar değil, Cruise füzeleri olmuştur. Bugün Sovyetler, Batı blokuyla dengeyi sağlamak için avcı uçaklarının sayısını arttırmakta ve modern radar sistemleri geliştirmektedir.

Bugün geliştirilmiş olan modern radar sistemlerinde uçaktan gönderilen elektromagnetik dalgalar, yere veya diğer engellere çarpıp geri yansımaktadır. Ancak alçak uçuşta ve yüksek hızdaki uçuşlarda bilgisayarlar bu yansıyan sinyalleri çok çabuk algılamakta ve ona göre uçağı yönlendirmektedir. Bu yüzden şaşırtmalı elektromagnetik sinyallerin araya sokulması, bu uçaklar için bir engel teşkil etmektedir.

TORNADOLAR VE RADARLAR

Modern radar tesislerinin verimli çalışmaları, radara karşı yapılan şaşırtmacaların etkisiz kalmasına yol açmıştır.

Tornadoların gövde altına ve kanat diplerine, düşman radar ışınlarına çarpınca derhal alarm veren alıcılar yerleştirilmiştir. Bu alarm sonucu Tornado ECR'ler bir radyo istasyonu gibi, yer radarını şaşırtıcı sinyaller göndermektedir. Özel roketlerle donatılan Tornado-ECR'ler ayrıca karşı radar sinyallerini de toplamaktadır. Bu özelliklerinden dolayı Tornado-ECR'ler avcı uçaklarına öncülük edebilmekte, diğer uçaklara hava yolu üzerindeki tehlikeleri haber verebilmektedir.

Beklenmeyen saldırılarda Tornado-ECR uçakları, kendilerini havadan havaya atılan dört roketle savunabilmektedir.

Tornadoların en önemli özelliği doğrudan hedef üzerine varabilmeleridir. Gövde altına asılı olan MW-1 bombaları, havaalanları ve askeri bölgeleri tahrip etmekte çok etkilidir. Ancak etkili bir savunmada kısa mesafede saldırıların riskli



Tornadonun özel savaş donanımı: KB-44 (solda) küçük bomba, uçaksavar toplarına karşı. MIFF, yuvarlanarak çarptığı zaman patlama özelliğindedir (ortada). MUSA tipi bombaların gövdesi yere çarpınca patlar ve akaryakıt tanklarını tahrip eder (sağda).



Havaalanları için özel bombalar: MUSPA tipi (solda) önde uçan uçaklara karşı kullanılır, STABO tipi (ortada) uçak pistlerini tahrip etmekte kullanılır. ASW tipi (sağda) belondan yapılmış uçak barmaklarını tahrip etmekte etkilidir.

olması, bu uçaklarda MW-1'e benzeyen, fakat uzun menzilli silahların geliştirilmesine sebep olmuştur. Bu sayede Tornadolar, hedefe varmadan hedefi haber veren radar sistemiyle ve uzun menzilli jetlerle, hedefi tahrip edebilir hale getirilmişlerdir. Fakat uzun menzilli silahların her saldırıda yenilenmesi ve maliyetlerinin yüksek olması, bunların az sayıda yapılmasına neden olmaktadır.

Acaba ileride Tornado'ların yerini alabilecek bir uçak yapılabilir mi? Önümüzdeki on yıl için, uçak maliyetindeki artışlar da hesaba katıldığında, bu soruya yanıt aramak gerekmez. Askeri uzman Norman Agustin'e göre uçak maliyetlerindeki başdöndürücü artışlar, uçak yapımını kısıtlamaktadır. Bu da bir anlamda, silahsızlanma yolunda adım oluşturmaktadır.

P.M. den Cev.: Aysel YUVACI

İki uygar milletin savaşması, uygarlığa yapılan en büyük ihanettir.

Carmen SYLVA

DÜNYANIN EN BÜYÜK SULAMA KANALI

Ruslar tarafından yapılmakta olan tarihin en büyük kanalı ile şu anda tüm Batı Almanya'nın bir yılda kullandığına eşdeğer miktarda su taşınıyor.

Dev makinalar, emsalsiz sulama projesini gerçekleştirmek için ülke içine doğru ilerliyor. Sibiry nehirlerinin amaçsızca kuzeye akan suları güneye doğru yönlendirilecek. Ancak bu girişim, çok yönlü tartışılan iki soruyu da beraberinde getiriyor: Dev toprak hareketleri için atom bombası da kullanılacak mı? Dünyamızın iklim dengesi yönünden tehlike boyutları nelerdir?

İnsanoğlu nereden nereye geldi: Ayı postuna bürünmeyi çoktan bıraktık, artık kot pantolon giyiyoruz. İlkel toplumumuzla arazide hayvan avlamak yerine, et almak için en yakın süpermarkete gidiyoruz.

Zamanın yerinde saymamasını, bugün vardığımız çağa daş yaşam düzeyini, tarımda sulamaya geçişe borçluyuz. Mezopotamya'ya ilk yerleşenlerin, nehirlerini kontrol altına almalarıyla bu konuda ilk adımlar atıldı. Dicle ve Fırat arasında setler ve su kanallarından oluşan bir ağ kurulması sayesinde, insanlık aleminde ticaret, el sanatları ve sanat yeşermeye başladı. Yükseliş başlıyordu.



Çar Büyük Petro tarafından planlanan Volga—Don Kanalı'ı bugün Baltık Denizi'yle Karadeniz arasındaki kanal ağının en değerli parçasıdır.



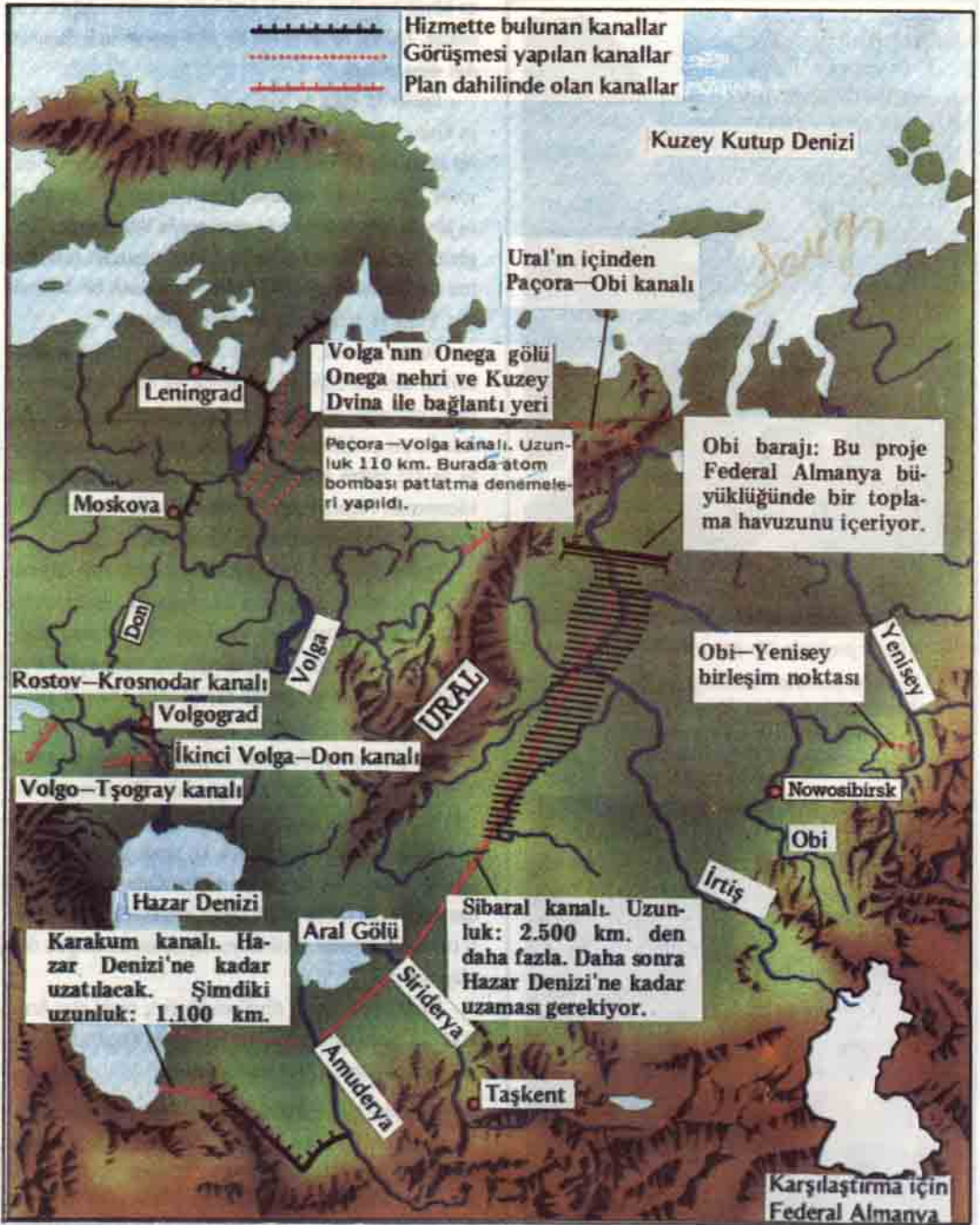
Büyük Karşı kanalı

Beşbin yıl öncesine uzanan tarımsal ve sosyal gelişim, günümüze dek sulama tekniğine sıkı sıkıya bağlı kaldı. Örneğin Amerikalılar, bir kilometrelik bir çöl uzantısı olan Kaliforniya'yı yemyeşil bir cennet bahçesine dönüştürdüler. Bugün bütün zamanların en gelişmiş sulama sisteminin bulunduğu Central Valley, 240 milyonluk nüfusun meyve-sebze gereksiniminin yarısına yakın bir bölümünü karşılıyor.

Ruslar şimdi bunun daha da fazlasını gerçekleştirmek istiyorlar. Yıllardan beri Rusya'nın tüm tarımsal sorunlarını tek hamlede çözecek bir süper planın peşinde olan Kremlin, büyük bir proje için yeşil ışık yaktı. Fakat doğal olarak 21. yüzyılın dev sulama sistemi, sadece altyapıda esaslı değişiklikler yapmakla kalmıyor. Şimdi insan doğaya öylesine etkili el atıyor ki, doğada, felaketlere de yol açabilecek köklü bir değişim ortaya çıkıyor.

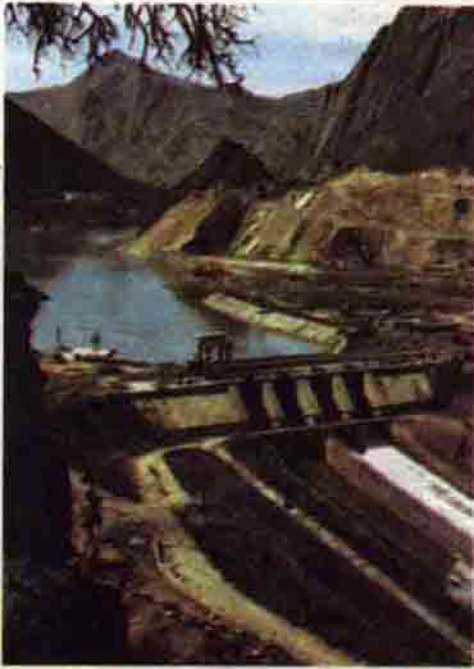
Hartaya baktığımızda konuyu Ruslar açısından daha iyi anlayabiliriz. Aslında Sovyetler Birliği, dünyanın en büyük on nehrinden üçünün (Obi, Yenisey, Lena) geçtiği bir bölgede yer alıyor. Fakat bu nehirlerin hepsi sularını, kurak Sibirya'nın içinden Kuzey Kutup Denizi'ne taşıyor. Doğanın biraz daha iyi düzenlendiği Rusya'nın Avrupa bölümünde durum daha farklı: Güneye bakan Don, Dinyeper ve Ural'ın yanı sıra, dünyanın en büyük iç denizi Hazar'a dökülen, 3.690 kilometrelik Volga nehri bu bölgede akıyorlar.

Fakat Volga, şiddetli soğuklarda kalın bir buz tabakasının altında kayboluyor, ilkbaharda çığınca dönüp, yatağından kilometrelerce dışarıya taşıyor, yazın ise tekrar kayboluyor. Bir zamanlar yazları Volga öyle kuruyordu ki, çiftçiler hasat zamanı nehrin atla geçebiliyorlardı. Ancak daha sonra Volga'nın sonsuz vahşiliğini eğitmek için planlar yapılmaya başlandı. Ellili yıllarda başkente elektriği sağlayan "Büyük Volga Planı" hazırlanmıştı bile. Bundan sonra Volga, bir iç göl zinciri meydana getiren sekiz set kâdemesi ile hizmet vermeye başladı.



Bu nehir düzenlemesinin üç amacı vardı: Elektrik enerjisi üretimi, yazın zorluk çıkmadan yapılabilecek gemi seferleri ve herşeyden önce Volga çevresindeki verimli toprakların sulanması. Sovyet mühendisleri, ikiyüz yıllık imar geleneğini genişletip kanal ağını büyütürerek, Moskova'yı dört denizle birleştiren kıtalararası bir su yolları sistemini kurmayı başardılar.

Merkezi Asya'nın büyük bir bölümünü kapsayan dünyanın en büyük inşaat sahası projenin en önemli bölümü Sibiral Kanalı çöllerin sulanması için Obi ırmağından azami 300 m³ suyun Merkezi Asya'ya akmasını sağlayacak. Sibiral Kanalı 2500 km. ile dünyanın en büyük kanalı olacak. Daha sonra bunu diğer ırmakların yönlendirilmesi izleyecek.



Büyük projenin bir parçası Kafkasya Barajı

Moskova üzerinde sadece yolcu gemilerinin değil, İngiltere'den gelen gemilerin de yol aldığı Moskova—Volga Kanalı sayesinde gerçek bir göt lımanı durumundadır.



Şu andaki uzunluğu dörtbin kilometreyi bulan kanal sistemi ile yılda kırk milyar metreküp su yönlendiriliyor. Bir bölümü Hazar Denizi'ne ve geri kalanı yıllardan beri tarımın

en büyük boyutlara ulaştığı Aral Gölü çevresine dağıtılan bu miktar, Federal Almanya'nın bir yıllık toplam su kullanımının daha yüksek.

İlgililer işi daha da büyüterek, Avrupa nehirleri Peçora ve Kuzey Dvina'yı Buz Denizi'ndeki nehir ağızlarında kontrol altına alıp birikmiş olan suyu Volga'ya pompalamak istiyorlar. Ancak buna madenler yönünden zengin toprakların su altında kalmasını önleme gerekçesiyle kuzeydekiler tepki gösteriyorlar. Böylece kuzey ve güney, muazzam çelik, beton duvarlardan vazgeçilip, sadece ırmakların bir bölümünün Volga'ya aktarılması üzerinde birleşiyor.

Bunun yanında, kanalların atom bombalarıyla açılması konusu daha az tepki gördü. Birkaç yıl önce Peçora-Volga kanalı çalışmalarında atom bombası denemeleri yapıldı. Burada Sovyet yetkililerinin ifadelerine göre, 800 metre derinlik ve 335 metre genişlikte çukurlar oluştu. Ekspertler 110 kilometrelik Peçora-Volga kanalının 100-200 kilometrelik 250 atom bombasıyla açılabilceği inancındalar.

İlgililer şimdilik 5,8 kilometreküp su aktarmayı düşünüyorlar. Bu rakam daha sonra 20, hatta 85 kilometreküpe çıkabilir. Bu su aktarımının Volga'nın yıllık tarımsal randımanını bir milyon ton sebze, dört yüz bin ton meyve ve yarım milyon ton et için gerekli hayvan yemi oranında artırması gerekir.

Son yirmi yılda, Volga'nın su azlığı nedeniyle su seviyesi %10 azalan Hazar Denizi'nin yanında, 70 metre derinlikteki Aral Gölü'nün durumu çok daha kritik. Yirmi yıl içinde su seviyesi 10 metre azaldı; öyle ki, şimdi çevresini yetmiş kilometre genişlikte bir çöl çevreliyor. Orta Asya dağlarından gelen Amu Derya ve Sıri Derya ırmakları pamuk tarlaları tarafından öylesine sömürülüyor ki, zaman zaman göle dahi ulaşamıyorlar.

Uzmanlar, dünyanın dördüncü büyük iç denizi olan Aral'ın elli yıl içinde tamamen kuruyarak, bütün Kazakistan'ın çorak bir çöl dönüşeceğini hesaplıyorlar.

Sovyetler bu kötü sonucu, süper bir kanal yaparak önlemek istiyor. Bu kanal 2.500 km'den daha fazla uzunlukta 200 metre genişlikte ve 15 metre derinlikte olacak. Sıbaral kanalının, Sibirya ırmakları Obi ve İrtiş'in yıllık akımının %7'lik oranı olan 27,2 kilometreküplük bir bölümünü alıp, Aral Gölü ırmaklarını besleyebileceği planlanıyor. Bu, coğrafi açıdan, Ren nehrinin yarısını kanalla güneye, Sahra'ya aktarıp, Kuzey Afrika çöllerinde Ananas yetiştirmeye benziyor.

Üzerinde Orta Asya'ya kadar ilerleyen Baltık Denizi yük gemilerinin yer alacağı Sıbaral kanalı, sadece 12 yıl içinde bitirilebilir. Fakat daha önce, altı milyar metreküp toprağın yerinden oynatılması gerekiyor.

Bu dev projenin Sovyetlerin devlet bütçesinde 50-100 milyar Mark'lık büyük bir delik açacağı tahmin edilmektedir. Bu parayla Kazakistan, Sovyetler Birliği'nin tahıl ambarı durumuna gelebilir ve Amerika'dan tahıl alımı yarı yarıya düşebilir.

Böylesine süper büyük bir tarım, ancak Obi'nin yanında Yenisey'in de desteklenmesiyle verim sağlayabilir. Bu ırmaklar dev akarsu Amazon'un beşte biri kadar su taşımaktadırlar. Sovyetler yatırım sayesinde daha iyi verim alabilir ve susuz kalmış güneş kuşakları için ikiyüz hatta üçyüz kilometreküp su sağlayabilir.

Fakat doğa, kendisinin bu kadar altüst edilmesine izin verecek mi? Proje sorumlusu Grigori Voropajev, şu eski deymi tekrarlayarak insanı düşündürüyor: "Sular, aktıkları yerde yine geri akarlar."

Alabildiğine gelişme ve verimliliğin oluşturduğu bu güzel tablo, çok kısa sürebilir. Çünkü; sulayan, kurutmasını da bilmeli. Sulama uzmanları yıllar boyu değişmeksizin varlığını koruyan bu ana kuralı unutmuş görünüyor. Sonuçta nehir sularının yağmur suyundan 10-20 kat daha tuzlu olması nedeniyle, topraklar fazla tuz yüklenerek hemen kullanılmaz duruma geliyor. Bunu önlemek için suyun sadece sulama kanallarından geri akması yetmiyor, tuzun topraktan atılması için kanalların, ayrıca büyük miktarlarda su ile durulanması gerekiyor.

Kaliforniyalılara bu eski kanuna aldırılmamak çok pahalıya mal oldu. Ya Ruslar! Onların da ağzı yandı ve birkaç tarlayı fazla tuz oranından dolayı elden çıkardılar bile. Sulama işinde açık bir kural var: Kısa zamanda çok şeye ulaşmak isteyen, kazandığından fazlasını kaybedebilir. Suyun paylaşılması ise başka bir önemli sorundur.

Avrupa ve Amerikalı araştırmacılar, Kuzey Kutup Deni-



Bugün dahi Rus nehirlerinden Kuzey Kutup Denizi'ne akan tatlı su, Kuzey Atlantik'den gelen ağır ve daha sıcak tuzlu suyun üzerinde duruyor. Tatlı suyun azalmasıyla tuzlu su yukarı çıkabilir ve buz erir.

zi'ne akan tatlı sulardaki azalmanın buz kütlelerini eritmeye başlayacağından korkuyorlar. Bu durum çok kötü iklimsel sonuçlar doğurabilir. Kuzey Kutbu, ağır su ve bunun üzerinde donarak buz kütlelerine dönüşen hafif su olmak üzere iki su seviyesinden oluşuyor. Tatlı su yokluğu nedeniyle tuzlu suyun üste çıkarılarak sistemin tersyüz edilmesi, buz tutmuş yola tuz dökmekle aynı sonucu doğurur. Böylece kutup buzları eriyecektir.

Uzmanlar bunun çok yönlü sonuçları olacağını söylüyorlar. Deniz seviyesi yükselecek, sahil bölgeleri, hatta Hamburg limanı fırtına sonrasındaki gibi su altında kalacak, kışlar daha ılık, yazlar daha sıcak geçecek. Tropikal bölge ile Kuzey Kutbu arasında, düşen sıcaklık oranı, tüm iklim düzenini altüst edecek. Gittikçe yayılayan rüzgârlar Kuzey Avrupalılara bulutsuz, masmavi bir gökyüzü kazandıracak. Rusların kendi bindikleri dalı keserek yağışları azaltmaları sonucunda iklim kuraklaşacak ve böylece bütün kanal çalışmaları çıkmaza girecek.

Meteoroloji uzmanlarının böyle karamsar tahminlerine karşın Hamburg Max-Planck Enstitüsü karşıt bir teoriyi savunuyor. Enstitü elemanları bütün verileri bilgisayara vererek, üçyüz kilometreküp suyun çekilmesinin kutup buzlarını sadece birkaç santimetre eriteceğini ortaya çıkardılar.

Fakat diğer araştırmacılar, bu tür hesaplamaların oldukça çok bilinmeyenleri içerdiğini vurguluyorlar. Aslında sistemin uygulama alanına konmasıyla, isabetli olan ya da olmayan görüşler zamanla ortaya çıkacaktır.

İçinde dünyanın en büyük nehirlerinin de bulunduğu ırmakların yönünü değiştirmek... Doğrusu insanlık kendi istekleri doğrultusunda doğayı zorlama konusunda bu derece radikal bir girişimde bulunmamıştı. İlerleme garantisi olmayan, gerileme olasılığı güçlü bir girişim bu.

P.M.'den çev: Şadi KARAMANOĞLU



Hazar Denizi'nde petrol kuleleri. Taze su kaynaklarından yoksun kalan Hazar Denizi ve komşusu Aral Gölü'nün kuruma tehlikesi doğaseverleri tasalandırıyor. Yeni kanal, her iki suyun da yaşama dönmesine yardımcı olacak.

bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

YILDIRIMDAN KORUNMA

ABD'de yıldırımlar, her yıl kasırga ve hortumlardan (siklon) daha çok ölüme yol açmakta, 10.000 kadar funda ve orman yangını çıkarmakta, yüzbinlerce km² alanda elektrik kesintisine neden olmakta ve 1 milyar dolar zarar getirmektedir. Orman yangınları sırasında yüzbinlerce dönüm orman tahrip olmakta, sağanaklar nedeniyle taşan ırmaklar kasabaları basmaktadır. Petrol depo sarnıçlarına düşen yıldırımlar Kuzey yarımküresinde, en sık yazın ve güz başlarında düşer. Yılın herhangi bir zamanında dünyanın üstünde 2.000 kadar yıldırım bulutu dolaşır ve ortalama her saniyede 100 yıldırım düşer. Bu, 4 milyar kilowatt demektir. Dağ yamaçlarında ısınan hava yukarı doğru yükselir, dağ tepelerinde soğuyarak, cumulonimbus denen yıldırım bulutlarını oluşturur. Yıldırım, bulutun içinde veya bulutla yer arasında - ve + yükler arasında oluşan dev bir kıvılcımdır. Yıldırım, 150 milyon volt, 30.000 amper ve 20.000 °C sıcaklık taşıyabilir.

Yıldırım, elektronların veya iyonların (+ veya - yüklü) akışıdır. Potansiyel farkı, havanın direncini yenecek seviyeye ulaşınca, yıldırım düşer. Bulutun alt yüzünde eksi, üst yüzünde artı partiküller toplanır. Bulutun altındaki toprak pozitifleşir (bulutun negatif alt yüzü topraktaki negatif yükleri ittiği için). Bulutun üst yüzeyinde bir "kule" yükselir

Yıldırım bulutu örs biçiminde yüksek bir kule gibi dir. Bulutun alt yüzü eksi, üst yüzü artı yüklüdür. Elektrik yüklü parçacıklar bulutun içine hava akımları ile (oklar) gelmiş olabilir.



Yıldırım bulutu ile yer arasındaki potansiyel farkı yeterince yüksekse, göğe fırlatılan küçük bir roketin arkasına bağlanmış telin etrafında yıldırım oluşur.

ve iner, bu sırada yer yer yağmur yağar ve durur. Olgunlaşmış bir yıldırım bulutu üstünde, yükseldikçe su buharı toplayan, millerce yükseklikte bir "kule" oluşur. Bu kulenin oluşma nedeni elektrik olaylarıdır, buluttaki akımın şiddeti her dakika 2 kat artar ve bu artış, yıldırım düşene kadar devam eder. Önce şimşek oluşur, görünmez negatif partiküllerden oluşan bir akım, havadaki en az direnç yolunu seçerek, saniyede 60 mil hızla ve 30 m.lik sıçrayışlarla aşağı iner. Pozitif yük akımı da yerden 100 m. kadar yükselir. Bu iki akım yeterince yaklaşıncaya, birleşir ve iletkenliği çok fazla, iyonlardan oluşmuş bir koridor oluşturur, bu koridordan, yerden göğe doğru ışık hızının 1/3 ü hızla yükselen bir akım geçer, bu akım gözleri kamaştıran parlak bir ışık verir (geri dönen akım). Sonra yine buluttan yere negatif partiküller akar ve yine geri dönen bir akım... Bu olaylar 10-12 kere tekrarlanabilir ve sonunda bulutun negatif elektriği yere akarak, potansiyel farkı sıfıra düşer.

Henüz bulutun içinde farklı yüklerin nasıl ayrıldığı ve neden birbirlerini çekmedikleri tam anlaşılmış değildir. Bu-



MATEMATİK

1. $S_n = \sum_{k=1}^n \sin k$ $n = 1, 2, \dots$ olmak üzere $\{S_n\}$

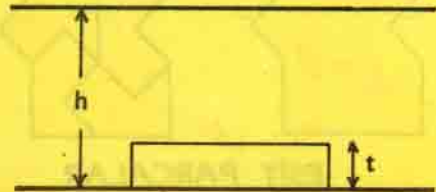
dizinin, alt ve üst sınırlarını bularak, sınırlı olduğunu gösteriniz.

2. Köşegenlerinin kesim noktası E, çevrel çemberinin merkezi O ile kaçışmayan bir dışbükey ABCD kırılgar dörtgeni verilsin. E'den geçen ve OE'ye dik olan doğru AB ve CD kenarlarını sırasıyla P ve Q noktalarında kessin. $EP = EQ$ olduğunu gösteriniz.

FİZİK

1. Bellirli bir ortamdaki ses hızı, ortamın yoğunluğuna, basıncına ve bazı nümerik sabitlere bağlıdır. İki ortamdan birincisinin yoğunluğu öbürünün iki katı, basıncı ise yine öbürünün sekiz katıysa, bu iki ortamdaki ses hızlarının oranını bulunuz.

2. Şekilde görüldüğü gibi iki iletken levha birbirlerine paralel biçimde tutulmaktadır. Levhaların her birinin alanı A, aralarındaki uzaklık ise h olsun. Altta levhanın ortasına yarıçapı a ve kalınlığı t olan madeni bir para yerleştiriliyor. Levhalar arasına bir doğru akım kaynağından V gerilimi uygulandığında (üst levha pozitif), paranın üzerindeki kuvvetin yönü ve büyüklüğünü hesaplayınız.



lutu oluşturan su damlacıkları, partikülleri ayırıyor olabilir veya yükseklerde oluşan buz kristalleri ile aşağılarda bulunan su damlacıkları karşıt yükler almaktadır. Bazı bilim adamlarınca buluta - ve + yükleri, hızı saatte 60-100 mili bulan hava akımları getirir, gelen yükler buluttaki su damlacıklarına yapışır. Şimşek çakınca şimşeğe yakın su damlacıklarının elektrik yükü çok artar, bu damlacıklar yakındaki zıt yüklü damlacıklarla birleşir, oluşan damlacık giderek büyür ve yeterince ağırlaşınca, yağmur olarak dünyaya düşer. Buluttaki yüklerin hareketi Doppler radarı ile izlenebilir. Şimşeğin geride bıraktığı sıcak, iyonize kanal, AM tipi (amplitüd modifikasyonu) radyolarda parazitte yol açar. Şimşek mi yağmura yol açar, yağmur mu şimşeğe sorusu henüz tam çözülmemiştir; fakat şimşeğin, su damlacıklarını birleştirerek yağmuru oluşturmaşı daha olasıdır.

Yıldırımdan korunmak için şu bilgileri hatırdta tutun:

- Yıldırım, genellikle bir bölgedeki en yüksek yere düşer.
- Yıldırım insana nadiren çarpar; başlıca 4 yerde insana yıldırım çarpma olasılığı artar: ağaç altları, açık alanlar, üstü açık arabalar, suya yakın veya su içinde
- Açık bir alanda tek ve uzun bir ağacın altında durmayın.
- Açık bir alanda iseniz ve ayaklarınızla saçlı deriniz karınca- lanmaya, kolunuzdaki tüyler dikilmeye başlarsa, hemen yere yatın. Elektrik potansiyel artıyor ve yıldırım yaklaşıyor demektir. Yere yatmak, yıldırım çarpma tehlikesini azaltır.
- Elinizdeki metal çubukları atınız, metal çubuklar yıldırım çeker (paratoner gibi).
- Suya yakın veya su içinde durmayın (ırmak, göl, deniz vb).
- Bisiklet, motosiklet, traktör, üstü açık otomobil vb. gibi araçları hemen terk ediniz.
- Otomobil, kamyon vb. içinde iseniz, arabanız içinde kalın, etrafınızdaki metal paratoner görevi yapar.
- Evin içinde iseniz açık pencere ve kapılardan, yangın merdiveninden, kaloriferlerden, metal borulardan ve elektrikli aletlerden uzak durunuz.

• ABD California Institute of Technology (Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü) Jeoloji Bölümü araştırmacıları, deprem öncesi yer altında başlayan gerilme sonucu oluşan çatlaklardan yer yüzüne sızan radon gazının, depreml önceden haber veren önemli bir bellrli olduğunu öne sürüyorlar.

• Zimbabwe'de bir İngiliz hastanesinde yapılan araştırma sonucunda, hamilelerin, hamileliklerinin son haftalarında, kanama veya yüksek tansiyon dışındaki hallerde, bir hastanede yatak istirahatine alınmalarının yararlı değil, zararlı olduğu ortaya konulmuş. Araştırmacılar, hastanede yatmanın verdiği sıkıntının erken do-

ğuma ve bebeklerin küçük doğmalarına yol açtığını öne sürüyorlar.

• Londra Üniversitesi'nden iki araştırmacı, 10, 12 ve 15 yaşlarındaki kız öğrenciler üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda, kızların öğrenimlerinin ilk yıllarında matematikte en az erkekler kadar başarılı olduklarını; başarılarının genelde giderek azalmalarının tek nedeninin ise öğretmenleri tarafından daha yüksek düzeyde matematik çalışmaları için desteklenmek yerine, daha düşük düzeylere yöneiltilecek "korunmak" istenmelerinden kaynaklandığını ileri sürüyorlar.

bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

YILDIRIMDAN KORUNMA

ABD'de yıldırımlar, her yıl kasırga ve hortumlardan (siklon) daha çok ölüme yol açmakta, 10.000 kadar funda ve orman yangını çıkarmakta, yüzbinlerce km² alanda elektrik kesintisine neden olmakta ve 1 milyar dolar zarar getirmektedir. Orman yangınları sırasında yüzbinlerce dönüm orman tahrip olmakta, sağanaklar nedeniyle taşan ırmaklar kasabaları basmaktadır. Petrol depo sarnıçlarına düşen yıldırımlar Kuzey yarımküresinde, en sık yazın ve güz başlarında düşer. Yılın herhangi bir zamanında dünyanın üstünde 2.000 kadar yıldırım bulutu dolaşır ve ortalama her saniyede 100 yıldırım düşer. Bu, 4 milyar kilowatt demektir. Dağ yamaçlarında ısınan hava yukarı doğru yükselir, dağ tepelerinde soğuyarak, cumulonimbus denen yıldırım bulutlarını oluşturur. Yıldırım, bulutun içinde veya bulutla yer arasında - ve + yükler arasında oluşan dev bir kıvılcımdır. Yıldırım, 150 milyon volt, 30.000 amper ve 20.000 °C sıcaklık taşıyabilir.

Yıldırım, elektronların veya iyonların (+ veya - yüklü) akışıdır. Potansiyel farkı, havanın direncini yenecek seviyeye ulaşınca, yıldırım düşer. Bulutun alt yüzünde eksi, üst yüzünde artı partiküller toplanır. Bulutun altındaki toprak pozitifleşir (bulutun negatif alt yüzü topraktaki negatif yükleri ittiği için). Bulutun üst yüzeyinde bir "kule" yükselir



Yıldırım bulutu ile yer arasındaki potansiyel farkı yeterince yüksekse, göğe fırlatılan küçük bir roketin arkasına bağlanmış telin etrafında yıldırım oluşur.

ve iner, bu sırada yer yer yağmur yağar ve durur. Olgunlaşmış bir yıldırım bulutu üstünde, yükseldikçe su buharı toplayan, millerce yükseklikte bir "kule" oluşur. Bu kulenin oluşma nedeni elektrik olaylarıdır, buluttaki akımın şiddeti her dakika 2 kat artar ve bu artış, yıldırım düşene kadar devam eder. Önce şimşek oluşur, görünmez negatif partiküllerden oluşan bir akım, havadaki en az direnç yolunu seçerek, saniyede 60 mil hızla ve 30 m.lik sıçrayışlarla aşağı iner. Pozitif yük akımı da yerden 100 m. kadar yükselir. Bu iki akım yeterince yaklaşıncaya, birleşir ve iletkenliği çok fazla, iyonlardan oluşmuş bir koridor oluşturur, bu koridordan, yerden göğe doğru ışık hızının 1/3 ü hızla yükselen bir akım geçer, bu akım gözleri kamaştıran parlak bir ışık verir (geri dönen akım). Sonra yine buluttan yere negatif partiküller akar ve yine geri dönen bir akım... Bu olaylar 10-12 kere tekrarlanabilir ve sonunda bulutun negatif elektriği yere akarak, potansiyel farkı sıfıra düşer.

Henüz bulutun içinde farklı yüklerin nasıl ayrıldığı ve neden birbirlerini çekmedikleri tam anlaşılmış değildir. Bu-

Yıldırım bulutu örs biçiminde yüksek bir kule gibi dir. Bulutun alt yüzü eksi, üst yüzü artı yüklüdür. Elektrik yüklü parçacıklar bulutun içine hava akımları ile (oklar) gelmiş olabilir.



MATEMATİK

1. $S_n = \sum_{k=1}^n \sin k$ $n = 1, 2, \dots$ olmak üzere $\{S_n\}$

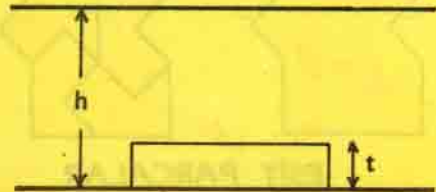
dizinin, alt ve üst sınırlarını bularak, sınırlı olduğunu gösteriniz.

2. Köşegenlerinin kesim noktası E, çevrel çemberinin merkezi O ile kaçışmayan bir dışbükey ABCD kırışık dörtgeni verilsin. E'den geçen ve OE'ye dik olan doğru AB ve CD kenarlarını sırasıyla P ve Q noktalarında kessin. $EP = EQ$ olduğunu gösteriniz.

FİZİK

1. Bellirli bir ortamdaki ses hızı, ortamın yoğunluğuna, basıncına ve bazı nümerik sabitlere bağlıdır. İki ortamdan birincisinin yoğunluğu öbürünün iki katı, basıncı ise yine öbürünün sekiz katıysa, bu iki ortamdaki ses hızlarının oranını bulunuz.

2. Şekilde görüldüğü gibi iki iletken levha birbirlerine paralel biçimde tutulmaktadır. Levhaların her birinin alanı A, aralarındaki uzaklık ise h olsun. Altta levhanın ortasına yarıçapı a ve kalınlığı t olan madeni bir para yerleştiriliyor. Levhalar arasına bir doğru akım kaynağından V gerilimi uygulandığında (üst levha pozitif), paranın üzerindeki kuvvetin yönü ve büyüklüğünü hesaplayınız.



lutu oluşturan su damlacıkları, partikülleri ayırıyor olabilir veya yükseklerde oluşan buz kristalleri ile aşağılarda bulunan su damlacıkları karşıt yükler almaktadır. Bazı bilim adamlarınca buluta - ve + yükleri, hızı saatte 60-100 mili bulan hava akımları getirir, gelen yükler buluttaki su damlacıklarına yapışır. Şimşek çakınca şimşeğe yakın su damlacıklarının elektrik yükü çok artar, bu damlacıklar yakındaki zıt yüklü damlacıklarla birleşir, oluşan damlacık giderek büyür ve yeterince ağırlaşınca, yağmur olarak dünyaya düşer. Buluttaki yüklerin hareketi Doppler radarı ile izlenebilir. Şimşeğin geride bıraktığı sıcak, iyonize kanal, AM tipi (amplitüd modifikasyonu) radyolarda parazitte yol açar. Şimşek mi yağmura yol açar, yağmur mu şimşeğe sorusu henüz tam çözülmemiştir; fakat şimşeğin, su damlacıklarını birleştirerek yağmuru oluşturma işi daha olasıdır.

Yıldırımdan korunmak için şu bilgileri hatırdta tutun:

- Yıldırım, genellikle bir bölgedeki en yüksek yere düşer.
- Yıldırım insana nadiren çarpar; başlıca 4 yerde insana yıldırım çarpma olasılığı artar: ağaç altları, açık alanlar, üstü açık arabalar, suya yakın veya su içinde
- Açık bir alanda tek ve uzun bir ağacın altında durmayın.
- Açık bir alanda iseniz ve ayaklarınızla saçlı deriniz karınca- lanmaya, kolunuzdaki tüyler dikilmeye başlarsa, hemen yere yatın. Elektrik potansiyel artıyor ve yıldırım yaklaşıyor demektir. Yere yatmak, yıldırım çarpma tehlikesini azaltır.
- Elinizdeki metal çubukları atınız, metal çubuklar yıldırım çeker (paratoner gibi).
- Suya yakın veya su içinde durmayın (ırmak, göl, deniz vb).
- Bisiklet, motosiklet, traktör, üstü açık otomobil vb. gibi araçları hemen terk ediniz.
- Otomobil, kamyon vb. içinde iseniz, arabanız içinde kalın, etrafınızdaki metal paratoner görevi yapar.
- Evin içinde iseniz açık pencere ve kapılardan, yangın merdiveninden, kaloriferlerden, metal borulardan ve elektrikli aletlerden uzak durunuz.

• ABD California Institute of Technology (Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü) Jeoloji Bölümü araştırmacıları, deprem öncesi yer altında başlayan gerilme sonucu oluşan çatlaklardan yer yüzüne sızan radon gazının, depreml önceden haber veren önemli bir bellrli olduğunu öne sürüyorlar.

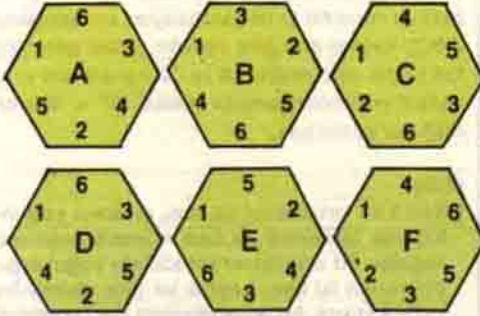
• Zimbabwe'de bir İngiliz hastanesinde yapılan araştırma sonucunda, hamilelerin, hamileliklerinin son haftalarında, kanama veya yüksek tansiyon dışındaki hallerde, bir hastanede yatak istirahatine alınmalarının yararlı değil, zararlı olduğu ortaya konulmuş. Araştırmacılar, hastanede yatmanın verdiği sıkıntının erken do-

ğuma ve bebeklerin küçük doğmalarına yol açtığını öne sürüyorlar.

• Londra Üniversitesi'nden iki araştırmacı, 10, 12 ve 15 yaşlarındaki kız öğrenciler üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda, kızların öğrenimlerinin ilk yıllarında matematikte en az erkekler kadar başarılı olduklarını; başarılarının genelde giderek azalmalarının tek nedeninin ise öğretmenleri tarafından daha yüksek düzeyde matematik çalışmaları için desteklenmek yerine, daha düşük düzeylere yöneiltilecek "korunmak" istenmelerinden kaynaklandığını ileri sürüyorlar.

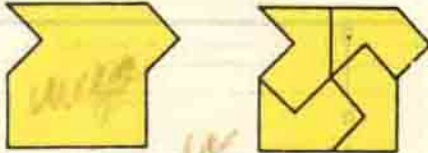
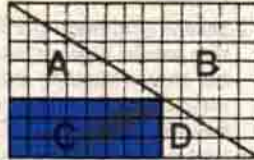
ALTİGENLER

Şekildeki 6 adet altıgeni boş yerlere öyle yerleştirin ki, bütün altıgenlerin komşu kenarlarında aynı sayılar bulunsun.



FARKLI ALANLAR

Şekilde görülen dikdörtgenin alanı 104 birimdir. $(8 \times 13 = 104)$. Fakat bu dikdörtgeni oluşturan üçgenlerin alanları toplandığında 103.5 birim elde ediliyor. $(20 + 52 + 24 + 7.5 = 103.5)$ Nasıl olur?



EŞİT PARÇALAR

İlk şeklin 4 eşit parçaya ayrılmış hali ikinci şekilde görünüyor. Aynı şekli önce 5 sonra da 6 eşit parçaya bölünüz.

KAPI NUMARASI VE YAŞLAR

Yıllar önce Bilim Teknik dergisinde yayınlanan ve büyük ilgi uyandıran yaş sorusunun bir benzerini yayınıyoruz.

Nüfus sayımında nüfus memuru ve bir matematik öğretmeni arasında aşağıdaki konuşma geçer:

- "Kaç kızınız var?"
 - "3"
 - "Yaşları nelerdir?"
 - "Yaşlarının çarpımı 72, toplamı evimin kapı numarasıdır"
 - "Bu bilgiler yeterli değil"
 - "En büyük kızım satranç meraklısıdır"
 - "Şimdi oldu, teşekkürler"
- Kızların yaşlarını bulabildiniz mi?

Geçen sayıdaki DÜŞÜNME KUTUSU köşesinde yer alan soruların yanıtları 38. sayfadadır.

MINİ TEST

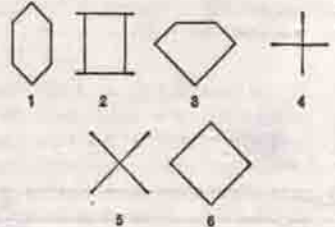
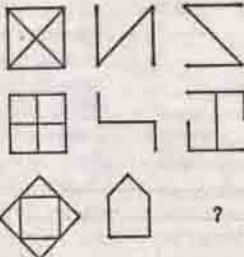
Soru işaretlerinin yerlerine gelmesi gerekenleri bulunuz.

- 1) ANKARA - 3,3
İSTANBUL - 3,5
İZMİR - 2,3
KONYA - 7,7

- 2) 5 : 1
987 : 3
37 : 2
1234 : 7

- 3) 5, 13, 25, 41, 61, ?

4)



CEVAPLAR: 1) 2,3 2) 4 3) 85 4) 3



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



DÜNDEN BİR YAPRAK

Bilim ve Teknik'te yedinci yılıma başlarken, bütün okuyucularımı sımsıcak bir MERHABA! 17. Balkan Satranç şampiyonası bu yıl Girit adasının Iraklion kentinde yapıldı. Kafile Başkanı ve Takım kaptanı olduğum bu şampiyonada, satranç milli takımımızın başarılı olamadı. Bunun nedeni, diğer komşularımızın plan ve programlı, ödenekli ve antrenörlü çalışmaları. En yakın rakibimiz Yunanistan'a bir farklı yenilmemiz yine de başarı sayılabilir. "Ayın oyunu"nda genç yetenek Çetin SEL'in, yunanlıların "Büyük usta" namzedi GRIVAS'ı nasıl yendiğini göreceksiniz.

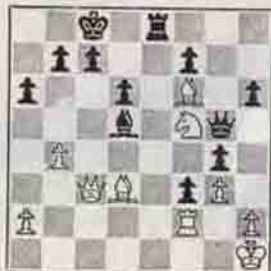


ÇETİN SEL — GRIVAS, İRAKLİON 1985

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Axe4 6.d4 b5 7.Fb3 d5 8.dxe5 Fe6 9.Abd2 Ac5 10.c3 Fe7 11.Fc2 Fg4 12.Ke1 Vd7 13.Ab3 Ae6 14.h3 Fh5 15.Ff5 Acd8 16.Fe3 a5 17.Fc5 a4 18.Fxe7 Vxe7 19.Abd2 0-0 (19..c6 20.b4 Karpov-Korchnoi Dünya şampiyonluk ması 1978 beyaz hafif üstün.) 20.Ve2 c6 21.Kacil? Ac7 22.g4! (İlk iki masamızda yenilgi işaretleri görüldü Çetin SEL kazanca oynamaya karar verildi.) 22..Fg6 23.Ad4 Kb8(23..c5? 24.Axb5 Axb5 25.Fxg6 Fxg6 26.Vxb5 Vh4 27.Vf1 beyaz açık üstün. Yalnız 25.Vxb5? Fxf5 26.gxf5 Vg5 büyük gaf olurdu.) 24.f4 c5 25.A4f3 Ade6 26.Vh2! (26..Ve3 Kbd8 vardı. d4,Ad5,Axf4 fıkırlıy-le.) 26..Kbd8 (26..d4 27.cxd4! Axd4 28.Axd4 cxd4 29.Af3 tadından yenmez! 27..cxd4 28.Fxe6 siyahı terletir ve 27.Fxe6? fxe6 28.cxd4 Ad5!xf4 durum lylce karıştırdı.) İşte satranç oyununda "zurnanın zırt dediği an! Bu anı bir diyagramla tesbit edelim!

27.Fb1 (f5 düşüncesiyle yapılan zarf bir hamle) 27..Fxb1 28.Kxb1 d4 (28..f5? 29.exf6 Vxf6 30.f5 ve arkasından Vxc7 | 29.f5 Ag5 30.Axg5 Vxg5 31.Ae4 Ve7 (31..Vh4 32.Axc5 | 32.f6 Ve6 33.Vf4! | Vg5 tehdidi ile | 33..Vc6 [Tek hamle] 34.fxg7 Şxg7 35.Af6 Kh8 36.Kf1, Ve6 37.Vg5 Şf8 38.Ae4 Kd5 39.Ad6 | 39.Kxf7? gibi bir TAL hamlesi de düşünülebilirdi | 39..Kxd6 | 39..Vxd6 40.Kxf7 Şe8 41.exd6 Kxg5 42.Kxc7 ya da 39..Kxe5 40.Kxf7 Vxf7 41.Vxe5 veya 39..Vxe5 40.Kxf7 varyantları vardı.) 40.exd6 Vxd6 41.Kf3! Siyah yelkenleri suya indirip teslim oldu. Böylece genç ÇETİN SEL haklı bir galibiyet elde etti. Kendisini tebrik ederim.

SİZ OLSAYDINIZ ?



Sıra siyahda. Birbirinden güzel beş hamleyle oyunu kazanıyorsunuz. Nasıl?

Beyazlarla oynuyorsunuz. İki hamlede kazançlı bir durum elde ediyorsunuz.

Güzel bir hamle ile oyunu kazanıyorsunuz.

(Yanıtlar için bkz. S.23)