

Gezegenlerarası Bilim Kuramcıları, Mühendisler, Uzak He- kimleri Uzak Bilim Adamları, İnsanlı uzak aracı ile Mars'a ya- pilacak yolculuk için hırsla çalışmakta ve oldukça ayrıntılı plan- lar hazırlamaktadır.

Mars'ın gizlerini çözmek için sürdürülen sa- vaş hiç de kolay olmamaktadır. 19. Yüzyıl son- larında Percival Lowell güçlü teleskopu ile Mars'ı bildiğinden daha değişik görüşünü açıkladığı zaman bütünyle yanlış yorumlara da neden olmuştu. Percival Lowell büyük kanal şebekeleri gördüğünü sanmış ve bunların, iklim değişikliğinin neden olacağı büyük bir afete karşı, tarım ürünlerini korumak amacıyla Mars- lılar tarafından inşa edilen ve bütün gezegeni saran geniş su yolları olduğunu düşünmüştü.

İnsanlar, uzun süre Mars'ın acımasızlığına ve kondilerine hiç de dost olmadığına inandılar; tıpkı Savaş Tanrısı gibi; ve bu nedenle de ona bu ismi taktılar.

Bilim adamları, ilk Mariner sondalarında kay- dedilen Mars yüzeyindeki yoğun fırtınaların, müthiş bir güçten kaynaklandığını sanmışlardı. Martin Marietta Aerospace'den Benton Clark, "Ancak, sanıyoruz ki Dünyadaki en az bir canlı türü Mars'ta da yaşayabilir" demektedir; hatta "Yalnız başımıza orada yaşayabiliriz" diye ifade etmiştir. 1970'lerin ilk yıllarında NASA'nın Mar- s'a 40 günlük bir ziyaret için 6 adet Satürn tipi roket motoru ile teçhiz edilmiş bir Apollo mo- dülü tasarladığı az çok bilinliyordu. Ancak ge- zegenler arası insanlı uçuşların yapılabilmesi için uzay çalışmalarının başlatılmasından bu yana uzun zaman geçmiştir. Bugün 1990'lı yıllarda Mars'ın sınırlarının yeryüzünde yaşayanlara ta- mamen açılabilmesine inanan küçük bir grup uzay personeli, Mars'ın keşfi için çalışmalarını sürdürmektedir, ayrıca, uzay kurumlarına karşı davalarını kanıtlamakta kararlı görünüyolar.

California State Üniversitesi Sosyal Bilim- ler Uzmanı Billy Jean: "Önceleri bu çalışmaları çok saçma ve boş şeyler olarak görmüştüm, ancak onları dinleyip de varmak istedikleri sonucun ne olduğunu anlayınca fikrimi değiştirdim şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Nasıl ki balon uçuran öğrencilere, toy hayel- perestlere veya serüven meraklısı göçmenlere bir tepki olmuşsa aynen gezegenler arası ku- ramcılara da benzeri tepkiler gelmiştir, ama bü- tün bu tepkilere karşı Mars'ın bu yeraltı örgütü

KIRMIZI GEZEGENE DOĞRU

Alceste OBERG

sessiz, sağlam ve yerine oturmuş profesyonel- lerden kurulmuştur. Bu kuramcılardan çoğu dok- torasını yapmış olup, mühendislik, uzay aracı tasarımı, tıp, psikoloji, basın-yayın ve akademi gibi değişik kariyerlere sahiptir. Mars yeraltı örgütünde ayrıca ilk astronotlardan biri de yer almaktadır. Birbirlerini yalnızca ünlerinden do- layı tanıyan bu öncülerin büyük çoğunluğu ilk kez geçen ilkbaharda Colorado-Boulder'da bir araya geldiler ve şimdiye kadar fırsatını bula- nmadıkları bir konuyu ciddi şekilde konuşma zev- kini tattılar: Kırmızı Gezegene gitmek için neler yapılmalıydı? Örneğin Mars'a gidecek uzay ara- cının biçimi nasıl olacaktı ve bu aracı ne şekilde yapacaklardı? Bu uzun yolculukta mürettebatın karşılaşılabileceği tıbbi zorluklar neler olacaktı? Ne gibi psikolojik gerilimler ortaya çıkacaktı? Ucuza mal olan ama yüksek verim sağlayabilen ne gibi bir itici güç sistemi oluşturulmalıydı? Oraya varıldığında neler yapılacaktı? Yeryüzüne geri dönüş nasıl sağlanacaktı? Bütün bunların maliyeti ne olacaktı? Başka endişelerin gideril- mesi için neler yapılmalıydı?

1970 yıllarında yörüngeye oturtulan Mari- ner ile Mars'a inmeyi başaran Viking araçlarının gönderdiği bilgiler Kırmızı Gezegen'in şaşırtıcı jeolojik görünümünü ortaya koydu: Geniş çaplı kraterler, kum tepeleri ve kocaman volkanlar (belki bazıları halâ canlıdır), derin vadiler, ne- hİR yatağı şeklinde oyulmuş upuzun geniş kanal- lar bölgesi, büyük bir ihtimalle epeyce zaman öncesinde oluşmuş esrarengiz ve kuru akarsu veya buz nehir yatakları.

Bu gizemli dünyanın kendi dünyamıza benzeyen taraflarını, ya da ayrıcalık gösteren yanlarını daha iyi tasbit etmek için nasıl bir çalışma yapmalıyız? İnsansız uzay araçları ile Mars'ta yapılan araştırmaların da kendine göre sorunları vardır. Mars'a inen Viking araçları küçük kaya parçacıklarını toplayan ve analiz eden donatılara sahip olmasına rağmen aracın indiği bölge yakınında hiç böyle küçük kaya parçacıkları yoktu, bu nedenle araç yalnızca yakındaki tozları analiz etmek zorunda kalmıştı. Belki bu iş için özel olarak teçhiz edilmiş roverler (arazi araçları), numune toplama ve analiz işini görebilirdi, ancak, Jet Propulsion Laboratuvarından James French bu konuda "Roverler hem çok hızlı hareket edemeyeceklerdir, hem de arazide yol alırken arızalanması olasılığını da gözden uzak tutmamak gerekir". şeklinde dikkati çekmiştir.

French bir başka seçeneğin de "Mars topu" olabileceğini ileri sürmüştür ve şöyle devam etmiştir: "Bu, tıpkı bir deniz topu gibi olup Mars rüzgarı ile şişecektir; ne var ki, Mars'da çok rüzgar esmez dolayısıyla böyle bir top belki de bir çanak kratere takılıp kalacaktır. Eğer şişirilebilir büyük tekerlekler biçiminde bir tadilat düşünülürse soruna bir çözüm getirilebilir, o zaman roverlerin aşamadığı engelleri böyle böyle tekerlekler atlayabilecektir." Mars örgütü üyelerinin çoğunluğu, Planetary Science Institute (Gezegenler Bilim Enstitüsü)'den Jim Cutts'in fikirlerine katılıyor. Jim Cutts şöyle diyor: "En akıllıca kaya örnekleri insan eliyle alınabilir. İnsan yerine kullanılan makinelerin tasarımları hem çok karışık olmakta hem de onların sakarlığı önlenememektedir, yani böyle bir işe elverişli değildir." Benton Cla o u destekliyor ve: "Mükemmel örnekler getirebiliriz, öyle ki tonlarca kayalar arasından en uygun olanlarını seçebiliriz." diyor.

Bununla birlikte Jim Cutts, insanla yapılacak araştırmaların, daha önceden yapılacak insansız uzaktan kontrol edilen karışık araştırmaların gelişmesine bağlı olduğunu da vurgulamaktadır. Bu karışık uzay araçları ve sondalar Gama-ışınli spektrometreler, radar ve çeşitli diğer ölçme cihazları ile donatılmış olup, Mars'ın atmosferi, yüzeyi ve toprak altı yapısı ile ilgili bilgilerin derinleşmesine büyük ölçüde yardımcı olacaktır.

Colorada Üniversitesi Atmosferik ve Uzay Fizik Laboratuvarından Charles Barth'in Mars'da su araştırması ile ilgili çalışmaları vardır. Charles Barth; "Uzay aracına daha fazla miktarda

buz ve su buharı detektörleri, sıcaklık ölçme cihazları, ultraviyole atomik hidrojen detektörleri, radar cihazları, altimetre gibi ölçme aletleri yerleştirilebilir. Bunlar bir servis paketi halinde hazırlanabilir. Bugünkü teknoloji bunu yapabilecek seviyededir." demektedir.

İnsan taşıyan bir Mars uzay aracı mühendislerin düşlerine, sanatçılara ve filmlere zaman zaman konu olmuştur. Yeni bir görüşe göre Mars'a gidecek araçlar uzayda inşa edilebilir. Bunun için, her biri Uzay laboratuvarından (Skylab) beş misli daha geniş hacimli yakıt tanklarından oluşan bir istasyon kurulacaktır. Bu tanklar Hint Okyanusuna atılmış durumdadır. Ek güç sistemi ile her tank belli bir yörüngeye oturtulacak ve artık uzayın bir parçası olacaktır. Yakıt tanklarının yeterli sayıda olması, 200 kişiyi barındırabilecek, dev bir halka şeklinde, dönen bir uzay kentinin yapılmasına olanak tanıyacaktır. Böyle bir kent, bir kez Mars çevresinde yörüngeye oturtulduktan sonra kalıcı bir üs gibi kullanılabilir ve artık, insanlar daha hızlı araçlarla Mars ile Dünya arasında gidip geleceklerdir.

Başka bir çarpıcı senaryo da, aylar süren bir çalışmayla, Dü ya çevresinde alçak bir yörüngede gövde ve güç sisteminin montesi düşünülen bir uzay gemisidir. Ay aracı Apollo'dan büyük bir ihtimalla beş kez daha büyük olacak bu uzay gemisinin motorları, her iki buçuk yılda bir Mars ile Dünya "pencere" adı verilen uygun bir konuma geldiklerinde ateşlenecektir. Motorlar ister nükleer güçle, isterse kimyasal yakıtla çalışsın, hatta uzay mekiği motorlarından 20 kez daha üstün itici güce sahip geliştirilmiş solar-elektrik gücüyle çalıştırılabilir henüz çözülmemiş bir sorun olarak ortada durmaktadır. Füsyon enerjisi ile çalışan bir Rigatron roketi sayesinde insanlar, Mars'a üç günde gidebileceklerdir; ne varki, bu roketlerin geliştirilmesi ancak 100 yıl içinde mümkün olacaktır. Şimdiki durumda kimyasal yakıtlı roketlerle oraya ancak dokuz ayda gidilebilecektir.

YÜK GEMİLERİ

Güneş enerjisinden yararlanan, yakıtla hiç gereksinme duymayan bir kargo aracı tasarısına göre, Mars sınırına ulaşan astronotlar, gerekli teçhizatın çoğunu orada kendilerini bekler bulacaklardır. Mars yörüngesine yerleştirilecek bu yük gemileri Mars'a gidecek keşif ekibinin tüm gereksinmelerini, malzemelerini ve yakıtlarını çok öncesinden stok edebilecek, böylelikle hareket sırasında lojistik önem taşıyan yüklerin çoğundan kurtulmuş olunacaktır.



Mars'a yaklaşan uzay ekibi, kendilerine Mars atmosferinden süzülerek geçebilecek dar bir "koridor" arayacaklar ve hava direncinden yararlanarak hiç yakıt veya frenleme roketi kullanmadan uzay gemilerinin hızını keseceklerdir. Bu tekniğe "Aero-Frenleme" denmektedir. Bu şekilde astronotlar daha küçük bir araçla Kırmızı Gezegen'e alçalma imkanı bulacaklardır. Mars atmosferindeki bu hava direnci aracın hızını % 98 oranında yavaşlatacaktır ve kullanılacak küçük roketler vasıtasıyla kırmızı bir toz bulutu altında yumuşak iniş sağlanacaktır. Uzay ekibi burada araziyl isterlerse yayan, isterlerse roverlerle veya Mars'ın ince atmosferi için tasarlanmış bir "Mars uçağı" ile dolaşabilecekler, yüzeyde günlerce, haftalarca hatta aylarca bile kalabileceklerdir. Bu süre içinde, birkaç yüz kilo çeşitli Mars taşları toplayabilecek, derin sondajlarla numuneler alarak su arayacaklar, kaynak araştırarak, sebze yetiştirmek için deneyler yapacaklardır. Ekip, ayrıldıktan sonra bile uzun süre çalışacak sismik kaydediciler yerleştirecektir.

Mars yüzeyinde işlevlerini tamamlayan ekip topladıkları örneklerle birlikte minik uzay kabinlerine binecekler ve roketlerini ateşleyerek, yörüngede kendilerini bekleyen ana uzay gemisiyle buluşacaklardır. Gezegenel uygun roket sağlandığında son roket kademesi ateşlenerek Dünya'ya uzun geri dönüş yolculuğu başlayacaktır. Komşu gezegenden ayrıldıktan 6 ay kadar sonra Dünya'ya dönecek uzay gemisi atmosferden süzülerek hızını kesecektir. Bundan sonra, ya sabit bir yörüngeye oturarak uzay servisi (Uzay Mekiği) ile yeryüzüne dönecek, ya da doğrudan doğruya paraşüt takımlarını kullanarak okyanusa iniş yapacaktır.

Mars ekvatoruna yakın bölgedeki, Valles Marineris adı verilen geniş kan-yonlar sistemi üzerinde parlak bir kuyruklu yıldız görülüyor. Bu bölge insanlı uzay aracının inmesi istenen bir yerdir; çünkü, burada hava koşulları daha uygundur, ayrıca Dünya ile günlük 12 saat haberleşme olanağı tanıyacaktır.

Mars yolculuğu aşağı yukarı iki yıl süreceğinden 6 ayı gidiş, bir yıl orada kalış, 6 ay dönüş ve mürettebatın en az yedi veya sekiz kişiden olması işe yarayacağından (belki de emniyet açısından iki ayrı araç düşünülebilir), gerekli ihtiyaç maddeleri çok önemli bir sorun teşkil edecektir. Bütün uzmanlar, Mars'a gönderilecek ilk insanlı araçla birlikte tüm ihtiyaç maddelerinin de birlikte götürülmesi gerektiğini savunuyorlar. Bunların başında "yaşam-destek sistemi" gelmektedir. Yaşam-destek sistemi konusun da uzman bir bilim adamı olan, NASA'nın Ames Araştırma Merkezinden Phillip Quattrone, "yaşam-destek sistemi herşeyi içine alır: Yaşam için gerekli temiz havanın sağlanması, su ihtiyacının giderilmesi, atıkların yeniden kullanılabilir hale getirilmesi, gıda maddelerinin yetiştirilmesi ve hatta koruyucu gıysiler gibi gereksinimler." demektedir ve şöyle devam etmektedir. "Ayrıca, karbondioksit kontrol sistemine, oksijen ve azot üretim sistemine, sıcaklık ve nem kontrol sistemine ihtiyacımız olacaktır; ve bu yalnızca bir başlangıçtır. Bu alanda teknolojiğimiz ne yazık ki yavaş ilerleme kaydediyor. Uzay mekiğinde bile 15 yıl öncesinin Mercury ve Gemini araçlarında kullanılan oldukça basit yaşam-destek sistemleri yer almıştır."

Uzay gemisinde bulunanların çıkardıkları karbondioksit, etrafı çok çabuk kaplayabilir. Belirli aralıklarla kabinden dışarı atılmazsa başağ-rısına, göz karamasına ve nihayet ölüme neden olabilir. Karbondioksitin giderilmesi için reaktör-ler yapılmıştır ancak uzayda denenmesi gereki-yor. Phillip Quattron, "Atıkların yeniden kullanılır duruma getirilmesi için kuru ve yaş Oksidasyon metodu uygun olabilirdi fakat, bu çok pahalı ola-cak, ayrıca enerjiye ihtiyaç gösterecekti; bu du-rumda, pis suların arzu edilen şekilde yeniden kullanılmasını sağlamak, arıtma sisteminin geliştirilmesine bağlıdır." diyor.

Mars yüzeyinde bulunan ekipin sağlığını teh-dit edecek asıl tehlike radyasyon olabilir. Uzay hekimliğinde çalışmalarını sürdüren genç bir doktor, Dan Woodard: "şiddetli güneş fırtınala-rına karşı bir koranak bile olsa, yine de astro-notlar bu gezide 200 rem (1)'lik bir radyasyona maruz kalacaklardır. Bu sanayi işçileri için, bütün meslek yaşamları boyunca izin verilen en yük-sek dozda ki radyasyon şiddetine aşdeğerdir."

İnsançėlu elverişli bir atmosfer ya-ratır ve de toprağı işlemeyi başarırsa, Mars belki birgün Dünya'nın bir benzeri olabilir. Ufak kraterlerle kaplı Mars ayı Phobos, güneş enerjisi ile çalışan ge-milerle ihtiyaç maddelerinin sevkedildiği bir ara istasyon görevini üstenebilir.

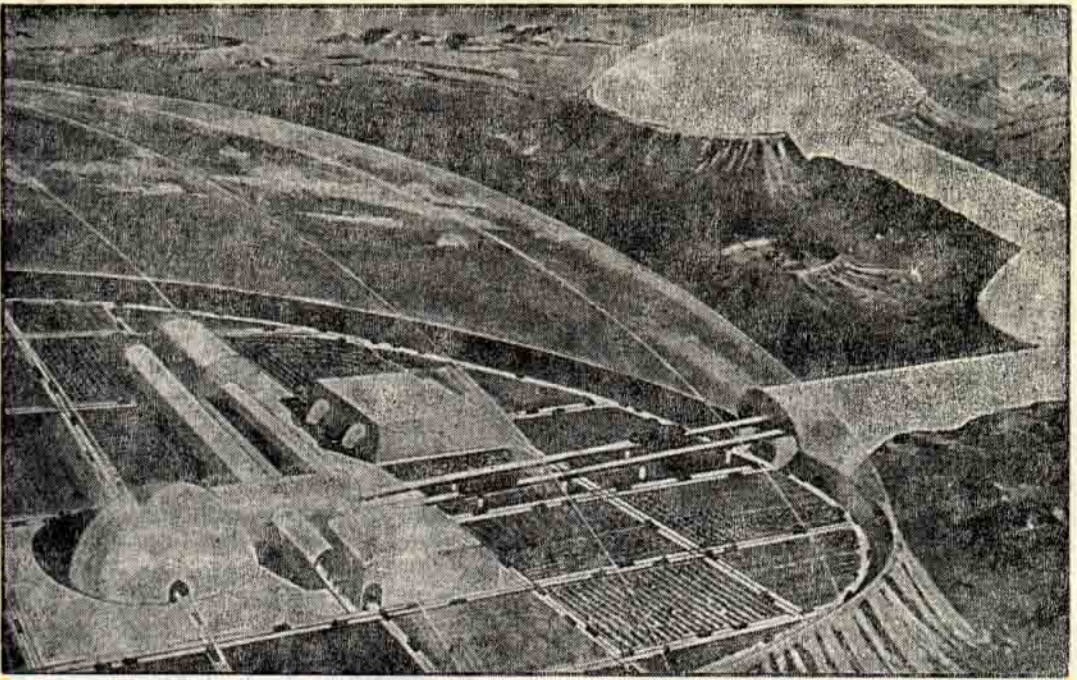
diyor. Woodard'a göre bu durum, lösemi (kan kanseri) veya diğer kanserlere sebep olan rad-yasyon riskini % 2-3 daha çok göze almak de-mektir.

Uzay ekibi, hiçbir yardım alamayacak kadar Dünya'dan uzakta bulunacağına göre, normalden çok daha fazla miktarda tıbbi malzeme, ilaç, vi-tamin ve diğer teçhizatı beraberlerinde götürme-leri gerekecektir. Woodard, bu yolculukta, rönt-gen cihazı ve malzemesi EKG monitörü, bir kan tahlil laboratuvarı, cerrahi gereçler, tıbbi yayın-lar, solunum destek cihazları ve çok miktarda tedavi için çeşitli ilaçlara gerek duyulacağı gö-rüşündedir.

Columbus'dan temsili bir görünüm. İlk Mars seferinin tasarımcıları, her türlü acil duruma kar-řı ve bilgi toplama şansını daha çok artırmak için büyük bir olasılıkla üç uzay gemisi fırlatma-yı düşünüyorlar. Yukarıda hızla yol alan ve yü-zeyden yalnızca 18000 mil (30000 km.) uzakta bulunan uzay filosu görülüyor.

Bedensel tıbbi sorunların üstesinden gelin-mesi gibi zorlukların yanısıra, yeryüzünden iki yıl gibi uzun bir süre uzak kalacak ekipin, psi-kolojik problemleri ile başa çıkılması daha da zor bir konu olarak karşımıza dikilmektedir. B.J. Bluth, "Böyle bir uzay uçuşu için henüz bir de-neyimimiz yoktur" diyor ve ekliyor: "Antartika'da ve denizaltılarında benzeri durumlar yaşanmıştır.





MARS'DA ÇİFTLİK

Mars'da bulunan bir astronotun tırmık ve çapa gibi gereçlere ihtiyacı olacaktır. Orada görevli bulunanların kalacağı tüm iki yıl boyunca yiyecek taşıması zor ve sıkıcı bir iştir, olanaksız bile denilebilir. Öyleyse Mars'da tarım yapmayı öğrenmemiz gereklidir.

Ruslar, uzayda Salyut 6 "vahası"nda yaptıkları deneyde, uzaya götördükleri bezelye, yeşil soğan ve buğday gibi tohumları, yetiştirmek istemişlerdir. Ürünler önce büyümüşler ama sonra ölmüşlerdir. Böylece deney yeni bir ürün almadan başarısızlığa uğramıştı. Olayın nedeni henüz anlaşılamamıştır.

Mars'da ürün yetiştirmek için, Güneş'in ultraviyole ışınlarından korunmuş kapalı yeşil alanların tasarımı gerçekleştirmeliyiz. Bu alanlar Dünyadaki atmosferik ve ekolojik koşulları da sağlamalıdır. Texas Üniversitesi zoologlarından Bassett Mc Guire, "Bu kolay olmayacaktır. diyor, ve "hepimiz biliyoruz ki, kapalı yerlerde yetiştirilen canlılar, eğer iyi bes-

lenmezlerse er geç öleceklerdir." diye ekliyor.

Kapalı bir yaşama ortamı bitkilerin "boğulması" na neden olabilir. Nasıl ki maden ocağındaki bir mağarada mahsur kalmış biri eninde sonunda tüm oksijeni tüketecekse, aynı şekilde sık bir bitki topluluğunun da fotosenteze devam edeceği düşünülürse birkaç dakika içinde karbon dioksit sıkıntısı belirecektir. Bunun için, atmosferik gazların dengelenmesi, açısından hayvanların da bu ortama sokulması gereklidir. Tavşanlar bu konuda idealdir. çünkü, birçok görevi birden yüklenebilirler: Bitkilerin, insanlarca sindirilemeyen kısımlarını yerler, dışkıları gübre olarak işe yarar, insanların tüketeceği bir protein kaynağı olabilir.

Önceleri uzayda yetişecek bitkilerden, böcekleri, mantar ve bütün bakteri türlerini uzak tutmak, akıllıca bir iş gibi sunulmuştu. Ancak, bu küçük canlılar kuruyan köklerin yaprakların ve gövdenin temizlenip yok edilmesinde çok faydalı olacaklar ve böylece artıkların birikmesi önlenmiş olacaktır. Bunlar ayrıca bütün ekini silip süpürebilecek daha zararlı mikroplara karşı da koruyuculuk gö-

(Devamı Sayfa 6'da)

Korku ve endişe büyümekte, insanlar daha bençilleşmekte ve değişik bahanelerden anlaşmazlıklar yaratmaktadırlar. Bir keresinde, uzun bir deniz yolculuğuna katılan ekip, iki milyon dolarlık bir deneyi denize atmıştır. Nedeni, yalnızca gazozlarını soğutmak için buzdolabına bir yer açmaktır. Antartika'da üç cinayet işlenmiş ve bazı ruhsal bunalım olayları tesbit edilmiştir."

UZAYDA SOMURTMA :

Bluth, Sovyet kozmonotların, genişliği küçük bir otokar kadar olan Salyut uzay İstasyonunun bir köşesinde somurtup durduklarını belirtiyor. Yer kontrol merkezinin, her şeyin yolunda gitmesi için yaptığı devamlı uyarılardan bıkan Sovyet kozmonotları bir keresinde radyolarını iki gün kapatmışlardı. Bluth, "Genizdeki kan birikiminin verdiği biyolojik sıkıntı, yüz ifadelerinin değişmesi, haberleşme bozuklukları, özel yaşantının eksikliği, yer merkezli ile yapılan devamlı konuşmalar, sıcık ve usandırıcı deneyler, özel giysilerinin verdiği rahatsızlıklar ve bütün bunlar uzay ortamında gerilimler yaratacaktır." şeklinde ifade etmektedir ve "hattâ, monoton ışıklar ve sesler bile onları huzursuz kılacaktır. Kozmonotlar bu durumda duygusalıktan yoksun olacaklardır" demektedir.

Mars'a gidecek ekipin, uzay uçuşunda henüz önemsenmeyen noktaları da gözönünde bulundurması gerekiyor: Liderlik sorunları, kadın-erkek ilişkileri, iklimin doğması, fikir ayrılıkları, anlaşmazlıklar, arasına açıkça ortaya sürülen karşı koymalar gibi... Bluth, "ekip sayısının çift rakamlı olmasını kimse istemez, zira ekip arasında çıkacak bir anlaşmazlık konusu çıkmaza girebilir. Onun için en uygun sayı yedi olabilir" diyor.

Mars'a vardıklarında astorontlar, alabildiğince kendilerini evlerinde varsaymaları gerekecektir. Viking profesinin baş mimarı Conway Snyder, "Bütün yüzeyi saran dev toz fırtınaları bir sorun yaratmayacaktır Mars yüzeyindeki rüzgar hızı ge-

nellikle saatte 5 mil (8 km)'den daha az olacaktır." demektedir. Bununla birlikte, Viking gönderdiği bilgilere bakılırsa Mars, kendisini ziyarete gelen insanlara pek konuksever davranmayacaktır: Atmosferinin (Mars atmosferi, Dünya atmosferinden yüzde 1 oranında daha incedir, yüzde 95'i karbon dioksittir. Yaz günlerinde ilikleri bile titreten -25°F (-32°C) sıcaklık vardır, soğuk kış gecelerinde ise sıcaklık -190°F (-125°C) ye kadar düşer.

Teneffüs edilebilir bir havanın yokluğu, atmosfer basıncının yetersizliği (Mars'ta hava basıncı 7 milibar kadardır; buna karşılık Yeryüzündeki basınç 1.013 bar'dır) ve hazır su kaynaklarının bulunmaması; basınçlı bir ortamın sağlanmasını ve bol su tedarikini gerektirecektir.

Mars toprağı-ki bileşiminde yüzde 20 silisyum, yüzde 12 demir (renginin kırmızılığı ondan ileri geliyor) ve yüzde 3 kükürt bulunur-Dünya'lı ekipe oldukça yardımcı olacağına benzer. Jeoklimyacı Benton Clark, "Kaynakları bakımından Mars, Ay'dan ve Dünya'nın bazı bölgelerinden daha elverişlidir." demektedir.

Bu maddelere ek olarak Mars toprağında azot ve karbon bileşimleri, ve alüminyum, titanyum ve klor ihtiva eden mineraller de vardır. Clark, "Eğer Mars'da hayat yoksa, bu temel elementlerin yok olmasından dolayı değildir; ve eğer insanoğlu Mars'a ayak basarsa, bu hammaddeleri, yaşam için gerekli maddeleri imal etmek, yaşama ortamı sağlayacak tesisleri kurmak, yakıt elde etmek ve hattâ besin maddeleri üretmek için kullanabilir," demektedir.

Mars öncüleri, Mars demiri veya kükürtünden yapacakları briketlerle, içinde yaşayabilecekleri yerüstü barınakları kurabilirler sonra da üzerini kükürtle sıvayabilirler. Radyasyon durumu eklin yeraltında yaşamasını gerektirise, o zaman, amonyum nitrat gibi yerinde temin edilecek malzemeye yapılan patlayıcı maddeler kullanılarak korunaklarını açabilirler.

MARS'DA ÇİFTLİK

(Sayfa 5'den devam)

revi yapacaktır. Mc Guire bitkilerin mikropplardan arındırılmasını salık veriyor ama faydalı mikroppların gene ekinlerin yanına geri götürülmesi gerektiğini söylüyor.Uzay çiftçileri, soya fasulyesi, şeker pancarı, piring, marul, soğan, patates, yeşillik turp, yerelması gibi ürünleri yetiştirebilirler. Bu bitkilerin çoğu bereketlidir, protein ve vitamin yönünden zengindir, fazla geniş yer istemezler, ayrıca

sera koşullarında yetiştirilebilirler. Mc Guire ayrıca ananas yetiştirilmesini de tavsiye ediyor, zira ananas geceleri karbon dioksit alır ve fotosentez için bünyesinde saklar.

Mc Guire, Mars çiftliğinin etkili ve verimli olması gerektiğini, yaşamın buna bağlı olduğunu kabul ediyor. Bununla beraber, gerçekte Mars'da kurulacak bir çiftlik oldukça uzun bir zaman alacak, bu arada da birçok araştırmaların yapılması gerekecektir.

İnsan hayatında çok büyük önemi olan hidrojen, Mars'da çok seyrek bulunur. Onun için Clark, Dünya'dan getirilmesi gerekli hidrojen peroksitin Mars'da "altın" değerini taşıyacağına işaret etmektedir. "Bu madde, hidrojen, oksijen ve su elde etmeye yarayacağı gibi ayrıca bozunması sonucu açığı çıkardığı enerjiden de yararlanılabilir. Aynı zamanda iyi bir roket yakıtı ve okside maddesidir." diye eklemektedir. Mars'da su varsa çevrede hidrojen atomlarına da rastlamak mümkündür, dolayısıyla serbest kalmış oksijenin varlığı da kaçınılmazdır. Clark, insanoğlunun yaşama ve çalışma koşulları yönünden Mars'da Ay'dan daha şanslı olacağı sonucuna varmıştır.

Mars'a ayak basanların yanıtlaması beklenen en önemli sorulardan birini Percival Lowell dile getirmiştir: Kırmızı Gezegen'de hayat var mı? Bilim adamları, Dünya'nın dışında başka bir gezegende eğer hayat varsa, bunun ancak Mars'da olacağına inanmışlardır.

Viking aracı, otomatik biyo-kimya laboratuvarı vasıtasıyla, toprakta organik maddelerin varlığını araştırarak bu soruya yanıt vermeye çalıştı. Araştırılan maddelerden biri suyla muamele edilip de açığa oksijen çıkarınca, bilim adamları şaşkına dönmüş ve haftalar boyu heyecanlarını yenememişlerdi; çünkü bu bir hayat işaretiydi. Bilim adamlarının çoğu bunun olağan dışı bir kimyasal yapıya sahip bir çeşit çamurdan ileri geldiği görüşündedirler. Gerçi, hiç kimse Mars'da Bakteriyel bir hayat olduğunu iddia etmemiştir ama bunun aksini de savunan çıkmamıştır. National Space Enstitüsü'nün çıkardığı Insight dergisinin editörü Leonard David, "Aslında, Viking bize soruyu başka şekilde ifade etmemizi isteyen bir karşılık vermiştir." şeklinde espri yapmıştır.

İnsanların Mars'a gitmesi kaçta kaçta mal olacak? Son günlerde hazırlanan sıkı bütçeler bu işin yararsız olacağını söylemektedir. Johnson Uzay Merkezi'nin kaynaklar yönetmeni Humboldt Mandell, "Uzay davasında biz, kendimizin en büyük düşmanı oluyoruz." diyor ve: "Mars projesi için ayrılacak paranın korkunç yüksek olacağı sanılıyor; halbuki, gerçekçi tahminler, rakamların çok düşük olacağını göstermektedir." şeklinde sözlerine devam ediyor.

Birleşik Devletlerin uzay mekiği teknolojisi ile birlikte, NASA'nın yürüttüğü uzay çalışmalarına ait uzay limanı projesinin geliştirildiği düşünülecek olursa, Mandell'e göre Mars yolculuğu için planlanan uzay gemisinin geliştirilmesi için harcanacak para 20 ile 40 milyar dolar civarında

olacaktır. Mandell sözlerine devam ederek, "Bu miktar, 5 kişilik bir ekibin fazladan iki uzay gemisi ile 600 gün sürecek bir yolculuğu kapsayacaktır. 1981 fiyatları ile karşılaştırma yapılırsa Apollo projesi 62,9 milyar dolarla daha pahalıya mal olmuştur." demiştir.

Mars kuramcıları davalarını haklı gösteren birçok gerekçeler öne sürüyorlar: Mars'ın bilinmeyen gizlerini kesin olarak ortaya çıkarmak, insanoğlunun refahı için Mars'ın kaynaklarını kullanmak, gezegenimizdeki kaynakların eninde sonunda tükenmesi korkusundan kurtulmak, Evren'e ait bilgi sınırlarını genişletmek. Bir Mars tıraftarı Kırmızı Gezegen'i, metal bakımından zengin asteroidlere ulaşmak için açılacak bir kapı olarak görmektedir; tıpkı, 19. Yüzyılda St. Louis'in Amerikan Batı'sına açılan bir kapı olması gibi.

MARS'A KAÇIS

En büyük hayal, insanların Mars'a gitmek istediklerinde, oranın insanoğlu için yeni bir yurt olmasıdır. Bu insanlar birgün çocuklarının Kırmızı Gez gende maden aramak isteyebileceklerine veya torunlarının siyasi ve dinî uyumsuzluklardan dolayı dünyalılardan kaçarak kendilerine ait bağımsız bir ülke kurmak isteyebilecekleri bir zamanın geleceğine inanıyorlar.

İnsanlığın bildiği şey şu ki, keşifler, yerleşim ve uygarlığı da birlikte getirirler ve bu nedenle Mars'ın yüzü de insanların değişmesine ayak uyduracaktır. B.J. Bluth, "Orta Çağ'da insanlar katedraller inşa etmiştir. Bizim çağın katedralleri de uzayda inşa edilecektir. Sırf macera olsun diye Mars'a gitmek isterdim. Hatta Mars'da yaşama şansı az olsa bile.. Bireysel katkılarla bile olsa insanlığın gelişmesini sağlayacak tohumları sonsuz Evren'e ekmek bir değer taşımaz mı?" demektedir.

Bluth sözlerine, "Yalnız uzayda yaşayan ve çalışanların hayatı değil, Yeryüzündekilerin de yaşantısı değişecektir. Aslında şimdi bile uzay programlarının uygulanmasında; haberleşme alanında, Yeryüzü kaynaklarının tesbitinde ve eğitimde meydana gelen değişimler gözle görülmektedir." şeklinde devam etmiştir.

Eski astronotlardan ve şimdi senatör olan Harrison "Jack" Schmitt, gezegenlerarası geleceği, yaşadığımız zamana ulaştırmıştır. Bu yorulmak bilmez uzay keşif şampiyonu, "Doğma büyüme Mars'lı olacak, Mars'ın ilk yerlilerinin ana ve babaları, büyük bir ihtimalle bugün hayattadırlar ve aramızda yaşamalarını sürdürmektedir" demiştir.

SCIENCE DIGEST'den
Çev.: Mustafa UZUNOĞLU

GÜNEŞ IŞIĞINI ENERJİYE ÇEVİREN HÜCRELER

Dr. David Glass

Onlardan yeteri kadar bir araya getirilebildiği gün bütün gezegenimizin gereksinimini karşılayacak kadar elektrik enerjisine sahip olacağız.

Büyük sahra bütün gün güneş ışığının altında kavrulan kimsenin işine yaramayan bir kara parçasıdır. Fakat tam burası bir gün dünyanın en büyük elektrik enerjisi merkezi olabilir, çünkü burada güneş ışığının parlaklık derecesi her yerden çok fazladır.

Bu muazzam çölün bir mil genişliğinde şeritlerle örtüldüğünü ve bu şeritlerin de üzerinde, binlerce solar (güneş) veya fotoelektrik hücrelerinin içeren levhaların bulunduğunu ve bu hücrelerin de üzerlerine gelen güneş ışıklarını elektrik enerjisine dönüştürdüğünü bir düşünelim.

İşte o zaman Büyük Sahra kimseye faydası olmayan bir kara parçasından, olağanüstü kıymetli bir araziye dönüşecek, olağanüstü ürün veren bir "güneş çiftliği" olacak ve onar milyon nüfusu olan 500 kentin elektrik ihtiyacını pek güzel sağlayabilecektir.

Solar hücrelerinin hiç bir yakıtı yoktur, gücü rütu yapmazlar, insan sağlığına da zarar vermezler ve etrafa kül, duman v.b. gibi hiç bir yabancı madde yaymazlar. Tarafsız arazi üzerine konuldukları sürece de her hangi bir siyasal anlaşmazlığa neden olmadan sonsuza kadar kendisini yenileyebilen bir enerji kaynağı olarak kalırlar.

Petrolün azaldığı bir dünyada bilim adamlarının en büyük umudunun güneş ışınları olması



veya karşılanmaktadır. Gelecek 10 yılda küçük solar hücre sistemleri kent ve kasabalarda alış veriş pazarları, fabrikalar, hastaneler ve okullar için birkaç yüz kilowatt'lık enerji üreteceklerdir. Bu hücreler uzak yerlerde mikro dalga verici istasyonlarıyla, petrol delme (kuyu) tesislerinde güvenli ve uzun ömürlü enerji kaynağı olduklarını şimdiden kanıtlamışlardır.

Bunların hepsi iyi haberlerdir. Birlik kötü haber güneş enerjisinin olağanüstü pahalı olmasıdır. Kömür veya atom enerjisi tarafından üretilen bir kilowatt saat'lık elektrik enerjisinin maliyeti iki buçuk cent (1/100 dolar) tır. Amerika'da bugün fotoelektrik hücreler aracılığı ile üretilen elektriğin bir kilowatt-saatı yaklaşık 31 cent'tir. Bu yüzden solar enerji Amerika'da bir yılda üretilen bütün elektrik enerjisinin ancak yüzde birini oluşturmaktadır. Kömür ve petrol gibi, yakıldıktan sonra bir daha kullanımasına imkân olmayan yakıtlar-Amerika'da bir günlük elektrik için 1,75 milyon varil akaryakıt sarfedilmektedir- halâ güneşten alınan enerjiden çok daha ucuzdur.

Esas bir sorun da bir solar hücrenin toplayabileceği güneş ışığı bakımından sınırlı olmasıdır. Hücre bilindiği gibi yalnız gündüzün ışık toplayabilir. Hatta bu bile ancak iyi havalarda mümkündür. Bundan başka güneş ışığının tam şiddet-i hiç bir zaman dünyaya erişemez, gelirken atmosferdeki gazlar onu süzerler. Yer yüzüne erişen güneş ışığı, ortalama, dış uzaydaki- nin sekizde biridir.

Bir kaç futurist (geleceğe ait planlar yapan bilim adamları) tarafından önerilen ve NASA tarafından etüd edilen çözüm müthiş bir şeydir. Yer yüzünde elde edilebilmesi mümkün olan enerjiden çok daha fazlasını elde edebilecek

olan muazzam 20 mil kare yüzölçüsündeki uydular yoluyla bu enerjiyi toplamak esasına dayanmaktadır.

Üçgen veya dörtgen şeklinde olan bu dev uyduların yüzeyleri solar panellerle (solar hücrelerle) kaplanacak ve yer yüzünden 22.000 mil yüksekliğe yerleştirilecektir. Böylece bunlar yerin gölgesinden uzaklaşmış olacak ve günde 24 saat güneş ışığını alacaktır, sonra bu enerji gerisin geriye ışın yoluyla yer yüzüne gönderilecektir.

ENERJİ KAYNAĞI

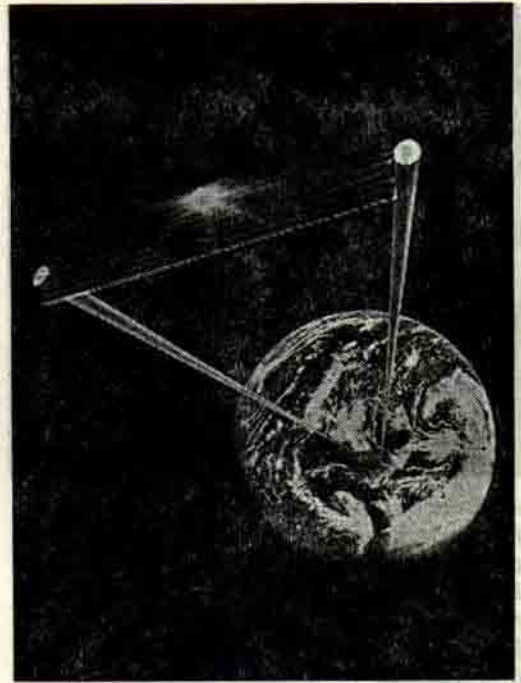
Eğer bir uydu dünyanın döndüğü bir hızla dönecek bir yörüngeye yerleştirilirse, dünya üzerinde bir noktada sabitmiş gibi kalacak ve tam altında dünyada yerleştirilmiş olan disk (levha) şeklindeki bir antene mikro dalgalar şeklinde enerji gönderecektir.

Bu planın da kötü tarafı daha uzun zaman rasim masası üzerinde dakik çalışmalara ihtiyaç göstermesidir. Tek bir uydunun uzayda yapılması 11,5 milyar dolara mal olmaktadır. Öte yandan atmosferden geçirerek dünyaya mikro dalgaların gönderilmesinin sebep olabileceği çevresel zararlar daha tamamiyle hesap edilmiş değildir.

Biz gene yer yüzüne dönelim, burada karşımıza çıkan geniş boyutlu ve kaçınılmaz bir sorun vardır: Solar hücreler kendilerine gelen bütün ışığı da kullanamazlar. Zira güneş ışığını bir araya getiren değişik dalga uzunlukları geniş bir alan oluşturmaları ve her biri silikon'a değişik bir derecede nüfus ederler. Bu yüzden hücrenin ortalama dalga uzunluğuna uyabilecek şekilde yapılmış olması gerekir. Bunun sonucu olarak da göze görünen tayfın (spektrum) her iki ucundaki ışıkların çoğu kaybolur, gider.

Güneş ışığından kullanılacak elektrik enerjisi olarak kazanılan enerjinin gerçekten mevcut enerjiye olan yüzdesine verimlilik randıman denir. Her türlü fotoelektrik hücrede bu yüzde ölçüsü onun verimliliğini gösterir. En verimli silikon hücrelerinde bu % 13-14 arasındadır. Bunun anlamı da geri kalan % 85-87 miktarındaki güneş enerjisinin ısı olarak boşa gitmesidir. Belirli bir enerji miktarı elde edebilmek için binlerce hücrenin gruplar halinde birleştirilmesi gerekir. Fakat bunların da yine bir sınırı vardır. Örneğin 4 ayak karesi bir panel'de yaklaşık 200 dalresel hücre bulunur, bunun ögle vakti doruk noktasında ürettiği enerji ise yalnız 175 watt'tır.

Amerika Birleşik Devletlerinde tüketilen bütün elektrik enerjisini üretebilmek için % 10'luk verimli fotoelektrik hücreleri kullanıldığı tak-



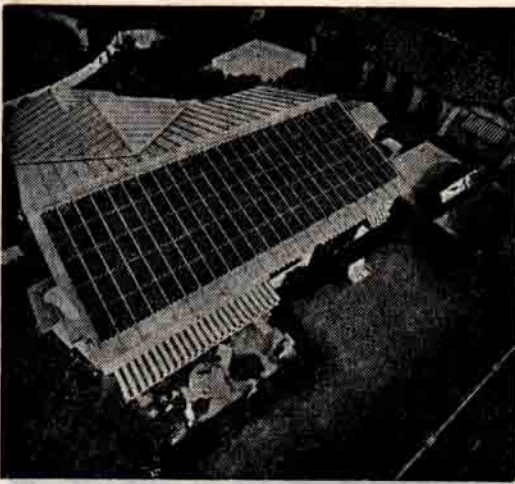
20 mil kare bir yüz ölçüsü olan bir uyduda toplanan ve mikro dalgalar yardımıyla yerdeki antenlere gönderilen solar (güneş) enerji böylece elektriğe dönüşerek New York gibi muazzam bir kentin bütün enerji ihtiyaçlarını karşılayacaktır.

dirde, bu birbirleriyle bitişik 48 eyaletin alanlarının toplamının % 1'i kadar bir yüzeyin hücrelerle kaplanması demek olacaktı.

İleride yapılacak araştırmalarla hücrelerin verimliliğinin artırılması kabil olsa da, pratik bakımdan bunun da sınırları vardır. Araştırmacılar verimin hiç bir zaman % 16 dan fazla artmayacağını söylemektedirler. Şimdiye kadar en fazla verimli bulunan hücre % 21 verimliliği olan iletken gallium arsenid'dir. Fakat bu çok pahalıdır. % 21 verim bile güneş enerjisinin tüm ışık enerjisinin dörtte üçünü ısıya dönüştürerek enerji bakımından kaybolması anlamına gelir. Bu kömür ve petrolün yaklaşık % 33 verimlilik derecesine uymaktadır.

Tabiiyle "kaybolan" enerjinin bir kısmından faydalanılabilir, örneğin bununla bir ev ısıtılır. Bu durumda bir ailenin bütün elektrik ve ısına ihtiyaçları bir tek solar tesisle sağlanabilir.

Solar elektriğin maliyetini yükselten sorun yalnız verimlilik derecesinin düşük olmasından ileri gelmez. Kristal silikonun üretilmesi (fabrikasyon maliyeti) bir solar hücrenin tüm mali-



Amerika'da Phoenix şehrinde bir deney projesi olarak yapılan John Long'un evinin çatısında 7200 solar hücre bulunmaktadır. Bu tesisat öğle vakti, güneş ışıklarının doruk noktasında, 6 kilowatt elektrik üretilmektedir ki, bu John Long'un günlük ihtiyaçlarından fazlasını bile karşılayabilmektedir.

yetinin yarısı tutar. Çok pahalı ve firesi bol bir süreç sonunda saf silikon kristallerinin silindirik şeklindeki ingot'ları (maden külçe) ince tabakalar halinde biçilirler, bunların kalınlığı bir inçin (25 mm kadar) yüz binde biridir.

DÖRTGEN HÜCRELER

Bu maliyetin azaltılabilmesi için, kristal silikon elde etmek için kullanılan yöntemlerin daha verimli ve etkin hale getirilmesi gerekmektedir. Örneğin, devamlı şerit halinde kristal silikon bir fiçı sıcak sıvı silikondan şekillenebilir. Bu süreçte "tohum" denilen önceden şekillenmiş bir kristalden pratotip olarak faydalanılır.

Şerit şeklindeki kristal devamlı olarak fiçıdan çekilir, ta ki teker teker dörtgen şeklinde hücreler halini alsınlar. Halen kullanılmakta olan yuvarlak hücrelere oranla bu dört köşe hücrelerin yüzey alanlarının daha az aşınmaları gibi bir faydaları vardır.

Birçok araştırmacıların sonunda seçecekleri teknolojiye kristal silikon'un pek yeri yoktur. Onlar amorf silikonun bir filmiyle ilerli sürmektedirler. Silan gazı (silikon hidrid) ısıtılarak bileşiklerine (silikon ve hidrojen) ayrılmağa zorlanır. Mevcut bir metal yüzeyi üzerinde silikon'un ince bir tabakası (film) oluşur.

Amorf silikon yalnız elektrik bakımından aktif değil, aynı zamanda ışığı kristal silikondan daha büyük bir etki ile emer. Dört köşe şekline daha kolaylıkla sokulabilir. Adı bir silikon hücrelerine oranla bir amorf silikon tabakasını içeren bir hücre 200 kat daha ince yapılabilir.

Araştırmacılar amorf silikonla % 15 verimli hücrelerin yapılabileceği kanısındadırlar. Yalnız bu hücrelerin piyasaya çıkabilmeleri için her halde 3-5 yıl geçecektir. Süreç o kadar ucuza mal olmaktadır ki, bunun etkisiyle kilowatt-saat başına düşecek maliyet de bir hayli azalacaktır.

Fotoelektrik hücreler ilk kez uzay teknolojisi için geliştirildiği zaman, maliyetleri önemli sayılmıyordu. İlk hücreler watt başına 1000 dolara mal oluyordu. Bir hücrenin ömrü boyunca bir 100 watt ampulü yakması ise 100.000 dolara çıkıyordu.

Bu hücrelerin bir iyi tarafı da bir kere çalışmaya başladılar mı, her hangi bir masrafa ihtiyaç göstermeden yaklaşık 20 yıl devamlı olarak elektrik üretmeleri idi. Bu da üretim ve tesis giderlerinden sonra başka bir işletme masrafının olmaması demektir. Kömür ve petrolden elde edilen enerji üretiminin aksine.

Fotoelektrik hücrelerin kullanılmasındaki esas artış 1985 ten sonra olabilir. Bir radyo istasyonunun işletilmesi gibi mütevazı projeler bugünkü fiyatlarla bile ekonomik olabilir. 1984 te küçük çiftlik veya kentlerde, özellikle büyük merkez ve hatlardan uzak kalan yerlerde bunların kullanılmasına geçileceği tahmin edilmektedir.

Nihayet bunlarla elde edilen elektrik Belediyelerin veya özel şirketlerin elektrikliğine büyük bir rakip olmaya başlayacaktır. 5 yıl kadar sonra solar çatı panelleri bir çok yerlerde iktisadi olacaktır.

Kıssa güneş enerjisinin birdenbire tüm enerji sorununu çözeceğini söyleyemez. Fakat zamanla o birçok şeyleri çözebilir. Solar hücrelerde atom reaktörleri kadar karışık şeylerdir. Bir bilim adamı çekirdek fiziği ve çekirdek reaktör teknolojisine için harcanan ölçüde bir araştırma emeğinin bunlara da teşmil edilmesini önermiştir. Bu çok doğru bir tavsiyedir. Dünyanın enerji ihtiyacının güneş enerjisiyle karşılanması için daha epey zaman ve emek gerekmektedir. Belki ancak o zaman biz de, Apollo gibi, güneşin arasına binmek imkânını bulabileceğiz.

Cscience Digest'ten
Çeviren: Nüvit OSMAY

**Yeni bir şey öğrenmek için dün gittiğiniz yolda yürüyün.
John Burroughs**

Amerika Birleşik Devletleri'nin derin ışınlı nükleer silahı üretme kararı büyük tartışmalara yol açtı. Bazıları bu kararla Avrupa'da savaşın önlenebileceği görüşünü savunurken, başka çevreler bu silahın yıkıcılığın en kötüsü olduğunu ileri sürdü. Oysa çoktan tamamlanmış bir dizinin bu ek silahı kuşkusuz ne büyülesin bir onurlandırmayı, ne de hiçlenmeyi hakediyor.

İlk kez bir yönetim, kendisinin ve müttefiklerinin ordularını güçlendirmek amacıyla bir silahın (nötron, ya da gerçeğe daha uygun adıyla derin radyasyon bombasının) seri üretimine geçileceğini duyuruyor. Gerçekte silahın ilkesi 50'li yıllardan beri bilinmekte. Çeşitli prototipleriyle A.B.D., Rusya ve Fransa'da denendi. Hiç kuşkusuz, seri halinde üretilen yeni modeller, ordu araştırma laboratuvarlarının gizliliğinde oluşturulan en son silahların teknolojisinden yararlanacak. Ama özünde, bilimsel ve teknik düzlemde nötron bombasının (kısaca böyle adlandırılabilir) ne olduğu çok iyi biliniyor. İşin kötü yanı, lehte ya da alehyhte oluşlarına göre yorumcular bombanın bazı özelliklerini vurgularken, diğerlerini ya çarpıtıyor, ya saklı tutuyor. Aslı ilgili, bu politik, stratejik saldırılarla karşı karşıya kalan kamuoyu ise nesnel bilgi hakkını istiyor.

Atom çekirdeğinde saklı enerji, bilindiği gibi iki tür zincirleme tepkimeyle açığa çıkarılabilir: ağır (uranyum ya da plütonyum), ya da tersine hafif, çekirdeklerin (iki hidrojen izotopu olan döterium ve tritium) parçalanması. Patlayıcı şekilde çekirdeğin parçalanması ile ilk kez Hiroşima ve Nagazaki'de kullanılan atom bombası elde edilir. Füzyon yoluyla (henüz bombayı harekete geçirmenin başka yolu bilinmiyor) ikinci dünya savaşından sonra gerçekleştirilen hidrojen bombasının enerjisi açığa çıkarılır.

İster parçalama, ister füzyonla oluşturulan, patlamayla açığa çıkan nükleer enerji, mekanik (şok dalgası), termik (ısı) etkilere ve ısımaya (gama ışınları, alfa parçacıkları-helyum çekirdeği ve nötronlar) yol açar. Bundan başka, atom çekirdeğinin parçalanması atmosfere rüzgarla yayılan çeşitli radyoaktif izotoplar saçar. Füzyon ise kendisi radyoaktif izotoplar oluşturmaz. Hidrojen bombasının "temiz" diye sıfatlandırılması bu nedenden ötürüdür. Bilmek gerekiyor ki (göreceğimiz gibi bu, ilgilendirdiğimiz konu açısından önem taşımakta) yukarıdaki adlandırma bir yönden haksızdır. Bakalım neden: Bir araya gelmiş parçalanacak maddeler kritik bir

NÖTRON BOMBASININ GERÇEK DOSYASI

Michel ROUZE

değere ulaştığında parçalanma tepkimesi "soğukta" başlar. Hafif çekirdeklerin zincirleme füzyonu ancak "yakıtın" (bir döterium ve tritium karışımı) birkaç on dereceye çıkarılmasıyla harekete geçer. Bu nedenle bu enerji kaynağına termonükleer de denir. Tepkimeyi başlatmak için küçük bir parçalama bombasından başka bir şey olmayan "kibrit" yeterlidir. "Kibritse" kendi radyoaktif saçınıtlarını doğurur. Saçıntıları kuşkusuz, gücü kendisi gibi elde edilen hidrojen bombasınınkindene eşit atom bombasının saçınıtlarından çok daha önemsizdir. Ama sonuç olarak, tekniğin günümüzdeki aşamasında tümünden "temiz" bir hidrojen bombası yoktur. (1)

Radyoaktif saçınıtlar dışında (ya'nızca bir ölçüde) tüm nükleer bombalar aynı etkileri doğurur. Bu anlamda hepsine "nötron bombası" adı verilebilir. Ancak enerjinin bütününde etkilerinin oranı değişiktir. Çekirdeğin parçalanmasıyla elde edilen bombada açığa çıkan enerjinin % 50'si mekanik, % 35'i termik etkiye, % 51'ini ısımaya (gama ve nötronlar), geri kalan % 10'uysa radyoaktif saçınıtıya dönüşür. Füzyon bombasında açığa çıkan enerjinin % 80'i nötron

Nükleer "kibrit"in kimyasal bir patlayıcı, ya da laser ışınlı değiştirilmesi düşünüldü. Deneylerin yapıp yapılmadığını: böyle düzenlemelerin bir nötron bombası olan küçük hidrojen bombasında kullanışsız olacağını bilmek güç.

şeklinde Nötronlar çekirdek parçalaması bombalarından çok daha güçlüdür" (3 MeV yerine 12-13 MeV). Nötron bombası, termik ve mekanik etkilere karşılık nötron yayılımını güçlendirmek için yapılan bir küçük hidrojen bombasının özel türünden başka birşey değildir.

Bombanın askerî ve siyasal sahneye bu seyre değer girişinin nedeni nedir Hatırlamak gerek ki yıllar boyu uzmanların en önde gelen çabası tek bir nükleer maddenin yıkıcılık gücünü sürekli olarak arttırmaktı. Geleneksel olarak bombanın enerjisi bir ton klasik patlayıcı trinitrotoluen-TNT ile ölçülür. Hiroşima bombası, çeşitli maddelerden (füzyon ya da çekirdeğin parçalanması yoluyla) elde edilen onlarca megatonluk bir canavarlarla karşılaştırıldığında basit bir patlayıcıdan ibaret kalır. Kitlesel yıkıcılığı olan bu silahların devliği, savaş alanlarında kullanımlarının yasaklanmasına, "terörün dengelenmesi" stratejisine neden olmuştur. Bundan ilk yararlanacak devlet, kendi üstüne yıldırımları çekecektir. Bu noktadan hareketle bazıları-belki de erkenden-nükleer savaşın hiçbir zaman gerçekleşmeyeceği sonucuna vardılar.

Bu koşullar altında, uygulanan strateji anlamsızlaşacaktır. Saldırganlığı ertelemek için-saldırgan olan her zaman düşmandır anlayışıyla-nükleer silahtan vazgeçmek mi gerekecektir? Bu durumda Almanya'da üstlenen Amerikan birlikleri yararına "taktik" nükleer silahların yapımına döndü. Güçleri ne denli düşük olursa olsun yine de, kara mizahçıların deyişiyle, Avrupa'yı kurtarmak için yoketmeye yeterliydi. Fransa, yayılım alanı 120 km ve gücü 10-25 kt olan Pluton misiliyle taktik nükleer silahlanmasını geliştirdi.

Bununla birlikte nükleer silah uzmanları uzun zamandan beri bir seçenek öneriyorlardı: termik ve mekanik etkileri zayıf, ama küçük bir alan üstündeki nötron dağılımı yoğun ve derin, düşük güçte bir bomba. Nötron bombasının öncülerinin başında Manhattan projesinin (Hiroşima ve Nagazaki bombalarının gerçekleştirildiği proje) eski uzmanlarından fizikçi Samuel Cohen bulunuyordu. Fransa'da "Savaşta başarısızlık" (Copernic, 1980) adlı kitabın yazarı albay Marc Geneste bu savı destekledi.

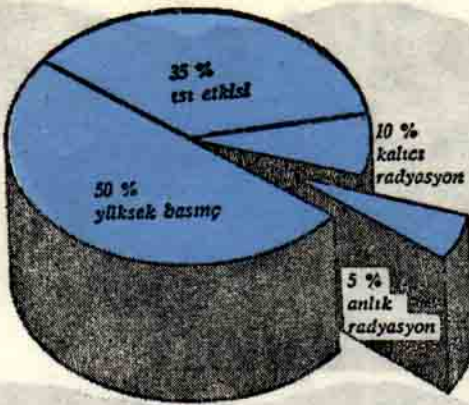
Nötron bombasının ilk (gizli) deneyi 1963'de Nevada çölünde yapıldı. Bu dönemde "Davy Crockett" diye adlandırılan, yakın atışlara ve anti-misil misillere karşı nükleer "el bombaları" üretimi söz konusuydu. Bu iki sistemden vazgeçildi, ancak teorik araştırmalar ve deneyler sürdürüldü. 1977'de başkan Carter A.B.D.'nin, insanları öldüren ancak maddeye zarar ver-

meyen derin daryasyon silahı teknolojisini oluşturduğunu bildirdi. İki türün seri üretimi yapılabilir: bunlardan biri yaklaşık 2 kt olup Avrupa'da yerden-yere taktik Lance misillerini donatacak 1 kt dan daha düşük olan diğeri de klasik obüsler gibi 155, 175 ve 203 mm.'lik toparla çekilecekti. A.B.D. müfetiklerinin çekimsizliği ve ülke içinde yükselen karşıt sesler Carter'ı 1978 ilkbaharında bir uzlaşmaya götürdü: Carter nötron bombasının elemanlarının üretimine izin verirken montajını yasaklıyordu. Reagan yönetimi 8 Ağustosta bu kuşku duruma son verdi: nötron bombası seri halde üretilecek (gerçektenyse üretimine çoktan geçilmişti) ve şimdilik Amerika topraklarında stoklanacaktı. Gerekli taktirde Avrupalı müfetiklerin onayı olsun olmasın silahlar birkaç saat içinde Avrupadaki Ameriken birliklerine iletilecekti.

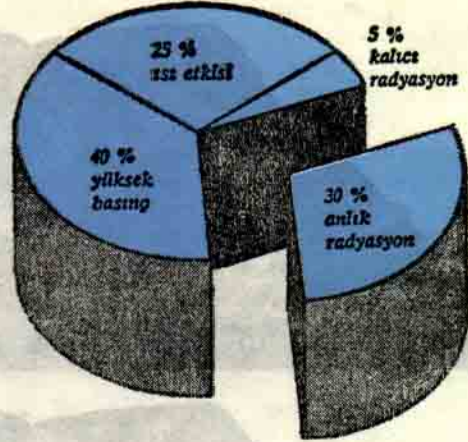
Ordu sırtı, güncel silahın kesin özelliklerini içermekte. Bu silahın üç yıl önce sorun olan silahtan fazla farklılaşmadığı düşünülebilir. Kimi varsayımlara göre gelişmeler çekirdekli patlayıcı "kibritte" sınırlı kalmış olabilir. Kibritte plütonyumla birlikte diğer transüranyen elementler, amerikyumun parçalayıcı izotopları, fermiyum ya da kaliforniyum kullanılabiliyor-bunlar diğerlerinden çok daha hafiftir. Ancak şimdiye dek, adı geçen yapay elementler düşük miktarlarda üretilirdi. Bombada kullanımları önemli bir teknoloji gerektirmektedir.

Nötron ışımasının etkisi bir nükleer patlamanın diğer radyasyonlarından (gama ışınları ya da alfa parçacıkları) farklıdır. Yüksüz parçacıklar oldukları için nötronlar, geçtikleri maddenin atomlarıyla elektromanyetik ilişkiye girmezler. Enerjilerini kaybetmenin tek şekli çekirdeklere çarpmaktır. Bu şokların olasılığıysa nispeten düşüktür. Çoğunlukla nötron, çekirdek ve elektronlar arasından atomları durup yavaşlamaksızın geçer. Bu nedenle diğer radyasyonlardan çok daha fazla derine işler. Yine de sonunda bir çekirdekle karşılaşır.

Bu durumda ne olur? Dinamik nedeniyle tüm enerjisini tek bir şoka kaybetmez. Öte yandan çarpılan çekirdek ne denli ağırsa nötronun kaybettiği enerji o kadar düşer. Hidrojen zengin maddeler, elementlerin en hafifi (su, parafin, hatta nemli toprak gibi) nötronlar için eşsiz yavaşlatıcılardır. Belli bir kalınlıktan itibaren, su içeren beton da oldukça iyi bir yavaşlatıcıdır. Buna karşılık, gama ışımasına karşı etkili bir koruma oluşturan demir ve çelik, nötronları geçirir. Tank donanımı korunmasıdır. Bunun tersine, çoğu kez toprakla örtülü tahtayla yapılan askeri korunaklar, sivil savunma sığınakları, hatta



ATOM BOMBASI :



NÖTRON BOMBASI :

Eşit güçte, anlık yüksek enerjili nötron yayılımı şeklinde bir nötron bombasında açığa çıkan enerji, bir atom bombasınınkinden yaklaşık 6 kez büyüktür. Buna karşılık ısı (patlama anında oluşan ateş toplan yayılan), mekanik (ani yanıştan kaynaklanan yüksek basınç) etkileri ve kalıcı radyasyon (radioaktif çekirdek parçalanmasının ürünü) daha önemsizdir.

toprak ya da kum torbaları iyi birer koruyucudur. Samuel Cohen'e göre, 1,50 m. kalınlığında bir toprak tabakası yeterli savunmaya güvence verir. Bu da nötron bombasının özünde savunmaya yönelik olduğunu düşündürmekte. Zırhlı birlikler dahil, saldırganı durduracak: sivil halkı ve korunmaya devam ederek bombalarını dahi atabilecek müteffik askerleri ise esirgeyecektir. Ve çok sınırlı bir alan dışında yapılar, materyal (zırhlı birlikler dahil) zarar göremeyecektir.

Nötronların insan organizması üzerindeki etkileri nelerdir? Çok miktarda su içeren canlı hücre, nötronların enerjisinin bir kısmını emer. Birbirlerine yakın atomların karşılıklı ilişkileri bozulur, kompleks moleküller, protein ya da ADN'ler kırılır. Bundan başka bazı atomlar nötronları emerek radyoaktif hale gelir. Belli bir eşik aşıldığında hücrenin doğal onarım mekanizmaları durur. Nötronun etkisine göre, birkaç dakika, birkaç hafta, hatta daha uzun bir süre içinde ölümler görülür.

3.000 rad'ı aşan ışıma doğrudan merkez sinir sistemini etkiler; duyarsızlık, baş dönmesi, kasılma ve geçici felce yol açar. Düşük dozlar da (3.000 rad'dan 500 rad'ın altına dek) mide, sindirim sisteminde hastalık belirtileri (kusma, diare, ateş) egemendir. 200 rad'da etkilenen kişilerin yarısında ölümcül yaralara rastlanabilir. Samuel Cohan'e göre Amerikan ordusu nötron silahının etkisini aşağıdaki ışıma işlevlerinde değerlendirmiştir:

— 8000 rad: Patlamayı izleyen beş dakikadan kısa bir süre sonra personel savaş dışı ka-

lır ve bir-iki gün içinde görülen ölüme dek bu konumda olur.

— 3.000 rad: Personel beş dakikadan kısa süre içinde savaş dışıdır ve 30-45 dakika böyle kalır. Yer yer toparlanma olsa bile bedensel olarak 4-5 güne dek gerçekleşebilecek ölüme kadar etkisizleşir.

— 650 rad: Personel iki saatten az bir zaman içinde fizik olarak etkisizleşir. Bu dozda tıbbi iyileştirme ve hayatta kalma olasısıdır. Ancak çoğunluk, birkaç hafta zarfında görülebilecek ölüme kadar etkisiz kalır.

— 3.000-5.000 rad arası bir doz almış zırhlı birliklerin çabuk etkisizleşmesi.

1.500 ayak (480 m.) yükseklikte patlayan 1 kt'lık bir nötron bombasının 8.000 rad'a ulaşan etki alanı, patlamayı merkez alan 850 m. yarı çapındadır. 1.000 m. yarı çapta 3.000 rad'a düşülür: 1.300 m. sadece 650 rad'a varılır. Kuşkusuz bu yarı çaplar patlamanın yerden yüksekliği ile ters orantılı olarak küçülür. 3.000 ayak (920 m.)'ta patlayan bir bombanın 8.000 rad'lık alanının yarı çapı 330 m., yeryüzündeki yıkıcılığıysa sıfırdır.

Bu veriler ışığında, koşullanmamış taraftarlar nötron bombasının yalnız zırhlı birliklerin (1940 masyısında batı Avrupadaki tipinin) saldırganlığını kesin olarak durduracağını değil, aynı zamanda en insancıl bomba olduğunu da değerlendireceklerdir. Çünkü bu silah maddeye ve kum torbalarıyla korunan sivil halka zarar vermez. Solt savunma amaçlı olmasıyla en ahlakli silahtır. Journal of Civil Defense adlı Ame-



Nötronlar, ateş, esinti : Yüksekten patlatılan (500 m.'den, bulutsuz bir havada) en küçük atom bombası (10 kiloton: Hiroşima'ya atıldan iki kez daha az güçlü) 2.300 m. çapta bir alan içinde üç değişik etkiyle yıkıcıdır. İlk iç çemberde üç etki (nötronlar, ısı, esinti) biraradadır. İlk ve ikinci arasında yalnız nötronlar ve esintinin etkisi görülür: üçüncüde yalnız esinti vardır. Örneğimizde bütün tanklar yok edilmiş ve iki kentin çevresi bombanın esintisinden etkilenmiş olacaktır.

"İDEAL" NÖTRON BOMBASI :

Düşük esinti ve ateş : Nötronların zırlı birtiklerdeki çelikten geçip buna karşılık nemli toprak (20 cm.) ya da sığınakların betonuyla durdurulma özelliği vardır. Nötron etkisi olmayan küçük bir bomba, halka zarar vermeksizin düşman tankları durdurmada idealdir. Bunun için patlama anında düşman askerlerin tanklarda, sivil halkın sığınaklarda olması gerekir. Gerçekte, daha az güçlü de olsa, nötron bombasının ateş esinti etkisi yok değil dir. Ancak düz alanda yol açtığı zarar daha küçüktür. Iyınser örneğimizde şekildeki iki kent korunmuş, buna karşılık tanklar yok edilmiştir.

GERÇEKTE :

TANRI, KULLARINI TANIYABİLECEK Mİ? Ne yazık ki Avrupa'da boş alanlar kısıtlıdır ve zırlı birtiklerin çoğunlukla kentlere yaklaşma ve insanları nötron bombasına karşı "rehin" alma gibi kötü bir alışkanlıkları vardır.

rikan dergisinde Hollanda Ulusal Savunma Koleji üyesi albay Schreuders belirgin bir örnek veriyor:

"Avrupa topraklarında bir çatışma varsayalım. Düşmanlığın patlak vermesinden birkaç gün sonra silahlı kuvvetler "klasik" yöntemlerle yitiminin olanaksızlığını görür. Savunma sisteminin bütünüyle çökmesini önlemek amacıyla askeri sorumlular taktik nükleer silahları kullanmaya zorunlu kalır. Oysa kumandanlık atom ve nötron, belli sayıda bir silah donanımına sahiptir. X kentin düşman tarafından alınmış olsun: Düşman, Z kentinden gelecek bir yarma hareketinden korkarak, hareket halindeki bir tank birliğine karşı nükleer silah kullanmaya karar almıştır. Bu durumda 1,5 x 1,5 km'lik bir alanda hareket eden tankların durdurulmasında atom silahına başvurmak kaçınılmazdır. Birlik 30 tank ya da 12 tanklı grupların ulaşımında kullanılan 30 zırhlı araçtan oluşabilir.

Sonuç, silahın yaydığı ısılarla yaklaşık 0,7 km yarı çapında bir alan içinde zırhlı birliklerin savaş dışı kalmasıdır. Şok dalgası (patlama) 1,3 km yarı çap içinde yıkımlara, yani Z kentinde kayda değer zarar ve kurbanlara yol açacaktır. Isı 2,3 Km yarı çapında yangınlara neden olabilir. Avrupa'nın kentsel, kırsal yerleşim yoğunluğu gözönünde bulundurulduğunda Z kentinin etkilenme olasılığı yüksektir. Buna karşılık kumandanlık nötron silahı kullanmaya karar verirse silahın gücü ancak 1 kt olabilir. Bu durumda ısıma 0,7 km yarı çap içindeki zırhlı araçları savaş dışı bırakacaktır. Şok dalgası ve ısı belli alan dışında ne can ne mal kaybına neden olacak: X ve Z kenti korunacaktır. Radyoaktif saçıntı tehlikesi ise sıfıra yakındır."

Sonuç olarak albay Schreuders bir düşman tank birliği için savaş dışı bırakılmanın 10 kt'lik atom, ya da - kt'lik nötron silahıyla gerçekleştirilmesinin önemsiz olduğunu bildiriyor. 1 kt'lik bir nötron silahı kullanıldığında sivil halkın yaşama olasılığı, 10 kt'lik atom silahının verdiğinden daha yüksek olacaktır.

Bellirtilim ki bu inceleme'nin yazarı, nötron bombasıyla bile sivil halkın zararsız çıkamaya bileceğini kabul etmekte. Gerçekte halkın kaderi, hedef alınan bölgedeki yoğunluğuna bağlıdır. Eğer düşman zırhlı birlikler yerleşim merkezlerinin uzağında bir güzergah izlemek zorun-

dalarsa savaşmayanlar ve mallarının uğrayacağı zarar, bombaların etki alanında ve aynı şekilde klasik topçu birliklerinin bulunduğu bölgede iseler uğrayacaklarından açıkça daha düşük olacaktır. Ama bu da, bir serçenin burnunun dibine konup yakalanmayı beklemesine benziyor. Her yeni silahta şu sorun beliriyor: zırhlı birlikler 1940'ların panzerlerine benzemeyebilecektir. İnsan kendi kendine soruyor: zararı sınırlı bombalarla bile Fransa'nın kuzeyindeki Rhénanie bölgesi, ya da alçak Seine ovasındaki halk nasıl korunacak? İnsanlar sürekli kum torbalarının altında yaşayamayacak ve bomba atılmadan önce her seferinde alarm verilmeyecek. Buna, yaygın bir savunma cephesinde düşmanı durdurmaya bir tek değil, 10, 20, 30 ve daha fazla bombanın yeteceğini eklemek gerek. Böylece melekli öngörüşler yıkılacak. Hiçbir çağdaş savaş sivil halkı esirgemez. Nispeten düşük radyoaktif saçıntılar sifılanamayacak. Hiçbir resmî araştırmanın bu konuyu değerlendirmemesi çarpıcıdır. Nötronların ısımasını uzun vadede ele almak da gerekmektedir: Hiroşima'da hayatta kalanlarda gözlemlenen ve yalnızca 10 rad'dan itibaren ortaya çıkan kan kanserlerini.

Salt savunmaya yönelik bir silah Samuel Cohen karşı görüşte. Nötron bombası savaşan iki tarafa da yarayabilir. Kullanımı, Vıenam'daki Amerikan ordusunu düştüğü zorluktan kurtarmak için çoktan incelenmişti.

Bombanın kullanılmaması karşı görüşlülerinin kullandığı dil daha az şaşırtıcı değil. İnsanları öldürüp mallara saygı duyduğu için "kapitalist" bir silah. Eğer nötron bombası böyleyse kamanın, ok ve tüfeğin kapitalistlikte aşağı kalmadığını söylemek gerek. "İnsanlık dışı", "yamyamcı" bir silah. Hiç kuşkusuz diğer nükleer silahlardan daha fazla değil, çok daha az. Yıkıcılığıyla her savaş silahı yamyamcıdır. En çok yamyamca olansa dünyayı en fazla yıkandır.

A.B.D'de bile sık sık dile getirilen korku, nötron bombasının kullanımının, şimdiye dek evrensel saygı görmüş tabunun ardından nükleer savaş sıradan kılmasıdır. Kapının, büyük soy kırımına açılması. Bu noktada katıksız siyasal bir tartışma başlıyor...

Science et Vie'den
Çeviren : Seda TOKSOY

İnançlarımızdan eylemlerimiz doğar, eylemlerimizden alışkanlıklarımız meydana gelir, alışkanlıklarımızdan karakterimiz oluşur ve karakterimiz üzerinde de kaderimizi bina ederiz.

Henry Hancock

Gün geçtikçe boyu küçülen, gücü artan ve yaşayışımızı şaşırtıcı biçimde değiştiren Compüter'ler hızla dünyada en çok kullanılan âlet hâline gelmektedir.

Bundan bir süre önce birkaç arkadaşım parmaklarım çok kaba geldiği için pense ile tuttuğum küçük bir merkez işlem ünitesi (computer'in kontrol ve hesaplama birimi) in gösteriyordum. Ne yazık ki pense bile biraz kaba kaldı ve işlem ünitesi penseden kurtularak masamın üstündeki eşya yığınının arasına düştü. Arkadaşlarım var güçleriyle bana aramada yardımcı oldular, fakat "çip" dediğimiz bu minik parça gözlerden saklanmay başardı. Onu bugüne kadar bulamadım. Computer'lerin yapıldığı birimler her defasında daha da küçülmekte ve artık alelade mikroskopların görüş alanından çıkarak molekül boyutlarına inmektedir. Bu alandaki ilerleme o kadar hızlıdır ki hemen hemen her ay yeni bir gelişme olmaktadır. Öyle sanırım ki eğer 1950'de insan beyni kadar (yaklaşık 10.000 milyar) işlem birimi ihtiva eden bir computer yapılsa idi aşağı yukarı New-York şehri büyüklüğünde olması ve şehrin metro sisteminde fazla elektrik çekmesi gerekecekti. Halbuki pek yakında insan beyni büyüklüğünde, hattâ daha küçük olan böyle computer'ler yapılabilecek ve portatif bir radyo pilli onları işletmeye yetecektir.

Peki ama, computer'leri birisi düşündüğü zaman ayakbaşınnın topuğuna yapışıp birlikte süreklenecek kadar küçük yapmanın ne yararı var? Bu soruya üç cevap verebiliriz ve bu üç cevap, birlikte ele alınıncsa, son birkaç yılın computer gelişmelerindeki en önemli eğilimlere ışık tutmaktadır. Çok küçük computer'lerin avantajları büyüktür. Birincisi; fevkalâde az miktarda cereyan sarfederler, ikincisi; çok ucuzdurlar ve üçüncüsü; her yere taşınabilir ve değişik alanlara uygulanabilirler. Zaten yakında computer'lerin dünyadaki en ucuz teknik parça hâline geldiği bir devreye gireceğiz. Gene aynı sebeplerden, computer her yerde en çok rastlanan ve en yararlı teknik malzeme olacaktır. Meselâ şu anda 10.000 kelimeli, yâni küçük bir kasaba gazetesinin içindekileri bir santimetre kareden küçük ve bir milimetre kalınlığında bir silisyumdan "çipi"ne sığdırabiliyoruz. Ancak bu sığdırma yoğunluğu, yakında pazara çıkacak olanlarla karşılaştırılarsa taş devri âletlerinki kadar ilkel kalır. İleride 100.000 kelime, başka anlatımla gazete değil, uzunca bir hikâyeye ölçüsünde söz ayrı boydaki bir "çip"te depolanabilecektir. Aslında

Yirminci Yüzyıl : MINİK COMPUTER ÇAĞI

Christopher Evans

bu da sadece başlangıçtır: Amerika ve Japonya'daki minik computer yapımcıları bugünlerde 1.000.000 kelime alabilecek "çip"ler üzerinde çalışmaktadır. Bunlara küçük bir ansiklopedinin içindekiler sığdırılabilecektir. Bu arada 1990'a doğru daha ileri gelecekte kullanacağımız teknoloji ile ilgilenen uzun vâde planlayıcıları daha da şaşırtıcı bilgi sığdırma imkânlarını araştırmaktadır. Bunlar arasında en ümit vericisi "hâfıza kâbarcığı" denen tekniktir. Bunda ikili (binary) sayı sistemiyle kodlanmış kelimelere elektronik "çip" in minik yapısının içinde durmadan bir kâbarcık dizisi gibi dönen küçük manyetik alanlar da depo edilir.

1980'li yıllarda, atalarımızın yarattığı ve özenle baktığı "kıtâp" denen şeyin yavaş yavaş fakat sürekli olarak piyasadan kaybolduğunu göreceğiz. Eğer bilgi sıkıştırma teknikleri şimdiki hızla ilerlemeye devam ederse 1990 yılına doğru çok büyük kitapların, hattâ belki bir dizli kitabın bir minik "çip"e ve bütün bir kütüphanenin bugünkü bir karton kapaklı kitabın boyutlarına sığdırılması mümkün olacaktır. 1980'li yılların bitimine doğru okuma terminalleri bugünkü bir ortalama kitabın boyunda olacak ve bunlardan sadece bir tanesini bulundurmak yetecektir. Ancak computer'lerin âdetâ isteğimiz dışında sonsuza kadar küçüleceğini sanmayınız, çünkü şunu belirtmemiz gerekir: Computer'in merkez işlem ve program ünitesi, hâfıza ve vs.. gibi yapı bi-

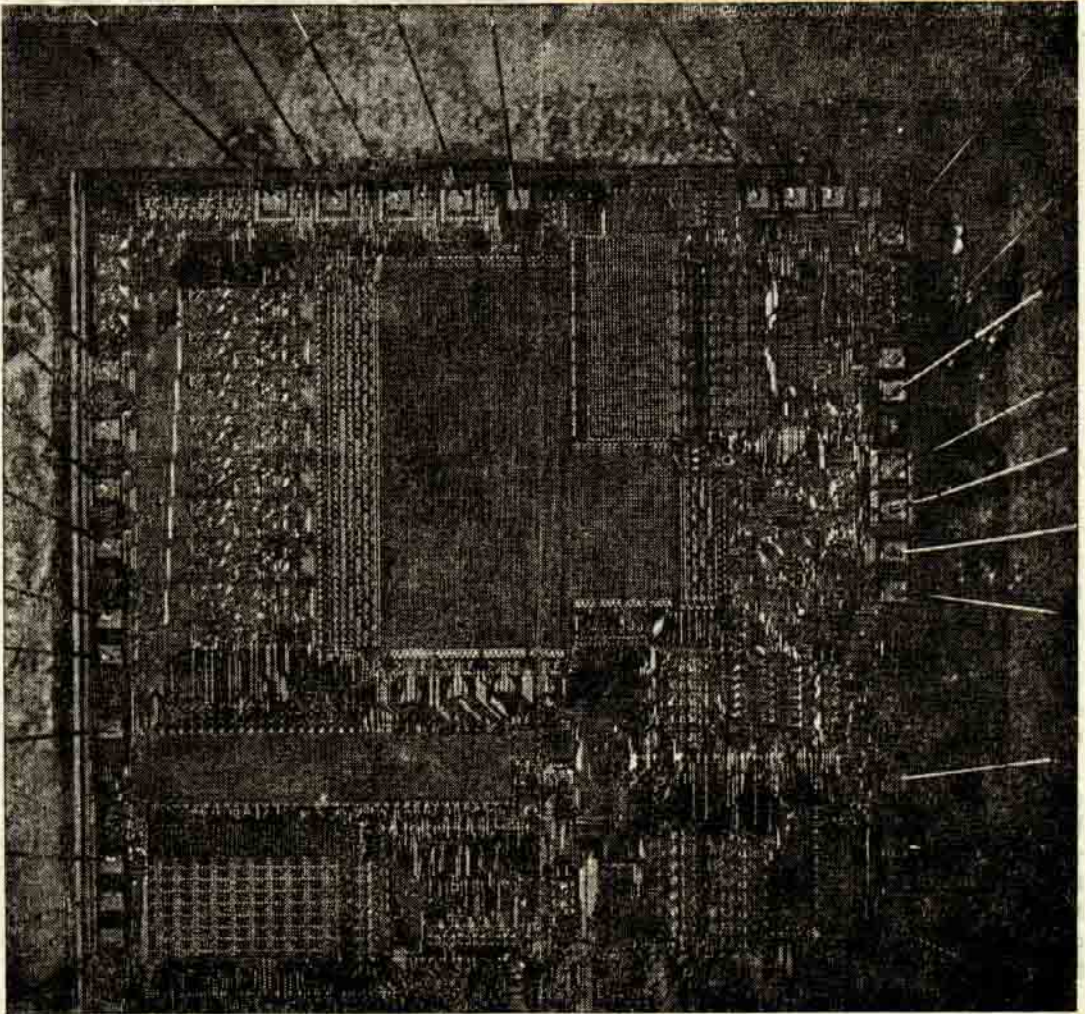
rimleri muhakkak daha da ufalacaktır, gene de işe yarar bir computer'in genel fiziksel boyutları bu ölçüde küçülmeyecektir çünkü eğer gerçekler çok ufak olursa insanlar bunları çalıştıramayacaklardır. Devre giriş elemanları o kocaman insan parmak ve başparmakları ile çalışacak kadar büyük ve çıkış elemanları insanların okumaktan hoşlandıkları kelime ve cümleleri gösterebilecek kadar geniş olmalıdır. Demek ki, computer'lerin genel boyutları fazla küçülmeyecek, fakat hafızalarına gittikçe daha fazla bilgi sığdırılabilecektir.

Gelişmeler o kadar hızlıdır ki çok defa bunları kavramakta güçlük çekiyoruz. Bunu açıklamaya yapabiliriz: Eğer otomobil endüstrisi come yapabiliriz: Eğer otomobil endüstrisi computer'lerle aynı hızla ve aynı süre içinde gelişebilmiş olsaydı bugün bir Rolls-Royce arabasını 2.75 dolara (yaklaşık 350 T.L.) alabilecektiniz, bir galon (3.785 litre) yakıtla üç milyon mil 4.8 mil-

yon kilometre] yoi aşabilecek ve Queen Elisabeth II transatlantiğini yürütecek kadar enerjili üretebilecektiniz. Küçülme meraklıları için ekleyelim: 12 otomobilli bir lğne başına yerleştirebilecektiniz. İşte bedel ve boyutlardaki bu azalış bu hafıza yeteneği ile güvenirlilikteki artış, computerleri herhalde daha önce giremedikleri alanlara sokacaktır. Bunun yanında başka bir ya-

"Çip" in son derece büyütölmüş çaprazık devreleri. Bunlar değişik bilgi tiplerini işleyen elektrik şebekesini meydana getirir.

Bazı minik "çip"ler sadece bir işlem yapabildiği halde, şekilde görölen minik işlem birimi bir çok işlemleri yapacak şekilde programlanabilir. Şekilde görölen birim, ha va bilgilerini pilotlar için renkli resimlere çevirmektedir. Kenarlardan taşan teller, minik "çip" e giren ve işlenerek çıkan bilgiler taşıır.



rar, daha önce ancak yüksek ücret ve şöyle böyle güvenilirlikle yapılabilen özel uzmanlık alanına ait hesapları ucuza mal etmeleri olacaktır.

Daha şimdiden bazı computer'lerin makine yazılı metinleri, hattâ biraz zorlukla olsa bile insan elyazısını okuma yeteneği vardır. İnsan sesini seçebilir ve konuşulan kelime ile cümleleri anlayabilirler. Gene computer'lerin gücünden söz ederken onların televizyon ekranlarında resim çizmek, görüntü göstermek ve hattâ sentetik bir dil kullanarak konuşmak yetenekleri olduğunu belirtmemiz gerekir. Ayrıca insaninkine paralel "duyu"ları ile şekilleri kavrayabilmektedirler. Bu yetenekleri henüz zayıf ise de devamlı olarak gelişmektedir. Bir kere computer bir şekil veya model kavrama gücünü elde etti mi, onu bir kontrol sistemine bağlamak mümkündür. Kontrol sistemi ona hem şekli kavramasını, hem de "yararlı bir iş" yapmasını emredebilir. Meselâ tarayıcı bir TV kamerasına bağlı basit bir robot, çimen ile yol arasındaki sınırı kavrayabilir ve programlanmış bir çayır biçme makinesini kontrol edebilir.

Daha şimdiden seri olarak üretilecek bazı oyuncak-âletlerin kokusunu alır gibiyiz. Computer devriminin ilk ürünleri sözüm ona devrelerle dolu olacaktır. İnsan bu gibi piyasa ürünlerinin ardındaki amacı beyenmeyebilir ve bunların değersizliğinden yakınabilir fakat bu âletler gerçekten yararlı gereçlerin yolunu açacak ve üretici ilk geliştirme masraflarını amortize ettikten sonra, bunlar geniş ölçüde yapıp satılabileceklerdir. Meselâ cep hesaplayıcısının herkesin oynacağı olması, normal matematik hesapları yapan "cip"lerin satışını olağanüstü ölçüde artırmıştır. Bunlardan milyarlarcası, tanesi iki-üç sent (1 sent = 130 kuruş) maliyetine üretilmektedir. Böyle yararlı gereçlerin ardından çok daha geniş alanlardaki sorunları çözebilecek ikinci bir âlet nesli gelecektir. Ben; 24 saati gösteren, kronometre ve uyarıcı çalar saatli; devresi olan bir cep hesaplayıcısının ilk müşterilerindim. Sadece hesaplama dışında başka bir şey de yapabilen bu âleti dört sene önce elim'e geçirmiştim. Sadece bir yıl sonra, bunun hemen hemen ayının bir kol saatine sığdırılmış olduğunu hayretle gördüm.

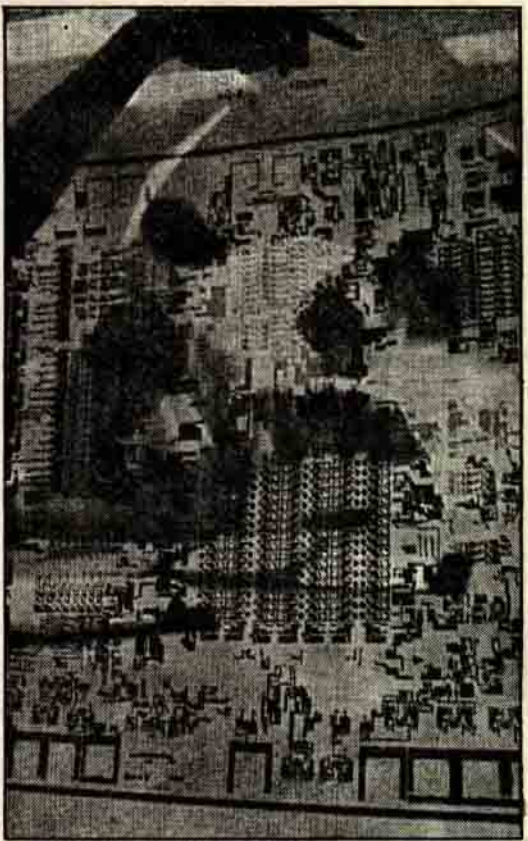
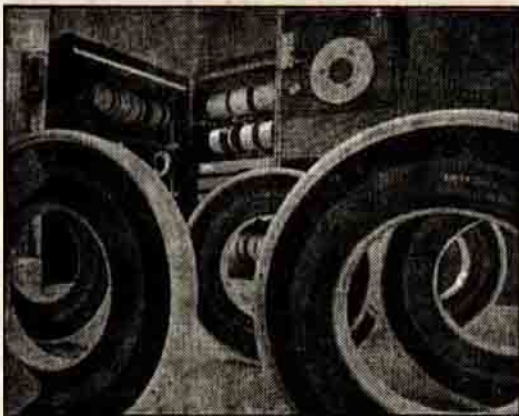
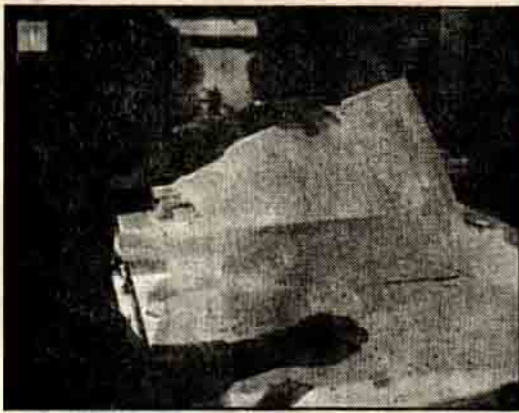
Biz şimdi belirttiğimiz düşük değerli ürünlerden bir sonraki gelişim safhasına geçelim: Bunlarda sadece sayısal tuşların yerini tam alfabetik tuşlar alacak ve computer, rakkamlar yerine kelime ve cümleleri işlemden geçirebilecektir. Nitekim ben de başlangıçta kelimeden kelimeye çeviri yapabilmek üzere tasarlanmış böyle bir basit âletin yapımına katıldım. Bu âletin hayli

geniş hafızasına bir İngilizce-Fransızca (ya da Lâtin alfabesini kullanan başka bir dil) sözlük depo edilmiştir ve çeviri yapmak isteyen bir kimse sadece harf tuşlarına basarak kelimeyi dizer. Bunun üzerine kelimenin yabancı dildeki karşılığı ekranda görünür. Buna benzer bir âletin hafızasına kelime ve cümleler yerleştirmek, sonra bunları bir elektronik yazıcıya ya da başka deyimle cep daktilosuna bağlayarak kağıda dökmek mümkün olmuştur.

Daha şimdiden telefon numaralarını ve diğer sayısal bilgileri depo edebilen saatler piyasaya çıkarılmış bulunmaktadır. Daha sonra, sayılar gibi harf ve kelimeleri de gösterebilecek hâle geldikleri zaman; isim, adres, hatırlatıcı notlar gibi bilgiler de depolayabileceklerdir. Ayrıca küçük tuş sorunu, ses algılayıcı gereçlerin bir kol saatine takılabilecek kadar küçülmesiyle çözümlenecektir. Bu takdirde işlem tuşları çoğunlukla gereksiz olacak ve yapılacak hesaplar ile saatin hafızasına depolanacak bilgiler sözle anlatılacaktır.

Peki, ölçümlerini anlatan âletlere ve ne ölçüde dolu olduklarını söyleyen bidonlara ne dersiniz? Konuşan altimetreler, uçuş hızı göstergeleri ve bunun gibi âletler uçak endüstrisinde fevkalâde işe yarayacaktır. Evde ise sizi konuşan banyo terazileri, "beni doldurun" diyen buz dolapları ve etin pişmekte olduğunu söyleyen tencereceler karşılayacaktır. Minik bilgi işlem gereçleri otomobilde de yer almak üzeredir. Bunlardan biri önümüzde giden arabanın hızını hesaplayacak ve iki araba arasında güvenli bir mesafe bulunup bulunmadığını belirleyecektir. Bu, insanı herhalde daha dikkatle araba sürmeye teşvik edecektir, ancak sürücüyü yaptığı sözlü uyarı ve nasihatlarla bıkp usandıran trafik ukalâsı gereçler belki de hiçbir zaman popüler olmayacaktır.

Computer devriminin çarpıcı bir özelliği, ötedenberi yerleşmiş mesleklerin değerini gittikçe azaltması olacaktır. Mesleklerin kuvvetli olduğu kadar zayıf noktası özel uzmanlık yatar, çünkü onlar özel bilgilerin toplamı dağıtıldığı merkezler olarak iş görürler. Bu konuda ister hastalıkların teşhis ve tedavi usulleri, ister muhasebecilerin geçim kaynağını teşkil eden karmakarışık vergi yükümlülük ve istisnaları, isterse kanunların uygulama ve yürütülmesini meslekten olmayan kişi için o kadar zor ve anlaşılmasız gösteren o kara kaplı kitap yığını olsun, durum hep aynıdır. Modern mesleklerin hammedesi "bilgi"den başka bir şey değildir ve profesyonellerin uzmanlığı sadece bunları değerlendirebilecek usulleri bilmesinden ileri gelir.



Bir minik "çip" in karmaşık modelinin çizimine önce sekiz fut kare (1 fut = 30.48 cm.) büyüklüğünde olabilen resimlerle başlanır. 1) Desinatör, yapılacak "çip" ten 500 kat büyük bir model, hatların yani elektrik empüllülerinin geçeceği yolları doğru ve kusursuz olmaları amacıyla kontrol ediyor. Küçükçük bir kusur, bu presizyon aletlerinin bilgi depolama ve değerlendirme işlemlerinin önemli ölçüde sekteye uğratabilir. 2) Bir otomatik çizim tahtasının "kol" u modelin görsel boyutlarını computer koordinatlarına çeviriyor. 3) Computer manyetik şeritlere bilgi depo ediyor. Bu şeritler bir model jeneratörü vasıtasıyla "çip" in on misli büyütül-

muş bir slayt'ini gösterebilir. 4) Teknisyenler kusursuz bir çoğaltmayı sağlamak için şeridin sağladığı yüz misli büyütülmüş modeli kontrol ediyorlar. Eğer kusursuz ise, bu manyetik şeritler minik "çip" lerin üretimini sağlamak üzere yapımcıya gönderilecektir. 5) Birbirlerine bisküvi biçiminde illeştirilmiş olan yeni çipler birbirinden ayrılıp kullanılmadan önce, çok defa yüzden fazla yoklama ucu olan özel bir aletle kontrol edilirler. Yapılan testler o kadar incedir ki, bu "çip" lerin % 80 inin reddedildiği haller nadir değildir. Kusursuz bulunan "çip" ler çerçevelere geçirilir ve buluşmayı önlemek için izole edilir.

ÖĞRENCİLERİYLE İLGİLENEN COMPUTER

Öğreten computer'ler, ataları olan öğretme makinelerinin aksine, gerçekten "zeki" davranacaklardır. Bunu öğrenciyle ilgilendikleri izlenimini yaratacak biçimde cevaplarını çeşitlendirerek sağlayacaklardır. Aşağıda böyle bir computer'in nasıl Fransızca öğretebileceği gösterilmiştir. Çok şükür artık "baba bana elma al" stillinden kurtulabileceğiz.

COMPUTER : Günaydın! Seninle daha önce karşılaştım mı? Adın nedir?

ÖĞRENCİ : Pete.

COMPUTER : Sakın Pete Smith olmasın?

ÖĞRENCİ : Evet, doğru bildim!

COMPUTER : Öyleyse bir daha günaydın Pete. Geçen perşembe Fransızca çeviri üzerinde çalışıyorduk. Bakayım, yedinci bölüme kadar gelmiştik ve sen herşeyi doğru cevaplandırmıştın. Seni aynı bölümden kısa bir test'ten mi geçireyim, yoksa devam mı edelim?

ÖĞRENCİ : Devam edelim.

COMPUTER : Peki Pete. JARDIN kelimesi ne anlama gelir?

ÖĞRENCİ : Bahçe.

COMPUTER : Aferin. Peki cinsi nedir?

ÖĞRENCİ : Dişil.

COMPUTER : O zaman LA JARDIN dememiz gerekirdi. Bu sana doğru geliyor mu?

ÖĞRENCİ : O halde eril olacak.

COMPUTER : Sanırım doğruyu sadece tahminle tutturdun ama haklısın. JARDIN tipik bir eril kelimedir. Sonunda "e" yoktur ve "IN" tipik bir eril sonectir.

Peki, VIN kelimesine ne dersin? Anlamı ve cinsi nedir?

ÖĞRENCİ : Anlamı şarap, cinsi eril.

COMPUTER : Doğru. Şimdi bunun cevabını düşün: Fransızca "bana biraz şarap getirir misiniz?" nasıl dersin?

ÖĞRENCİ : PASSER-MOI LE VIN.

COMPUTER : PASSER mi dedin? Öyle yazıldığından emin misin?

ÖĞRENCİ : PASSEZ mi yoksa?

COMPUTER : Evet, şimdi daha iyi oldu. Pete. Ancak bir yanlış daha vardı. LE VIN değil, DU VIN demen gerekirdi. Sebebinin biliyor musun?

ÖĞRENCİ : Hayır.

COMPUTER : Hepsini değil, birazını istiyorsun da ondan.

Computer hastayla görüşmeyi öyle anlayışla yapıyor ki birçok hastalar ona doktordan daha fazla açılıyor.

İllerde, hasta doktorun muayenehanesine gelip ismi tuşlanınca computer derhal yararlı ailesel ayrıntıları da birlikte gösteren kayıtları ortaya çıkaracaktır. Daha şimdiden hastanın şikâyetlerinin dinleyen ve çok rastlanan genel hastalık tablolarında muvakkat teşhisler koyan computer programları hazırlanmıştır. Hattâ bunlar

teşhisleri öyle şaşırtıcı biçimde yapmaktadırlar ki, computer tarafından dinlenen hastaların çoğu onu doktora tercih etmektedir. Ayrıca, çoğu hastaların computer'e daha doğru bilgi verdiği ve sırlarını bir insandan çok, computer'e açmaya istekli olduğu ortaya çıkmıştır. Bir Glasgow hastanesinde yapılan deneylerde, alkolik olduklarından şüphelenilen hastalar özel surette ha-

(Devamı Sayfa 43'de)



Zorba hükümdar Zoonbarollarıo Feng hafızasını topladığında, bilgin Dr. Torak'ın suda çözünen acalip bir metal yaratarak Kızı Vola'yı elinden nasıl kurtardığını tekrar hatırladı. Feng, sudan oluşmuş Klor gezegenini işgal ettiğinde, filo okyanusa daldıktan hemen sonra, uzay gemileri suda çözünmüş ve böylece evrensel barış tekrar sağlanmıştı. Eğer Feng'in hafızası biraz daha kuvvetli olsaydı, büyük bir olasılıkla böyle bir metalin prototipinin çok eksiden 1980 yılında Row, New Hampshire'deki TAFE Metallisation Inc. de çalışan bilim adamları tarafından yapıldığını hatırlayabilecekti.

TAFE'nin uzmanlığı çeşitli maddeler üzerine metal püskürtmektir: Elektriksel kormayı sağlamak için ev kompütörlerinin plastik kabinlerinin iç kısımlarına ince bir metal örtüyü püskürtmek gibi. Bu işlem boya püskürtme tabancalarına benzer bir cihaz yardımıyla yapılır. Arcspray olarak adlandırılan bu tabancanın içine elektrik yüklü iki tel sokulmuştur. Tellerin uçlarının karşılaştığı yerde oluşan parçacık arkı tabancadan istenilen yüzey üzerine püskürür. Bir deney sırasında araştırmacılar alüminyum teller diğer bir alaşımla (patenti alınincaya kadar kimliği gizli tutulmaktadır) bir araya getirerek yeni bir malzeme yarattılar. Her ne kadar bu malzemenin şimdilik bir adı yoksa büyük bir olasılıkla Russellite olarak adlandırılacaktır.

Russellite, hafif, sert, elektrik iletgenliğine sahip bir malzeme olup, kolayca işlenebilir ve

"Hayır azizim, deli değilim. Senin anluyacağın mükemmel bir metal yarattım. Hem hafif, hem sert, ısıya, soğuğa, basınca ve radyasyona karşı dayanıklı. Harika bir metal. Ve Feng ... metale bir tanesinin dışında her türlü testi uyguladı. Bu, çok basit ve çok temel olan bir testti, fakat o, bunu anlamadı. Böylece filosunu yaptı ve Klor'un denizlerine hiç bir şeyin farkında olmadan soktu... bu oldukça mükemmel olan metal suda çözünürdü."

(Uzay Operası)
Space Opera
Ray Russell 1961

SUDA ÇÖZÜNEN MÉTAL

Thomas H. Maugh II

315 °C in hemen üstünde yumuşayabilir. Fakat onun en ilginç özelliği suda çözünmesidir.

Yaklaşık 1,5 mm kalınlığında bu malzemeden yapılmış bir plaka, soğuk suya sokulduğunda geride ince siyah bir toz bırakarak 2-3 dak. içinde çözünecektir.

TAFE'daki bilim adamları, bunun nasıl olduğunu tam olarak anlamamakla birlikte bu çözünmenin, metalin yalnızca su ile teması sırasında, alüminyum ve diğer alaşım arasında oluşan bir elektrik yük farklılığı ile ilgili olduğunu sanmaktadırlar. Bu reaksiyon, alüminyumun bir asit çözeltisine sokulduğundaki durumuna benzemektedir. Çözünme miktarı, alaşımın oranını değiştirmekle değişikliğe uğratılacağı gibi basıncın çoğaltılması ile de artırılabilir.

TAFE'nin başkanı Merle L. Thorpe, "Bizim ilk aklımıza gelen böyle bir malzemenin, nehre dalmak isteyen modern bir Houdini için bir kelepçe yapmaya çok uygun olacağı idi. Fakat, o zamandan beri diğer uygun kullanma alanları üzerinde de düşünmekteyiz. Örneğin deniz uygulamalarında yosun giderici maddeleri de-algicideler içeren organik bileşikler kapsüllemeye, yakıt dağıtım sistemlerinde ya da taşkın alarm kontrollerinde uyarıcı olarak kullanılmaları gibi.

(Devamı Sayfa 38'de)

Ev gibisi yoktur. Evrenin tasavvur edilemez derinlikleri ne kadar görkemli olsa da ve Dünya her ne kadar evrene göre çok küçük kalsa da, yaşadığımız yer Dünyadır. Ve dönmemiz gereken yer yine orasıdır. Soğuk bir toz birikiminden 5 milyar yıl önce doğan gezegenimiz, güneş sisteminde tekdir. Bildiğimiz dünyalar arasında, suyun üç halde de bulunmasını mümkün kılan, sıvı okyanusu bulunan ve bildiğimiz kadarıyla yaşam özellikleri taşıyan karmaşık moleküller geliştirmiş tek gezegendir. Dünya'nın öyküsü ve onun ateş ve buzla savaşımı, organik evrime götüren, jeolojik ve kimyasal evrimin öyküsüdür.

Yer kabuğunun soğuması, meteor bombardımanının durmasıyla başladı. Dünya, yörüngesi üzerindeki maddelerin çoğunu süpürdü. Gezegen, şimdiki büyüklüğünde dengelendi.

Meteor fırtınaları küçük esintiler haline geldiklerinde, Dünya'nın yüzeyi güneşin bombardımanından ve radyoaktif bozulmalardan elde ettiği daha fazla ısıyı dış uzaya vermeye başladı. Çekirdek, soğuk kabuk ve sıcak mantel tarafından izole edilmiş, kaynayan sıcak-beyaz bir sıvı olarak kaldı.

Yeryüzü soğuyunca, buruşan kabuğu yer yer eğilip, büküldü, depremler ve volkanlara neden oldu. Kabuk soğuduktan sonra bile, ateş kraterleri tarafından çopurlatıldı. Yeryüzü başlangıçta, tarihimizde büyük rol oynayan ve dünyanın derinliklerinde tutulan okyanus ve atmosferi yeryüzüne çıkaran volkanlarla doluydu.

Dünya, güneşin doğumunun bir yan ürünüdür.

Güneş sistemimiz, büyük ve soğuk helyum-hidrojen bulutu ve patlayan yıldızların elementi, zengin tozları ile (her milyon metreküp uzay için 1 miligram toz) başladı. Kendi zayıf ve yaygın yerçekimi alanı ile tutulan dev toz bulutu, saman yolu içinde milyarlarca yıl yavaş bir biçimde döndü.

Dünyanın en önemli üç evresi

ATEŞ VE BUZ

Isaac Asimov

Yine aynı yavaşlıkla, bulut yoğunlaşmaya başladı. Belki çarpışan atomlar bulut içinde, yoğun girdaplarda rastgele toplandılar. Belki yakında bir süpernova patlaması, yeni madde dalgalarını dış doğru iterek bulutun kütleliğini arttırdı ve bir sıkıştırma dalgası oluşturdu. Başlangıcı ne olursa olsun, eklenen kütle ve yoğunluk, yerçekimi alanını güçlendirdi. Dönen bulut büzüştü.

Bulutun merkezi, dönen bir gaz ve toz küresi şeklinde yoğunlaştı. İşte bu küre, ilerde güneşimiz olacak bir ilk-yıldızdı. Genellikle demir oksitler, silikon bileşenleri, su damlaları ve buz kristallerinden oluşan toz parçacıkları arasındaki çarpışmalar, küçük gezegenleri oluşturdu. Bu küçük gezegenler ilk-yıldızdaki gaz etrafında dönecek kadar irileşince, henüz olgunlaşmamış güneşin ekvatoru etrafında, dairesel yörüngelerde dönmeye başladılar.

Güneş etrafında dönen büyük madde parçaları, küçük parçaları süpürdü. Süreç, boyutları büyüyerek sürdü. Çekim güçleri arttıkça, büyük parçalar küçükleri daha büyük bir etkiyle kapılar.

Bu çarpışma ve birleşme süreciyle dokuz gezegenin oluşumu yaklaşık 100 milyon yıl sürdü. Henüz yanmaya başlayan güneşten daha uzakta olan gezegenler görelî olarak daha soğuk kaldılar ve böylece, sıcak olduklarında tutulması çok zor olan, fakat soğuk ve yavaş olduklarında çok kolay tutulabilen hidrojen ve helyum atomlarını bol miktarda toplandılar. Ana bulutun yüzde 90'ı hidrojen ve helyum olduğu için dış kısımlardaki gezegenler, bol miktarda madde kaparak dev boyutlara ulaştılar.

Güneşe çok yakın gezegenler, hidrojen ve helyum tutamıyacak kadar aşırı sıcaktılar. Bu yüzden onlar, ağır elementlerin katılmasıyla daha sert ve katı cüceler olarak kaldılar.

Bunlardan biri de, güneşten 93 milyon mil uzaktaki Dünya idi. meteor ve güneşin girdabından kurtulabilen parçaların bombardımanına uğrayan gezegen büyüdü.

Soğuk ve çıplak doğan Dünya, yeni yanmaya başlayan yıldız evresindeki güneşin etkisi ile ısınmaya başladı. Fakat genç gezegen, yalnızca güneşin verebileceğinden daha yüksek sıcaklıklara erişti. Isının büyük kısmı meteor fırtınalarıyla oluştu. Uçan maddeler, saatte 25.000 mil hızla Dünya'ya çarptı. Çarpışmada kinetik enerjileri ısıya dönüştü. Sonunda Dünya'nın yüzeyi kaynama sıcaklığına erişti.

Merkezinin yıldız olma sıcaklığına ulaşabilmesi için çok küçük olan Dünya, yine de sıcak bir iç kısım oluşturdu. Meteor fırtınası tek başına Dünya'nın çekirdeğini eritip, orada sıcaklığı 9000 fahrenheit sıcaklığa çıkarmış olamaz çünkü, meteorlar tarafından oluşturulan ısı çok yavaş hareket eder. Bazı hesaplamalara göre, eğer meteor orijinli ısı, Dünya'nın merkezine doğru hareket etmeye, onun doğumunda başlasaydı 4.5 milyar yılda ancak 250 mil ilerliyecekti ve merkeze ulaşmıyacaktı. Çünkü Dünya'nın yarı çapı 4000 mil dir.

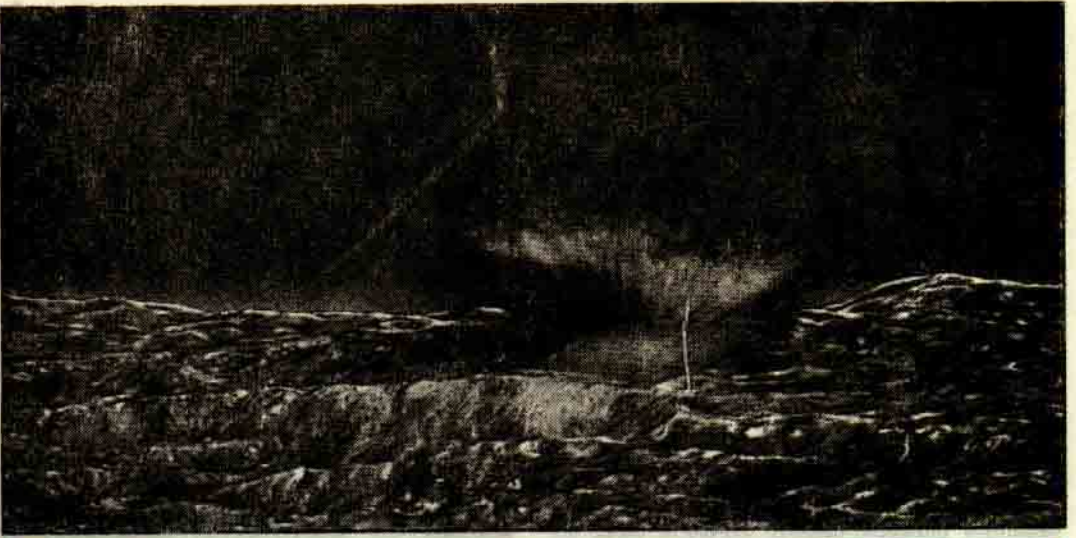
Dünya'nın merkezinin erimesi bir iç olaydır. Eski yıldızların patalamalarıyla oluşan, uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementler, zamanla bozular kursun izotopları olup, durgunlaşana ka-

dar hafif elementlere dönüşürler. Çekirdekleri parçalanır, diğer atomlarla çarpışarak, enerji ve sonuçta ısı oluştururlar. Bu radyoaktif bozulma süreci kuvvetli, fakat yavaş bir ısı kaynağıdır. Dr. Robert Jastrow'a göre, yumruk büyüklüğünde bir kayanın çıkardığı radyoaktif ısının bir yüksük dolusu suyun ısıısını 1 derece artırması için yüz yıl geçmesi gerekir. Bununla birlikte, gezegen 1 milyar yaşına geldiğinde, radyoaktif bozulma Dünya'nın iç kısmını eritmişti. Demir ve demirde çözülebilir metaller, derinlere doğru battı. Dev basınçlar altında bazıları 700 mil çapında katı bir metalik öz oluşturdular. Geriye kalan, 1380 mil genişliğinde yoğun sıvı bir çekirdekti. Kayalık silikatlar, çekirdekten dışa doğru yüzüp, sıcak yumuşak fakat katı 1800 mil kalınlığında manteli oluşturdu. Mantel ve çekirdek yumurtanın beyazı ve sarısı arasındaki orantı ile aynı orantıdadır. Bunların üzerinde, katı fakat ince ve zayıf kabuk oluştu. Kabuk o kadar nazıktı ki, burada burada sıvı maddenin yeryüzüne çıkmasını engelleyemedi.

Halâ büyüyen bir kaya topu şeklindeyken genç Dünya'nın etrafında, güneş sistemini oluşturan bulutta bulunan gazlardan-hidrojen, helyum, karbon, azot ve oksijenden oluşan bir atmosfer bulunuyordu. Fakat gezegenin ısınıp kızaran yüzü bu gazlara müthiş bir kinetik enerji vererek, çekim alanı dışına dağıttı.



Dünya ve Ay, dev bulutun toz ve gazlarının birleşmesi ile oluşular.



Meteor sağnağı giderek azalarak oluşan serpintilere dönüştüğünde genç planet bir seri depremlerle sarsılırken, Dünya'nın kabuğu yavaş yavaş soğumaya, büzülmeye, kırılmaya ve bükülmeye başladı.

Fakat yine de gazların hepsi dağılmadı. Dünya'nın oluşumunun bu ilk safhasında bunların bazıları, bileşikler yapmak üzere bir araya geldiler. Bu bileşiklerin başlıcaları: su, metan ve amonyaktı. Bunlar kaya parçaları içinde donarak gezegenin bir parçası oldular ve gezegene yeni maddeler katıldıkça derinlerde kaldılar. Dünya'nın ikinci ve son atmosferi ini oluşturan maddeler yüzeyin hemen altında hapis kaldılar.

Demir çekirdeğin erimesi ile hareketlenen volkanlar, atmosferin gazları karbondioksit, azot (Amonyakın bozulmasıyla açığa çıktı) ve su buharını serbest bıraktı. Yavaşça bir atmosfer oluştu ve soğuyan kabuğun düşük sıcaklığında tutuldu.

Bazı bilim adamları, bırakılan suyun yoğun bir buhar bulutu oluşturduğunu ve Dünya soğudukça bu bulutun şiddetli yağışlara dönüştüğüne inanır. Bazıları ise, okyanusların esas olarak, derinlerden yer yüzüne çıkan sudan oluştuğunu düşünür. Volkanlar tarafından çıkarılan gazların kimyasal yapısını inceliyen bilim adamları, 4.5 milyar yıldır süregelen volkanik püskürmelerin, yeryüzü okyanuslarında bulunan muazzam miktardaki (300 milyon trilyon galon) suyu oluşturabilecek kadar su buharı verebileceklerini buldular.

Bilim adamları aynı zamanda volkanik gazın yüzde 10'unun karbondioksit olduğunda işaret ederek, bu oranla, bu günkü yüzde 0.03 karbondioksit yerine Venüs'ün atmosferi gibi yüzde 95'i karbondioksit olan bir atmosfere sahip olma-

mız gerektiğini belirttiler. Atmosferimiz, Venüs'ünkinin bir ikizi olsaydı, Dünya yaşam için çok sıcak olacaktı, çünkü karbondioksit güneş ışınlarını tutup ge¹ bırakmıyacak bir sera etkisi yapar. Venüs'ün karbondioksiti bol atmosferi nedeniyle 800 derecelik bir yüzey ısısı ve her inç (yaklaşık 2.5 cm. kare) karelik alana yarım ton hava basıncı vardır. (Dünya'da her inç kareye 15 pound basınç bulunur. 1 - pound = 454 gram-)

Yer kabuğundaki kalıyım silikatlar karbondioksitle birleşerek, Dünya'daki tüm kumların hammaddesi kuvars'ı oluşturmasaydı, gezegenimiz ikinci bir Venüs olabilirdi.

Volkanik hareketlerle oluşan, Dünya'nın ikinci atmosferi, günümüzdeki yüzde 20.9'luk oksijen oranına önceden sahip değildi, çünkü oksijen miktarı, sonradan bitki yaşamının gelişimiyle yavaş yavaş arttı ve bu günkü orana ulaştı.

Bir buz gezegeninden ateş gezegenine, sonra yeniden buz gezegenine dönüşen Dünya, bir sürü değişikliklere uğradı. Bir kara ve deniz gezegeni olmak demektir, birbirinden çok farklı iki tür yüzeye sahip olmak demektir. Okyanus, ısıyı tutma ve sıcaklığı çok yavaş değiştirme yeteneğine sahiptir. Sıcaklık donma noktasının altına düşünce, sudan daha az yoğun buz, yüzeye çıktı ve alttaki suyun sıcaklığının değişmesini önleyerek bir yalıtkan görevini üstlendi. Okyanus akıntıları, sıcak suyu kürenin etrafında dolaştırarak ısı dengeleri kurdu.

Diğer taraftan kara, düşük bir ısı tutma yeteneğine sahip ve anı sıcaklık değişikliklerine açıktı. Sıcak elementleri taşıyacak akımlara da sahip değildi. Böylece yağın karlar, karanın ısını aniden donma sıcaklığına düşürdü, daha çok kar yağdıkça tabakalar birikti. Üst tabakalardaki karanın ağırlığı, alt tabakaları sıkıştırdı, buza çevirdi. Böylece 4 milyar yıl kadar önceden dev buzullar oluşturuldu.

Bir buzul çağını başlatmak veya sona erdirmek için, çok küçük ısı değişiklikleri yeterlidir. Kışın yağın karın, yazın eriyen miktarından biraz fazla olması bunu sağlayabilir. Yıllık sıcaklıkta 6.3 fahrenheit düşmenin buzul çağı başlatılabileceği, bu kadar miktar artışında Antarktika ve Grönland'ı birkaç yüz yıl içinde eritip, kara parçasına dönüştürebileceği hesaplanmıştır.

Dünya yörüngesindeki küçük değişiklikler nedeniyle gezegen, değişen sürelerle biraz daha soğuk yada daha sıcak evreler yaşamıştır. Her soğuk süreçten sonra milyonlarca yıl sürülebilecek bir buzul çağı, buzul çağları arasından yüz milyonlarca yıl süreli ılımlı sıcaklıklar vardır. Yeryüzünde yaşam bulunmadan önce ve okyanus henüz gençken bir buzul çağı geçmiş olabilir.

Oluşum evresinde Dünya yalnız değildi. Her yan başında aynı toz bulutundan Ay oluştu. Her ne kadar uçan parçaları toplamada Dünya daha başarılı idiyse de, Ay da yörüngesinde bulunan maddelerin yüzde 1.25'ni topladı.

Astronomlar, dünyanın sekizde biri ağırlığında ve güneş sisteminin en büyük ayının neden Dünya'nın yanında oluştuğu konusunda kesin bilgiye sahip değiller.

Ay, Dünya'da dalgaları kontrol eder. Çekim alanı, Dünya'ya yakın kısımda en güçlü olmak üzere, kara ve denizleri çeker, böylece Dünya'nın kendisine yakın kısımlarını uzatır. Okyanusda, bu fazladan kuvvete ve sonuçta değişikliğe uğrayan yer kabuğuna yanıt olarak gelgitte uçar.

Dalga hareketleri bir fren gibi davranır. Dünya döndükçe, okyanus suları sığ taban kısımlarına sürüklenir, bu arada kaya tabakaları yükselip, alçaldıkça birbirine sürtünür. Sürtünme, dünyanın dönme enerjisini ısıya dönüştürür. Böylece bir günün uzunluğu, her yüzyılda, saniyenin binde biri kadar artmaktadır.

Dünya'nın kaybettiğini, Ay kazanır. Ay'ın, Dünya etrafında dönme hızı, dolayısıyla ondan uzaklığı yavaşça artmaktadır. Böylece bir ayın uzunluğu da artmaktadır.

Ay şimdi Dünya'dan ortalama 240.000 mil uzaklıktadır. Yaklaşık 4 milyar yıl önce yalnızca 10.000 mil uzakta bulunuyordu ve Dünya çev-



Dünya'nın merkezinden çıkan erimiş kayalar — radyoaktif elementlerin bozulması sonucu — gevrek yer kabuğunu çatlatarak gediklerden çıkıyor. Erimiş kayaların serbest bıraktığı gazlar, yavaş yavaş Atmosferi oluşturdular.

resinde 5 saatte bir dönüyordu. Bir ay, bir günden biraz daha fazla sürüyordu.

Çok yakında olduğu için, Ay'ın dalga etkisi çok daha büyüktü. Dünya'nın yeniden oluşan okyanusları, dev dalgalar halinde kebarıyordu. Belkide bu dev dalgalar okyanus diplerini deldi ve kıtaları ya da kıtayı biçimlendirdi.

Bütün kıtalar bir zamanlar, Panga (tüm-dünya) denilen tek bir kara parçası halindeydi. Bazı fosillerden elde edilen kanıta göre bu kara parçası, 225 milyon yıl evveline kadar yekvücuttu. 200 milyon yıl kadar önce Panga, üç tabakaya kırıldı. Bu tabakalar, okyanus diplerinden yükselen erimiş mantel tarafından itilerek birbirinden uzaklaştırıldı. Yaklaşık 65 milyon yıl önce, Güney Amerika Afrika'dan ayrıldı. Hindistan, Asya'ya katıldı. Kuzey Amerika, Avrupa'dan koptu ve Avustralya ile Antarktika ayrıldı.

Dünya okyanuslarındaki bir seri çatlak, Panama ve ondan sonra süregelen kıtasal hareketlerin bir kanıtıdır. Kıtaların bu hareketlerle tekrar bir araya gelip, yeni bir düzenleme olacağını gösteren bir işaret yoktur.

Bu tür hareketler, yerkabuğunun birçok özelliğini açıklamaktadır. İki tabaka yavaşça bir araya gelince, kabuk bükülür ve dağları oluşturmak üzere yükselir. Hindistan, Asya'ya yerleştiğinde Himalayalar oluştu. İki tabaka birbirine hızla yaklaşırsa, birinin yüzeyi diğerinin altına gidip, bir hendek ya da adalar grubu veya Batı Pasifik'te olduğu gibi, volkanik larekete eğilimli bir yapı oluşabilir.

Cansız Dünya okyanuslarında, vahşi buzul çağları arasında ilginç kimyasal değişiklikler olmaya başladı. Anahtar elementler: Karbon, Oksijen, azot ve Hidrojen'den bileşikler oluştu. Bilim adamları ilk okyanusun yüzde birinin bu tür bileşiklerden oluştuğunu hesap ediyorlar. Bu, doğa güçlerinin üzerinde rahatlıkla oynayabileceği kadar bol 1 milyon-milyar tonun üzerinde bir kütle demektir.



Gökyüzünden sürekli boşanan yıldırımlar ilk okyanusları ısıtarak, amino asitlerle (yaşamın temel elementleri) dolu bir çorbaya dönüştürdü.



Dünya'ya bu günden çok daha yakın olan genç ay gökyüzünde olduğundan daha büyük görünüyordu ve çok daha büyük çekim gücünün karada ve okyanuslarda önemli etkileri oluyordu.

Güneşin ultraviyole ışınları, atmosferinde koruyucu ozon-tabakası oluşturacak serbest oksijen bulunmayan Dünya'yı yaktı. Ultraviyole ışınları ile düzensizce ısıtılan atmosferde sık, sık şimşekler çaktı. Öte yandan, denizin altında Dünya toprağı, bol miktarda volkanik ve radyoaktif ısıya sahipti. İkisi birlikte bu ısı kaynakları gelişen bileşikler pişirdi. Okyanuslar yaşamın yapı taşları amino-asitlerin çorbası oldu. Zamanla amino-asitler birleşip, peptitleri, nükleotitleri ve yine zamanla proteinleri ve nükleik asitleri oluşturdu. Sonunda anahtar adım bir takım tesadüfi kaynaşmalarla, kopyasını oluşturabilen nükleik asitlerin oluşumu geldi.

Okyanusları oluşturan organik çorbada yaşayan ilk moleküller, kendilerinin benzeri, milyarlarca molekülü yapabiliyordu ve bir milyar yaşına gelmeden dünya, artık yaşayan bir dünya idi.

Science Digest'den Çeviren :

Bülent OTUZ

TÜRKİYE'NİN BAŞLICA DOĞAL KAYNAKLARININ JEOLojİK DURUMU

Prof. Dr. İhsan KETİN
İTÜ-Maden Fakültesi
Jeoloji Kürsüsü.

I — GİRİŞ

Bir ülkenin yeraltı zenginliği veya doğal kaynakları, herşeyden önce, o ülkenin jeolojik yapısına, jeolojik evrimine bağlıdır. Bu nedenle, yeryüzünde bazı memleketler metalik madenler bakımından (Kanada, Güney Afrika, İskandinavya, Hindistan, Brezilya-Arjantin v.b.); bazıları kömür (Rusya, A.B.D., Çin, İngiltere, Batı Almanya, Belçika v.b.); diğer bazıları ise daha şanslı olup petrol yatakları bakımından zengindir (Ortadoğu-Basra köfrezli ülkeleri, A.B.D., Rusya, Meksika, Venezuella, Libya v.b.). Türkiye'mizi bu açıdan değerlendirecek olursak, onu da krom, linyit ve bortuzları bakımından zengin bir ülke olarak nitelendirebiliriz.

Metalik madenler genellikle kristalin derinlik kuyuları ile metamorfik serilerin egemen olduğu bölgelerde; kömürler karasal tortulların yaygın olduğu yörelerde; Petrol ise, özel nitelikte denizel tortuların birleştiği sahalarında oluşup-gelişirler.

Bu kaya grupları hemen her ülkede az-çok bulunabilir ama, bunların doğal kaynaklar bakımından değerli olabilmeleri için, miktarlarının ve özelliklerinin "maden yatağı" oluşumuna elverişli bulunması gerekmektedir.

Türkiye'mizin genel jeolojik yapısı gözönünde tutulduğunda, yurdumuzun çok çeşitli ve çok sayıda metalik olan ve metalik olmayan madenlerle taşkömürü, linyit, çeşitli tuzlar ve Petrol oluşumuna elverişli durumda olduğu birçok örnekleriyle görülmektedir.

II — GENEL JEOLojİK DURUM

Metalik madenler genellikle magmatik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Aslında "Mağma" veya "Akkor" dediğimiz yerin derinliklerinden gelen bu sıcak-ergimiş kütlelerin bileşiminde her çeşit maden, kristal, sıvı veya gaz halinde bulunur.

Mağma kütlesi yerkağı içine yerleşip soğuduğunda, büyük hacimler halinde Granit veya Gabro gibi kayalar meydana gelir; bu sırada mağmanın bileşiminde çok az miktarlarda yer alan metalik madenler ise, ya soğuyan-katılaşan kayanın bizzat içinde veya çoğukez olduğu gibi,

magmatik kütle ile onu çevreleyen tortul (sediment) kayaların sınırında (dokunagında) veyahutta tortul tabakalar içerisine sokulmuş damarlar şeklinde yataklar oluştururlar.

Sıvı mağma yeryüzüne veya yeryüzüne çok yakın derinliklere ve okyanus diplerine çıktığında "lav" adını alır ve bir yandan yanardağları (volkanları), diğer yandan bazalt, trakit, dasit gibi çeşitli volkanik kayaları meydana getirir. Bu tür volkanik faaliyete bağlı olarak ta bir grup metalik madenler oluşur.

Maden yatakları içeren üçüncü bir grup kayalar da "metamorfik" olanlardır (Gnays, şist, mermer, kuvarsit gibi). Bunlar, yüksek basınç ve sıcaklık koşulları altında zamanla değişikliğe uğramış sedimentler veya volkanik-magmatik kayalardır. Bu tür masifler içerisine daha kolaylıkla nüfus eden sıvı veya gaz halindeki magmatik maddeler girdikleri yerlerde çeşitli maden yataklarının oluşumunu sağlarlar. Bizzat metamorfizma olayı da "maden yapıcı" bir faktör durumundadır (Zımpara ve mermer oluşumu gibi).

Diğer yünden, taşkömürü, linyit ve petrol gibi enerji kaynağı olan yeraltı zenginlikleri ise, tabakalı-tortul kayalara (sedimentlere) bağlı olarak, onlar içinde, onlarla birlikte oluşur ve gelişirler. Çeşitli tuzlar bu arada Boratlar ve genellikle fosfat ve şips yatakları da bu tür, tabakalı-tortul kayalar arasında ve içerisinde meydana gelir.

Şimdi, doğal kaynakların oluşumunu sağlayan bu çeşitli jeolojik ortamların memleketimizdeki durumlarını kısaca gözden geçirelim:

Şek. 1-de: Türkiye'de yeryüzünde görülebilen bazı derinlik kayalarının (Peridotit, Gabro, serpentin v.b.) dağılımı ve bunlar içerisinde tespit edilmiş olan kromit yatakları (Cr) görülmektedir. Bu kayaların yüzölçümü yaklaşık 25.000 km². dir ve tüm Türkiye sathının % 3'ünü oluşturur. Bu büyüklük oldukça önemlidir. Gelecek için yeni krom yatakları ve diğer madenlerin bulunması-keşfedilmesi bakımından umut vericidir.

Başka ülkelerde, özellikle Urallarda, Kanada ve Güney Afrikada, bu tür kayalar içerisinde Krom'la birlikte Platin, Nikel, Elmas, Titanomağnetit gibi üstün kıymetli madenler de bulunmak-

tadır. Bizde, Hatay'da Kızıldağ Peridotit masifindeki Ni, Co, Rb ve Sr dağılımını araştırarak Fakültemiz öğretim üyelerinden Prof. Yılmaz Bürküt, serpantinleşmiş kayalarda Nikel konsantrasyonunun yüksek olduğunu (3475-4350 ppm), bu kayalar içinde ekonomik kıymetli hâlde Nikel yataklarının bulunabileceğini belirtmiştir (1971). Bu tür araştırmaların ilgili kuruluşlarca da sürdürülmesi ve geliştirilmesi kuşkusuz çok yararlı olacaktır.

Şek. 2-'de: Asit bileşimli derinlik kayalarının (Granit, Granodiyorit, Siyenit v.b.) dağılımı ve bunlara bağlı olarak meydana gelmiş birkaç metalik maden yatağının Demir, volfram, Gümüşlü kurşun, Çinko, Antumuan, Molibden) yerleri belirtilmiştir (Fe, W, Ag, Pb-Zn, Sb, Mo.).

"Plüton" diye adlandırdığımız bu kristalın kaya kütlelerinin toplam yüz ölçümleri yakl. 15.000 km². dir ve Türkiye yüzölçümünün % 2'si mertebesinde. Şekilde görüldüğü gibi, bu plütonlar küçük hacimli oluşuklardır. Bunların boyutları küçük olduğu için, onlara bağlı olarak gelişen metalik maden yataklarının boyutları da (hacimleri de) küçük olmuştur. Bu durum önemli olduğu kadar doğaldır da. Türkiye'de çok çeşitli metalik madenlerin bulunması, ancak bunların boyutlarının (miktarlarının) küçük olması, onları besleyen asit-magmatik kütlelerin küçük hacimli olmalarından ileri gelmektedir.

Memleketimiz, kökleri derinlerde bulunan "mağma ağacı"nın uç fidanlarının yer aldığı genç-alpin sıradağlar sistemine bağlı ülkelerden biridir. Mağma ağacının kalın dallarının, gövdesinin ve hatta kökünün yeryüzünde açıkta görüldüğü İskandinavya, Kanada, Güney Afrika, Hindistan, Avustralya ve Brezilya gibi kıta çapındaki ülkelerde ise, çok büyük hacimli metalik maden yatakları oluşmuş ve gelişmiştir (Sudbury, Bushveld v.b.). Türkiye'de en büyük ve en çok granitik kayaların yer aldığı (yakl. 6000 km²) Doğu Karadeniz kıyı dağları da, memleketimizde en zengin ve çeşitli madenlerin bulunduğu bir bölgedir (Şek. 2).

Şek. 3'te: Metamorfik kayaların (Masiflerin) Türkiye'deki yayılımı ve bunlar içinde gelişen maden zuhurlarından bir bölümü görülmektedir (Fe, Al, Sb, Mo, Cu, Pb, Zn, Au, Hg, U, Mn.). Bu masiflerin toplam yüzölçümü yaklaşık 70.000 km², Türkiye sathının % 8,8 (% 9)'dur; Belçika ve Hollanda'nın toplam yüzölçümlerine eşittir. Bu geniş sahalar, maden yatakları bakımından gelecek için büyük imkânlar göstermektedir. Ayrıntılı çalışmalar yapıldığında yeni-yeni kaynakların bulunacağı kesinlikle söylenebilir (Bitlis-Silirt örneğinde olduğu gibi).

Şek. 4., yerüstü volkanik kayaların yayıldığı bölgeleri ve bunlar içinde saptanan Perlit yatak-

larının (Pe) yerlerini belirtir. Bu bölgelerin toplam yüzölçümleri yakl. 85.000 km². olup Türkiye yüzölçümünün % 10,6 sını oluşturmaktadır.

Genellikle maden yatakları bakımından verimsiz olan bu volkanik kayalar arasında, son yıllarda silisce zengin-camsı "Perlit" taşının bulunması ve halen Cumaovası-Bergama-Bigadiç-Kızılcahamam ve doğuda Van Gölü çevresinde bunların işletilerek sanayinin çeşitli dallarında kullanılmasıyla, memleketimizde çok yaygın olan bu tür volkanik taşlar yeni bir değer kazanmakta ve ilerisi için büyük gelişmeler vaad etmektedir.

Şek. 5'te Tersiyer yaşlı (60-20 milyon yıl öncesi) oluşukların (karasal Neojen ve Eosen-Oligosen flişinin) yayıldığı bölgeler ve içerdikleri Linyit (L), Bortuzları (B), Jips ve Kayatuzu (T) yataklarının bulunduğu yöreler gösterilmiş, ayrıca Zonguldak Taşkömürü havzası da (K) belirtilmiştir.

Memleketimizin Linyit ve Bortuzları (Bortalar) gibi en büyük doğal kaynaklarının yer aldığı, bunun yanında jipsli-tuzlu yataklarında bulunduğu bu sahaların toplam yüzölçümü yaklaşık 120.000 km² dir ve Türkiye sathının % 15'ini oluşturur. Zonguldak-Amasra taşkömürü havzasının yüzölçümü ise, sadece 600 km². dir. Ayrıca, Tersiyer oluşukları arasındaki Eosen fliş havzalarının yüzölçümü 13.200 km²; jipsli-tuzlu serilerin yüzölçümü de 16.000 km². olarak hesaplanmıştır (Şek. 5).

Yurdumuzda geniş alanlar kaplayan bu formasyonlar içerisinde ekonomik değer taşıyabilecek yeni-yeni maddelerin keşfedilmesinin mümkün olduğu da görülmüştür. Örneğin Sivas yakın güneyindeki jipsli-tuzlu seriler arasında Selesit'in (SrSO₄) ve Çankırı-Çorum havzasında Bakırlı çökellerin bulunması gibi.

Şek. 6'da ise, Türkiye'de petrol sahalarının yerlerini ve fosfatlı kayaların dağılımını görmekteyiz. Bilindiği gibi, petrolü sahalarımızın başında Güneydoğu Anadolu bölgesi gelmekte, bunu Trakya ve Adana havzaları izlemektedir. Umud verici yeni bir saha olarak, Orta Anadolu'da "Tuz Gölü Havzası" haritada belirtilmiştir. Bu sahaların yüzölçümleri yaklaşık olarak,

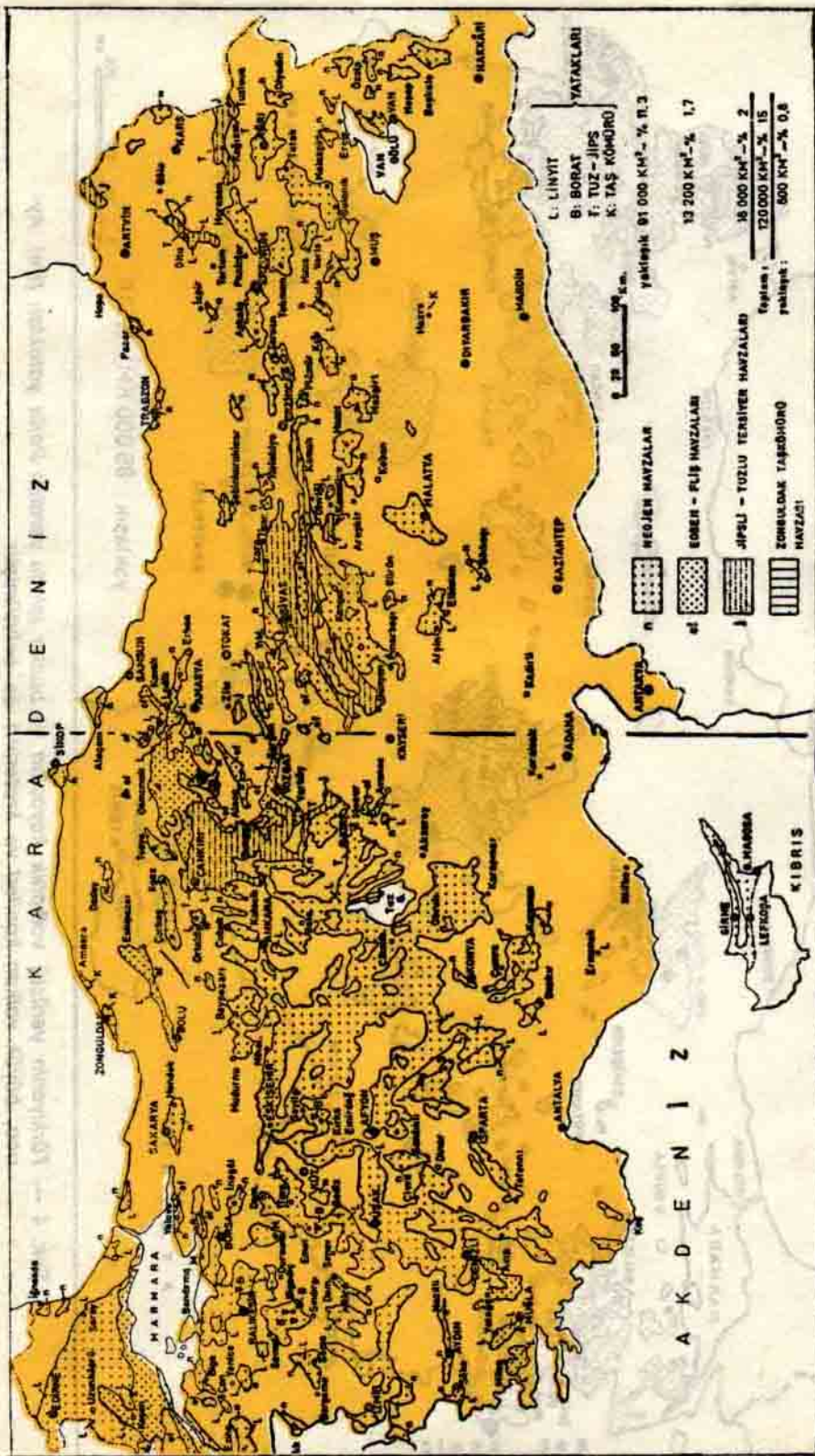
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi: 48.000 km²., Türkiye yüzölçümünün % 6'si (8000 km²'lik bir alanı kaplayan Karacadağ bazalt örtüsü bu miktarın dışındadır).
- Trakya havzası: 16.800 km², Türkiye sathının % 2'si;
- Adana havzası: 9.200 km²., Türkiye sathının % 1,15'i;
- Tuzgölü havzası ise: 7.200 km²., Türkiye sathının % 0,9'u.



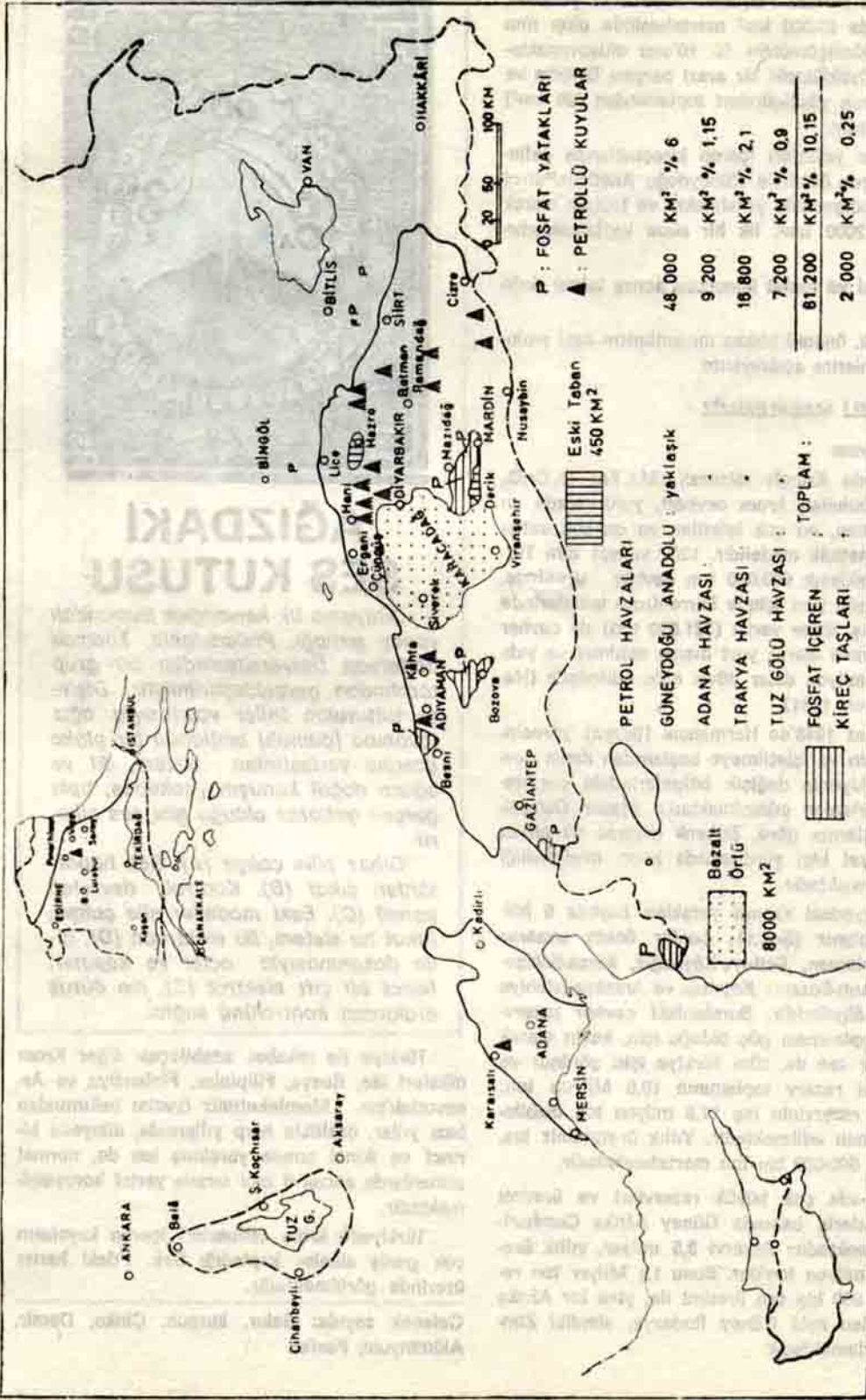
Şek. 2 — Türkiye'nin başlıca asit-Plütonik derinlik kayaçları (Granit-Granodiyorit-Siyenit v.b.) ve bunlara bağlı birkaç metalik cevher yatakları (Fe, W, Pb-Ag, Pb-Zn, Sb-Mo).



Şek. 3 — Türkiye'nin başlıca Metamorfik masifleri ve bunlar içinde yer alan bir grup metalik madenler (Al, Fe, Sb, Mo, Cu, Zn, Au, Hg, U, Mn, Cr, Ba)



Şek. 5 — Türkiye'nin Tersiyer oluşukları ve bunların içerdikleri Linyit (L), Borat (B), Tuz-lips (T) yatakları. Ayrıca, Zonguldak ve Hazro Taşkömürü yatakları (K) da belirtilmiştir.



Şek. 6 — Türkiye'nin başlıca Petrollü sahaları: Güneydoğu bölgesi, Adana ve Trakya havzaları ve Tuz gölü çevresi. Ayrıca, Güneydoğu Anadolu Fosfat içeren (P) Kireçtaşları ve Karadağ Bazalt örtüsü belirtilmiştir.

ve toplam olarak: Petrollü sahalarımız, yuvarlak bir değerle 80.000 km² mertebesinde olup tüm Türkiye yüzölçümünün % 10'unu oluşturmaktadır. Bu büyüklükteki bir arazi parçası Belçika ve Hollanda'nın yüzölçümleri toplamından (66 km²) daha fazladır.

Fosfat yatakları içeren kireçtaşlarına gelince, bunlarda özellikle Güneydoğu Anadolu-Petrol sahaları bölgesinde yeralmakta ve toplam olarak yaklaşık 2000 km². İlk bir alanı kaplamaktadır.

Petrol ve fosfat konusuna sonra tekrar değineceğiz.

Şimdi, önemli birkaç madenimizin özel Jeolojik durumlarını açıklayalım.

III. ÖNEMLİ MADELERİMİZ

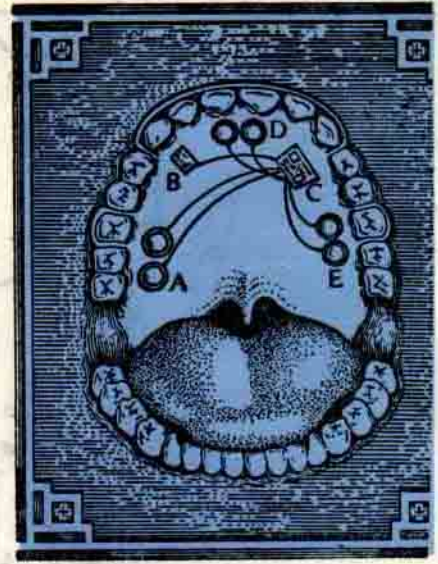
1 — Krom

Doğada Kromit minerali (Mg, Fe) O. Cr₂O₃ halinde bulunan krom cevheri, yurdumuzda en çok bulunan, en çok işletilen ve en çok satışı yapılan metalik madendir. 1980 yılında tüm Türkiye'de yaklaşık 600.000 ton cevher üretilmiş, bunun yarısı yurt içinde Ferro-Krom tesislerinde kullanılmış, diğer yarısı (321.000 ton) da cevher ve konsantre olarak yurt dışına satılmış ve yaklaşık 29 milyon dolar döviz elde edilmiştir (Namiş Esmer, 1981).

İlk kez 1848'de Harmancık (Bursa) yöresinde bulunan ve işletilmeye başlatılan Krom cevheri, Türkiye'nin değişik bölgelerindeki çok sayıda ocaklardan çıkarılmaktadır. Maden Dalresinin kayıtlarına göre, Etibank dışında 50 şirket ve 67 özel kişi yurdumuzda krom madencilliği ile uğraşmaktadır.

Türkiyedeki Kromit yatakları başlıca 6 bölgede toplanır (Şek.1); bunlar önem sırasına göre: Guleman, Fethiye-Köyceğiz, Bursa-Eskişehir, Karsanti-Bozanti, Kopağı ve Antakya-İslahiye Maraş bölgeleridir. Buralardaki cevher rezervleri, hesaplanması güç olduğu için, kesin olarak bilinmiyor ise de, tüm Türkiye için görünür ve muhtemel rezerv toplamının 16,6 Milyon ton; mümkün rezervinin ise 17,8 milyon ton olabileceği tahmin edilmektedir. Yıllık üretimimiz ise, ortalama 500-600 bin ton mertebesinde dir.

Dünyada çok büyük rezervleri ve üretimi olan ülkelerin başında Güney Afrika Cumhuriyeti gelmektedir: Rezervi 3,5 milyar, yıllık üretimi 3,7 milyon ton'dur. Bunu 1,1 Milyar ton rezervi ve 660 bin ton üretimi ile, yine bir Afrika ülkesi olan eski Güney Rodezya, şimdiki Zimbabve izlemektedir.



AĞIZDAKİ SES KUTUSU

Dünyanın ilk kendinden kumandalı yapay gırtlığı, Philadelphia, Thomas Jefferson Üniversitesinden bir grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Dişlere tutturulan teller vasıtasıyla ağız tavanına (damak) bağlanan bir plaka üzerine yerleştirilen sistem, dil ve ağzın doğal konuşma şeklinde, tıpkı gerçek gırtlakta olduğu gibi ses çıkarır.

Cihaz pille çalışır (A). Ses hoparlöründen çıkar (B). Kontrol devreleri paneli (C). Eski modeller elle çalışır, fakat bu sistem, iki elektroda (D), dilin dokunmasıyla açılır ve kapanır. İkinci bir çift elektrot (E), ise duruş aralarının kontrolünü sağlar.

Türkiye ile rekabet edebilecek diğer Krom ülkeleri ise, Rusya, Filipinler, Finlandiya ve Arnavutluk'tur. Memleketimiz üretim bakımından bazı yıllar, özellikle harp yıllarında, dünyada birinci ve ikinci sırada yeralmış ise de, normal zamanlarda ancak 6 ncı sırada yerini koruyabilmektedir.

Türkiyede krom cevherleri içeren kayaların çok geniş alanlar kapladığı Şek. 1'deki harita üzerinde görülmektedir.

Gelecek sayıda: Bakır, kurşun, Çinko, Demir, Alüminyum, Fosfat.

ve toplam olarak: Petrollü sahalarımız, yuvarlak bir değerle 80.000 km² mertebesinde olup tüm Türkiye yüzölçümünün % 10'unu oluşturmaktadır. Bu büyüklükteki bir arazi parçası Belçika ve Hollanda'nın yüzölçümleri toplamından (66 km²) daha fazladır.

Fosfat yatakları içeren kireçtaşlarına gelince, bunlarda özellikle Güneydoğu Anadolu-Petrol sahaları bölgesinde yeralmakta ve toplam olarak yaklaşık 2000 km². İlk bir alanı kaplamaktadır.

Petrol ve fosfat konusuna sonra tekrar değineceğiz.

Şimdi, önemli birkaç madenimizin özel Jeolojik durumlarını açıklayalım.

III. ÖNEMLİ MADELERİMİZ

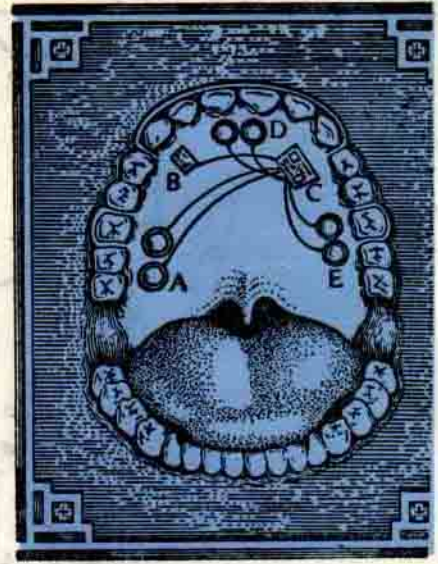
1 — Krom

Doğada Kromit minerali (Mg, Fe) O. Cr₂O₃ halinde bulunan krom cevheri, yurdumuzda en çok bulunan, en çok işletilen ve en çok satışı yapılan metalik madendir. 1980 yılında tüm Türkiye'de yaklaşık 600.000 ton cevher üretilmiş, bunun yarısı yurt içinde Ferro-Krom tesislerinde kullanılmış, diğer yarısı (321.000 ton) da cevher ve konsantre olarak yurt dışına satılmış ve yaklaşık 29 milyon dolar döviz elde edilmiştir (Namiş Esmer, 1981).

İlk kez 1848'de Harmancık (Bursa) yöresinde bulunan ve işletilmeye başlatılan Krom cevheri, Türkiye'nin değişik bölgelerindeki çok sayıda ocaklardan çıkarılmaktadır. Maden Dalresinin kayıtlarına göre, Etibank dışında 50 şirket ve 67 özel kişi yurdumuzda krom madencilliği ile uğraşmaktadır.

Türkiyedeki Kromit yatakları başlıca 6 bölgede toplanır (Şek.1); bunlar önem sırasına göre: Guleman, Fethiye-Köyceğiz, Bursa-Eskişehir, Karsanti-Bozanti, Köpdağı ve Antakya-İslahiye Maraş bölgeleridir. Buralardaki cevher rezervleri, hesaplanması güç olduğu için, kesin olarak bilinmiyor ise de, tüm Türkiye için görünür ve muhtemel rezerv toplamının 16,6 Milyon ton; mümkün rezervinin ise 17,8 milyon ton olabileceği tahmin edilmektedir. Yıllık üretimimiz ise, ortalama 500-600 bin ton mertebesinde dir.

Dünyada çok büyük rezervleri ve üretimi olan ülkelerin başında Güney Afrika Cumhuriyeti gelmektedir: Rezervi 3,5 milyar, yıllık üretimi 3,7 milyon ton'dur. Bunu 1,1 Milyar ton rezervi ve 660 bin ton üretimi ile, yine bir Afrika ülkesi olan eski Güney Rodezya, şimdiki Zimbabve izlemektedir.



AĞIZDAKİ SES KUTUSU

Dünyanın ilk kendinden kumandalı yapay gırtlığı, Philadelphia, Thomas Jefferson Üniversitesinden bir grup tarafından gerçekleştirilmiştir. Dişlere tutturulan teller vasıtasıyla ağız tavanına (damak) bağlanan bir plaka üzerine yerleştirilen sistem, dil ve ağzın doğal konuşma şeklinde, tıpkı gerçek gırtlakta olduğu gibi ses çıkarır.

Cihaz pille çalışır (A). Ses hoparlöründen çıkar (B). Kontrol devreleri paneli (C). Eski modeller elle çalışır, fakat bu sistem, iki elektroda (D), dilin dokunmasıyla açılır ve kapanır. İkinci bir çift elektrot (E), ise duruş aralarının kontrolünü sağlar.

Türkiye ile rekabet edebilecek diğer Krom ülkeleri ise, Rusya, Filipinler, Finlandiya ve Arnavutluk'tur. Memleketimiz üretim bakımından bazı yıllar, özellikle harp yıllarında, dünyada birinci ve ikinci sırada yeralmış ise de, normal zamanlarda ancak 6 ncı sırada yerini koruyabilmektedir.

Türkiyede krom cevherleri içeren kayaların çok geniş alanlar kapladığı Şek. 1'deki harita üzerinde görülmektedir.

Gelecek sayıda: Bakır, kurşun, Çinko, Demir, Alüminyum, Fosfat.

Açıyı üçe bölme, daha doğrusu açığı eş üç açığa bölme problemi eski Yunanlılardan (M.Ö. V. yüzyıldan) günümüze ulaşmış olan ünlü dört problemten biridir.

Bu bir çizim problemidir ve çizimi yapmak için de alet gereklidir. Bir çizim probleminde kullanılacak alet (ler) belirtilmediğinde, problemten söz edilemeyeceği açık olup eğer alet takımı olarak cetvel ve pergel seçmişsek adı geçen problemin ifadesi şu olur: Cetvel ve pergelle açığı üçe bölme. Ancak burada cetvel ve pergel aletlerine açıklık getirmeliyiz.

Cetvelin iki kenarı da kullanılacak mıdır, yani aralıkları belli paralel doğrular çizmeğe de izin var mı? Sadece bir kenar kullanılacaksa cetvelin üzerinde bulunabilen taksimattan yararlanmaya, yani cetvelle uzunluklar taşımaya, ve cetvel T cetveli ise bununla ayrıca birbirine dik doğrular çizmeğe izin varmı?

Şimdi bu tür cetvelleri birer işaretlerle belirtelim:

C_1 : Adi cetvel (sadece bir kenarıyla doğrular çizmeğe yarayan taksimatsız cetvel),

C_1 : Taksimatlı C_1 cetveli,

C_2 : iki kenarı da kullanılan taksimatlı cetvel,

C_2 : Taksimatlı C_2 cetveli,

T : T cetveli (doğrular, dik ve paralel doğrular çizmeye yararlı cetvel).

Bunun gibi pergeller için şu işaretleri benimseyelim:

P : Adi pergel (istenilen merkez ve yarıçapta çemberler ve çember yayları çizmeye yarayan alet)

P_r : Paslı pergel (sadece yarıçapı r olan eş çemberler çizen alet).

Eğer alet takımı olarak C_1 ve P 'yi seçecek olursak adı geçen problemin kesin ifadesi şu olur: Adi cetvel ve adi pergelle bir açığı üçe bölme.

Bir çizim probleminin çözülebilir ya da çözülmez oluşu alet takımının bu problem için yeterli ya da yetersiz olması anlamındadır. Bir alet takımıyla çözülemeyen -çözülmezliği ispatlanmış olan- bir problem,

AÇIYI ÜÇE BÖLME

Hüseyin DEMİR
ODTÜ

daha güçlü bir alet takımıyla pekala çözülebilir. Bunun gibi, bir alet takımıyla çözülebilen bir problem ise yetersiz bir alet takımıyla çözülemeyebilir.

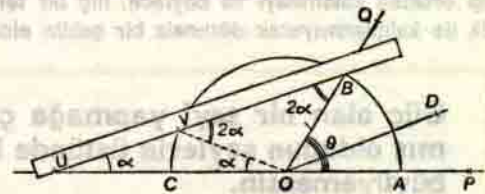
Örneğin adi cetvel ve adi pergelle herhangi bir açığı üçe bölme probleminin çözülemezliği, yani bu iki aletin bu problem için yetersizliği geçen yüzyılın ikinci yarısında, o da ancak analiz ve yüksek cebirin elementer olmayan kısımlarının kullanılmasıyla ispatlanabilmiştir.

Oysa aynı problemin C_1 ve P ile çözülebileceği ARCHIMEDES'ce (-287, -212) bilinmekte idi. Bu ünlü matematikçinin çözümünü aşağıda veriyoruz:

Üçe bölünecek herhangi bir açı $\angle POQ$ olsun (Ş. kil 1). Cetvelimizin üzerinde U ve V gibi iki nokta işaretlenmiş olsun.

1. Pergelimizle O merkez ve UV yarıçaplı çemberi çizelim. Bu çember OP doğrusunu A ve C noktalarında ve OQ ışının B de kessin,

2. Cetvel, B den geçmek, U noktası OA ve V noktası çember üzerinde bulunmak üzere yerleştirilsin.



Sekil 1

Bu durumda ΔVUO ikizkenar bir üçgen olup taban açıları α ise, ikizkenar ΔOBV üçgeninkiler 2α olur ve $\Theta = \alpha + 2\alpha = 3\alpha$, yani $\alpha = \Theta/3$ bulunur. O halde O noktasından UV doğrusuna çizilen paralel OD doğrusu $\angle POQ$ açısını üçe böler.

Yukarıda kesin ifadesini vermiş olduğumuz açıyı üçe bölme probleminin adı cetvel ve adi pergelle çözülemeyeceğinin ispat edilmiş olduğunu hatırlatarak, bu problem için verilmiş ya da bundan sonra verilecek her çözümün (!) yanlış olduğunu kesinlikle bilmek gereklidir. Böyle bir çözüm ancak açıyı yaklaşık olarak üçe bölme için bir çizim olarak değerlendirilebilir.

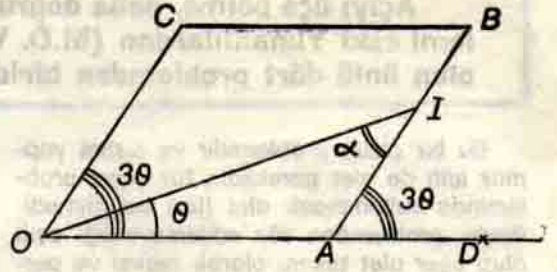
Zaman zaman böyle çözümler (!), değerlendirilmek üzere, TÜBİTAK'a sunulmakta ve sonra bize ulaşmaktadır. Üniversitede verdiğimiz Geometrik Çizimler adlı derste bu çizimleri alıştırma olarak öğrencilere vermekte ve bunların yanlışlığını göstermelerini öğrencilerden istemekteyiz.

Bir örnek olmak üzere bir lise öğrencisinin aşağıdaki çözümünü ele alıp yanlışlığını ispatlayalım:

OABC bir eşkenar dörtgen ve (AB) kenarının orta noktası I ise OI doğrusu $\angle AOC$ açısını üçe böler (!)

Bu önermenin yanlışlığı kolayca şöyle gösterilebilir:

$\angle AOI = \theta$ ve $\angle AOC = 3\theta$ ($0 < \pi$) olduğunu kabul ederek (Şekil 2) bir çelişmeye varalım.



Sekil 2

$\angle DAI = 3\theta$, $\alpha = 3\theta - \theta = 2\theta$ olup ΔIOA üçgenine sinüs teoremini uyguladığımızda

$$\frac{\sin 2\theta}{2} = \frac{\sin \theta}{1}, \quad (IOAI = 2 IAI)$$

elde edilir ki buradan

$$\sin \theta \cos \theta = \sin \theta$$

çıkar. $\sin \theta \neq 0$ nedeniyle kısıtlanma yapıldığında $\cos \theta = 1$ bulunur ki bu, imkânsızdır.

Konuya ilgi duyan kişiler kayak olarak aşağıda verdiğimiz değerli kitaba başvuru-rabilirler:

KAYNAK

KUTUZOV, B.V., Geometri, Türk Matematik Derneği Yayınları, Cilt 1 (No. 19). İstanbul, 1963, ss. 97 - 118.

SUDA ERİYEN METAL

(Başarılı Sayfa 21'de)

Bir kalıp yapımcısı, enjeksiyon kalıbının içine bu malzemeden oluşmuş bir parçayı koyup, etrafına plastik enjeksiyon ettikten sonra istenilen biçim ortaya çıkınca, merkezdeki şekli yıkayıp ortadan kaldırmayı ve böylece, hiç bir teknik ile kalıplanmıyacak düzensiz bir şeklin elde

edilmesini tasarlamaktadır. Suudi Arabistan'daki bir şirket, petrol kuyularında yapılan onarımları korumak için bu malzemeden yapılmış bir örtüyü kullanmaktadır. Onarım bittiğinde bu örtüyü kullanmaktadır. Hayal edebileceğimizden çok daha fazla böyle çeşitli kullanım alanları önerilerini almış bulunmaktayız." Fakat hiç kimse bu metalden bir uzay gemisi yapımını önermedi. En azından şimdiye kadar.

Science 81'den

Çev: Feridun Görgülü

Güç olan bir şeyi yapmağa çalış, bu sana iyi gelecektir. Yapmış olduğun şeylerin üstünde bir şey yapmadıkça hiç bir zaman büyüyemezsin.

Ronald E. Osborn

YÜKSEK TANSİYONU TANIYALIM

Dr. Selçuk ALSAN

1 — Tıpta tansiyon (kan basıncı) denince ne anlaşılır?

— Atardamarlar içindeki kanın damar çeperine yaptığı basınç anlaşılır. Bu basınç mm veya cm cıva olarak ölçülür, örneğin 14 cm veya 140 mm cıva.

2 — Tansiyonun normalde ne kadar olması gerekir

— Normalde küçük tansiyonun 9 ve büyük tansiyonun 14 cm cıva üzerinde olmaması gerekir.

3 — Tansiyon yaşla değişir mi?

— Evet. Yeni doğmuş bir çocuğun büyük kan basıncı 4 cm civadır, 1 ay sonra 8 cm cıva olur. 20 yaşında tansiyon 12 cm civarındadır. Bundan sonra büyük tansiyon her 10 yılda 1 cm artabilir, örneğin 30 yaşında 13, 40 yaşında 14 vb. Fakat bu şart değildir, birçok inşanda büyük tansiyon 50-60 yaşına kadar 12 civarında kalır ve bundan sonra 14'e kadar çıkabilir. Küçük tansiyon genellikle 6-8 arasındadır.

4 — Büyük ve küçük tansiyon ne demektir?

— Kalp bir kasılır, bir gevşer. Kasılma 0.33 ve gevşeme 0.47 saniye sürer. Kalp kasılırken atardamar basıncı yüksektir, buna büyük tansiyon denir; Kalp gevşerken atardamar basıncı düşüktür, buna da küçük tansiyon denir. Bir diğer deyişle atardamarlardaki en yüksek (maximum) basınca büyük tansiyon, en düşük basınca da küçük tansiyon denmektedir.

5 — Tansiyon neden koldan alınır?

— Kol atardamarı erişilmesi en kolay atardamar olduğu için.

6 — Diğer atardamarlardaki basınç kol atardamarı basıncından farklı mıdır?

— Evet. Kan basıncı yerçekimi ile değişir. Tansiyon kalpten uzaklığın cm. si başına 0.77 mm. artar veya azalır. Örneğin aortda büyük tansiyon 12.5 iken kolda 12, kafada 6 ve bacaklarda 18 cm cıva kadardır.

7 — Tansiyonu hangi fiziksel yasalar belirler?

— Bilindiği gibi elektrikde $P = R \times I^2$ 'dir (Po-

tansiyel farkı = Direnç x Akım şiddeti). Akışkan fiziğinde ise benzer olarak $P = R \times F^2$ 'dir (Basınç = Direnç x Akış). Bu formülü vücuda uygularsak Kan Basıncı = Kalbin 1 dakikada dışarı attığı kan hacmi (akış veya kalpdebisi) x direnç. Kalp debisi veya damar direnci artarsa kan basıncı da artar. Kalp debisi kalp hızı ile kalbin bir vuruşta attığı kan hacminin çarpımına eşittir. Sempatik sinirler kalbimizin hızını ve kasılma gücünü artırır, böylece kalp debisini ve dolayısı ile tansiyonu yükseltir. Bir borunun (damarın) içinde akan sıvıya gösterdiği direnç Poiseuille formülü ile bulunur: $R = \frac{8 \ln n r^4}{1}$ (1 = borunun uzunluğu, n = sıvının koyuluğu veya viskozite, r = borunun yarıçapı.). Bu formüle göre damar yarıçapının küçük değişimleri bile basıncı çok etkiler (4. kuvveti ile ters orantılı). Damarların çeperinde sinir ağları bulunur, bu sinirler aracılığı ile damar çeperindeki düz kaslar kasılma veya gevşeme durumuna geçer, böylece damar daralır veya genişler, buna bağlı olarak tansiyon yükselir veya düşer, işte heyecan ve üzüntü ile tansiyonun yükselmesi ve sıcak veya şok etkisi ile tansiyonun düşmesi damarların çapının değişmesine, yani direncin azalıp çoğalmasına bağlıdır. Alyuvarları çok artarlarda (6 milyon/mm³'den çok) kan koyulaşacağından tansiyon yükselebilir. "Hız = Akış/Kesit alan" olduğundan kan kılcal damarlarda en yavaş akar, çünkü kılcal damarların toplam kesiti aortun 1000 katıdır. Kanın hızı sürtünme nedeni ile damar çeperine yakın en az, damarın ortasında ise en fazladır, böyle bir akışa laminar (tabakalı) akış denir, laminar akışlar sessizdir. Bazen akış girdaplı bir hal alır, girdaplı akışlar gürültüldür, (örneğin kalpde duyulan anormal gürültüler buna bağlıdır). Laplace formülü : Damar çeperindeki gerginlik = Basınç x direnç. Küçük damarların direnci çok yüksek olduğundan çeperleri çok gergin olur ve bu nedenle tansiyon yüksekliğinde en sık çatlayan damarlar küçük damarlardır. Bernoulli kuralı : Akan bir sıvıda basınç + kinetik enerji sabittir. Kalpten uzaklaştıkça tansiyonun düşmesinin nedeni hem sürtünme, etkisi hem de basıncın (potansiyel enerjinin) sürekli kinetik enerjiye dönüşmekte oluşudur. Aynı kural gereğince damarlarda kan hızı arttıkça basınç düşer. Her kalp vuruşunda

atar damarlar gerilerek enerji depo eder, bu sa-
ye de kalp gevşeyince damarlarda kan akımı
durmaz. Damar sertliği başlayınca büyük tansiyon
yükselir, küçük tansiyon ise aynı kalır, bu-
nun nedeni elastikiyetini yitiren atardamarın çe-
perindeki potansiyel enerjiyi kinetik enerjiye
çevirememesidir.

8 — Kan basıncı nasıl ölçülür?

— Kan basıncı ölçülmesine 1896'da Riva-Roc-
ci'nin tansiyon aletini keşfetmesi ile başlandı.
Bez kılıf içine konmuş bir lastik kılıf kol etrafına
sarılır ve lastik bir puarla şişirilir. Lastik kılıfın
içinde yükselen basınç cıvalı veya madeni yaylı
bir manometre ile sürekli izlenir. Bir dinleme
aleti (stetoskop) ile de kol atardamarı dinlenir.
Kılıf büyük tansiyonun üstünde bir basınca ka-
dar şişirilip musluk açılır ve kılıfın havası yava-
şca boşaltılır. Kılıf basıncı büyük tansiyona eşit
olunca tak, tak... diye bir ses duyulmaya başlan-
ır, bu ses giderek artar ve sonra kaybolur.
sesin ilk duyulduğu basınç büyük tansiyonu,
sesin kaybolduğu basınç küçük tansiyonu verir.

9 — Tansiyonun doğru ölçülmesinde nelere dik- kat edilmelidir?

— Tansiyon ölçmek zor ve önemli bir iştir,
aşağıdaki noktalara dikkat edilmezse tansiyonu
yanlış ölçmek olasıdır: a-Tansiyonu ölçülecek
kimse en az 30 dakikadan beri tam bir ruhsal
ve bedensel dinlenme içinde olmalıdır. b-1 saat
içinde kahve ve 15 dakika içinde sigara içmemiş
olmalı c-Tansiyon yüksekliği yapabilecek bir
ilaç almamış olmalı d-Ölçme sessiz ve ılık bir
yerde yapılmaz. Hastanın sabah yataktan kal-
ınca kendi aleti ile kendi evinde yapacağı ölç-
meler çok daha doğru sonuç verir (heyecanı ön-
leyerek). Muayenehanede mümkünse basınçları
bir hemşire ölçmelidir (hastanın yüreğini çarp-
tıran cinsten bir hemşire olmaması kaydı ile!).
e-Tansiyon her iki koldan ve 20 yaş üstündeki-
lerde ayrıca bacadan alınmalıdır. İlk ölçme en
az 5 dakikadır yatmakta olan hastanın kolların-
dan yapılır, sonra hasta oturtulur, oturan hasta-
da küçük tansiyon hafif artar, büyük aynı kalır;
oturduktan hemen sonra ve 2 ve 5 dakika son-
ra tansiyon ölçülür; en sonra da hasta ayakta
dururken basınç ölçülür, kan hacmi azalmış ve
sempatik sinirleri (damar daraltıcı sinirler) bozuk
hastalarda ayağa kalkınca tansiyon düşer, bu
sırada başdönmesi olabilir, kan hacmi azalanlar-
da ayrıca kalp hızlanır. Bazı tansiyon ilaçları da
ayakta dururken tansiyonu düşürür. f-Lastik
kılıfın çevresel kol için 12, bacak için 15 cm
olmalı, şişmanların ve atletlerin kolunda bacak
kılıfı kullanılmalıdır, çünkü kılıf kola dar gelirse



Üstte, dinleme aleti (stetoskop)
altta ölçme aleti (manometre)

tansiyon olduğundan daha yüksek ölçülür. Kılıf
kola gevşek sarılırsa tansiyon olduğundan daha
düşük ölçülür. Kılıfın eni üst kol uzunluğunun
2/3 ü kadar olmalıdır. Kılıfın alt kenarı dirsek
kivriminin iki parmak üstüne gelmeli ve kılıf
atardamarı ortalamalıdır. g-Dinleme cihazı kılı-
fın altına sokulmadan atardamarın üstüne sı-
kıcı konulmalıdır. h-Cıva deposu ve kılıf kalp
hizasında olmalıdır. i-Hava birden verilmeli ve
yavaş (3 mm/saniye) düşürülmelidir, kılıf hızlı
boşlatılırsa eylemsizlik (inertia) nedeni ile cıva,
kılıf içi basıncın gerisinde kalır. j-Kılıf yarı şi-
şik durumda iken tekrar hava verilemez, önce
basınç sıfıra düşürülmeli ve kılıf ancak bundan
sonra tekrar şişirilmelidir. k-Göz manometreye
bakarken kulak atardamar seslerini dinler, se-
sin ilk duyuluşu büyük, son duyuluşu küçük tan-
siyona karşılık olan basınçları verir. l-Tek bir
ölçme tansiyon hakkında kesin bir fikir veremez,
tansiyon 3 değişik günde sabah, öğle ve akşam
olarak günde en az 3 kere ölçülmeli, elde edi-
len değerlerin ortalaması alınmalıdır, örneğin
küçük tansiyon değişik zamanlarda 8, 9, 11, 12,
10 olarak ölçülmüş olsun, toplam 50 dir ve beşe
bölünürse 10 bulunur, bu kişinin tansiyonunun
düşük mü, yüksek mi olduğu bu ortalamaya gö-
re kararlaştırılır, ortalama küçük tansiyonun 9'u,
ortalama büyük tansiyonun 14'ü geçmemesi ge-
reklir. m-Köprücükaltı atardamarı darlıklarında
sol ve sağ kol ölçmeleri arasında 10 mm.den
yüksek bir fark bulunur, bu nedenle tansiyon
her iki koldan da alınmalıdır. n-Cıvalı manomet-
reler çok doğru ölçer, borularında hava ve cıva
kaçığı olmadığı sürece hata yapmasına imkan
yoktur. Yaylı manometreler ise zamanla gevşe-
yebilir ve bu nedenle 6 ayda bir cıvalı mano-
metrelerle karşılaştırılmalıdır.

10 — Farida zamanlarda ölçülünce neden farklı tansiyonlar elde edilebiliyor?

— Burada hastayı da, doktora da şaşırtan durumlar söz konusudur. Başlıca iki olasılık vardır: ya ölçmeler yukarıki kurallara uyulmadığı için yanlışdır, ya da hastanın tansiyonu gerçekten inip çıkmaktadır. Yanlış ölçmeleri önlemenin tek bir yolu vardır: hasta doğru tansiyon ölçme konusunda eğitilmeli ve tansiyonunu ya kendi ölçmeli, ya da doğru ölçtüyüne emin olduğu birine ölçtürmelidir. Doğru ölçülen bir tansiyonun bile inip çıkması mümkündür, aslında gerek tansiyonu normal, gerekse yüksek olanlarda hem büyük, hem küçük tansiyonlar çok çeşitli etkenler altında devamlı inip çıkar. Her iki tansiyon sabah 9-10 sularında en yüksek, gece 1 sularında en düşüktür. Bundan başka ekseriz veya heyecan nedeni ile kalbin hızlanması, sinirlenmeler, alınan bazı ilaçlar (kortizon türevleri, simpatik sinir uyarıcıları gibi) soğuk, ağrı vb. gibi çok değişik nedenler tansiyonu yükseltir.

11 — Asabi tansiyon veya sınır tansiyon deyimleri ne anlama gelmektedir?

— Dünya Sağlık Örgütü 14/9 altını normal, 16/9.5 üstünü yüksek tansiyon kabul eder. Büyük tansiyonun 14-16 ve küçük tansiyonun 9-9.5 arası olması sınır tansiyon kabul edilir. Ölçülen tansiyon değerleri devamlı sınırdaki ise o kişinin tansiyonu ne normal, ne de yüksek sayılabilir, tansiyonu sınırdadır. Bir insanın tansiyon ortalamaları zaman zaman normal, zaman zaman da yükselirse o kimsede asabi tansiyon veya geçici tansiyon vardır. Asabi tansiyonu olanlarda nabız 100'ün üstündedir, bu duruma ekseri genç erkeklerde rastlanır. ABD'de 18 milyon insanda sınır tansiyon vardır. Burada iki noktayı önemle belirtmekte yarar vardır: 1-Tansiyon sınır değerlerde bile zararlıdır 2-Sınır tansiyon 10-20 yıl izlendiğinde 80 % inde tansiyon sınır değerlerde kalmışsa da 20 % sinde sürekli yüksek tansiyon oluşmuştur. Sınır tansiyonu olanlarda 18 yıl zarfında kalp-damar ölümleri iki kat ve sürekli yüksek tansiyon olasılığı 6 kat artmıştır. İlk ölçmede tansiyonu heyecan nedeni ile yükselmiş olanların en az yarısında sonraki ölçmeler normal tansiyon verir. Çocuklarda bile ilk ölçmede 13 % oranında yüksek tansiyon bulunur, fakat sonraki ölçmeler bu oranı 1 %'e düşürür. Asabi veya sınır tansiyon ancak şu risk faktörleri varsa tedavi edilir: yaşı 45 altında oluşu, erkek seks, şeker hastalığı, kan kolesterolü yüksek (arterioskleroz meyil), şişmanlık, sigara alışkanlığı, koroner damarların (kalbi besleyen damarların) arteriosklerozu, içi organlarda yük-

sek tansiyona bağlı değişimler (sol koroner kanlanmasında ve kalp yetmezliği, göz dibi değişimleri, böbrek yetmezliği, beyin damarlarında arterioskleroz), zenci oluş, ailede yüksek tansiyon hikayesi. Asabi veya sınır tansiyon tedavisinde tansiyon ilaçları verilmesine gerek yoktur, şu tedbirler yeterlidir: Aşırı tuzdan kaçınma, şişmanlığı gidermek, sigarayı kesmek, zorlanma yapmayan egzersizler (yüzme, yürüyüş), diyetde hayvani yağların azaltılması, sakinleştirici ilaçlar. Tansiyon 3 ayda bir kontrol edilmelidir.

12 — Tansiyon yüksekliği çok sık görülen bir hastalık mıdır?

— Evet. ABD'de 16/9.5 sınır kabul edilerek yapılan çok geniş bir çalışmada 18-79 yaş arası beyazların 15 % inde, yani 20 milyon beyazda tansiyon yüksek bulunmuştur. Kadınlarda ve zencilerde tansiyon daha da siktir. Bir diğer çalışmada şu değerler elde edilmiştir: 30-40 yaş arası olanların 61 % inde 8.5 altında, 26 % sinde 8.5-9.5 arası, 10 % unda 9.5-10.5 arası ve 3 % ünde 10.5 dan yüksek küçük tansiyon vardır. 40-50 yaş arası bu yüzdeler sırası ile 53 %, 29 %, 13 %, 5 % ve 50-60 arası 50 %, 29 %, 13 % ve 8 % dir. Kısacası insanların 10-13 % ünde sınır ve 3-8 % inde yüksek tansiyon vardır. Demek ki her 6 kişiden birinin tansiyonu sınır veya yüksektir.

Tansiyonun normalliği yaşa göre değişmektedir, genellikle 17-40 yaşlar arası 14/9, 40-60 arası 15/9 ve 60'dan yukarı için 16/9 normaldir. 17-60 yaş arası 16/10 ve 60 dan yukarı için 17.5/10 üstü yüksek tansiyondur. Küçük tansiyonun 9-10 ve büyük tansiyonun 14-16 (60 yaşdan sonra 17.5) arası oynaması sınır tansiyondur. Şunu çok iyi anlamak gerekir ki tansiyonun hangi sayılar arasında oynadığı önemli değildir: yüksek tansiyon, ölçmelerin ortalama değerinin normalin üstünde oluşudur. İç organlarda tansiyona bağlı bozukluklar (böbrek, göz dibi, kalp ve beyin değişimleri) ortaya çıkmışsa o insanda sınır değil sürekli yüksek tansiyon var demektir. Sınır tansiyonun sürekli tansiyon haline dönüşmesinin nedeni, tansiyonun küçük damarların çeperini kalınlaştırmasıdır, kalın çeperli damarların direnci artar. Sınır tansiyonda o yaş için ölüm olasılığı 100-300 % çoğalır.

13 — Tansiyonun çocukluktan yaşlılığa doğal seyri nasıldır?

— Tansiyon 1 yaşın altındaki bebeklerde ultrason Doppler denen özel bir yöntemle ölçülür. Diğer yaşlarda çocuğa özgü küçük kılıflı tansiyon aletleri gerekir. Erkek çocuklarda tansiyon 6 yaşında ortalama 10/7, 18 yaşında 13/8 dir. kızlarda değerler hafifçe daha küçük bulunur.

Çocukluk ve gençlikte tansiyon çok inip çıkar. Lise öğrencileri arasında yapılan bir çalışmada büyük tansiyonu 14'ün üstünde olanların oranı 5.4 %, küçük tansiyonu 9'un üstünde olanların oranı 7.8 % iken tekrar tekrar ölçmelerde bu oranlar 1.2 % ve 2.4 % olmuştur. Okul çağındaki 6600 öğrenci üzerinde yapılan bir çalışmada sürekli yüksek tansiyon oranı 1 % bulunmuştur. Tansiyonu yükseklerin 1-5 % inde hablis hipertansiyon denilen çok öldürücü bir hastalık belirir, küçük tansiyon genellikle 14 üzerindedir, hızla böbrek yetmezliği ve gözdibi değişimleri gelişir. Tedavi edilmeyen her yüksek tansiyonun birgün hablis yüksek tansiyon haline geçmesi olasılığı vardır.

14 — Tansiyon yüksekliğinin tehlikeleri nelerdir?

Yüksek tansiyon "sessiz öldürücü" denmektedir. İlkel olmayan toplumlarda başta gelen ölüm ve sakatlık nedenlerindendir. Kalp krizlerinin (enfarktüs) yarısından felçlerin 2/3'ünden fazlasında tansiyon yüksekliği vardır. Yüksek tansiyon dalma damar sertliğini hızlandırır, bu nedenle örneğin ABD'deki ölümlerin yarısından fazlası koroner, beyin ve böbrek damar sertliğine bağlıdır ve bu damar sertliği olgularında çoğu kez yüksek tansiyon vardır. Yüksek tansiyonun en tehlikeli yönlerinden biri tansiyonun geç kalabilmesidir. 10-20 yıldır tansiyonu yüksek olduğu halde bunun farkında olmayan çok insan görülmüştür, bu gibilerde birgün tesadüfen tansiyon ölçülmesi ile teşhis konur. Tansiyonu yüksek olanların 80 % inde bir sebep bulunamaz, kalan 20 % de ise tansiyon yükselten bir başka hastalık vardır.

Yüksek tansiyon bazen yalnız büyük (sistolik) tansiyonun 16'nın üstünde olması şeklinde görülür, küçük tansiyon 9.5 altındadır. Doktorlara ekseri sorulan sorulardan biri yalnız büyük tansiyon yükselmelerinin tehlikeli olup olmadığı ve tedavi gerektirir gerektirmediğidir. Yanıt: Tehlikelidir ve tedavi gerektirir. 50-65 yaş arası yalnız büyük tansiyonu fırlayanlarda ölüm olasılığı 2 kat artmaktadır. Büyük tansiyon fırlaması (sistolik hipertansiyon) 25-35 yaş arası insanların 0.3 % ünde bulunurken 75-80 yaş arası bu oran 27 % ye çıkmaktadır. Yaşlılarda büyük tansiyon fırlaması büyük olasılıkla aort'un arterioskleroz sonucu elastikiyetini kaybetmesine bağlıdır. Ayrıca kol atardamarında damar sertliği varsa bu atardamarı kapatmak için gereken basınç tabii ki yüksek olacaktır, bu da sistolik basıncın yüksek gözükmesine yol açar. Genellikle yaşlılarda sistolik (büyük) tansiyonu yüksek bulmamız, bize ileri derecede damar sertliği olduğunu an-

latmaktadır ve bu hastaların ölüm olasılığı bu nedenle artmaktadır. Sistolik tansiyon daha seyrek olarak kansızlık, ateş, sıkıntı vb. sonucu da artabilir.

Yüksek tansiyonun tehlikesini en iyi şu sayılar yansıtmaktadır: 30-40 yaş arası bir insanda sürekli tansiyon hayatı 15 yıl, yani 40 % kısaltmaktadır, tansiyon sınırda ise bu kısalma 8 yıl, yani 20 % dir. Yine bu yaşlar arası kesin tansiyonda ölüm oranı 5 kat, sınır tansiyonda ise 2 kat artmaktadır. Tabii tedavi edilenlerde bunlar söz konusu değildir.

15 — Tansiyonda kalıtımın rolü var mıdır

— Evet. Tansiyonu yüksek olanların ailelerinde tansiyon yüksekliği daha sıkıdır, yani hipertansiyon bazı ailelerde daha sık görülmektedir. Bu olayı aile bireylerinin benzer çevrelerde yaşamaları ile açıklamak olası değildir, çünkü örneğin tansiyonu yüksek olanların evlatlıklarında yüksek tansiyona rastlanmıyor. Bir ebeveyn hipertansif ise çocukların 28 % inde, ikisi de hipertansif ise 41 % inde ve tansiyonu yüksek olanların kardeşlerinin 65 % inde yüksek tansiyona rastlanmaktadır. Kalıtımla geçen şeyin vücuttan tuzu atamamak olduğu sanılmaktadır. Tek yumurta ikizlerinde yüksek tansiyonun kalıtsal olduğu açıkça görülmektedir.

16 — Tansiyonda tuz alımının rolü nedir?

— Örümcük maymunlarında tuz vermekle yüksek tansiyon yapılabiliyor, birlikte şeker de verilirse hipertansiyon daha da sık görülüyor. İlkel toplumların bazılarında tuz çok az yenildiğinden yüksek tansiyon da az görülüyor G. Afrika buşmenleri, Bantu'lar, Polonezya, Mikronezya, Avustralya yerlileri, Eskimolar G. Amerika Kızılderelileri vb.). Bu yerliler "uygar"lığa getirilince tansiyonları yükseliyor, çünkü tuz yemeye başlıyorlar. Tuz kan hacminin artışına yol açıyor.

Günde 3-30 gr (ortalama 10-15 gr) tuz alırız. Aslında günlük gereksinmemiz 1-2 gr kadardır. Tuzun tadına tuzlu bebek mamaları ile alışıyoruz, tuz alışkanlığı doğuştan mevcut değil, sonradan kazanılıyor. Ailesinde hipertansiyon olanlar günde 1 gr. dan az tuz yemelidir. Şişmanlık da tansiyon olasılığını arttırdığından şişmanlar tuzu azaltmalıdır. Her 10 kilo vermekle küçük tansiyon 4 mm cıva düşer.

17 — Tansiyon ile çevrenin ilişkisi nedir?

— İnsan ruhunda gerginlik yaratan şeyler tansiyonu yükseltiyor. ABD'de yıllık geliri 5000 dolar altında olanlarda 15 000 dolar üstünde olanlara göre yüksek tansiyon 3 kere daha sıkıdır. Yüksek tansiyona kentlerde kırsal kesime

göre daha sık rastlanır, kentin özellikle terör ve olay bölgelerinde hipertansiyon sıklığı artar. Sıçanlar önce yalnız bırakılır, sonra bir araya konursa alan rekabeti nedeni ile tansiyonları fırlıyor. 2-14 ay elektrik sokundan kaçınma deneyleri Rezus maymunlarında tansiyonu yükseltiyor. İnsanda fizik ve ruhsal sıkıntılar 5-10 dakika süren yüksek tansiyon yaratıyor, fakat ölüm olasılığı karşısında haftalarca süren hipertansiyon olabileceği savaşta İngiliz askerlerinde gösterildi, özellikle altesinde hipertansiyon olanlarda savaş erken hipertansiyone yolaçtı. Televizyonda özellikle polisli filmler, spor ve haberler tansiyonu fırlatabiliyor. Hava alanlarında uçuş kontrol memurluğu gibi çok sorumlu görevler yapanlarda hipertansiyon erken yaşlarda başlıyor. İnsan ve hayvanlarda gürültü ve titreşimlerin yüksek tansiyon sıklığını arttırdığı kesin kanıtlandı. 25 yıldan fazla gürültüye maruz işçilerde 11-25 yıl maruz olanlara göre hipertansiyon 3 kat daha çok (30 % ve 13 %). 18 dakika 65 decibel gürültü vermekle küçük tansiyon fırlıyor. Gürültüye maruz insanlarda kalp-damar ölümleri 4 kat artıyor (29 % ve kontrol 7.6 %). Kimyasal maddelerden kurşun, kadmiyum (çinko ve civa grubundan endüstride önemli bir metal), patlayıcı maddelerden et'ın glikol nitrat ve benzen (karaciğeri tahrip edince) yüksek tansiyon yapabiliyor.

18 — Tansiyon yüksekliğinin başlıca belirtileri nelerdir?

— Hastaların yarısından biraz azında gece veya sabah uykudan kalkınca artkafada zonklayıcı ağrı (kafa içi basıncının yüksekliğine bağlı olduğu sanılıyor, fakat sıkıntının da rolü var, çünkü teşhisini öğrenenlerde sıklığı 74 %. Tedavi ile ancak 50 % hastada geçiyor), gece idrara kalkmak, dengesizlik, başdönmesi, burun kanaması, kulak çınlama, görme bozukluğu, yorgunluk, çarpıntı, nefes darlığı vb.

Bir başka yazımızda tansiyonun nedenleri, sonuçları ve tedavisi üzerinde bilgi vereceğiz.

ÇİFT HAYAT

(Baştarafı Sayfa 22'de)

la birlikte yalnızca küçük bir grup balık, sudan serbestçe çıkabilmek için, (yerçekimine karşı koyabilecek güçlü yüzgeçler ve ıslak kalmadan da nemi alıkoyacak bir yöntem

gibi) gerekli özellikleri geliştirdiler.

Bu balık grubu değişmeyi zorladı, sudan çıktı ve tam anlamıyla kara yaşamına uydu. Böylece, amfibik (hem suda hem karada yaşayan) hayvanlar kertenkeleler ve bizim de içinde bulunduğumuz memelilerin evrimi gerçekleşti. Diğer yandan,

çamur sıçrayıcıları da sudan çıktı, ama hiç bir yere gitmediler. Bu benzersiz balık, daha fazla bir kara hayvanına benzemeden de başarılı oldu. Uyum sağlayarak, 30 milyon yıldan bu yana hiç değişmedi.

Science Digest'den
Cev: Hayri KAYAMAN

MINİK KOMPUTER ÇAĞI

(Baştarafı Sayfa 16'da)

zırlanmış bir computer programı tarafından soruya çekildiler ve compute'e aslında kliniğin yüksek ihtisas görmüş danışmanlarına söylediklerinden % 50 daha azla alkol içtiklerini itiraf ettiler. Diğer deneylerde seks tedavi kliniklerine giden hastaların birçok psikiyatrist ile konuşmakta tereddüt gösterdikleri halde, cinsel problemlerini computer'e açmakta gerçek bir istek gösterdikleri görüldü.

Gene de bu yüzden görünüşte insan eli olmayan bir tıp uygulamasından dehşete düşmemeliyiz, çünkü computer aslında hastanın doktorla daha fazla temasını sağlayacaktır. Doktor soru sorma ve zapta geçirme işini en aza indirerek, hastayla gerçekten önemli şeyleri görüşmeye daha fazla zaman ayırabilecektir.

Her geçen gün daha esrarlı ve nüfus edilemez hâle gelmekte olan hukuk bilimi de ileride computer programları ve sistem analizinin meraklı bakışlarından kurtulamayacaktır. İşte o zaman nüfus edilemezliği de geçmişte kalacaktır. Evet, hukuk sorunları gerçekten genel sorunlardan daha derin ve karışıktır, ayrıca geçmiş benzer uygulamayı da bilmek gerekir. Ancak zaten asıl bunlar, bir computer'in beynine yerleştirilebilir ve bir düğmeye basınca ortaya çıkarılabilir.

Gerçek şudur ki, dünyadaki bilginin "kitap" denen gereçlerde saklandığı ve bilginin ancak kullanılması için gerekli anahtarların ele geçirilmesiyle sağlandığı devirden çıkmak üzereyiz. Önümüzdeki devirde kitaplar raflardan incek, kapaklarını açarak içlerindeki dökecek ve sahiplerini onları okumaya çağırarak hattâ yalvaracaktır.

Science Digest'ten Çeviren: Dr. Ergin Korur

BİLİM DAMLALARI

MAKİNALARA "KULAK" TAKILIYOR

İnsan önce konuşmaya başladı, sonra yazıyı buldu. Bugün kompüterler konuşma ve yazıyı birleştiriyorlar. Gelecek yıllarda yeni bir kompüter teknolojisi geliştirilecek ve insanla makine ilişkileri kökünden değiştirilecek. Kısa ca VAT (voice activated typewriter) diye bilinen daktilolar yapılacak, bunlar ses kayıt cihazı ile daktilo özelliklerini bir araya getirmiş olacak. Dr. Frederick Jelenik yönetimindeki IBM bilgileri insanın doğal konuşmasını anlayan bir daktilo makinesi geliştirdi. Konuşmacı bir mikrofona bir takım cümleler söyler, kompüter sesleri inceler ve onları kendi belleğinde bulunan sözcüklerle karşılaştırır. Hangi sözcüklerin konuşulduğunu "anladıktan" sonra bu sözcükleri önce bir televizyon ekranı üzerine yazar. Konuşmacı yanlış bulursa kompütere yanlış olduğunu hatırlatır, sözlerini tekrarlar ve düzeltme yapılmasını bekler. Ekranda düzeltme yapıldığını gördükten sonra kompütere "yaz" emrini verir ve kompüterin kumanda ettiği çok hızlı bir daktilo makinesi söylenen sözleri yazar. Kompüterin belleğinde 1000 sözcük vardır ve doğruluk oranı 91 % dir. Fakat bugün için bazen bir cümleyi yazdırmak 1 saat alabilmektedir. Ancak teknolojinin ilerleyeceği ve 1990 yılına doğru bir milyon kadar VAT'ın piyasaya sürüleceği tahmin edilmektedir.

Aslında VAT'lar çok daha karmaşık bir sistemin öncüleri olacaktır. Jelenik'e göre gelecek 25-50 yılda insanlar evlerindeki televizyon cihazına yaklaşıp herhangî bir konuda soru sorabileceklerdir. Örneğin televizyon cihazına tren tarifeleri, hisse senedi fiyatları, süpermarketlerde hangi mallar olduğu, lokantalarda hangi yemeklerin sunulduğu, sinemalarda hangi filmlerin oynadığı vb. sorulabilecektir. Sanat seven bir insan TV'dan kendisine belli bir romanı veya

gibi okumasını, tanınmış bir piyese oynamasını, sevdiği resim tablolarını göstermesini vb. isteyebilecektir. Bilimle ilgilenenler TV'ya en yeni keşifleri, belli bir konudaki yayınları vb. sorulabilecektir. TV'ya "bana satranç öğret" veya "ben Fransızca öğrenmek istiyorum" veya "bana Atatürk'ün ümitsiz sözlerini ver" denebilecektir. Televizyon cihazlarının içindeki bir mikrofona bu sözcükleri alıp telefon hatları üzerinden bir büyük kompütere gösterecektir. Merkezi bir bilgi bankası haline konulmuş olan bu kompüter istenen bilgiyi kendi belleğinde arayacak ve bulunca size yollayacaktır. Böylece odanızda televizyon ekranınız üzerinde istediğiniz bir sorunun yanıtı hemen belirlenecektir. Gelecek yıllarda insanlar makinelerle dostluk kuracaktır, örneğin televizyonunuzla satranç veya iskambil oynayabileceksiniz, TV size bilmece soracak ve isterseniz yanıtını verecek. Geçmişteki herhangi bir maç, tiyatroyu, konseri... yeniden izlemek bir an meselesi olacak. Bütün bunların özellikle körler, sağırılar, yatalaklar vb. sakatlar için ne büyük bir avunma ve teselli sağlayacağı çok açık.

GÜNEŞ GÖZLÜKLÜ BALIK

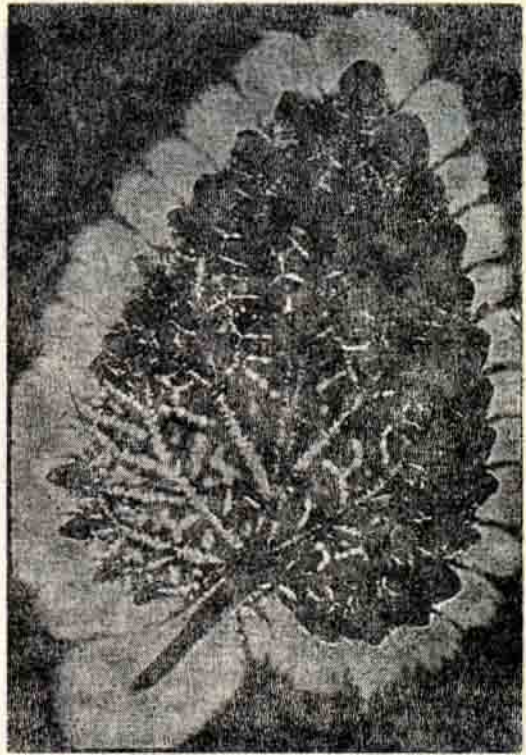
Güneydoğu Asya denizlerinde bir balık yaşıyor: balon balığı. Bu balık isteyince şişebilir. Fakat daha da ilginç bir yanı şudur: gözlerine çok fazla ışık gelince kimyasal "güneş gözlükleri" takar. İngiliz biyologları S. Appleby ve B. Muntz 2.5 cm. uzunluğundaki balon balığının gözlerinde fotokromik merceklerle benzer bir özellik buldular. Fotokromik mercekler rengi ışıığa göre açılıp kapanan merceklerdir. Balon balığı fazla ışıkla karşılaşınca gözünün saydam tabakasını (kornea) sarılatır. Işık şiddeti artınca saydam tabakanın kenarlarında yeralan boya hücreleri (kromatoforlar) sarı renkli bir boya (pigment) yapmaya başlar. Bu boya gözün yüzüne yayılarak bir filtre rolü oynar ve gelen ışığın şiddetini azaltır, böylece balığın daha net görmesi sağlanır. Karanlık gece sularında gözdeki bu boya kaybolur.

ÇALIŞKAN KUNDUZLAR

Kunduzlar hem çok çalışkan, hem de çok hızlı hayvanlardır. Bir kunduz saydam gözkapaklarını sualtında gözlük gibi kullanarak saatte 6 mil hızla yüzebilir. Kendine üç gecede 4.5 metre yükseklikte bir evcik yapabilir ve bu sırada yalnız dişleri arasına giren kıymıkları turnakları ile çıkarmak için çalışmasını durdurur.

KIRLIAN FOTOĞRAFLAR

Dünden 40 yıl kadar önce Semyon ve Valentina Kirlian adlı iki rus şöyle bir keşif yaptılar: yüksek voltaj alanında çekilen fotoğrafların etrafında bir hâle görülüyordu. Bu hâlinin yaşayan bitki ve hayvanlarda günlük biyolojik ve fizyolojik değişimleri, insanlarda ise ayrıca psikolojik değişimleri yansıttığı ileri sürüldü. Muhtemelen cisimlerin etrafa saçtığı elektronlar elektrik alan tarafından hızlandırılmakta, bunun sonucu olarak hava iyonlaşmakta ve ultraviyole ışınları vermektedir, görülen hâle buna bağlıdır. Resmi alınacak cisim bir fotoğraf filmi üzerine yerleştirilir, film de bakır bir levha üstüne konur. Bakır levhadan kısa bir süre için yüksek frekanslı akım geçirilir. Bir insanın bu yöntemle elinin resmi çekilirse el koyu renkli çıkar, elin etrafında parlak bir hâle vardır. Bu hâlinin büyüklüğü ve parlaklığı insandan insana ve aynı insanda bir günden diğerine değişir. Bugün için bu değişimlerin nedeni bilinmemektedir. Utah Üniversitesinden anatomi uzmanı Dr. G. L. Schneebel erkek ve kız öğrencilerin Kirlian resimlerini çekerek onların birbirlerinden ne kadar hoşlandıklarını tesbite çalıştı. Bir kız, bir erkeğin elini tutuktan sonra erkeğin parmağındaki Kirlian hâlesi daha geniş ve parlak olmaktadır. Bir erkek bir kızın elini tutarsa hâle çok daha kalınlaşır ve parlar. Hatta odada karşı cinsten bir insan oluşu hâlinin çok daha belirginleşmesine yol açar. Ancak az sayıda bazı insanlarda bunun aksi olur: odada karşı cinsten biri varsa hâle incilir ve solar. Bu gibi "biyolojik alanlar" üzerinde özellikle sovyetler çalışmaktadır. Bazı duyarlı kişiler insanların, hayvanların ve bitkilerin etrafında ve bazen de kristal-



Bir yaprağın Kirlian fotoğrafı ağacın sağlığını yansıtır.

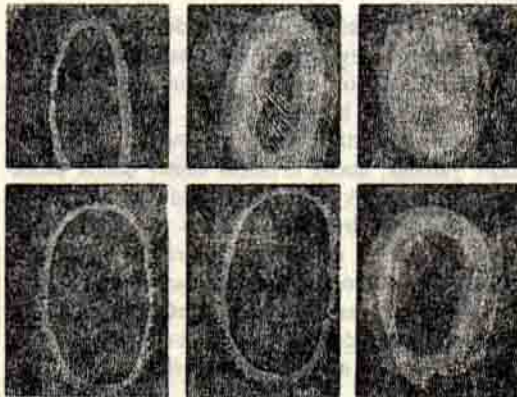
lerin ve madenlerin çevresinde bir hâle görülmektedir. Bu özel yetenekli insanlar bu hâlinin renginden ve yapısından (hâleyi parmakları ile de yoklamaktadırlar) o insanın sağlık durumunu anlayabilmektedir. Biyolojik alanın gerçekten varolduğu kanıtlanmıştır, örneğin insanın biyolojik alanı içinde yetiştirilen fasulye bitkileri çok daha hızlı büyümektedir. İki insanın hâlesi birbiri kestiğinde bunlardan birinin dışarı verdiği havadaki CO₂ artarken diğerinde azalmaktadır.

KEKEMELİĞİN TEDAVİSİ

Bir Sovyet doktoru kekemelik için yeni bir tedavi keşfetti. Dr. N. Omelchenko'nun patentini aldığı bu tedavi şöyle: Kekemelerden yazdıkları her şeyi el yazısı ile değil de büyük harflerle yazmaları istendi, bu yazı şekli el yazısından 2-3 kere daha fazla zaman almaktadır. 100 kekeme üzerinde yapılan çalışmalar çok olumlu idi. 10 hafta süre ile büyük harflerle yazı yazdırılan kekemelerde düşünce akımı yavaşladı ve buna bağlı olarak konuşma önce bir miktar düzeldi, sonra tamamen normalleşti. Hastaların arasında yazısı kötü olanların yazısı da düzelmiş oldu.

Dr. Selçuk Aisan

"Science Digest" ve "Science et Avenir"den



Üstte kadın, altta erkek parmak uçları, Sol-da kişiler yalnız, ortada karşıt seksden biri resmi çekilenin bileğini tutuyor, sağda bilekler sıkılmış.

EVDE FİZİK DENEYLERİ

Çeviren : Dr. Selçuk Alsan
Physics for Entertainment'den

KAYNAR SU İÇİNDE ERİMEYEN BUZ

Bir test tüpü alın, suyla doldurun ve içine de bir parça buz atın. Buz sudan daha hafif olduğundan yüzeye çıkmak isteyecektir, tüpün içine küçük bir ağırlık atarak buzun yüzeye çıkmasını önleyin. Şimdi test tüpünü şekil 1'de görüldüğü üzere yalnız üst bölümü aleve degecek şekilde bir ısıpito lambasında ısıtalım. Su bir süre sonra kaynamağa ve buharlar çıkarmağa başlar. Fakat şaşılacak şey: tüpün dibindeki buz erimez. Çünkü tüpün dibindeki su asla kaynamaz, soğuk kalır. Gerçekte "kaynarsu içinde buz" değil "kaynarsu altında buz" söz konusudur. Su sıcak etki ile genişlerken hafifler, bu hafif su dibine inmez, hep tüpün yukarı bölümünde kalır. Tüpün üst bölümünde yalnız sıcak ve ılık su vardır. Sıcaklığın tüpün dibine nakledilebilmesi için bir iletici gereklidir, fakat ne yazık ki su ısıyı çok kötü iletir.

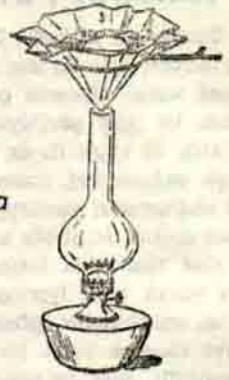
Şekil 1 :
Kaynarsuda
erimeyen buz



KAĞITTAN CEZVE

Şekil 2'ye bakınız. Kağıttan bir cezvenin içinde yumurta kaynamaktadır. Acaba neden kağıt yanmıyor Bunu kendiniz de deneyin. Bir tele tutturulmuş sert parşömen kağıdından bir kap içinde yumurta kaynatın. Daha da iyisi şe-

Şekil 2 :
Kâğıt cezvede
Kaynayan yumurta



kil 3'de görüldüğü gibi kağıttan bir kutu yapın. Kağıt asla yanmaz. Bunun nedeni şudur: üstü açık bir kaptaki su ancak 100 dereceye kadar ısıtılabilir. Su sıcaklığı çok iyi emer, bu nedenle kağıt asla 100 dereceden daha fazla ısınmaz, bu yüzden alev alamaz. Alev kağıda değse bile onu yakmaz.

Suyun sıcaklığı emmesi sayesinde çaydanlık ateşin üstünde paramparça olmaz, tabii dalgin bir insan çaydanlığı ateşin üzerine susuz koyabilir, bu da çoğu kez çaydanlığın sonu olur. Kulpu tehlimle tutturulmuş kapları ateş üzerine susuz koyarsanız kulp eriyip düşer. Eskiden Maxim tipi makineli tüfekler kullanılırdı, bunların içine namlu sıcaktan erimesin diye su konurdu.

Oyun kağıdından yapılmış küçük bir kutu içinde kurşun eritebilirsiniz. Kurşun sıcaklığı çok iyi emdiğinden kutunun ısınmasına izin vermez. Kurşun 335 derecede erirken bile kağıt, yanmaz.

Şekil 4'de bir diğer basit deney görülmüyor. Kalın bir çivi veya demir parçası veya daha iyisi bakır bir çubuk alın ve etrafına dar bir kağıt şeritini helezon biçiminde sarın. Bunu aleve tuttuğunuzda kağıttan duman çıkmasına rağmen kağıt yanmaz, ancak ortadaki demir çubuk sıcaktan kızıl bir renk aldıktan sonradır ki kağıt yanmaya başlar. Burada da metalin çok iyi ısı iletmesi nedeni ile ısı kağıdın üzerinde yoğunlaşmamaktadır. Aynı deney bir cam çubukla tekrar edilirse kağıdın yandığı görülür. Şekil 5'de "yanmaz ıplık" deneyi görülmüyor: bir anahtarın etrafına sınımsı sarılan ıplık yanmaz.

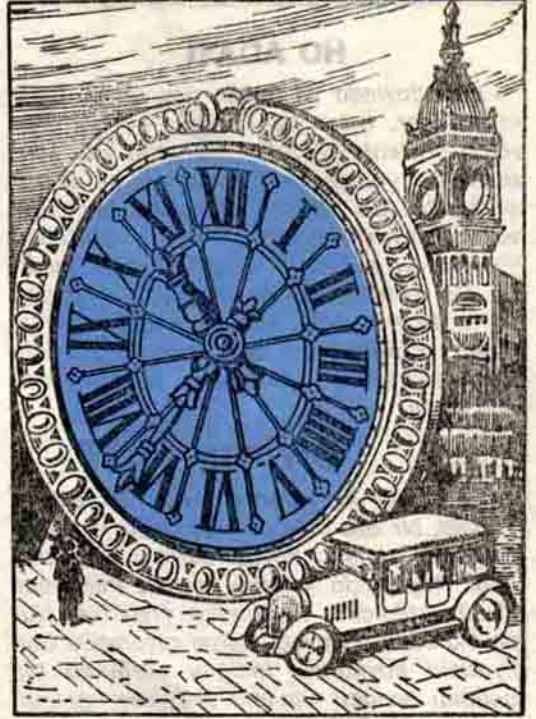
ESRARENGİZ FIRILDAK

İnce sigara kağıdından dikdörtgen biçiminde bir parça kesin. Bunu ortasından katlayıp yine

açın. Kıvrım yeri size ağırlık merkezinin yerini gösterecektir. Şimdi masanın üzerine bir iğne saplayın ve kağıdı ağırlık merkezi iğnenin ucunda olacak biçimde yerleştirin. Elinizi Şekil 6'da görüldüğü üzere kağıda yavaşca yaklaştırın, kağıt bir fırıldak gibi iğnenin ucunda dönmeye başlayacaktır. İlk önce yavaş yavaş döner, sonra giderek hızlanır. Elinizi çekerseniz dönme durur. Bu deney 1870'lerde yapıldığında birçok kişi insan vücudunda doğaüstü güçlerin olduğunu düşünmeye başlamıştı. Oysa olayın açıklaması çok basittir: eliniz kağıda yaklaşıncaya hava ısınır ve yükselmeye başlar, kağıt hafif kıvrık olduğundan yükselen havanın etkisi ile fırıldak gibi dönmeye başlar. Bir gaz lambası üzerine asılan kıvrımlı bir kağıt da aynı nedenle döner.

Yakından bakınca kağıdın daima aynı yönde döndüğü görülür: bilekten parmak uçlarına doğru. Çünkü parmak uçları daima avuçtan daha soğuktur, o halde avuç düzeyinde hava daha hızlı yükselir. İlginç bir nokta da şudur: bu düzenekle bir kimsenin ateşi olup olmadığını da anlayabilirsiniz: ateşi yüksek bir kişi kağıda yaklaşıncaya döme çok daha hızlanır. Bu konuda 1876'da N. P. Nechayev tarafından Moskova Tıp Odasına bir de tez verilmiştir: "Elin sıcaklığına bağlı olarak hafif cisimlerin dönmesi."

Şekil 6 :
Sihirli
fırıldak

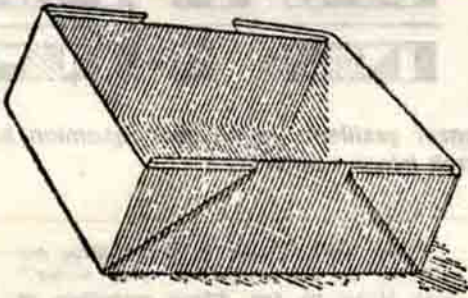


Şekil 7 — Londra'da westminster saat kulesinin saat kadrani

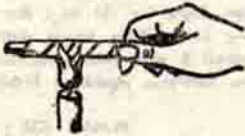
SAAT KULESİNİN KADRANI

Başımızın çok üstünde olan şeylerin gerçek büyüklüğünü çoğu kez çok yanlış tahmin ederiz. Örneğin saat kulelerindeki saatlerin çok büyük olduğunu biliriz, fakat bu saatlerin gerçek büyüklüklerini öğrenince yine de birçok kişi şaşırır. Şekil 7'de Londra'daki ünlü Westminster saat kulesinin kadrani yola indirilmiş durumda görülüyor, insanlar bu dev saat yanında cüce gibi kalmışlar. İnanması zor ama bu saat uzakta görülen saat kulesindeki yerine rahatça sığmaktadır.

● Pasifik okyanusundaki dev esmer deniz algleri bir günde bir buçuk feet büyüyebilir. Karbon monoksit keseleriyle, yukarıya doğru tutularak sonuçta, deniz tabanında 200 feet yukarı erişebilir.



Şekil 3 — Ateşte yanmayan kağıt kutu



Şekil 4 :
Yanmayan
kağıt

Şekil 5 :
Yanmayan
iplik



DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Dr. Selçuk Alsan
ve Emrehan Halıcı

HO ADASI

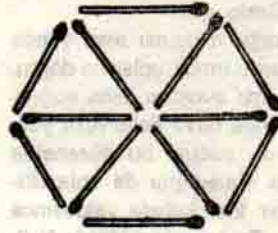
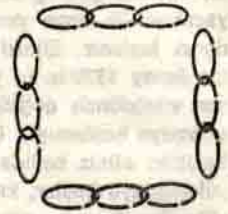
Ho adasında iki kabile yaşıyordu: İyiler ve Kötüler. İyiler hep doğru, kötüler hep yalan söylerdi. Dedektif Kafacan Ho adasında üç yerliye rastladı, bunların adlarını Bo, Go ve Mo olduğunu biliyordu, onlara sırasıyla şunları sordu: "Merhaba Bo, Go iyi midir?" "Evet". "Söyle bakalım Go kardeş, Bo ve Mo aynı kabilenden mi?" "Hayır". "Mo, sen söyle Go iyi mi?" "Evet". Kafacan bu üç yerlinin herbirinin hangi kabilenden olduğunu buldu. Şimdi sıra sizde.

GİYOTİN

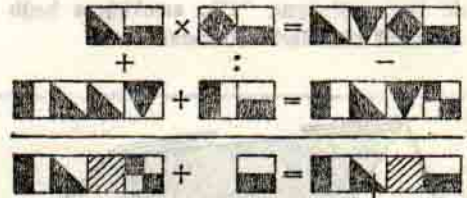
Adam eşi ile kiliseye vaaz dinlemeye gitmişti, bir ara öyle uykusu geldi ki eşinin omuzuna başını koyup derin bir uykuya daldı. Rüyasında kendini Fransız ihtilalinde gördü, ihtilalciler tarafından giyotinle ölümüne mahkum edilmişti. Adam rüyasında tam giyotin boynuna indiğini görürken bir rastlantı sonucu elindeki yelpazeyi adamın boynuna düşürdü (hava çok sıcaktı ve ada-

min eşi devamlı yelpazeleniyordu). Adam boynuna gerçekten giyotin indi sanıp korkudan ölüverdi. Bu öyküde mantığa aykırı bir husus vardır, acaba ne?

Yalnız 3 halkayı açıp kapatarak 12 halka içeren bir gerdanlık yapabilmisiniz?



Şekildeki kibrit çöplerinin 4'ünün yerlerini değiştirerek 3 tane eşkenar üçgen oluştur.



Benzer şekillerin yerine aynı rakamları koyarak işlemi tamamlayın.

GEÇEN SAYININ YANITLARI:

1. HA ADASI :

Bay kaypak İyiler'den olsaydı doğruyu söylemesi gerektiğinden "Ben İyiler'denim" diyecekti. O halde İyilerden değil. Bay kaypak kaypaklardan da olamaz, çünkü Bay kaypak gerçekten kaypaklardan ise 1. soruya doğru yanıt vermiş demektir, o zaman 3. soruya yanıtının da doğru olması gerekir (kaypaklar için doğru-yanlış-doğru sırası olduğundan). Fakat 3. sorunun yanıtı doğru ise Bay kötü kütülerden demektir. O zaman Bay iyi de İyilerden olmak zorundadır. Bu ise Bay kaypağın her üç soruya da doğru yanıt vermesi demektir ki olanaksızdır. Bay kaypağın İyilerden ve kaypaklardan olamayacağı böylece kanıtlanır, o halde Bay kaypak kütülerdendir, her söylediği yalıdır. Sonuç: Bay kaypak kütülerden, Bay iyi kaypaklardan ve Bay kötü İyilerdendir.

2. YÜZ KART : Yalnız 99 kart doğruyu yazmaktadır: "Bu 100 karttan 99'u yalan yazıyor." Demek ki bir tek kart doğruyu yazmaktadır ve o da 99. karttır. Bütün diğer durumlar çelişki doğurur, örneğin 100. kart doğru olamaz, çünkü 100 kartın yalan yazdığını söylerken bu 100 kartın içine kendisi de girmektedir, o zaman kendi yazdığıda yalıdır. Örneğin 98. kart da doğru olamaz, çünkü 98. kartta yazan doğru ise iki kart doğru söylüyor demektir, oysa birden fazla kartın doğru olması olanaksızdır, çünkü 2 veya daha fazla kart doğru olursa bu doğru kartların yazdıkları birbirleri ile çelişir.

ELMACI KIZ :

