

MESLEK SEÇİMİ VE TEMEL BİLİMLER

Prof.Dr.M.Ali ALPAR

ODTÜ Fizik Bölümü.

Üniversitelere giriş sınavlarının ikinci aşaması yaklaşıyor. Adaylar girecekleri bölümler ve ilerdeki meslekleri için tercihlerini yapıyorlar. Bu yazı, gençlerin temel bilimleri seçmekle ilgili olası sorunlarını ele alacak.

İlk önce kişi, herhangi bir mesleği sırf para kazanmak ve rahat yaşamak için mi seçecek, yoksa belli bir konuda bir merakı, özel bir yeteneği, hayatta yapmak istediği bir şey var mı, bunun bir değerlendirmesini yapmalı. İlk tercih elbette kinanacak bir şey değil, ikinciye yönelecekse, yine hangi meslek olursa olsun ekonomik güvencenizi de düşünmeniz gerekir. Bilim, dünyanın her yerinde olduğu gibi Türkiye'de de genel olarak kişiyi zengin etmez. Mütevazı bir ekonomik güvence verir; bunun yanında sevdiğiniz bir işi yapmak imkânı verir. Burada iyi tartışılması gereken şey, bütün hayatınızı geçirmek istediğiniz, zevk aldığınız, yeteneğinizi olduğunu gördüğünüz, kendinize güvendiğiniz, iddialı olduğunuz bir konu var mı? Eğer varsa bunu seçin. Fiziğe ilgi duyuyorsunuz, matematiği seviyorsunuz, yeteneğiniz var; o zaman bu konularda araştırma yapmayı meslek olarak düşünün. El yatkınlığınız var, kendi kendinize elektronik veya kimyayla ilgileniyorsunuz, deneysel bilimleri düşünün. Bu tür eğilimleriniz var ama uygulama ve teknik sizi ilgilendiriyor, o zaman mühendis olmaya çalışın. Tersine olarak diyelim ki, makinelerle hiç ilgi duymuyorsunuz ama, iyi bir öğrencisiniz, puanınız makine mühendisliğini tutacak ve bu da size prestij sağlayacak. O zaman çevrenizin tercihlerinden farklı olarak sizin bir tercihiniz var mı? Bu soruyu sorun kendinize.

Temel bilimsel araştırma, meraklı kişi için çok tatmin edici, zevkli bir uğraştır. Ama kolay öğrenilen ve ilhamla, şansla gelen bir buluşlar dizisi değildir. Araştırma sürecinde zevkli işlerin yanı sıra rutin çalışmalar da yaparsınız. Hedeflerinizi, yöntemlerinizi kendiniz seçer, bir de başka araştırmacılarla etkileşirsiniz. Düşünceye dayanan, yaratıcılığı ve özgürlüğü olan, ama çok çalışma isteyen bir iştir. Bunun için de gereken eğitimi ve disiplini üniversitede kazanmak gerekir. Bir bilim dalına merakınız varsa, onun eğitimini görmelisiniz. Amatör olarak bilim yapmak ancak belli konularda ve bir yere kadar mümkündür.

Akademik hayatın tümü gibi temel bilimlerde araştırma da kişiyi pratik ve toplumsal sorunlardan bir ölçüde uzak tutar. Araştırmanın konusu uygulamalı olsa da aklınızı ve zamanınızı o konu aldığı için bu böyledir. Ama filmlerdeki bilim adamı tipi gibi eksantrik, başka hiçbir şeyle ilgilenmeyen bir bi-

lim adamı tipi düşünmemeli. Bütün mesleklerdeki gibi bilimde de tek bir insan tipi yoktur; çok değişik kişilikte bilim adamlarına rastlarsınız. Bilim bir merak konusu olduğundan, bilim adamlarının başka konulara da yönelen genel bir entelektüel merakları vardır.

Bilim uluslararası bir uğraştır. Aktif bir bilim adamının genellikle başka ülkelerle temasları olur. Zaman zaman bilimsel toplantılar için, ders vermek veya araştırma yapmak için bilim adamları başka ülkelere giderler.

Temel bilimsel araştırmalar Türkiye'de de yapılıyor. Her disiplinde uluslararası düzeyde araştırmacılarımız var. Ülkemizde araştırmacı sayısı az, araştırma tam olarak kurumlaşmış değil. Ama "bu işi Türkiye'de yapamam," veya "Türkiye'de iyi bir temel bilim eğitimi alamam," veya "burada aldığım eğitimle ileri ülkelerde araştırma imkânı bulamam" gibi korkular geçerli değil. Hangi konuda nerede iyi bir eğitim alabileceğinizi soruşturun. Temel bilimlere gelecek iyi ve hevesli bir öğrenci iseniz, üniversitelerimizdeki temel bilim bölümlerinin sizinle özel olarak ilgileneneceğinden şüpheniz olmasın.

Ülkemizde giriş puanları temel, bilim bölümleri için özellikle düşüktür. Temel bilimi gerçekten istiyorsanız, bu bölümlere yüksek puanla girmeye bakın. Her yıl temel bilimlere bu şekilde seçerek gelen öğrenciler, sonra bu ülkenin seçkin bilim adamları oluyorlar. Aksi halde giriş puanları düşük de olsa bu bölümlerde eğitimin zor olduğunu da bilmek gerek.

Temel bilim hem teknoloji açısından hem de kültür açısından çağdaş uygarlığın vazgeçilmez bir parçasıdır. Gelişmiş tüm ülkelerde temel bilim var. Ülkemiz de hızlı bir değişim süreci içinde. Bunun bir parçası olarak temel bilimlerde de bir gelişme olmalı. Bu konuda TÜBİTAK temel bilimlere yüksek puanla giren öğrencilere burs verilmesinden araştırmacılar için yeni malî kaynaklara değin bir dizi yeni politika izlemeye başladı. Bu yıldan itibaren bu olumlu gelişmelerin sürmesi bekleniyor. İlerde çağdaş bir fen eğitimine duyulan gereksinimin de somut bir talebe dönüşmesi ve temel bilim bölümlerinin öğretmen yetiştirme işlevleriyle de tercih konusu olmaları gerekir.

Temel bilimlere ilgi duyan gençler bu ilgilerini bir meslek olarak düşünebilirler. Toplum olarak da "bu işler çok güzel ama biz yapamayız, bizde olmaz" kompleksinden araştırmacı sayısı arttıkça sıyrılacaktır. □

HEEY... GENCLER J. Kart sizin için

Gençler... Şimdi J. Kart* var.
J. Kart değişik, özgür, kıpır kıpır.
Tasarımıyla genç... Kullanımıyla genç.
J. Kart yalnızca sizin.
Bankanızdan özgürce hizmet alabilmeniz için.
Haftanın her günü, günün her saati..
J. Kart sahiplerinin bir de dergileri var : Akgenç.
Akgenç müzikle, modayla, sanatla dopdolu.

Haydi gençler, gelin Akbank'a.
Size J. Kart yakışır.

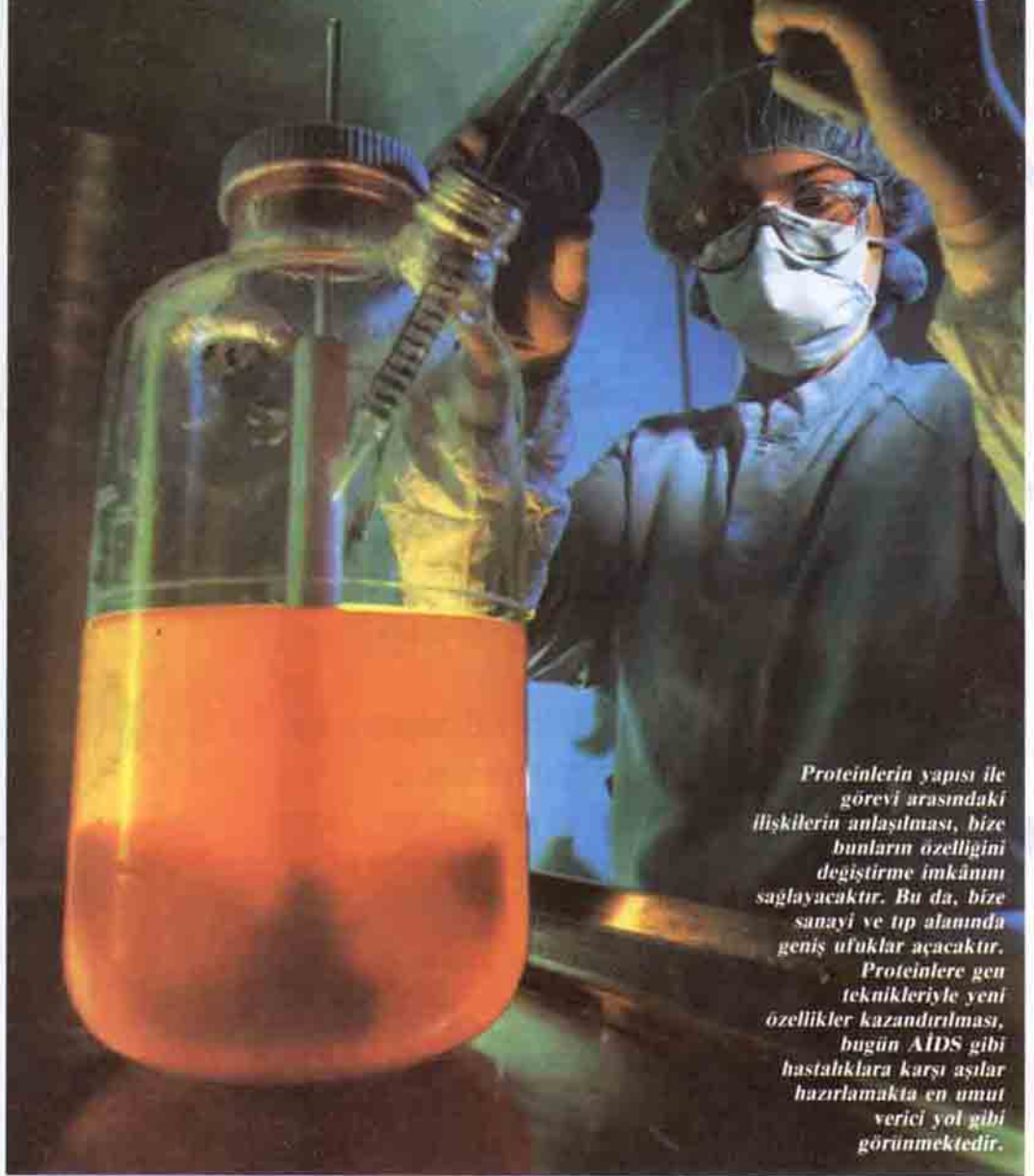


AKBANK
"Güveninizin Eseri"

*J. Kart 14 yaş ve üstü gençler içindir.

 **AkMatik**

HAYATIMIZI DEĞİŞTİRECEK ON BULUŞ



Proteinlerin yapısı ile görevi arasındaki ilişkilerin anlaşılması, bize bunların özelliğini değiştirme imkânını sağlayacaktır. Bu da, bize sanayi ve tıp alanında geniş ufuklar açacaktır. Proteinlere gen teknikleriyle yeni özellikler kazandırılması, bugün AIDS gibi hastalıklara karşı aşılar hazırlamakta en umut verici yol gibi görünmektedir.

Sylvestre HUET, Akela SARI,
Sylvia VAISMAN, Nicolas WITKOWSKI

Hazırlamış olduğumuz bilim dosyasından en önemli on konuyu seçtik. Bunları sırasıyla okuyucularımıza sunuyoruz.



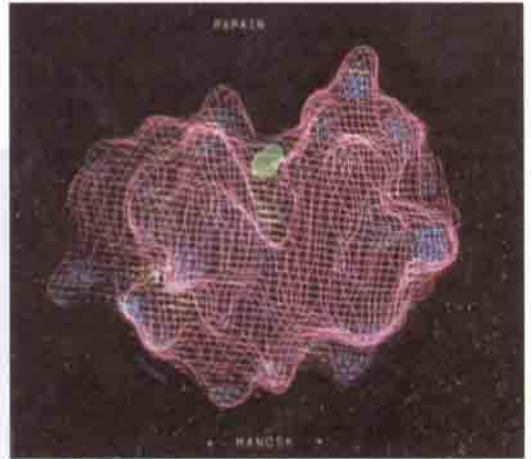
Burada gördüğünüz silisyum diski üzerindeki renkli katlar, Saclay Nükleer Araştırma Merkezi (CEN) molekül kimyası laboratuvarında imal edilmiş olan Langmuir-Blodgett tabakalarıdır. Kalınlıkları, bir milimetrenin milyonda birinin üç katı kadardır. Bunların kimyasal özellikleri, yarı iletkenlerden çok daha hızlı ve karmaşık elektronik işlemler yapmaya imkân vermektedir.

ISMARLAMA PROTEİNLER

Biyologların yeni amacı, daha dayanıklı, daha etkili, hattâ tamamen değişik proteinler yapmaktır. Canlıların temel yapıtaşlarından olan proteinler, bir çeşit hücre tuğlasıdır ve DNA molekül zincirlerinin üzerindeki kromozomlarda yazılı "talimat"a uygun olarak imal edilen uzun polimerlerden oluşurlar. Bunlar daha sonra biçim değiştirerek üç boyutlu, durağan ve fevkalâde işler gören bir yapıya dönüşürler. Araştırmacılar, proteinlerin temel birimleri olan amino asitlerin birleşme ve ayrışması ile nasıl meydana geldiğini ana hatlarıyla çözebilmişlerse de, proteinlerin biçimleriyle görevleri arasındaki ilişkiyi henüz açıklayamamışlardır. Eğer bu ilişki anlaşılsa, meselâ endüstride kullanılan enzimlerin etkisini arttırmak, yenilerini yapmak, aşılar ve ilaçlar geliştirmek, hattâ yarının biyolojik bilgisayarlarında transistörün yerine geçecek moleküller bulmak mümkün olabilecektir. Japonya, ABD ve Avrupa'da birçok enstitü, şirket ve laboratuvar, bu konuyla ilgilenmektedir. Araştırmalar sırasında, protein yapılarının işlevi konusunda yapılan deneylerden elde edilen bilgiler, matematik modellere çevrilmekte ve bilgisayar ekranına yansıtılmaktadır. Bilgisayar, her yapı değişikliğinde en durağan üç boyutlu biçimin ne olacağını hesaplamakta; iş daha sonra yeni elde edilen proteinin istenen özellikleri taşıyıp taşımadığını sınamaya kalmaktadır. Meselâ leke çıkarıcı özelliklerini güçlendirdiğimiz bir enzim, çamaşır makinesi-

sinin işlemini engelleyebilir. Yeni maddeler, yeni problemler de ortaya çıkarabilmektedir.

Araştırmacılar el yordamıyla yeni proteinler üretmeye çalışıyor. Bunun için önce geliştirecekleri pro-



Araştırmacılar, kristalografî teknikleriyle proteinlerin yapısını belirleyebilmektedir. Şimdi iş bunların özelliklerini değiştirmeyi öğrenmeye geliyor. Meselâ proteinleri tam olarak belirlenmiş yerlerden keserek gerçek bir biyolojik "makas" gibi iş gören papain enzimi, etkinliğini daha da arttırmak üzere yeniden biçimlendirilebilecektir.

teini kodlayan geni hazırlamakta, sonra bu geni bir bakterinin kalıtım malzemesine yerleştirerek, bol sayıda imalini sağlamaktadırlar. İlerde T lenfositlerinin virüslerin hedef edindiği bölümlerine yapışarak lenfosit virüsten gizleyen ve virüsü aldatan bir protein yapımının bile mümkün olacağı sanılıyor.

MOLEKÜLER BİLGİSAYAR

Acaba elektronun sınırlarına mı geldik? Bilgisayarlarda sağlanan bilgi işlem hızı ve bilgi işlem yoğunluğu her defasında çığır bir hızla artmaktadır; ama, bir yerde fizik kanunlarının koyduğu sınırlara dayanacağız. Artık birkaç yüz atoma kadar küçültülmüş elektronik birimler, kendilerini birleştiren bağlantılardan bile daha ufak olacak; işlem hızı ise, bilgilerin şimdilik silisyum "çip"lerinde seri halinde işlenmesi yüzünden daha fazla artırılamayacaktır. Daha henüz bu kritik noktaya ulaşmadıkça da, Japonya, İngiltere ve Fransa'da çeşitli laboratuvarlar bu problemle uğraşmaktadırlar. Bir yandan elektronikler optik ve paralel bilgisayarlar yapmaya çalışırken, kimyacılar da on yıldan beri şaşırtıcı elektronik özellikleri olan moleküller bulmakta; öte yandan aralarından milyarlarca elektronun geçtiği milyarlarca silisyum atomundan oluşan klâsik bir diyet yerine, içinden tek bir elektronun geçtiği tek molekülden ibaret moleküler bir diyet yapmak için uğraşmaktadır. Bu gerçekleştirilebilirse, "çip" dediğimiz osilisyum yongalarından pekâla vazgeçilebilir. Hatta ilerde bilgileri görülmedik bir hızda işleyecek üç boyutlu hücre yapıları geliştirilebilir. Acaba XXI. yüzyılda üç boyutluluğu başarabilecek miyiz? Bu konuda yeni bir buluş olan LB (Langmuir-Blodgett) tabakaları büyük umutlar vermektedir.

Kimyasal elektronun bir başka ürünü, fevkalâde duyarlı algılayıcılar. Meselâ kredi kartı büyüklüğünde bir glikoz algılayıcısı piyasaya çıkarılmak üzeredir. Elektronikte çok kullanılan fosforun bir algılayıcısı da yakında piyasaya çıkacaktır. Glikoz algılayıcısı glikoz molekülüyle etkileşince, iletkenliği

değişikliğe uğrar ve bu da algılanabilir bir elektrik sinyaline dönüşür. Glikoz yoğunluğu milyonda bir birim olsa bile, sinyal alınabilir.

Her şeye rağmen, moleküler bilgisayarın laboratuvar denemeleri safhasından çıkıp bir cep bilgisayarına dönüşmesi için bir süre daha beklememiz gerekecek.

ARANAN BOZON

Bir milimetrenin milyonda birinin milyarda birinin küçüklüğünü düşünün! İşte, 1990'da fizikçiler maddenin temel yapıtaşlarını bu incelikte araştırıyorlardı. Boyları gitgide büyüyen ve biçimleri her defasında daha karmaşıklaşan dev parçacık hızlandırıcıları, parçacıkları artan enerjilerle birbirleriyle çarpıştırdıkça, ortaya daha çeşitli, daha ağır ve daha ele avuca sığmaz yeni parçacıklar çıkmaktadır. Altmış yıllık bir çalışma sonucunda, kuvvetler ve bunlarla ilişkili parçacıkların uyarlı bir tablosu ortaya çıkarılabiliştir. Sadece bazı parçacıklar, özellikle "Higgs bozonu" ve "üst kuvar"ın izine henüz rastlanmamıştır. Geleceğin hızlandırıcıları belki bunları da huzmelerinde yakalayabileceklerdir.

Tabiatta dört kuvvetin varlığı bilinmektedir. Kuantum terimlerine göre, bir kuvvet, "bozon" olarak adlandırdığımız bir dizi parçacığın değiş-tokuşu biçiminde kendini gösterir. Bizim en iyi tanıdığımız bozon, ışığın parçacığı olan ve elektromanyetik kuvveti ileten fotonlardır. Çekim kuvvetini ilettiği varsayılan gravitonlar henüz gözlenememişse de, atom çekirdeğini bir arada tutan kuvvetin ileticisi olan gluonlar ile radyoaktif bozunuma yol açan kuvvetin ileticisi olan W^+ , W^- , Z^0 bozonlarının varlığı ispatlanmıştır.

Bir de, maddenin kendisi vardır. Madde, değişik kuantum davranışları olan ve "fermion" dediğimiz parçacıklardan yapıldır. Fermionlar, standart modele göre dört grupta toplanmıştır. Gruplarda 2 kuvar ve 2 lepton bulunur. Yukarı ve aşağı kuvar-



Burada, Cenevre'deki CERN'de LEP (Elektron ve Pozitron Laboratuvarı)'in dört dev detektöründen biri olan L3 görülüyor. L3, günümüzdeki en büyük parçacık hızlandırıcısıdır ve belki de Higgs bozonunu yakalayabilmemizi sağlayacaktır. Ancak fizikçiler bunun daha güçlü bir parçacık hızlandırıcısı ile sağlanabileceğini düşünmektedirler.

ki, elektron ve elektron nötrinosunu ihtiva eden birinci grup, enerjisi nisbeten düşük olan normal maddeyi oluşturmaya yeterlidir. Kuvarklar üçlü gruplar halinde atom çekirdeğindeki proton ve nötronlara hapsedilmiştir. Çekirdeğin etrafında elektronlar dolandır. Nötrinolar daha zor yakalanabilir parçacıklardır ve kütlelerinin deneyle belirlenmesi henüz başlanamıştır.

Bugün hâlâ kozmik afetlerde görülen ve şimdiki evrenimizden kıyaslanamayacak derecede sıcak, ilkel evrende ise, kural olan daha yüksek enerjilerde, öncekilerden daha ağır iki fermiyon ailesi ortaya çıkmaktadır. Bunlar, iki başka nötrino, iki ağır elektron (muon ve tau) ile "büyük", "garip", "dip" ve "üst" kuvarklarıdır. Henüz üst kuvark gözlenememişse de, bunun yakın zamanda mümkün olacağı sanılmaktadır.

Bilinen dört kuvvetin çok yüksek enerjilerde tek kuvvete indirgendiği kabul ediliyor. Yalnız tek kuvvet teorisinin doğrulanabilmesi için bazı soruların, meselâ elektromanyetizmanın ileticisi olan foton kütlelesizken, zayıf kuvvetin ileticisi olan W ile Z^0 bozonlarının neden hayli önemli bir kütleyle sahip olduklarının açıklanması gerekir. İskoçyalı fizikçi Peter Higgs, parçacıkların özel bir bozon ile etkileşerek kütle kazandıklarını ileri sürmüştür. Şimdi herkes, bu Higgs bozonunun peşindedir.

Günümüzde çeşitli fiziksel birimler, meselâ ışığın hızı ve elektron yükü en ince şekilde belirlenmişken, kütle konusu hâlâ sırrını korumaktadır. Bu sır çözülmedikçe, Sèvres'deki ağırlık ve ölçüler bürosunun mahzeninde muhafaza edilen kaba platin birim çubuğundan vazgeçemeyeceğiz.

YENİ BİR TÜRBÜLANS TEORİSİ



Bilim adamları, türbülansın ortaya çıkışını gitgide daha iyi açıklayabilmektedir. Buna bir örnek; Grenoble Mekani Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiş olan bu akış simülasyonudur. Ancak, geliştirilmiş olan son kaos teorileri sadece dönüşlü hareketlerin genel bir açıklamasını sağlama yolunda atılmış ilk adımlardır.

En şaşırtıcı problemler, mutlaka en zor görünen problemler olmayabilir. Fizikçiler iki galaksinin çarpışma modelini yapmayı, manyetik kaldırma gücünü açıklamayı ya da bir atomu en küçük kuvarklarına kadar parçalarına ayırmayı başarabilmekte; ancak banyomuzun musluğunu açtığımız zaman suların oluşturduğu dönerek akış hareketini izah edememektedir. Halbuki suların bu dönüşlü akış hareketi, birçok tabiat olaylarında ortaya çıkmaktadır. Güneşte ya da nükleer füzyon sırasında bir tokamak'ta oluşan plazma hareketleri, bir motorda gazın yanışı, bir boru hattında sıvıların hareketi, bir uçak etrafındaki hava akışı ve atmosferdeki siklonlar, hep böyle dönüşlü hareket olaylarıdır.

Yaşadığımız yüzyılın sonunda, akışkanların davranışını ancak kaba hatlarıyla anlayabiliyor ve hesaplayabiliyoruz. Türbülans, eskiden ayrıntılı olarak gözlemlenmesi ve hesaplanması imkânsız bir çeşit kaos durumu olarak düşünülmüyordu. Daha sonra bunun maddenin bir çeşit yeni durumu olduğu ve türbülans hareketlerinin molekül hareketlerine benzetilebileceği anlaşılmıştır. Bilgisayarlar ve geliştirilen yeni teoriler bize bu konuda yardımcı olmuştur. Bu teoriler, kaosun mutlaka düzensizlikle eş anlama gelmediğini göstermektedir.

Yapılan deneyler, dönüşlü bir akışkanın türbülans hareketlerinde akışkanın büyük bölümü nisbeten sakin dururken en şiddetli dönüş hareketlerinin ince kuşaklarla sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Türbülansın yarattığı motifler, olay ister milimetre, ister kilometre ölçeğinde olsun, hep belli biçimde tekrarlanmaktadır. Bahçenizde oluşan ufak bir rüzgâr hortumu ile uydulardan fotoğrafı çekilen muazzam hava girdapları, hep aynı yapıya sahiptir. Şimdi bütün türbülans olaylarını izah edebilecek genel bir teorisinin geliştirilmesine çalışılmaktadır.

BAŞKA GÜNEŞLERİN ETRAFINDAKİ GEZEGENLER

Bizim Güneş sistemimiz, evrendeki bir istisna mıdır? Buna hemen "hayır" diyemeyiz; çünkü arstonomlar şimdiye kadar başka bir yıldızın etrafında dönen bir gezegeni henüz görememişlerdir. Bunun sebebi, böyle bir gözlem yapmanın çok güç olmasıdır. Meselâ bize en yakın olan Centaurus takımyıldızına ait Proxima'dan gözlem yapan birine göre Güneş'in yanında Jüpiter gezegeninin gözlenebilirliği, ancak kilometrelerce uzaktaki bir deniz fenerinin dibinde yanan bir mumun gözlenebilirliği kadardır. Hele Dünya benzeri bir gezegenin gözlenebilirliği ise, çok daha zayıftır.

Şu var ki, yıldızların dönen gaz bulutlarının yoğunlaşması sonucunda oluşması teorisi, gezegenlerin gözlenebilmesi umudunu arttırmaktadır. Teoriye göre, gitgide birbirine yapışan gaz ve toz yığınları, yavaş yavaş irileşen ve artan ölçüde etrafı-



Beta Pictoris yıldızının etrafında bir toz halkasının bulunması, Güneş sistemi dışında gezegenlerin ortaya çıkarılması umudunu artırmıştır. Astronomlar ellerinde bunları doğrudan doğruya gözleyebilecek güçte teleskoplar olmadığı için, böyle gezegenlerin yıldızların ışığı üzerindeki çok ince ve geçici etkilerinden yararlanmak istiyorlar.

rındaki cisimleri kendilerine çeken madde kütleleri oluştururlar. Birkaç yüz milyon yıl sonra da, gezegenler bu kütleyle katılır. Bunlar meteorit, kuyrukluysıldızlar, Dünya ya da Mars gibi katı gezegenler veya Satürn ve Jüpiter gibi gaz hâlinde gezegenlerden bir araya gelmiştir.

Teorinin doğrulanması konusunda yapılmış en önemli gözlem, IRAS uydusunun 1983 yılında güney yarımküresi yıldızlarından Beta Pictoris'in çevresinde bir toz halkasını ortaya çıkarması olmuştur. Bu halka, gezegen oluşumunda bir adım olabilir. Astronomlar uzak yıldızlardaki gezegenleri şimdilik doğrudan doğruya gözetleyemediklerinden, gezegenin

yıldızda düşmekte olan göktaşlarını saptırması ve yıldızın bize gelen ışığını kapatması gibi fevkalâde işler. Ancak bu, büyük sabır işidir.

Öyle sanıyoruz ki, gezegenleri gözletleme işini XXI. yüzyılda uzay teleskopları üzerlerine alacaklardır. Hatta en iyisi, Ay üzerine güneş ışığından korunmuş ve geniş çaplı aynalarla donatılmış sabit bir teleskop yerleştirmek olacaktır. Bu teleskop belki pahalıya çıkacak, fakat sorumuzu cevaplandırabilecektir.

HAYATIN GENETİK SAATİ

Acaba insan ömrünü uzatabilecek miyiz? Basel Üniversitesi'nde Prof. Walter Gehring'in araştırma ekibi, şaşırtıcı bir deney yapmış ve on kadar sirke sineğinin kalıtım malzemesi ile oynayarak ömürlerini uzatmayı başarmıştır. Sirke sineği için geçerli olan, başka canlılar için de geçerlidir. Şimdi de fare ve tavşanlar üzerinde benzer deneyler yapılacaktır. Sonra da sıra insan ömrünü uzatmaya gelemez mi?

Uzun süreden beri, yaşlanmanın protein sentezindeki bir yavaşlama ile atbaşı gittiği bilinmektedir. Amerikalı araştırmacılar, uzama faktörü olarak adlandırılan bir etkenin, hücre mekanizmasının bazı çarklarını ve özellikle bunlardan protein imali ile ilişkili olanları durdurduğunu görmüşlerdi. Eğer düşüncemizde bir adım daha atarsak, bu faktörün yaşlanmada rol oynadığını varsayabiliriz. Bu varsayımından hareket eden Basel'li araştırmacılar, sirke sineğindeki uzama faktörü ile ilgili geni tecrit etmişler ve onu sıcağa karşı duyarlı genetik bir durdurucu olan bir kontrol geni ile birlikte sirke sineği yumurtalarına aşılamışlardır. Yumurtalar normal 25°C yerine, 29°C'lik bir ortama yerleştirilmiştir. Bunlardan çıkan sirke sinekleri, normal ömürlerinden 15 gün fazla, yani bir buçuk ay yaşayabilmişlerdir. Paris'teki Claude-Bernard Yaşlılık Araştırmaları Merkezi'nin yönetici-

Basel Üniversitesi'nden Prof. Walter Gehring, bir sirke sineğinin kalıtım malzemesini değiştirerek, genler tarafından belirlenen hayat süresini hemen hemen yarı yarıya uzatmayı başarmıştır. Bu deney, kurgusu bitince ömrü sona erdiren genetik saatin araştırılmasında önemli bir adım oluşturuyor.



si Jacques Treton, "Araştırmalar, bizim ömür süremizin genetik bir programa bağımlı olduğunu gösteriyor. Ayrıca, insandaki büyüme hormonunun sirke sineğindeki uzama faktörü gibi bir rol oynayabileceği de anlaşılmıştır. Her şey, her bir hücre çekirdeği içinde bir saat bulunduğunu gösteriyor. Hücreler kaç kere çoğaldıklarını ve nerede duracaklarını da bilmektedirler. Meselâ otuz yaşında bir kimseden alınan hücreler dışarıda 60 kere daha bölünebilirken, yetmiş yaşında bir kimseden alınan hücreler, ancak 20 kere daha bölünüp çoğalabilmektedir" diyor.

O halde, yaşlanma da, tıpkı ceninin gelişmesi ve ergenlik çağına ulaşma gibi, programlanmış bir olaydır. Bu durmadan tıkırdayan mekanizmayı durdurmak hiç de kolay değildir. İnsanda yaşlanma mekanizmasını harekete geçiren 700 kadar gen bulunduğu tahmin ediliyor. Bir süre sessiz kalan bu genler, zaman ilerledikçe harekete geçmekte; başka genler de, tam tersine, hareketlerini durdurmaktadır.

Jacques Treton, bu mekanizmanın düzenleyicisinin hipofiz bezi olduğunu sanıldığını söylüyor. Acaba gençliğin sırrı hipofizde mi yatıyor? Eğer bu doğruysa, hayat mekanizmamızla biraz oynamak ve ömür süremizi bir parça daha uzatmak imkânını bulacağız demektir.

CO₂ ORANININ DALGALANMASIYLA İKLİM ARASINDAKİ İLİŞKİ

Acaba dünyamız ısınıyor mu? Bu soru, sera etkisi üzerinde çalışan binlerce araştırmacıyı harekete geçirmiştir. Problemin düğüm noktalarından biri, atmosferdeki karbondioksit oranı ile dünya ortalama sıcaklığı arasındaki ilişkidir. Teoriye göre, bir gezegende CO₂ oranı arttıkça sera etkisi güçlenir ve gezegen ısınır. Teorinin sınanmasıysa, geçenlerde bir Sovyet-Fransız ekibinin ortak çalışması ile mümkün olabilmektedir.

1987'de Antarktika'daki Vostok araştırma istasyonunda çalışan Rus bilim adamları, atmosferin 200.000 yıllık tarihini içinde barındıran çok derin bir buzul kesitini çıkarmayı başardılar. Grenoble'den buzulbilimci Claude Lorius'un ekibi de, bu kesitin içinde hapis kalmış olan hava kabarcıklarını analiz etti. Analizler, CO₂ oranı ile sıcaklık değeri eğrilerinin birbirini yakından izlediğini gösterdi.

1750 ile 1990 yılları arasında CO₂ oranı milyondan 275 birimden 350 birime yükselmiştir. Acaba sıcaklığın artışı CO₂'nin artışının sonucu mudur, yoksa durum tam tersine midir? Bunun belirlenmesi için, karbon çevrimini incelemek gerekir. Meselâ karbon hangi yollardan ve hangi hızla havadan suya, sudan çöktürelere, havadan ve sudan canlı varlıklara, bitkilere ve hayvanlara, ölü organizmalardan toprağa ve



Fransız buzulbilimcisi Claude Lorius, Antartika'da Rus araştırmacıları tarafından elde edilmiş buz örneklerini inceleyerek, son 200.000 yılın atmosfer bileşimini ortaya çıkarmıştır. Lorius, atmosferdeki CO₂ oranı ile sıcaklık arasındaki yakın ilişkiyi açıkça göstermiştir. Her ikisi de birbirine benzer değer eğrileri çizmekle birlikte, hangisinin doğurucu sebep, hangisinin bunun sonucu olduğu henüz kesinlikle bilinmemektedir.

suya geçmektedir? Bu konudaki araştırma imkânlarımız yeterlidir ve kısa zamanda istenen sonuçları alabileceğimizi umuyoruz.

EMBRİYONDAN CANLIYA GİDEN YOL

Bizim tek hücreli bir yumurtadan milyarlarca hücreden yapılmış karmaşık bir organizma olmaya doğru gelişmemizi yönlendiren güçler nelerdir? Bu, cevaplandırılması kolay bir soru değildir. Şu var ki, 1965 Nobel Ödülü, sahibi Prof. François Jacob, "Embriyologlar, iddialı insanlardır" demektir. Gerçekten de son zamanlarda önemli bir dönüm noktasına gelmiş bulunuyoruz.

Canlıların birçok türünün hamilelikten doğuma kadar gelişimi daha geçen yüzyılda ayrıntısıyla gözlemlenmiş ve iş orada kalmıştı. Ancak Pasteur Ens-



Sarı renkli lenfosit, kırmızı renkli tümör hücresine saldırıyor. Bu, canlının kansere karşı savaşındır. Acaba kanser nasıl ortaya çıkıyor? Günümüzde biyologlar bu sorunun cevabını, embriyonun oluşumu sırasında kendini gösteren başkalaşım mekanizmalarında araştırmaktadır.

titüsü Moleküler Genetik Birimi başkanı olan Margaret Buckingham'ın dediği gibi, artık olayları sadece anlatmakla yetinmeyecek, onları moleküler düzeyde analiz edecek duruma gelmiş bulunuyoruz. Meselâ sirke sineğinin yumurtadan sinek oluncaya kadar bütün büyüme mekanizması didik didik araştırılmıştır. Ne var ki, üstün memellere ve özellikle insana gelince işler zorlaşmaktadır. Bu canlıların hücreleri nasıl çoğalıyor? Nasıl yönlendiriliyorlar? Nasıl birbirlerini tanıyorlar? Nasıl kas, sinir ya da bağışıklık hücrelerine dönüşüyorlar? Bunu yöneten nedir? Bütün bunların cevabını bulmamız gerekir.

Bu işe kanserle savaştan başlayabiliriz. Araştırmacılar tümörlerin hücre gelişim ve başkalaşım bozukluklarından ileri geldiğini biliyorlar. Tümör hücreleri, anarşik olarak çoğalan ve başkalaşım yapmayan hücrelerdir. Aynı zamanda, onkogen denen tümör yapıcı bazı genlerin tümör oluşumunda önemli rol oynadıklarını anlamış bulunuyoruz. Margaret Buckingham'e göre, hücre büyüme, çoğalma ve başkalaşım mekanizmasındaki ufak bir düzensizlik, bu genlerin doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak işe karışmasına ve kanser oluşturmaya yol açmaktadır.

Gen aktarımı yapılmış transjenik hayvanlar üretme imkânı, bize canlılarda şu veya bu organın gelişmesi sırasında onkogenlerin faaliyetini incelemeyi mümkün kılmaktadır. Fransa'da ve başka ülkelerdeki laboratuvarlarda gen aktarılmış birçok fare nesli yetiştirilmiştir. Ana fikir, bu hayvanların kalıtım mal-

zemesine embriyonik erken gelişme aşamasında değişik onkogenler aşılacaktır. Bu sayede kanserlerin nasıl geliştiğini incelemek ve bunlara karşı yeni savaşma usulleri bulmak imkânı sağlanacaktır. Margaret Buckingham, "Bu yepyeni bir usuldür ve on yıl içinde şaşırtıcı sonuçlar alınacaktır" demektedir.

NÖRONLARIN DÜZENLENİŞ BİÇİMİ

Nöronlar nasıl düzenlenir ve nasıl işlerler? Bunu bilsek, hareketlerin, dillerin, hafızanın, duyuların ve hatta düşüncenin sırrını çözebiliriz. Beyin konusunda yapılmış olan araştırmalar, nöron ağının bir telefon santrali gibi işlemediğini göstermiştir: Bu hücrelerin oluşturduğu bağlantılar basit bir röle değil; başlı başına birer varlığa sahip, belli bir dil ile akort edilebilir ve serbest hareket edebilen birimlerdir. Nöronların sayısı on katına çıkarıldığı zaman, faaliyetleri de yüz kat artmaktadır.

Acaba nöron ağının karmaşık yapısını nasıl deşifre edebileceğiz? En iyisi bu işte basitten karmaşığa doğru gitmektir. Kanadalı araştırmacılar, Lymnaea denen bir tatlısu salyangozunun merkez sinir sistemindeki bir boğumdan alınan üç nöronu birleştirerek, işler bir sinir ağı yapmayı başarmışlardır. Bu üç nöron, ciğerden yoksun bu yumuşakçadaki solunum ritmini ayarlamaktadır.

Bu üçlü sinir mekanizması nasıl işliyor? Önce birinci hücre, soluk vermeyi harekete geçiren bir elektrik sinyali göndermektedir. Bu sırada, soluk almayı sağlayan ikinci hücre istirahat halindedir. Birinci hücre görevini bitirince, harekete geçer. Ağın orkestra şefi olan üçüncü nöron ise, her üç saniyede bir ke-



Nöronların düzenlenişi çok karmaşık görünmektedir. Bundan dolayı biyologlar nöron problemine onu basitleştirerek yaklaşmaktadır. Bu amaçla ya kesin modeller ya da salyangoz gibi hayvanların ilkel sinir ağlarından yararlanıyorlar.

re olmak üzere bir nöroiletici olan dopamin salgılayarak zaman temposunu ayarlar. Ancak solunum sisteminin görevini nasıl öğrenmiş olduğu bilinmemektedir. INSERM araştırma enstitüsü müdürü ve Pasteur Enstitüsü hücre nörobiyolojisi laboratuvarı yöneticisi Henri Korn'a göre, hücre ana mekanizmaları ve nöroileticiler, su salyangozunun sinir boğumundan insan beynine varıncaya kadar hep aynıdır. Yalnız, sayıları ve aralarındaki bağlantıların biçimleri değişmektedir.

Bu minyatür sinir sistemlerinin araştırılması, bize sara ya da alzheimer hastalığı gibi sinir sistemi hastalıklarını anlamakta yardım edecek; hattâ akıllı robotlar yapmamızı sağlayacaktır. Ancak Henri Korn'un dediği gibi, nasıl XVIII. yüzyılda radyoaktivitenin ve genetik şifrenin varlığını bilmiyor idiysek, şimdi de beynin işlemesi konusunda aynı karanlıklar içindeyiz. Bu konuda XXI. yüzyıl büyük sürprizler getirebilecektir.

GÜBRESİZ YETİŞEN TAHILLAR

Nitratların yarattığı kirlenme, yavaş yavaş yer altı su kaynaklarına erişmektedir. Birçok kuyu, etraflarındaki tarlalarda aşırı ölçüde gübre kullanılması yüzünden yararlanmaya elverişsiz hale gelmektedir. Her yıl yalnız Fransa'daki tarlalara 2,5 milyon ton azotlu gübre dökülmektedir. Ancak azotlu gübreleri yasaklarsak, tahminlere göre rekolte % 50 oranında bir düşüş meydana gelecektir. Eğer kültür bitkileri azotu doğrudan doğruya bitmez tükenmez bir azot kaynağı olan havadan almış olsalardı işimiz çok daha kolay olurdu. Bundan ancak köklerinde ve daha nâdiren saplarında, azotu bitkinin yararına bağlayabilen bakteriler olan baklagiller (soya, kaba yonca, bezelye...) ve kızılağaçlar yararlanabilmektedir. Rhizobium ve frankia türü bu bakteriler, üzerlerindeki bitki ile bir ortak yaşam halindedirler. Bitki onları barındırır; onlar da bitkiye gerekli olan azotu verirler. Eğer bütün kültür bitkilerine bu bakterileri barındırma özelliğini kazandırabilirsek, ürün yetiştirme masraflarını yarıya indirebilir ve azotlu gübre kullanımını gereksiz kılabiliriz. Araştırmacılar, soya bitkisi üzerinde bakterinin tanınmasını ve azotundan yararlanılmasını sağlayan yirmi kadar gen tespit etmişlerse de, henüz kültür bitkilerine gen aşısı yapılamamıştır. Sadece Tulu'z'daki CNRS-INRA moleküler biyoloji araştırmaları ekibi, Rhizobium'un kaba yonca köklerine kendisini kabul etmeleri için salgıladığı mesajcı molekülün yapısını çözümleyebilmiştir. Bu molekül, çok karmaşık yapıya sahip bir çeşit şekerdir ve biyolojik etkinliği, bildiğimiz bütün bitki hormonlarından bin kat üstündür. Araştırmacılar bu şekeri bir olta iğnesi gibi kullanarak molekülün verdiği sinyallere cevap veren genleri yakalamak istiyorlar. İngiltere'deki araştırmacılar ise, daha başka bir yol izleyerek azotun bağlanması rol oynayan üç bakteri genini tū-



Bu kaba yonca kökü üzerindeki boğum, bitkiye gerekli azotu bağlayabilen Rhizobium Meliloti bakterilerini ihtiva etmektedir. Tulu'z'daki INRA araştırmacıları bu çeşit bir ortak yaşamı tahıllara da uyarlayabilmek için incelemeler yapıyor. Araştırmacılar daha ileri bir gelecekte azotu bağlayan geni doğrudan doğruya bu bitkilerin kalıtım malzemesine yerleştirebileceklerini umaktadırlar.

tün bitkisinin kalıtım malzemesine aşılamaı başarmışlardır. Petrol ve dolayısıyla azotlu gübre fiyatlarının günümüzde gitgide yükseldiğini göz önünde tutarsak, böyle araştırmaların tam vaktinde geldiğini söyleyebiliriz.

Sciences et Avenir'den kısaltarak çev.:
Dr.Ergin KORUR



Refleksler mükemmel...

Kalp Krizleri ve Stresin Nedeni, Büyük Şehirlerde Süren Hızlı Yaşam Mı?



Dünyanın en hızlı şehirlerinden New York'un Büyük Merkez Garı'ndan bir görünüm. İnsanlar öğleden sonraları dahi, acele içinde trenlerine yetişmeye çalışıyor.

YAŞAM TEMPOSU

Japonya ve ABD'nin metropollerinde yaşayan insanlar, çok hızlı ve hızlı olduğu kadar da stresli bir hayat sürüyorlar. Bu hızlı hayat, birçok sıkıntıları da beraberinde getiriyor.

Robert V.LEVİNE

Brezilya'da ders verdiğim sıralarda, öğrencilerin her zaman geç geldiklerini gördüm. Aynı zamanda okulu da geç terk ediyorlardı. Okulda kalış süreleri, olması gerekenden her zaman biraz daha fazlaydı. Yani, amaçları okuldan kaçmak değildi.

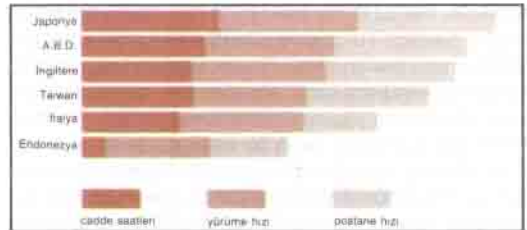
Oysa, ABD'de öğretim üyeliği yaparken, hiç saat kullanmazdım. Çünkü, öğrenciler ders başlama saatinden 2 dakika önce sınıfa girerler ve ders çıkışı bir dakika gecikse homurdanmaya başlardı. Yani her şey dakikti.

Bu iki öğrenci topluluğu arasındaki fark, aslında birinin tembelliği diğerinin çalışkanlığından değil, Brezilya ve ABD toplumları arasındaki kültür ve yaşam hızlarının farklılığından kaynaklanıyordu.

Bu konuda, öğrencilerimle birçok araştırmalar yaptım. Araştırmalarımın çoğu, yarı yıl ve yaz tatilleri esnasında oldu. Yardımcı alet olarak da sadece bir kronometre kullandık.

YAŞAM HIZI VE SAĞLIK

Bir toplumun yaşam hızı, o toplumun sağlığıyla yakından ilgilidir. Dakik olmak zorunda olan ve bu yüzden zamanı çok dikkatle takip eden (A tipi) insanlar, böyle bir zorunluluğu olmayan ve bu yüzden



3 kriterle hızları karşılaştırılan 6 ülkede en hızlı hayat Japonya'da sürüyor. En sakin yaşayanlar ise Endonezyalılar.

zamana karşı çok serbest yaşayan (B tipi) insanlara göre çok daha yüksek oranlarda kalp hastalığına yakalanırlar.

Geçtiğimiz onbeş yıl içinde yaptığımız araştırmalarda gördük ki, Kuzey ve Güney Yarımküre'de yaşayan insanların yaşam hızları farklı olduğu gibi, Doğu ve Batı Yarımküre insanları arasında da birçok farklılıklar vardı. Hatta aynı ülkenin değişik bölge ve şehirlerinde yaşayan insanlar arasında bile büyük farklılıklar gördük.

DÜNYA ŞEHİRLERİNİN YAŞAM HIZLARI

Dünyanın değişik bölgelerini karşılaştırmak için Japonya, Taiwan, Endonezya, İtalya, İngiltere ve ABD şehirlerinde bazı araştırma ve ölçümler yaptık. Metropoller ve orta büyüklükteki şehirleri tercih ettik.

Şehirlerin yaşam tempolarını karşılaştıran 3 kriter belirledik: Birincisi, büyük caddelerdeki saatlerin gerçek zamana uygunluklarını kontrol ettik. 15 adet farklı saatin gerçek zamandan sapmalarını kaydettik. İkincisi, her şehirde rastgele seçilen yayaların 30 m'lik mesafelerdeki yürüyüş hızlarını belirledik. Ölçümleri açık yaz günlerinde, iş saatleri esnasında ve çok aşırı kalabalık olmayan caddelerde yaptık. Üçüncüsü, şehirlerdeki iş hayatının hızının bir kriteri olarak postanelerdeki memurların hızlarını ölçtük.

Her postanede memurdan bir mektup pulu istedik. İsteğimizin yerine getirilme sürelerini kaydettik.

Sonuçlar, adı geçen 6 ülke arasında çok anlamlı farklar olduğunu gösterdi.

Japon şehirleri, hayatın en hızlı aktığı şehirlerdi. Japon saatleri (cadde saatleri) en doğru saatler, yayalar ise en hızlı yürüyen yayalardı. Japon posta memurları da isteklerimizi en hızlı yerine getiren memurlardı. Oysa Endonezya'nın saatleri iyi çalışmıyor ve yayalar da çok yavaş yürüyordu. En yavaş iş gören postane memurları ise, İtalya'da bulunuyordu.

Aynı ülke içerisindeki büyük ve küçük şehirler arasında da oldukça anlamlı farklar bulunuyordu. Büyük şehirlerde insanlar daha hızlı yürüyorlardı.

İşin ilginç olan yanı, araştırmamızın 3 kriteri de birbirleriyle istatistiksel bir korelasyon gösteriyordu. Yani yayaların hızlı yürüdüğü bir şehirde, saatler de daha doğru çalışıyor ve postane memurları da daha hızlı iş görüyordu.

Bu yüksek korelasyon şunu ispatlıyordu. Her şehir kendi halkının kültür ve karakterine göre yaşam hızları farklıydı.

ABD ŞEHİRLERİ

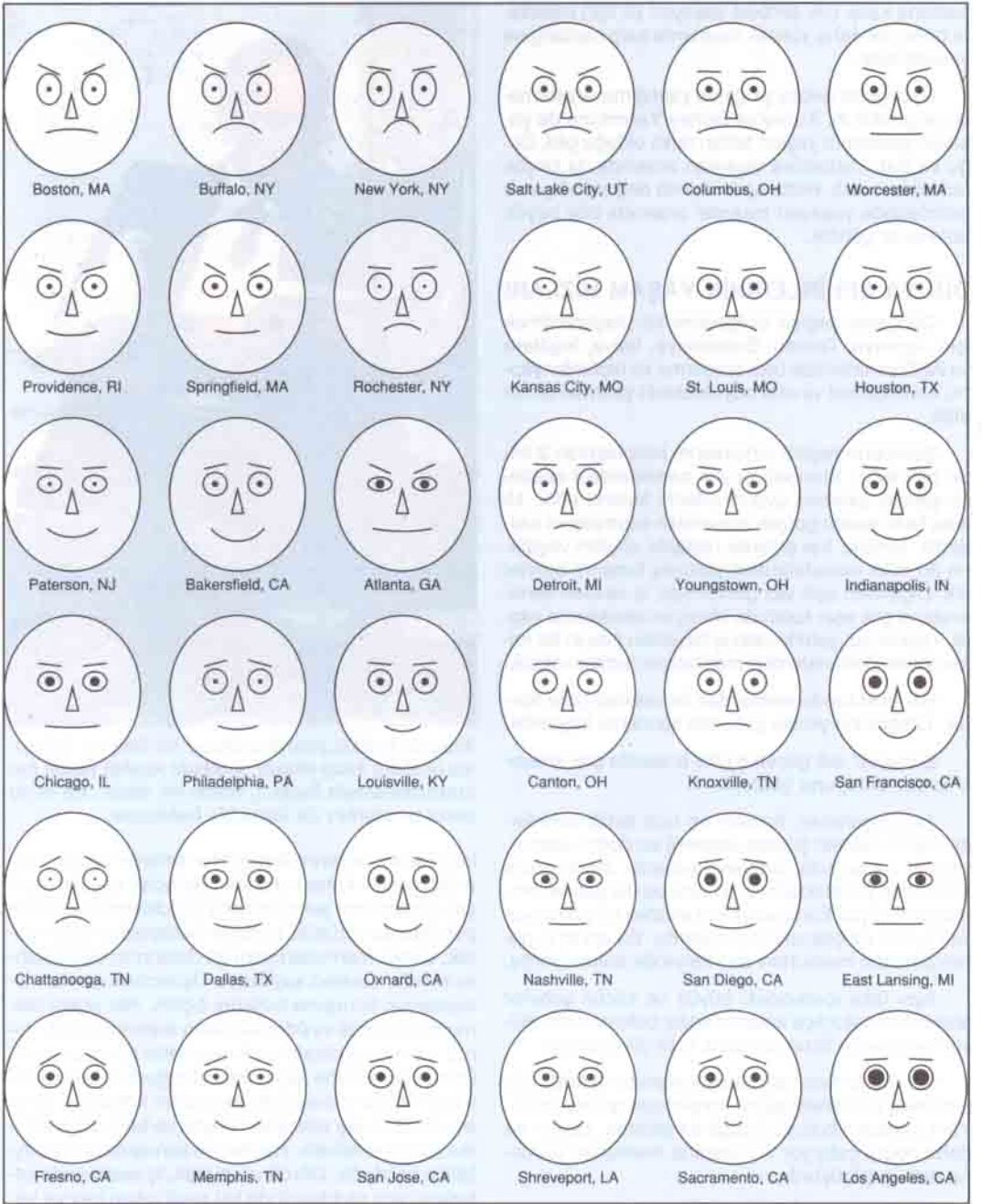
ABD'nin 4 bölgesinin her birinde 9'ar şehirde araştırma yaptık. Kuzeydoğu, Ortabatı, Güney ve Batı bölgelerini karşılaştırdık. Her bölgede 3 büyük metropol (1,8 milyondan fazla), 3 orta büyüklükte (850 bin - 1,3 milyon) ve 3 küçük şehrin (350 bin - 550



Kuşuyla birlikte gezintiye çıkmış bir İtalyan, kaldırıma oturmuş kitap okuyor. 6 ülkede yapılan yaşam hızı araştırmalarında İtalya 5. sırada yer alıyor. En yavaş posta memurları da İtalya'da bulunuyor.

bin) yaşam hızlarını ölçtük. Her şehirde yaşam hızını ölçmede 4 kriter kullandık: Birincisi, yayaları açık yaz günlerinde, şehirlerin ana caddelerinde 20 m'lik parkurlarda yürüttük. Hızlarını hesapladık. İkinci olarak, banka memurlarından 20 dolarımızı bozmalarnı istedik, süreleri kaydettik. Üçüncüsü, posta memurlarının konuşma hızlarını ölçtük. Her posta memuruna normal ve ödemeli posta arasındaki farkı sorup, konuşma sürelerini kronometre ile tespit ettik. Daha sonra teybe kaydetmiş olduğumuz bu konuşmaları tekrar dinleyerek, memurun konuşma süresince kullandığı kelimeleri saydık ve bunu da konuşma süresine böldük. Her birinin konuşma hızını böylelikle belirledik. Dördüncü olarak, iş saatlerinde şehirlerin ana caddelerinde kol saati takan bay ve bayanların yüzdelerini hesapladık.

Bu 4 kriter, önceki araştırmalarda olduğu gibi anlamlı korelasyonlar gösterdi. Araştırmalarımızda Kuzeydoğu Amerika'nın ABD'de en hızlı yaşayan bölge olduğunu gördük. Bu bölgenin en hızlıları da Boston, Buffalo ve New York'tu. En yavaş ve sakin hayat süren insanların Batı sahillerinde oturduğu da ortaya çıktı. Bu bölgenin en yavaş yürüyen insanları ise Los Angeleslilerdi.



36 ABD şehrinde yapılan yaşam hızı ölçümleri, birer yüz ifadesine dönüştürülüp grafik hazırlandı. Kaşlar yürüme hızını gösterirken, ağız genişlikleri konuşma hızını yansıtır. Gözlerin yüksekliği kol saati kullanma sıklığı ifade ederken, göz bebeklerinin büyüklüğü banka işlemlerinin hızını gösteriyor. Son olarak ağız kenarının kıvrımları da kalp hastalığından ölüm riskini yansıtır.

YAŞAM HIZI VE SONUÇLARI

Dünyanın neresinde oturuyorsanız farketmez, yaşam hızınızla fiziksel ve psikolojik sağlığınız arasında çok yakın ilişkiler vardır. Meselâ en hızlı şehirlerde yaşayan insanlar, aynı zamanda en çok kalp hastası olan insanlardır.

1959'da Meyer Friedman ve Ray Rosenman, aylık bir dergide yayınlanan makalelerinde aceleci ve dakik insanların diğerlerine göre tam 7 kat daha fazla kalp hastalığına yakalanma riski taşıdıklarını iddia etmişlerdi. Friedman ve Rosenman'ın A tipi insan olarak nitelendirdikleri kişiler, hızlı yürürler, hızlı yemek

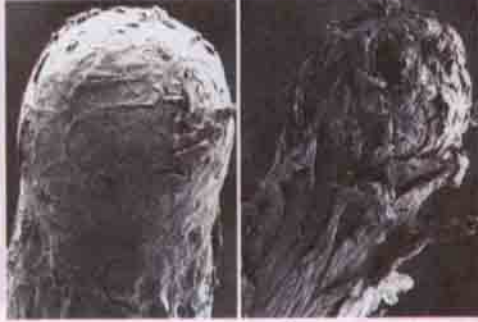


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEYDET ÇABAN

Göçen sayıda yayınladığımız yandaki fotoğraf-
ta, mikroskopik boyuttaki mıknatıslı küre-
lerin yüzeyinde yer alan anti-antikorlar, bir fare-
nin antikorla işaretlenmiş karaciğer hücrelerine
bağlanıyor. Böylece kemik iliğindeki kan yapan
sağlıklı hücreler ile kanser hücreleri birbirinden ay-
rılıyor.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize su-
nuyoruz.



yerler, her zaman iki işi bir anda yapmaya çalışırlar
ve her şeyin tam zamanında olmasına çok dikkat
ederlerdi.

Çalışmalarımız da bu iddiaları destekler nitelik-
tedir. 36 ABD şehrinde yapmış olduğumuz araştı-
rılarda gördük ki, hız skorları en yüksek olan şe-

hirler, kalp krizi ölümlerinin de yüksek olduğu yer-
lerdi. Ayrıca hayatın hızlı aktığı şehirlerde yaşayan
insanlar daha stresli oluyor ve buna bağlı olarak da
daha çok sigara içiyorlardı. Bu da kalp krizi riskini
artıran bir faktördür.

Oysa B tipi insanlar, büyük şehirlerde yaşama-
dıkları için, gürültü ve kirlilikten, en önemlisi koştur-
macadan (hızlı yaşamaktan) uzak kaldıkları için da-
ha az stresli oluyor ve tabii ki, daha az sigara tüke-
tiyorlardı. Daha sakin ve sağlıklı bir hayat sürü-
yorlardı.

Bunlardan başka, büyük şehirlerde yaşayan in-
sanlar yoğun iş ve ulaşım güçlükleri yüzünden den-
geli de beslenemiyorlardı. Bu da sağlıklarını negatif
yönde etkiliyordu.

ABD, dünyanın en hızlı yaşayan ülkelerinden biri
ve bu ülkede birinci ölüm sebebi kalp krizleri. Hızlı
yaşayan Amerikalılar, biraz da yavaş yaşamının yol-
larını aramazlarsa kalp krizleri birçok insanın daha
canını alacağı benziyor. Galiba en iyisi B tipi insan
olmaya çalışmak...

American Scientist'ten kısaltarak çev.:
Can ERGIN

**İnsan, hayatının dörtte üçünü
yapamayacağı şeyleri istemekle geçirir.**

ÇİÇERO



CANLILARIN MÜHENDİSLİĞİ BİYOMEKANİK

BİYOMEKANİĞİN TANIMI, DÜNYÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

Prof.Dr.Nuri AKKAŞ*

- * *Biyomekanik, biyolojiye uygulanan mekaniktir.*
- * *Biyomekanik, mekanik prensiplerinin yaşam bilimlerine uygulanmasıdır.*
- * *Biyomekanik, canlıların mekaniğini anlamayı amaç edinen bilim dalıdır.*
- * *Biyomekanik, biyolojik sistemlerin fonksiyon ve yapılarının mekanik yöntemleri ile incelenmesidir.*

Tüm bu tanımlarda ortak iki kelime "mekanik" ve "canlı" (veya onun eşdeğeri) kelimeleridir. Biyomekanik, özellikle bu yüzyılın ikinci yarısında çok ilginç bir bilim dalı haline gelmiştir. klâsik anlamda mekanik, yüzyıllardır araştırmacıların ilgi alanını oluşturmuş ve hâlâ da oluşturmaktadır. Ama bu klâsik bilim dalının prensiplerinin "canlı"lara uygulanması, ilginç bulunmaktadır. Bunun nedeni herhalde insanların mekanik bilgilerini bir binaya bir köprüye veya bir makine aksamına uygulamaları yerine, kendi vücutlarına ve kendi vücutlarını oluşturan yaşayan birimlere uyguluyor olmalarıdır. Kanımca, insanoğlunun -belki de içgüdüsel- birinci amacı, yaşamın sırrını (yani canlılığın ne olduğunu ve canlıların işlevlerini nasıl yerine getirdiklerini) ortaya çıkarmaktır. Ne konuda olursa olsun, bildiklerini canlılara uygulamaya çabaları, eninde sonunda, bahsettiğimiz sırıya yönelik bir çalışma olacağına göre, bu tür çalışmalar, şuurlu altında bile olsa, insanın bir mutluluk duymasını sağlamaktadır. Doğal olarak, bu tür felsefi amaçlı biyomekanik çalışmaları, bir ara ürün olarak, gene insanoğlunun kendi yaşamını pozitif yönde etkileyen pratik sonuçlar da vermektedir ki, bu da zaten mekaniğin mühendislikle olan ilişkisini göstermektedir. Özetle, biyomekanik, yaşamın sırrının araştırılmasında, klâsik mekanikçilerin insanoğluna armağanıdır; ama bu arada günlük yaşamımızda hepimizi etkileyen pratik bulgular da elde edilmektedir.

DÜNYÜ

Biyomekanik, pek çok kişi tarafından sanılabileceğinin aksine, eskilere uzanan bir bilim dalıdır ve çok geniş bir alanı kapsar. Biyomekanik konusunda önemli çalışmalar yapmış, dünyü tanınmış bazı araştırmacılarının adları ve bu konudaki katkıları kısaca şöyledir:

* Orta Doğu Teknik Üniversitesi.



Kalça kemiği protezi.

Aristo (M.Ö. 384-322): "Treatise on Parts of Animals, Movement of Animals and Progression of Animals" isimli kitabında, kasların hareketini incelemiş ve onların geometrik analizini yapmıştır.

Bergamalı Galen (129-199): Vücudun tüm organları, yapısal açıdan, yapmaları gereken hareketleri en iyi yapacak şekilde projelendirilmiştir. Öyleyse, tüm canlıların vücutları yapısal sistemler olarak düşünülebilir.

Buharalı İbn-i Sina (980-1037): Tıp eğitimi ile beraber geometri de çalışmış olması, "Tıp Kanunu" isimli kitabında anatomik sorunlara bazen mekaniksel bir açıdan bakmasını sağlamıştır.

Leonardo da Vinci (1452-1519): Kasların bir yay gibi çalıştıkları görüşünü ileri sürmüş ve ayakta durma, yürüme, oturma ve atlamanın mekaniğini incelemiştir.

Galileo Galilei (1564-1642): Sarkaçı geliştirmiş ve bununla kalp atışlarının ölçümünü gerçekleştirebilmiştir.

William Harvey (1578-1657): Anatomi ve fiziolojiyi mekanik, fizik ve kimya prensipleri ile açıklamaya çalışan ekolün yaratıcısıdır. Kalbin çalışma mekaniğini ve kan dolaşımı mekaniğini bilimsel olarak incelemiştir.

Rene Descartes (1596-1650): Kalbin çalışmasını, bir iç yakımlı makinenin çalışmasına benzetmiş ve gözün analizini yapmıştır.

Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679): Kol ve bacak gibi uzuvların mekaniğini incelemiş ve kemiklerin kaldıraç gibi çalıştığını ileri sürmüştür. "De Motu Animalium" isimli kitabında hayvanların temelde makineler gibi hareket ettiğini ileri sürmüştür.

Robert Hooke (1608-1679): Hücre yapısını gözleyen ve "hücre" kelimesini ilk defa öneren bu araştırmacı, mekaniğin temel kurallarını da geliştirmiştir.

Stephen Hales (1677-1761): Kan basıncının ölçülmesi, kalbin ve atardamarların genişleme özelliklerinin ölçümü konularında çalışmalar yapmıştır.

Leonhard Euler (1707-1783): Damarlarda puls dalgalarının ilerleyişinin analizini gerçekleştirmiştir.

Thomas Young (1773-1829): İşitme ve görme teorilerine katkılarının yanında, elastisitenin temel kavramlarını da açıklamıştır.

Jean Poiseuille (1799-1869): Kan akımında viskozite ve direnç kavramlarının geliştirilmesi ve silindirik tüplerde kan akımının incelenmesi konularında çalışmaları vardır.

Hermann von Helmholtz (1821-1894): Konuşma, görme, ses tonu ve renk algılama teorilerine katkıda bulunmuştur.

Horace Lamb (1849-1934): Damarlardaki yüksek frekanslı dalgaların varlığını tespit etmiştir.

Otto Frank (1865-1944): Kalp mekaniğinin anlaşılması konusunda katkısı olmuştur.

Starling (1866-1926): Zarlarda kütle taşınımı ve vücutta su dengesi konularında katkısı vardır.

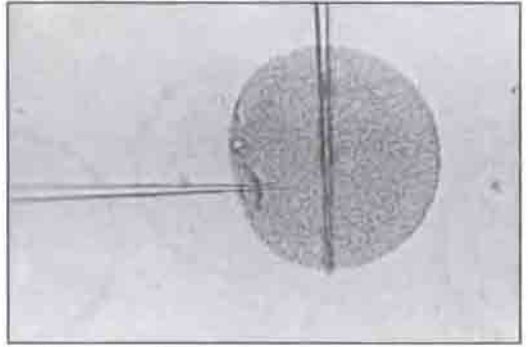
Krogh (1874-1949): Kılcal damarlarda kan dolaşımının mekaniği konusundaki çalışmaları ile Nobel ödülü kazanmıştır.

Hill (1886-); Kas mekaniği hakkında geliştirdiği teori ile Nobel ödülü kazanmıştır.

Yukarıdaki liste daha çok uzatılabilir. Fakat bu kadarı bile, biyomekanik bilim dalının yüzyıllardır canlı ve etkin olduğunu göstermeye yetmektedir. Öte yandan, mekanik biliminin çağdaş gelişimi mühendislikten kaynaklanmıştır. Bu yüzden, birçok mühendise biyomekanik, bilimi yeni bir bilim gibi gelmektedir. Yukarıda verdiğimiz liste bu genel yanlışlığı ortadan kaldırır ümidindedir.

BUGÜN

Bu bölümde, dünyada son 10-15 senedir yapılmakta olan biyomekanik çalışmalarının bir kısmını özetlemeye çalışacağız. Biyomekaniğin temel prensipleri sayesinde bir organın normal çalışma şekli anlaşılabilir; bu organda bazı fiziksel değişiklikler söz konusu olduğunda, onun çalışmasında ne tür değişiklikler olacağı önceden kestirilebilir ve nihayet organda gerekli yapay değişiklikler için yöntemler önerilebilir. Biyomekanik çok güçlü bir analitik, sayısal ve deneysel mekanik bilgisi gerektirdiği gibi, ayrıca yeterince anatomi, histoloji, biyokimya, biyofizik, fizyoloji ve patoloji bilgisi de gerektirir. Bilimin bugünkü düzeyinde, bir tek araştırmacının tüm bu bilgileri kazanması imkânsızdır. Öyleyse, biyomekanikle uğraş-



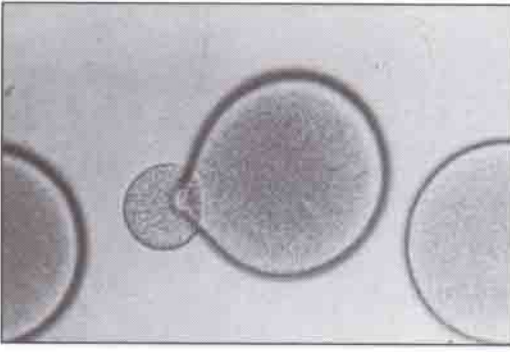
Şekil 1: Deniz kestanesi yumurtasının elastikiyeti.

mak isteyenler işbirliği yapmak zorundadırlar. Biyomekanik, gerçek bir disiplinlerarası bilim dalı olmak zorundadır. Biyomekanik prensiplerinin uygulanabildiği alanlardan bazıları, aşağıda özetlenmektedir.

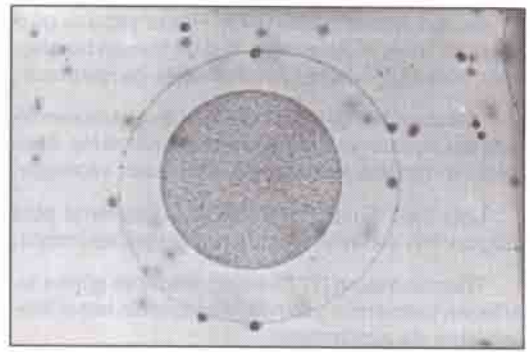
Moleküler Mekanik: klâsik mekanik prensiplerinin canlılara moleküler düzeyde uygulandığı konuları kapsar. Biyomekaniğin biyofizikle çıktığı bir alandır. Moleküler düzeyde "canlılık" kavramının ne olabileceği, incelenmesi gereken bir konudur. Bu konuya örnek olarak, DNA molekülü (Deoxyribonucleic acid) yay ve kütle sistemi olarak modellenmekte ve bu modelin dinamik analizi yapılmaktadır.

Sitomekanik: Yaşayan en küçük birim olan hücrenin bölünmesi (mitoz ve sitokinez), çoğalması, hareket etmesi ve yayılması gibi olayların anlaşılabilmesi için, klâsik mekanik yöntemlerinden yararlanılan; üzerinde teorik ve gözlemsel çok ilginç çalışmalar yapıldığı bakir bir alandır.

Çeşitli hücre etkinliklerinin mekaniksel açıklamalarının yapılmasına ve ilgili teorilerin geliştirilmesine yeni yeni başlanmıştır. Hücre etkinliklerinin incelenemediği modellerin geliştirilmesinde, deneysel ve gözlemsel verilerin ışığı altında, bir kontrol sisteminin ve onun biyokimyasal dinamiğinin modele dahil edilmesi gerekli görülmektedir. Hücrelerin, amip tipi sürünme hareketlerinin mekanizması henüz tam anlaşılabilmiş değildir. En son kabul gören teoriye göre, hücrenin hareketi, hareket yönündeki uç bölgede aktif polimerizasyonu sonucu, gerideki bölgenin öne doğru çekilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu konuda, özellikle ABD'de önemli araştırmalar yapılmaktadır. Hücre hareketinin (yani yayılmasının) mekanizmasının anlaşılması, kanserli hücrelerin yayılmalarının neden kontrolden çıktığının anlaşılmasına yardımcı olabilecektir. Bu konuda, sitologlarla mekanikçilerden oluşan küçük bir grupla, mikroskopik düzeyde gözlemsel çalışmaların ve takiben de modelleme-teori geliştirme araştırmalarının hemen başlatılmasında büyük yarar vardır. Şekil-1'de, bölünmeye hazır bir deniz kestanesi yumurtası görülmektedir. Bu yumurtanın çapı, yaklaşık 100 mikron civarındadır. Yumurta, bir mikroiğne ile delinmeye çalışıldığında, pek beklenmeyen bir direnç göstermektedir. Bu direnç, yumurtayı saran ve mikroipçik



Şekil 2: Stoplazmanın dışarı akması.



Şekil 3: Döllenmiş yumurtada oluşan koruyucu zar.

diye adlandırılan moleküllerin oluşturduğu zar tabakasından kaynaklanmaktadır. Zar patlatılmadan iğne geri çekilirse, elastik yumurta ilk küresel şekline geri dönmektedir. Yumurta iğne ile patlatıldığında, Şekil-2'de görüldüğü gibi, dışarıya sitoplazma denilen viskoz bir sıvı akmaktadır. Dışarı akan bu sitoplazma, pek kısa bir süre içinde yeni bir zar ile sarılmaktadır. Bu çok basit gözlem bile, hücrenin çok ilginç ve henüz daha pek anlaşılamamış malzeme ve mekanik özelliklerinin olduğunu vurgulamaktadır. Şekil-3 döllenmiş bir deniz kestanesi yumurtasını göstermektedir. Bir yumurta döllenince, başka spermilerin girmesini önlemek için, çevresinde anında bir koruyucu zar oluşur. Döllenmiş yumurtanın ve koruyucu zarın ne kadar düzgün birer küre oldukları şekilde görülebilir. Bir sıvı içinde yüzen iç içe iki kürenin küreselliklerini koruyabilmeleri için, iç basınçlar içten dışa doğru azalmalıdır. Bir hücre bu basit mekanik kuralı hangi mekanik yöntemlerle sağlamaktadır? Sitomekanik konusunda mekanikçilerin önemli katkılarının olacağına inanıyorum.

Doku Mekaniği: Yanıklarda yeni doku eklemek, doku bankası oluşturmak (yapay yöntemlerle doğal doku üretmek), plastik cerrahide (ortaya çıkan gerilmelerin analizi sonucu) optimum kesme (insizyon) ve dikme yöntemleri geliştirmek, kemik ve kırık dokuların malzeme özelliklerini incelemek "doku mekaniği" konusunda yapılan araştırmaların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Diş ve Çene Mekaniği: Diş dolgu malzemelerini mekanik özelliklerini tespit etmek, biyouyumlu yeni dolgu malzemeleri geliştirmek, çene ve diş protezlerinin çalışma mekanizmalarını deneysel ve teorik yöntemlerle incelemek, güncel araştırma konularını oluşturmaktadır.

Kalp ve Kan Dolaşımı Mekaniği: Damar tıkanma nedenlerinin araştırılması (kanda dolaşan hücre artıklarının oluşturduğu "platelet"lerin damar çeperine yapışması mekanik bir adezyon olayı olduğu gibi, biyofiziksel düzeyde yüzeyler arası bir füzyon olayıdır), tıkanmış damarların mekanik yöntemlerle temizlenmesi (çeperi mekanik yöntemlerle kazıma veya kabuklaşmış bölgeyi basınçlı balonla sıkıştırıp

çeperi genişletme çalışmaları), "by-pass"larda yöntem geliştirme ve yapay damar çalışmaları, kan ve göz basıncı ölçümleri için alet geliştirme, vücuda hasar vermeyecek yöntemlerle (ultrason ve lazer kullanılarak) kan akımının hızını, hacmini ve içindeki alıyıcı miktarını ölçme, kalp kapakçığı protezlerinin ömürlerini uzatma ve biyouyumlu malzeme geliştirme bu bölümün araştırma konularıdır.

Yapay Organlar Mekaniği: Yapay akciğer, yapay böbrek, yapay kalp, yapay pankreas ve yapay karaciğer geliştirmek, araştırmacıları önümüzdeki 40-50 sene çok meşgul edecektir. Çeşitli mekaniksel sorunlar, malzeme, boyut ve biyouyumluluk konuları senelerce gündemde kalacaktır.

Ortopedi ve İskelet Mekaniği: Kalça ve diz gibi eklem için protez geliştirme, kırık kemikleri iyileştirme yöntemleri (piezoelektrik olayı, stabilite için kullanılan plâkalar, askıya alma yöntemleri), takma uzuvlar geliştirme, kırık kemikleri birleştirici kemik plakaları, vidalar ve çiviler geliştirme, çalışılan konulardandır. Avrupa Topluluğu'nun bir biyomekanik toplantısında verilen rakamlara göre, Avrupa'da, bir senede iki yüz elli bin kalça kemiği protezi kullanılmaktadır. Şekil 4'te tipik bir kalça kemiği protezi ve oluşan gerilmeleri ölçmek için kullanılan çok kanallı strain-gage bağlantıları görülmektedir. Sadece İngiltere'de yılda kullanılan kalça kemiği protez sayısı, kırk beş bin civarındadır. Türkiye'de bu sayı çok düşüktür. Ayrıca son yıllarda, senelerdir kullanılan klâsik kalça kemiği protezlerinin şeklinin optimumluğu üzerinde tartışmalar yeniden canlanmıştır. Dalga mekaniği prensiplerinin uygulandığı teorik ve deneysel çalışmalara, kırık kemiklerde iyileşme düzeyini incelemek, başlıbaşına bir araştırma konusudur.

Büyüme ve Yaşlanma Mekaniği: Mekanik kuvvetlerin, kemik vb. dokuların büyümelerine etkilerini incelemek, genç ve yaşlı dokuların mekanik özellikleri arasındaki farklılıkları araştırmak, yerçekiminin sıfır olduğu uzay yolculuklarında mekanik kuvvetlerin vücuda etkisini incelemek, aşınan (yaşlanan) hücrelerde mekanik belirtileri ortaya çıkarmak, özellikle gelecek yıllarda çok daha güncel araştırma konuları olacaktır. Osteoporoz, kemik dokusunun aşın-

ması veya yaşlanması durumudur. Dalga mekaniği prensiplerine dayanan deneysel çalışmalar, halen Avrupa'da Topluluk desteği ile yürütülmektedir.

Hareket Mekaniği: Pilot ve astronotların, normal ve anormal koşullarda hareketleri, traktör gibi ağır vasıtalarda kullanıcının, lomber bölgesinin maruz kalacağı darbelerin etkisini minimuma indirme çalışmaları, yürüme mekaniği, sakatların rehabilitasyonu (takma üzümler, araç geliştirme), spor mekaniği (optimum yüzme, koşma, gülle atma, vs. koşullarının tespiti, uygun egzersiz yöntemleri geliştirme) gibi konular, mekaniğin üst düzeyde katkılarını gerektirmektedir.

Dayanım Mekaniği: Çeşitli darbeler karşısında vücudun iç ve dış organlarının dayanımını tespit etmek ve dayanım eğrileri geliştirmek, beyin zedelenmesi araştırmaları yapmak (trafik kazalarında ölüm nedenlerinden biri, kafanın ön cama çarpması sonucu görülen beyin zedelenmeleridir), kask dayanımını incelemek, yer çekiminin sıfır olduğu (uzayda) ve ivmenin yüksek düzeylere eriştiği (roketle fırlatmalarda) durumlarda, atmosferik basıncın çok yüksek ve çok az olması durumlarında, aşırı sıcak ve aşırı soğukta vücudun davranışını ve dayanımını gözlemek önemli araştırma konularını teşkil etmektedir.

Araç Mekaniği: Kaza anında sürücü ve yolculara hasarın en aza indirilmesini sağlayacak koruyucu sistemlerin geliştirilmesi (emniyet kemeri, şişer balon, taşıtın enerji yutabilirliğini artırma), traktör ve uçak gibi sert darbelerle maruz kalabilecek araçlarda, titreşimleri sönüme uğraticı koltuk geliştirme, tekerlekli sandalye ve hasta yatağı yapımı, sakatların çalışabilmelerini sağlayan özel amaçlı sistemler geliştirme, kan basıncı, kalp atışı, solunum oranı, elektrokardiyogram ve elektromiyogram gibi parametrelerin sürekli ölçümünü sağlayabilecek kullanışlı cihazların geliştirilmesi, bu konuda bahsedilebilecek araştırma konularıdır.

Hayvanlar ve Bitkiler Âlemi Mekaniği: Canlı insanlar üzerinde yapılamayan mekanik deneyler, hayvanlarda yapılabilmekte ve sonuçlar, insana extrapole edilmektedir. Hayvan ve bitki mekaniğinin anlaşılması, insanoğluna yeni ufuklar açacaktır. Uzak yerlere göç eden kuşlar neden V şeklinde uçarlar? Toplu uçuşlarda V şekli aerodinamik verimi artırmaktadır. 25 kuşun, optimum uçuş şeklini aldıklarında, % 70 daha az enerji harcadıkları hesaplanmıştır. Balıklar yüzme anında çevrelerindeki türbülansı minimuma indirebiliyorlar. Bunu, derilerinin çok düzgün olmasına ve yüzeylerinde yağlayıcı madde salgılayabilmelerine atfetmek mümkündür. Akışkanlar mekaniği açısından hâlâ çözülmemiş yığınla problem var. Bir pire kendi boyunun yüz misli uzağa sıçrayabiliyor ve bu "resilin" denilen bir proteinde enerji birikimine bağlıyor. İnsanoğlunun hayvanlar ve bitkiler âleminde öğreneceği çok şey var. Hayat bilimcilerle mekanikçiler el ele verdiklerinde, pratik yararlar sağlayacak sonuçların elde edilebileceği güncel bir araştırma alanıdır.

GELECEK

Biyomekanik çalışmaları, elde edilen başarılarla yenileri de eklenerek devam edecektir. Klâsik mekanik prensipleri, özellikle canlılar konusunda, birçok bilim dalından daha fazla uygulama alanı bulacaktır. Bazı biyolojik ve tıbbi bilimler, gelişmelere bağlı olarak içeriklerini değiştireceklerdir. Örneğin, klâsik fizyoloji dersi, artık yapay organların ve protezlerin fizyolojik etkilerini inceleyen konuları kapsamak zorundadır. Biyoyoumluluk (veya biyoyoumsuzluk), tıp öğrencilerinin normal ders programlarına dahil edilmesi gereken bir düzeye erişmiştir. Bir plastik cerrahın veya bir ortopedistin güçlü bir mekanik bilgi ile donatılması gerekecektir. Biyomekanik, üst düzeyde bilimsel araştırmaların yapıldığı ve pratik ürünlerin ortaya çıktığı bir bilim dalı olarak katkılarını sürdürecektir. Aşağıda, 21. yüzyılda da süreceğine veya o yüzyılda başlatılacağına inandığımız ve dolayısıyla, Türkiye'de de teşvik edilip, bir şekilde başlatılmasında yarar gördüğümüz bazı biyomekanik araştırma konuları verilmiştir.

a) Yapay organlar ve biyoyoumlu malzeme üzerine araştırmalar devam edecek ve bilim kurgunun "biyonik insan" olgusuna daha da yaklaşılabilecektir. Bu konuda, malzeme bilimine çok önemli görev düşmektedir.

b) Uzay yolculuğu daha da güncelleşeceğinden, "uzay biyomekanik" diye adlandırabileceğimiz konuda çalışmalar artacak ve arz dışında insanoğlu için doğal olmayan koşullarda yaşam etkinliklerinin mekaniği incelenecektir. Örneğin, yer çekimi olmayan bir ortamda ceninin büyümesi ve konumu, hangi mekanik kurallarına uyacaktır?

c) Büyüme ve yaşlanma teorileri ve bunların mekaniği daha çok ilgi çekecektir; çünkü bunlar insanoğlunun zaten birlerce yıldır ilgisini çekmiştir.

d) Hastalığa teşhis koyma ve tedavinin takibinde biyomekanik, bugünkünden daha önemli rol oynayacaktır. Kapalı beyin zedelenmeleri irdelenmesi, idrar yollarındaki tıkanıklığın basınç dalgalarının yansıtılması ile tespiti ve böbrek taşlarının ultrasonik dalgalarla kırılması gibi teşhis ve tedavide araştırma konuları zaten zamanımızda da başlamıştır ve senelerde devam edecektir.

e) Sitomekanik yani hücre biyomekanik çalışmaları hızlanarak ilerleyeceği kanısındayız. Kromozomları sentrozomlara çeken mekanik iç içki kuvvetleri nasıl oluşuyor ve klâsik mekanik bu olayı yeterince açıklayabiliyor mu? Bitki hücreleri bölünmesinin mekaniği, daha hemen hemen hiç incelenmemiş bir konu. Bir hücrenin yer değiştirebilmesi hangi mekanik kuvvetler sayesinde mümkün oluyor? Kanseri hücrelerinin arsızca çoğalıp yayılmaları, hangi mekanik kuvvetlerin yetersizliğinden kaynaklanıyor? Bu ve benzer sorular, sitomekanik geleceğinin çok aktif olacağını göstermektedir.

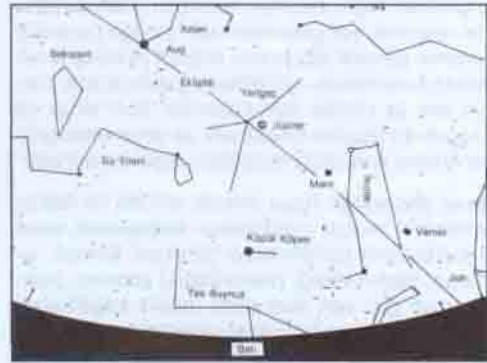
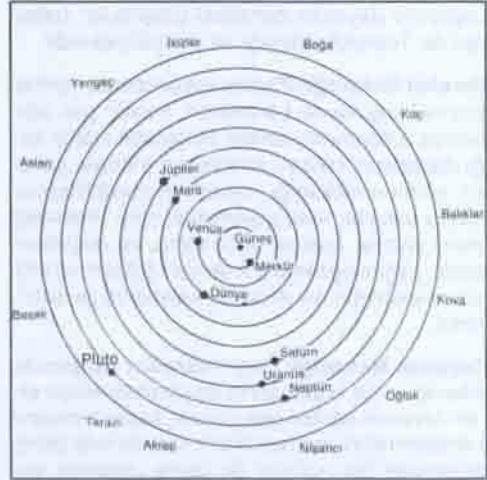
f) 21. yüzyılda önem kazanacağına inandığımız son bir konu ise, "psikomekanik" adıyla adlandırığımız araştırma konusudur. Psikolojik etkenlerin,

MAYIS AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Prof.Dr.Osman DEMİRCAN

Bu ay Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn âletsiz gözlenebilecek parlak gezegenlerdir. Ocak ayından beri akşam yıldızı olarak gözlenen Venüs, gittikçe daha iyi konumda ve daha parlak gözlenmektedir. Venüs'ü akşam güneş batıktan sonra İkizler Burcu'nda saat 23.00'e kadar gök yüzünün en parlak gök cismi olarak görebilirsiniz. Hatta konumunu Güneş'e göre iyi bellerseniz, Venüs'ü gündüz bile gökyüzünde görmeniz mümkün olur. Ancak bu gözlem, özel bir dikkat gerektirir. Bu ay Merkür gezegeninin gözlemi için de iyi bir aydır. Merkür bu ay, sabahları güneş doğmadan yarım saat kadar kısa bir süre doğu ufkunda Balıklar Burcu'nda gözlenebilecektir. 12 Mayıs'ta en büyük batı uyanımında bulunduğundan, bugün en iyi gözlem konumunda bulunacaktır. Merkür'ü hiç görmemiş olanlar için bu iyi bir fırsat olabilir. Bu ay âletsiz gözlenebilecek diğer iki gezegen Mars ve Jüpiter, gökyüzünde durağan konumlarını bu ay da korumakta ve yine İkizler ve Yengeç burçlarında birbirlerine yakın konumda gece yarısına kadar gözlenebilmektedir. Bu iki gezegenin Venüs gezegeniyle beraber 15 Mayıs saat 21.00'de takım yıldızları arasında batı ufkunda oluşturduğu ilginç görüntü, şekilde gösterilmiştir. Bu ilginç görüntü, herkes için gözlemeye değer bir görünümdür. Âletsiz görünemeyen Uranüs ve Neptün gezegenleri, Nişancı takım yıldızındadır ve ancak teleskopla gece yarısından sonra güney doğu ufkuna yakın konumda gözlenebilirler.

Yine Nişancı takım yıldızında bulunan Satürn gezegeni de gece yarısından sonra bütün ilginçliğiyle izlenebilir. Satürn gezegeni, yörünge hareketi nedeniyle Temmuz ayı sonuna kadar Dünya'ya yaklaştığı için, gittikçe daha parlak ve daha ilginç görünür duruma gelecektir. Çok küçük olan Pluto gezegenini malesef ülkemizdeki teleskoplarla göremiyoruz ama, bu gezegenin de 10 Mayıs'ta Dünya'ya en yakın konumdan geçtiğini biliyoruz. Bu yakınlık 4,3 milyar kilometredir. Gezegenlerin burçlara göre yörüngeleri üzerindeki konumları ayrı bir şekilde gösterilmiştir. Şekilde Dünya ile Güneş'i birleştiren doğruya göre Güneş'in 21 Mayıs'a kadar Kaç Burcu'nda olduğu, ondan sonra da Boğa Burcu'na geçtiği görülmektedir. Bu du-



rum, gazetelerdeki yıldız fallarının temel aldığı Güneş konumlarına ters düşmektedir. Bunun nedeni, yıldız fallarında Güneş konumlarının yanlış hesaplanmasıdır. Bu da gerçekle ilgili olmayan fallara yanlış bakıldığının kanıtıdır.

Bu ay izlenebilecek bir başka gök olayı Kova Burcu'ndan yayılan akan yıldız yağmurlarıdır. Sabaha karşı Kova Burcu yöresinde gözlenebilecek olan bu akan yıldız yağmurları, 5 Mayıs sabahı en yoğun şekilde görülebilecektir. Bu ay yine Ay ve Güneş tutulması olmayacaktır. Ay, 7 Mayıs'ta son dördün, 14 Mayıs'ta yeniay, 21 Mayıs'ta ilk dördün ve 28 Mayıs'ta da dolunay evrelerinde olacaktır.

insan fizyolojisini de belirgin bir şekilde etkilediği bilinmektedir. Klâsik örnek, ülser olmakla beraber, biz burada daha mekanik örnek olarak psikolojik kabızlık veya ishal gösterebiliriz. Heyecanlanma veya kızgınlık, kan basıncının aniden yükselmesine neden olmaktadır. Bu örnekler çok artırılabilir. Psikolojik nedenlerin, insanda mekanik belirtiler yarattığı, herhalde inkâr edilemez bir gerçektir. Psikomekanik bu tür olayları, nedenleri ve sonuçları ile, klâsik mekanik prensiplerinden yararlanarak inceleyecek olan, önümüzdeki senelerde isminin çok duyulacağına inandığımız, bir bilim dalı olarak karşımıza

çıkacaktır. Bu konuda literatürde bilinçli bir şekilde yapılmış bir çalışma olmadığı kanısındayız.

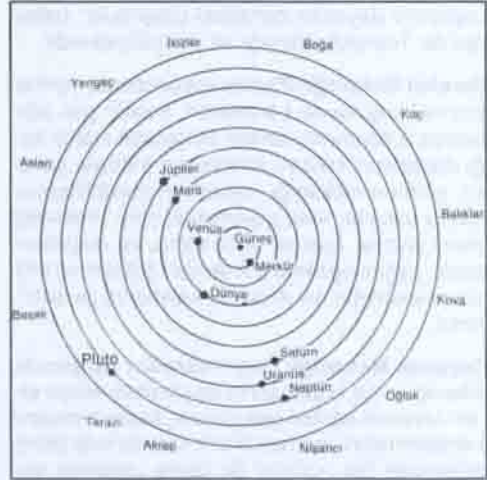
Yukarıda verilen ve 21. yüzyıla sarkacak veya o yüzyılda başlatılacağını sandığımız biyomekanik çalışmalarının sayısı, doğal olarak, kolayca artırılabilir. Amacımız her olasılığı özetlemekten ziyade, ilimizi çeken konuları sunmak oldu. Ümidimiz ise, özellikle genç araştırmacıların bu konulara ilgi göstereceğidir. Daha deneyimli araştırmacı meslektaşların da genç öğrencilerini, bu tür disiplinlerarası konularda çalışmaya teşvik etmeleri arzu edilir. Bu tür araştırmalar bilimsel kurumlarca da desteklenmelidir. □

MAYIS AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Prof.Dr.Osman DEMİRCAN

Bu ay Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn âletsiz gözlenebilecek parlak gezegenlerdir. Ocak ayından beri akşam yıldızı olarak gözlenen Venüs, gittikçe daha iyi konumda ve daha parlak gözlenmektedir. Venüs'ü akşam güneş batıktan sonra İkizler Burcu'nda saat 23.00'e kadar gök yüzünün en parlak gök cisimi olarak görebilirsiniz. Hatta konumunu Güneş'e göre iyi bellerseniz, Venüs'ü gündüz bile gökyüzünde görmeniz mümkün olur. Ancak bu gözlem, özel bir dikkat gerektirir. Bu ay Merkür gezegeninin gözlemi için de iyi bir aydır. Merkür bu ay, sabahları güneş doğmadan yarım saat kadar kısa bir süre doğu ufkunda Balıklar Burcu'nda gözlenebilecektir. 12 Mayıs'ta en büyük batı uyanımında bulunduğundan, bugün en iyi gözlem konumunda bulunacaktır. Merkür'ü hiç görmemiş olanlar için bu iyi bir fırsat olabilir. Bu ay âletsiz gözlenebilecek diğer iki gezegen Mars ve Jüpiter, gökyüzünde durağan konumlarını bu ay da korumakta ve yine İkizler ve Yengeç burçlarında birbirlerine yakın konumda gece yarısına kadar gözlenebilmektedir. Bu iki gezegenin Venüs gezegeniyle beraber 15 Mayıs saat 21.00'de takım yıldızları arasında batı ufkunda oluşturduğu ilginç görüntü, şekilde gösterilmiştir. Bu ilginç görüntü, herkes için gözlemeye değer bir görünümdür. Âletsiz görünemeyen Uranüs ve Neptün gezegenleri, Nişancı takım yıldızındadır ve ancak teleskopla gece yarısından sonra güney doğu ufkuna yakın konumda gözlenebilirler.

Yine Nişancı takım yıldızında bulunan Satürn gezegeni de gece yarısından sonra bütün ilginçliğiyle izlenebilir. Satürn gezegeni, yörünge hareketi nedeniyle Temmuz ayı sonuna kadar Dünya'ya yaklaştığı için, gittikçe daha parlak ve daha ilginç görünür duruma gelecektir. Çok küçük olan Pluto gezegenini malesef ülkemizdeki teleskoplarla göremiyoruz ama, bu gezegenin de 10 Mayıs'ta Dünya'ya en yakın konumdan geçtiğini biliyoruz. Bu yakınlık 4,3 milyar kilometredir. Gezegenlerin burçlara göre yörüngeleri üzerindeki konumları ayrı bir şekilde gösterilmiştir. Şekilde Dünya ile Güneş'i birleştiren doğruya göre Güneş'in 21 Mayıs'a kadar Kaç Burcu'nda olduğu, ondan sonra da Boğa Burcu'na geçtiği görülmektedir. Bu du-



rum, gazetelerdeki yıldız fallarının temel aldığı Güneş konumlarına ters düşmektedir. Bunun nedeni, yıldız fallarında Güneş konumlarının yanlış hesaplanmasıdır. Bu da gerçekle ilgili olmayan fallara yanlış bakıldığının kanıtıdır.

Bu ay izlenebilecek bir başka gök olayı Kova Burcu'ndan yayılan akan yıldız yağmurlarıdır. Sabaha karşı Kova Burcu yöresinde gözlenebilecek olan bu akan yıldız yağmurları, 5 Mayıs sabahı en yoğun şekilde görülebilecektir. Bu ay yine Ay ve Güneş tutulması olmayacaktır. Ay, 7 Mayıs'ta son dördün, 14 Mayıs'ta yeniay, 21 Mayıs'ta ilk dördün ve 28 Mayıs'ta da dolunay evrelerinde olacaktır.

insan fizyolojisini de belirgin bir şekilde etkilediği bilinmektedir. Klâsik örnek, ülser olmakla beraber, biz burada daha mekanik örnek olarak psikolojik kabızlık veya ishal gösterebiliriz. Heyecanlanma veya kızgınlık, kan basıncının aniden yükselmesine neden olmaktadır. Bu örnekler çok artırılabilir. Psikolojik nedenlerin, insanda mekanik belirtiler yarattığı, herhalde inkâr edilemez bir gerçektir. Psikomekanik bu tür olayları, nedenleri ve sonuçları ile, klâsik mekanik prensiplerinden yararlanarak inceleyecek olan, önümüzdeki senelerde isminin çok duyulacağına inandığımız, bir bilim dalı olarak karşımıza

çıkacaktır. Bu konuda literatürde bilinçli bir şekilde yapılmış bir çalışma olmadığı kanısındayız.

Yukarıda verilen ve 21. yüzyıla sarkacak veya o yüzyılda başlatılacağını sandığımız biyomekanik çalışmalarının sayısı, doğal olarak, kolayca artırılabilir. Amacımız her olasılığı özetlemekten ziyade, ilimizi çeken konuları sunmak oldu. Ümidimiz ise, özellikle genç araştırmacıların bu konulara ilgi göstereceğidir. Daha deneyimli araştırmacı meslektaşların da genç öğrencilerini, bu tür disiplinlerarası konularda çalışmaya teşvik etmeleri arzu edilir. Bu tür araştırmalar bilimsel kurumlarca da desteklenmelidir. □

JENERATÖR GAZI ÜRETİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Yrd.Doç.Dr.Ramazan ÖZTÜRK*
Yrd.Doç.Dr.Ali İhsan ACAR*

Günümüzde, hızla fiyatları artan benzin ve motorinin yerine, alternatif olabilecek başka yakıtların kullanılması önemli olmaktadır. Bu konu, özellikle savaş yılları ve petrol krizleri sırasında gündeme gelmiş ve araştırmalar bu dönemlerde yoğunlaştırılmıştır. Jeneratör gazı, gazojen cihazında, kızdırılmış kömür üzerinden hava geçirilerek elde edilen gaza denilmektedir. Jeneratör gazının bileşimi, CO₂, CO, H₂, N₂ ve CH₄ gibi maddelerden oluşmaktadır. Gazojen cihazı, depo, birinci ve ikinci temizleyiciler, soğutucu ve gazın motorda kullanımı için gerekli karıştırıcıdan meydana gelir. Bu gaz, tarımsal amaçlı çalışmalarda, özellikle stasyonier çalışan pompaj tesisleri ve değirmenleri tahrik için kullanılan termik motorlarda yakıt olarak değerlendirilebilir. Bir benzinli motorda, yapısında hiçbir değişiklik yapılmaksızın kullanıldığında ise güçte yaklaşık % 30 oranında azalma olmaktadır.

Günümüzde, termik motorlarda kullanılan benzin ve motorinin fiyatları hızla artmaktadır. Motorlarda bu yakıtların yerine alternatif olarak kullanılabilecek başka yakıtların elde edilmesi önem kazanmaktadır. Ülkemizde kırsal kesimde yaygın olarak kullanılan küçük güçlü motorlar için, jeneratör gazının yakıt olarak kullanılması olanaklarının araştırılması önemli bir konu olmaktadır. Bugün, klâsik tip yakıtların temininin kolaylığı ve rahatlığı karşısında, benzin ve motorine göre ilk bakışta biraz daha külfetli gibi görünen jeneratör gazı uygulamasının, kendi özel koşulları elverişli olan ülkelerde veya ülke içerisindeki bölgelerde, ekonomik olarak kullanılması mümkün olabilmektedir.

Savaşların dünyaya zarar verdiği 1920-1940 yılları arasında, birçok ülkede, alternatif motor yakıtlarının geliştirilmesi amacıyla, ağaç artıkları (yongalar), odun kömürü ve kömür gibi doğada çokça ve ucuz olarak bulunabilen katı yakıtların kullanıldığı gaz yakıt üreteçleri üzerinde çalışılmıştır. Bu yıllarda, Japonya'da özel araçların yaklaşık % 40'ı alternatif yakıtlı arabalara dönüştürülmüş, İsveç'te ise toplam araçların % 90'ı gaz üreteçleri ile donatılmışlardır. Savaş süresince ve daha sonra, özellikle 1973 yılında petrol fiyatlarında meydana gelen artışlardan dola-



yı enerji tasarrufunun gündeme gelmesi nedeniyle, araçlarda kullanılabilecek bu alternatif yakıtlar üzerindeki çalışmalar hep süregelmiştir.

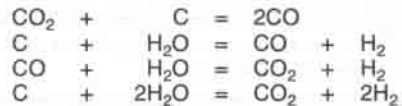
Bu tür çalışmalarda, ekonomiklik ve kolay kullanılabilirlik gibi genel amaçlar yanında, elde edilen yakıtın, ısı değeri yüksek olması, motor üzerinde fazla değişiklik gerektirmemesi, düşük tüketim, olanaklar ölçüsünde motoru çabuk çalıştırabilmesi, değişebilen motor yüklenmelerine geniş sınırlarda uyabilmesi, gaz üreticinin kolay imal edilmesi, az yer işgal etmesi ile az bakım gerektirmesi de amaçlanmaktadır.

GAZOJEN CİHAZI VE JENERATÖR GAZININ ÖZELLİKLERİ

Kızdırılmış kömür üzerinden hava geçirilerek gaz yakıt elde edilen cihaza, gazojen; gazojen cihazından elde edilen gaza da, jeneratör gazı denilmektedir. Bu gaz, motorun çalışması sırasında odun, maden kömürü gibi katı yakıtlardan üretilir ve hemen tüketilir.

Gazojen cihazında kömürün yakıldığı fırın kısmının üst taraflarında sıcaklık, 1000°C'nin üzerindedir. Bu nedenle oksijen eksilmesi kaçınılmazdır. Fırındaki yanma olayı, CO gazı üretme ve yakıt ya da yanma havası içerisindeki suyu H₂'ye ayırıştırma şeklinde gerçekleşmektedir. Bu her iki gaz da motorda yanabilir özelliktedir.

Gazojen cihazında gaz üretimi, birbirine göre denge halinde bulunan şu dört reaksiyona dayanmaktadır :



Gazojen cihazında üretilen gaz, % 30'dan fazla CO, % 10'dan fazla H₂ ve % 60'dan daha az CO₂,

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü.

O₂, CH₄ ve N₂ gibi diğer gazlar içerdiğinde genellikle uygun değerlerdedir. Ortalama değerler olarak yapılan kuru kimyasal analizler sonucu jeneratör gazının 1 m³'ünün hacimsel içeriği şöyle olabilmektedir.

CO ₂	% 7,5
CO	% 20,5
CH ₄	% 3,0
H ₂	% 12,5
N ₂	% 56,5

Jenaratör gazının ısı değeri 1233 kcal/m³, yanma ısısı ise 1315 kcal/m³'tür. Tam yanma için gerekli hava miktarı 1,44 kg/m³ kadardır. Bu gazın yoğunluğu ise 1,15 kg/Nm³'tür.

Bir benzinli motor için geliştirilecek gazojen cihazının yakıt deposu kapasitesi, motoru maksimum yükte yaklaşık yarım gün sürekli çalıştırabilecek boyutlarda belirlenir. Nominal motor BG, litre olarak depo kapasitesine yaklaşık eşit olmaktadır. Depo, motor nominal çıktı BG'nün en az üç katını verebilecek ağırlıkta odun kömürü koyacak kapasitede ise, odun kömürü gaz üretici yeterli denilebilir.

Gazojen cihazının fırın kısmında üretilen gaz, yüksek sıcaklıktadır. Ayrıca, içerisinde uçucu kül gibi yabancı maddeler bulundurulur. Bu nedenle, üretilen gazın kullanılmadan önce, bir veya birkaç temizleyici ve soğutucudan geçirilmesi gerekmektedir.

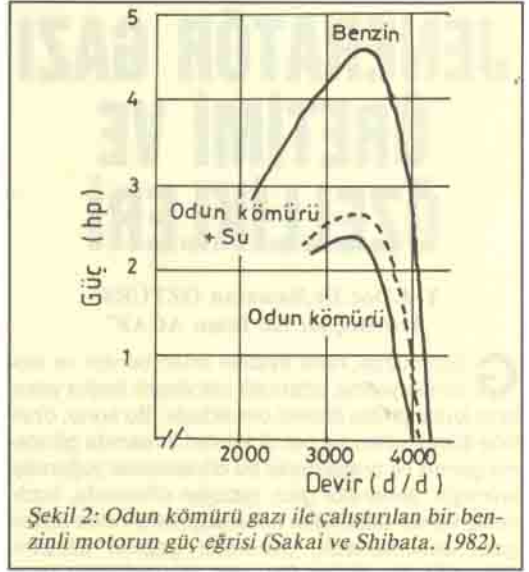
Gazojenden çıkan gazın sıcaklığı 600°C'yi geçebilir. Bu yüksek sıcaklığın 60-90°C'ye düşürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan soğutucu, esas olarak iki işleve sahiptir. Bunlardan birincisi, elde edilen gazın sıcaklığını düşürmek; ikincisi ise gazlarla taşınan su, katran ve asetik asit buharlarını yoğunlaştırıp, birtakım tozları da toplayarak temizlemeye başlamak.

Gazojen cihazında ayrıca, temizleyici elemanların bulunması gerekmektedir. Temizleyicide, su buharı ve katran gibi materyalin soğutucuda başlamış olan yoğunlaşmasının tamamlanması ve gazın olabildiğince tozlarından arındırılması amaçlanmaktadır. Temizleme, su benzeri yıkama sıvısı kullanılarak yapılıyorsa, ıslak temizleme; süzgeç, cam yünü, kok parçaları, kenevir benzeri materyal kullanılarak yapılıyorsa kuru temizleme adını almaktadır.

JENERATÖR GAZININ TERMİK MOTORLARDA KULLANIMININ İRDELENMESİ

Katı yakıtlardan elde edilen jeneratör gazı, tarımsal amaçlı uygulamalarda, örneğin stasyonier durumda bulunan pompaj tesisleri ve değirmenleri çalıştıran çeşitli tip termik motorlarda, yakıt olarak kullanılabilir. Uygun bir kullanım şekli, üretilen gazın tüpelerde depolanarak daha sonra kullanılması yerine, hemen tüketilmesi olmaktadır.

Bu gazın içerisinde, oksijeni kullanılmış havadan arta kalan azot bulunmaktadır. Azot gazı motorda yakılamadığından, silindire emilen jeneratör gazının ve-



Şekil 2: Odun kömürü gazı ile çalıştırılan bir benzinli motorun güç eğrisi (Sakai ve Shibata, 1982).

receği enerji, benzin-hava karışımının vereceğinden daha az olacaktır. Bu nedenle, üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan jeneratör gazı ile çalıştırılan bir benzinli motorun gücü, yaklaşık % 30 oranında azalmaktadır. Bunun yanında jeneratör gazı, vuruntuya dirençli olduğundan, sıkıştırma oranı artırılarak güç kaybı % 20'ye kadar düşürülebilmektedir. Benzinli motorlarda, jeneratör gazı için sıkıştırma oranı % 9-10 olabilmektedir. Odun kömürü gazı ile çalıştırılan motorun güç çıktısı, benzinle çalıştırılanlara oranla yarısı ya da yarısından biraz daha az olmaktadır.

CO gaz karışımının alev hızı benzinden yavaş olduğu için, motor güç çıktısının artırılması amacıyla şu motor ayarları yapılmalıdır:

a) Ateşleme avansı ayarı: Ateşleme zamanının 10-15 dereceye kadar artması, güç çıktısını % 10 artırmaktadır.

b) Sıkıştırma oranı: Sıkıştırma oranı 1:6'dan 1:6,5'a yükseltildiğinde, güç % 5'ten daha az; 6'dan 7'ye yükseltildiğinde ise yalnızca % 3 artmaktadır.

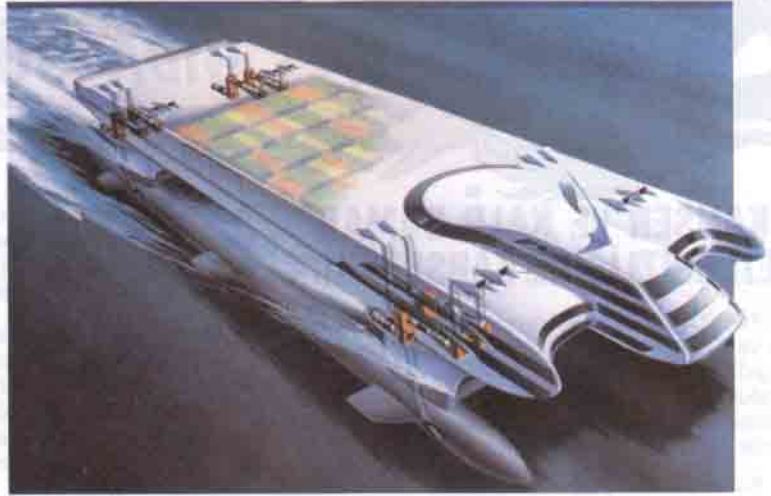
Jeneratör gazı üretildikten sonra, uygun oranlarda hava ile karıştırılarak motora verilmelidir. Bu amaçla bir karıştırıcı kullanılmaktadır. Motorda tam yanmanın sağlanabilmesi için gerekli hava miktarı, gazojenin tipi, kullanılan yakıtın cinsi, motor devri gibi özelliklere bağlı olmaktadır. Gaz giriş borusu kesiti değiştirilemeyeceğinden, hava miktarını ayarlamak için, bu boru üzerine bir kelebek konur. Karıştırıcı, karbüratör yerine de takılabilir. Bunun dizaynı, karbüratörün hava giriş borusu şekline ve özellikle motora giriş kısmına uygun olmalıdır. Karışım oranı, motor en yüksek kararlı devirde ve yüksek güçte çalışırken belirlenmelidir. Özellikle benzinli motorlarda, hava-yakıt karışım koşulları, motor güç çıktısı üzerinde çok fazla etkili olmaktadır. Karıştırıcının bazı önemli özellikleri şöyledir:

GELECEĞİN SÜPER JAPON ŞİLEBİ

Japonya'nın önemli gemi inşaatçıları, var olan tüm kargo gemilerini geride bırakacak, yüksek hızlı süper bir şilep yapmak için tüm güçlerini hükümet araştırmacıları ile birleştirdiler. TECHNO-SUPERLINER isimli bu taşıtın 100 metre uzunluğunda olması ve en az bir ton yükü yaklaşık 90 km/saat hızla taşıması bekleniyor.

Şu an için iki ayrı model üzerinde düşünülmekte. Mitsubishi ve Mitsui firmaları yüzey etkilerini kullanan, temel olarak büyük bir hoverkraft gibi işleyen bir model üzerinde inceleme yapıyorlar. Bunun yanında Kawasaki, IHI, NKK, Sumitomo ve Hitachi şirketleri ise gemi gövdesini 2 m uzunluğundaki dalgalar yardımıyla taşıyacak SWATH isimli bir proje ile ilgileniyorlar.

Amaçlanan performansa ulaşması için, yük gemisi seramik ve benzeri gelişmiş maddelerle donanmış 25000 beygir gücündeki gaz türbinli elektrik santralleri ile çalıştırılacak. Her gemide dört tane



Japonların TECHNO-SUPERLINER şilebinin SWATH modeli, dört tane gaz türbinli su tepkili motor sayesinde 90 km/saat hızla ilerleyecek.

olması planlanan motorlar, yüzde 60 termal verimliliğe sahip olacaklar ve normal motorlara oranla sadece 1/3 yakıt ihtiyacı gösterecekler.

Tüm gücüyle çalıştırıldığında, Superliner, alelade şileplerin ortalama hızının 2,5 katı bir hızla ilerleyecek. Bu yüksek hız sayesinde normalde üç gün süren Tokyo-Taiwan yolculuğu 24 saatten az bir sürede tamamlanacak. ABD'ye yolculuk ise yalnız üç gün alacak.

Araştırmacılar projeyi gemi inşaatçılarına 1993'te teslim ederek, 2000'li yıllarda Superliner'i iş başında görmek istiyorlar.

Popular Mechanics'ten çev.: Özgür ÖZLÜ

a) Hafiflik: Karıştırıcı, motor hava filtresinin yerine monte edilebilmektedir. Bu durumda, filtreden ağır olduğunda, titreşimlere neden olacaktır.

b) İletim borularının uygun uzunlukta olması: Hava borularının toplam uzunluğu çok kısa olmamalıdır. Gaz, borularda zorunlu olarak hareket ettiğinden, hava borusu çok kısa olduğunda, gaz yakıt emme sırasında hava borusundan dışarıya doğru itilmeye çalışılacaktır.

SONUÇ

Jeneratör gazı uygulamasının temelini, tarım ve orman ürünleri artıkları ve fosil türü yakıtların ham madde olarak değerlendirilmesi amacıyla, termik motorların çalıştırılmasını sağlayacak bir yakıtın üretileceği düzeneğin tesis edilmesi oluşturmaktadır.

Jeneratör gazının motorlarda yakıt olarak kullanımının yaygınlaşması, ekonomik olması yanında, bu gazın yakıt olarak kullanılacağı motorlar üzerinde faz-

la bir değişiklik gerektirmemesine bağlı olmaktadır. Bu amaçla, son zamanlarda motorlar, hem akaryakıt ve hem de gazojen gazı ile çalışacak bir duruma getirildiğinden, çalışmada birtakım aksaklıklar söz konusu olmayacaktır. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Fh6! Şh8 (1..Şh6 2.Vh4 Şg7 3.Kg6!) 2.Vh4 Vc7 3.Ff8! Kh7 4.Vf6 kazanır (Forintos-Szaboldosi, Budapest 1986).

Çözüm II: 1..Ke3! 2.Şd5 (2.Ve3 Vf5 mat) 2..Vg2 kazanır. a) 3.Şc5 Kc3 4.Şd6 Vc6 mata gider. b) 3.Şc4 Vc6 4.Şb4 Vb6 5.Şc4 Vb3 6.Şc5 Kc3 7.Şd6 Ve6 mat. c) 3.Şd6 Ke6 4.Şc5 (4.Şd7 Vc6) 4..Vc6 (Hulak-Djuric, New York 1986).

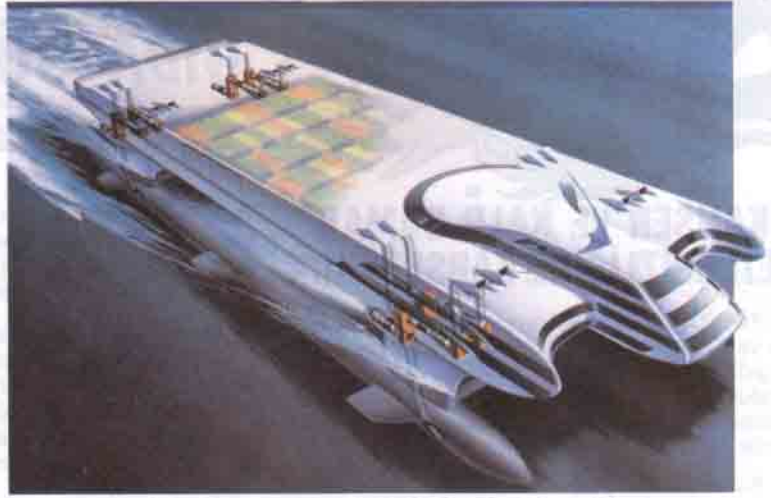
Çözüm III: 1..Ke1 2.Ve1 Af3 3.Şf1 Fg2 4.Kg2 Vg2! kazanır (Montgomery-Bisguier, New York 1986).

GELECEĞİN SÜPER JAPON ŞİLEBİ

Japonya'nın önemli gemi inşaatçıları, var olan tüm kargo gemilerini geride bırakacak, yüksek hızlı süper bir şilep yapmak için tüm güçlerini hükümet araştırmacıları ile birleştirdiler. TECHNO-SUPERLINER isimli bu taşıtın 100 metre uzunluğunda olması ve en az bir ton yükü yaklaşık 90 km/saat hızla taşımaları bekleniyor.

Şu an için iki ayrı model üzerinde düşünülüyor. Mitsubishi ve Mitsui firmaları yüzey etkilerini kullanan, temel olarak büyük bir hoverkraft gibi işleyen bir model üzerinde inceleme yapıyorlar. Bunun yanında Kawasaki, IHI, NKK, Sumitomo ve Hitachi şirketleri ise gemi gövdesini 2 m uzunluğundaki dalgalar yardımıyla taşıyacak SWATH isimli bir proje ile ilgileniyorlar.

Amaçlanan performansa ulaşması için, yük gemisi seramik ve benzeri gelişmiş maddelerle donatılmış 25000 beygir gücündeki gaz türbinli elektrik santralleri ile çalıştırılacak. Her gemide dört tane



Japonların TECHNO-SUPERLINER şilebinin SWATH modeli, dört tane gaz türbinli su tepkili motor sayesinde 90 km/saat hızla ilerleyecek.

olması planlanan motorlar, yüzde 60 termal verimliliğe sahip olacaklar ve normal motorlara oranla sadece 1/3 yakıt ihtiyacı gösterecekler.

Tüm gücüyle çalıştırıldığında, Superliner, alelade şileplerin ortalama hızının 2,5 katı bir hızla ilerleyecek. Bu yüksek hız sayesinde normalde üç gün süren Tokyo-Taiwan yolculuğu 24 saatten az bir sürede tamamlanacak. ABD'ye yolculuk ise yalnız üç gün alacak.

Araştırmacılar projeyi gemi inşaatçılarına 1993'te teslim ederek, 2000'li yıllarda Superliner'i iş başında görmek istiyorlar.

Popular Mechanics'ten çev.: Özgür ÖZLÜ

a) Hafiflik: Karıştırıcı, motor hava filtresinin yerine monte edilebilmektedir. Bu durumda, filtreden ağır olduğunda, titreşimlere neden olacaktır.

b) İletim borularının uygun uzunlukta olması: Hava borularının toplam uzunluğu çok kısa olmamalıdır. Gaz, borularda zorunlu olarak hareket ettiğinden, hava borusu çok kısa olduğunda, gaz yakıt emme sırasında hava borusundan dışarıya doğru itilmeye çalışılacaktır.

SONUÇ

Jeneratör gazı uygulamasının temelini, tarım ve orman ürünleri artıkları ve fosil türü yakıtların ham madde olarak değerlendirilmesi amacıyla, termik motorların çalıştırılmasını sağlayacak bir yakıtın üretileceği düzeneğin tesis edilmesi oluşturmaktadır.

Jeneratör gazının motorlarda yakıt olarak kullanımının yaygınlaşması, ekonomik olması yanında, bu gazın yakıt olarak kullanılacağı motorlar üzerinde faz-

la bir değişiklik gerektirmemesine bağlı olmaktadır. Bu amaçla, son zamanlarda motorlar, hem akaryakıt ve hem de gazojen gazı ile çalışacak bir duruma getirildiğinden, çalışmada birtakım aksaklıklar söz konusu olmayacaktır. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Fh6! Şh8 (1..Şh6 2.Vh4 Şg7 3.Kg6!) 2.Vh4 Vc7 3.Ff8! Kh7 4.Vf6 kazanır (Forintos-Szaboldosi, Budapest 1986).

Çözüm II: 1..Ke3! 2.Şd5 (2..Ve3 Vf5 mat) 2..Vg2 kazanır. a) 3.Şc5 Kc3 4.Şd6 Vc6 mata gider. b) 3.Şc4 Vc6 4.Şb4 Vb6 5.Şc4 Vb3 6.Şc5 Kc3 7.Şd6 Ve6 mat. c) 3.Şd6 Ke6 4.Şc5 (4.Şd7 Vc6) 4..Vc6 (Hulak-Djuric, New York 1986).

Çözüm III: 1..Ke1 2.Ve1 Af3 3.Şf1 Fg2 4.Kg2 Vg2! kazanır (Montgomery-Bisguier, New York 1986).



GIDA GÜNLÜĞÜ

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

KANSER VE KALP DAMAR YETERSİZLİĞİNE KARŞI FINDIK

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, sağlıklı beslenme ve gıda teknolojisi alanlarında kamu ve özel sektör kuruluşlarının kısa ve uzun vadeli sorunlarına iyi donatılmış laboratuvar ve teknoloji gücü ile uygulamaya dönük çözümler bulmak amacıyla kurulmuştur.

Kuruluş amacı çerçevesinde, beslenme etkinliklerinin saptanması ve giderilmesine yönelik önerilerin hazırlanması, önemli besin öğeleriyle zenginleştirilmiş gıdaların üretimi, gıda sanayiinde uygulanan teknolojilerin geliştirilmesi, gıda kalite düzeyinin yükseltilmesi, kalite değişim kinetiğinin incelenmesi, üretim kayıplarının maliyetinin düşürülmesi, gıda sanayiinde enerji tasarrufu önlemlerinin belirlenmesi, gıda sanayii yan ve artık ürünlerinin değerlendirilmesine yönelik bugünün ve yarının teknolojileri üzerinde araştırma geliştirme çalışmalarının yürütülmesi, birimin faaliyetleri arasındadır.

İşte bu faaliyetler çerçevesinde, birimin başkanı Prof.Dr.Mehmet Pala ve çalışma arkadaşları, fındığın beslenme ve sağlık açısından değerlendirmesini bir proje dahilinde araştırarak, konu ile ilgili yepyeni sonuçlar ortaya koydular. Ve ülkemizin önde gelen tarımsal ürünlerinden fındığın sağlıklı beslenme açısından son derece önemli besin öğeleri içerdiğini, 11 Mart 1991 günü Fiskobirlikle ortaklaşa düzenledikleri bir panelle kamu oyuna duyurdular.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Başkanı ve araştırmacılarının gerçekleştirdikleri bu çalışmayı Prof.Dr. Mehmet Pala ve Dr. Filiz Açıktur'tan aldığımız bilgiler dahilinde okuyucularımıza açıklıyoruz.

FINDIĞIN BİLEŞİMİ VE BESLENME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye, yıllık 400 bin tonu aşan fındık üretimi ve bu üretimden sağlanan 500 milyon dolar dolayında ihracat geliri ile dünya ülkeleri arasında birinci sırada yer almaktadır. Bugün ülkemizde, başta doğu kesimleri olmak üzere hemen tüm Karadeniz yöresinde, yaklaşık 450 bin hektar alanda fındık yetiştiriciliği yapılmakta ve 5.5-6 milyon insan, geçimini fındıktan sağlamaktadır. Yıldan yıla değişimle birlikte, fındığın ulusal ekonomimizdeki payı, % 5-10 arasındadır.

Fındık, bu ekonomik önemi yanında, besleyici özellikleri ile de en önemli besinlerimizden biridir.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü'nde, ülkemizde yetişen 12 çeşit fındığın besin öğeleri kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Enerji değeri 639 kcal/100 g olan fındığın protein içeriği (% 16,2) oldukça yüksektir. Elzem amino asitlerinin oranlarındaki uygunluk ve vücutta sindirilebilirliği göz önüne alındığında, gerçek protein değeri % 8,2 olarak bulunmuştur. Bu değer bitkisel kaynaklı proteinler için önemli sayılmaktadır.

İncelenen fındık çeşitlerinde ortalama yağ oranı % 62,7 olarak saptanmıştır. Bu yağın yağ asitleri bileşiminin % 82'sini oleik asit oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, fındıkta çok yüksek düzeylerde bulunan tek çift bağlı doymamış yağ asidi oleik asidin kanda kolesterolün yükselmesini önlediği ve böylece kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etki gösterdiği belirtilmektedir (ANON, 1990; MENSINK ve KATAN, 1989; OTO, 1989). Fındığın bu açıdan önemi, Amerika Birleşik Devletleri California eyaletinde yapılan 6 yıl süreli bir araştırma ile de belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre, günde en az bir kere fındık yiyen bir insanın enfarktüstten ölme riski, hiç fındık yemeyene göre yarı yarıya azalmaktadır (SABATI ve ark., 1989).

İncelenen fındık örneklerinin ortalama vitamin içerikleri; B₁ vitamini 0,33, B₂ vitamini 0,12, Niasin 1,75, B₆ vitamini 0,24 E vitamini ise 31,4 mg/100 gr'dır.

Fındık, vücutta karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında düzenleyici olarak görev yapan bazı B grubu vitaminler için önemli bir kaynaktır. B₁ ve B₂ vitaminleri için iyi, B₆ vitamini içinse çok iyi kaynak olduğu saptanmıştır. TÜBİTAK tarafından ülke çapında 960 okul çocuğuyla yapılan bir tarama çalışmasında, Türk çocuklarının % 90'ının B₂, % 84'ünün de B₆ vitamini yönünden yetersiz beslendikleri gözlenmiştir (AÇKURT ve ark., 1987). Kan yapımı ve ruhsal sağlık açısından gerekli olan B₂ ve B₆ vitaminleri, fındıkta önemli düzeylerde bulunduğu, okullarda halen uygulanmakta olan günlük beslenme programlarında bu besinin her gün devamlı olarak verilmesi, ülkemiz çocuklarının iki ana beslenme sorununa pratik bir çözüm olarak düşünülmektedir.

Fındık, bitkisel yağlardan sonra, E vitaminin bilinen en iyi kaynağıdır. Bu vitamin, kalp ve diğer kasların sağlığı ve üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir. Alyuvarların parçalanmasını önleye-

ÇELİKTE SAĞLAM TAHTALAR

Uzun bir süreden beri artan maliyetler, kalifiye eleman sıkıntısı ve Japon rekabeti Amerikan Çelik Sanayii'nin başını ağrıyordu. Fakat şimdi yeni bir olay onları epey sarsacağı benziyor. İki Kanadalı bilim adamı, çelikten daha ucuza malolan fakat aynı işi görebilecek bir tahta türü geliştirdiler.

Parallam adı verilen bu yeni tahta çeşidinin tasarımları, bir Kanada firması için çalışan Derek Barnes ve Mark Churchland tarafından gerçekleştirildi. Parallam'ın hazırlanmasında normal tahtalar önce çok ince tabakalar ve çubuklar halinde kesiliyor. Bu çubuklar daha sonra yapıştırıcı görevi-

ni gören özel bir tür yapıştırıcıyla yapıştırılıyor ve mikrodalgalarla işleme tabi tutuluyor. Parallam'ın sırrı ise, kullanılan çubuk sayısında. 9 x 35 cm'lik bir kalınlıkta tam 1000 tane çubuk var.

Firma şu anda çelikten sağlam bu süper tahtanın ileride çok kullanılan bir yapı malzemesi olacağı umuduyla üretim için hazırlıklara geçmiş bulunuyor. Bu yeni tahtanın özellikle deprem alanları içinde yararlı olacağı söyleniyor. Çünkü bu süper tahta çelikten sağlam olmasına rağmen, normal bir tahta gibi deprem dalgalarına karşı esnek olma özelliğine sahiptir.

Omni'den çev.: Mesut YILDIRIM

rek, yine ülkemizde yaygın olan kansızlığa karşı koruyucu etki yapar. E vitamininin son yıllarda ortaya çıkan bir özelliği de kanser yapıcı etmenlerin oluşmasını önleyerek veya oluştuktan sonra onları etkisiz hale getirerek, kanser hastalığına karşı korumasıdır. Fındıkta ayrıca E vitaminin yüksek, çok çift bağlı doymamış yağ asidinin az olması, vücutta özellikle kalp dokularındaki hücrelerin korunmasını sağlamaktadır.

Fındık, kemiklerin ve dişlerin yapımı için gerekli olan kalsiyum, kan yapımında görev alan demir, büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişmesinde rol oynayan çinko için en iyi bitkisel kaynaklardan birisidir. Ayrıca, sinirlerin uyarımı ve kas dokusunun çalışması için gerekli olan potasyumca da zengindir. Potasyum, magnezyum ve kalsiyum içeriği yüksek, sodyum miktarı düşük olan bir gıdanın ya da diyetin kemik gelişimi ve sağlığı için ayrıca kan basıncının düzenlenmesinde büyük önemi vardır. Bu açıdan da fındığın sağlıklı yaşamda değerli bir yeri olduğu görülmektedir.

Enerji ve besin öğeleri	Günlük enerji ve besin öğeleri gereksinimleri		100 gr fındığın günlük enerji ve besin öğelerini karşılama düzeyi (%)	
	20-39 yaş Erkek	20-39 yaş Kadın	Erkek	Kadın
Enerji	3000 kcal	2100 kcal	21	30
Protein	65 g	55 g	25	29
E vitamini	10 mg	8 mg	314	392
B ₁ vitamini	1.2 mg	0.9 mg	27	37
B ₂ vitamini	1.6 mg	1.2 mg	7	10
Niasin	19.8 mg	14.0 mg	9	13
B ₆ vitamini	2.2 mg	2.0 mg	11	12
Demir	10 mg	22 mg	58	26
Kalsiyum	500 mg	500 mg	32	32
Çinko	15 mg	15 mg	15	15
Magnezyum	350 mg	300 mg	46	54

Orta derecede fiziksel çalışma yapan bir insanın günlük enerji ve besin öğeleri gereksinimleri ile 100 gr fındığın günlük enerji ve besin öğelerine katkısı, yukarıdaki çizelgede verilmiştir (ANON, 1991; BAYSAL, 1983).

Bu bilgi ve bulguların ışığı altında, sağladığı büyük ekonomik katkı, üstün besleyici özellikleri ve çağımızın bir çok önemli hastalığına karşı gösterdiği koruyucu etkinlikleri ile fındık, ülkemizin önemli besin kaynaklarından biridir. Ancak üretim düzeyinin yüksekliğine karşın, ülkemizde kişi başına fındık tüketimi, beklenenden çok düşük düzeydedir. Nitekim Türkiye'de kişi başına yıllık fındık tüketimi 350 gramdır. Buna karşılık İsviçre ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinde kişi başına yıllık tüketim, sırasıyla 1600 ve 1400 gramdır. Bu durum göz önüne alındığında, daha sağlıklı bir yaşam potansiyeline sahip olabilmek için toplumumuzda başta çocuklar olmak üzere bireylerin günde hiç olmazsa bir avuç fındık tüketmesinde yarar görülmektedir. Ancak yoğun enerji kaynağı olması nedeniyle vücut ağırlığı normal ölçülerin üzerinde olan bireylerin fındığı dikkatli tüketmeleri önerilmektedir.

Ülkemizde fındık tüketiminin artırılmasında, ev koşullarında veya ticari koşullarda hazırlanabilen fındık ürünlerinin çeşitlendirilmesinin rolü büyük olacaktır. Bu çerçevede fındıklı ekmek, fındık sosu (makarna gibi yemeklerin üzerine dökülmek üzere) ve şekerli fındık ezmesi gibi kolay hazırlanabilen ve tüketilebilen ürünlere, günlük beslenmede sıklıkla yer verilmelidir. Bu ürünler başta okul öncesi ve okul çağı çocukları, gebe-emzikli kadınlar, sporcular, askerler ve işçiler olmak üzere geniş bir halk kesimine önerilebilir. Beslenme ve buna bağlı sağlık sorunlarının halen devam etmekte olduğu ülkemizde, değerli bir besin olan fındığın tüketiminin yaygınlaştırılması için gösterilecek her türlü çaba toplumumuz için bir yatırım olarak düşünülmelidir. □

Aşağıda olan kimse düşmekten korkmaz.

Aristo



GIDA GÜNLÜĞÜ

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

KANSER VE KALP DAMAR YETERSİZLİĞİNE KARŞI FINDIK

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, sağlıklı beslenme ve gıda teknolojisi alanlarında kamu ve özel sektör kuruluşlarının kısa ve uzun vadeli sorunlarına iyi donatılmış laboratuvar ve teknoloji gücü ile uygulamaya dönük çözümler bulmak amacıyla kurulmuştur.

Kuruluş amacı çerçevesinde, beslenme etkinliklerinin saptanması ve giderilmesine yönelik önerilerin hazırlanması, önemli besin öğeleriyle zenginleştirilmiş gıdaların üretimi, gıda sanayiinde uygulanan teknolojilerin geliştirilmesi, gıda kalite düzeyinin yükseltilmesi, kalite değişim kinetiğinin incelenmesi, üretim kayıplarının maliyetinin düşürülmesi, gıda sanayiinde enerji tasarrufu önlemlerinin belirlenmesi, gıda sanayii yan ve artık ürünlerinin değerlendirilmesine yönelik bugünün ve yarının teknolojileri üzerinde araştırma geliştirme çalışmalarının yürütülmesi, birimin faaliyetleri arasındadır.

İşte bu faaliyetler çerçevesinde, birimin başkanı Prof.Dr.Mehmet Pala ve çalışma arkadaşları, fındığın beslenme ve sağlık açısından değerlendirmesini bir proje dahilinde araştırarak, konu ile ilgili yepyeni sonuçlar ortaya koydular. Ve ülkemizin önde gelen tarımsal ürünlerinden fındığın sağlıklı beslenme açısından son derece önemli besin öğeleri içerdiğini, 11 Mart 1991 günü Fiskobirlikle ortaklaşa düzenledikleri bir panelle kamu oyuna duyurdular.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Başkanı ve araştırmacılarının gerçekleştirdikleri bu çalışmayı Prof.Dr. Mehmet Pala ve Dr. Filiz Açıktur'tan aldığımız bilgiler dahilinde okuyucularımıza açıklıyoruz.

FINDIĞIN BİLEŞİMİ VE BESLENME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye, yıllık 400 bin tonu aşan fındık üretimi ve bu üretimden sağlanan 500 milyon dolar dolayında ihracat geliri ile dünya ülkeleri arasında birinci sırada yer almaktadır. Bugün ülkemizde, başta doğu kesimleri olmak üzere hemen tüm Karadeniz yöresinde, yaklaşık 450 bin hektar alanda fındık yetiştiriciliği yapılmakta ve 5.5-6 milyon insan, geçimini fındıktan sağlamaktadır. Yıldan yıla değişimle birlikte, fındığın ulusal ekonomimizdeki payı, % 5-10 arasındadır.

Fındık, bu ekonomik önemi yanında, besleyici özellikleri ile de en önemli besinlerimizden biridir.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü'nde, ülkemizde yetişen 12 çeşit fındığın besin öğeleri kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Enerji değeri 639 kcal/100 g olan fındığın protein içeriği (% 16,2) oldukça yüksektir. Elzem amino asitlerinin oranlarındaki uygunluk ve vücutta sindirilebilirliği göz önüne alındığında, gerçek protein değeri % 8,2 olarak bulunmuştur. Bu değer bitkisel kaynaklı proteinler için önemli sayılmaktadır.

İncelenen fındık çeşitlerinde ortalama yağ oranı % 62,7 olarak saptanmıştır. Bu yağın yağ asitleri bileşiminin % 82'sini oleik asit oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, fındıkta çok yüksek düzeylerde bulunan tek çift bağlı doymamış yağ asidi oleik asidin kanda kolesterolün yükselmesini önlediği ve böylece kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etki gösterdiği belirtilmektedir (ANON, 1990; MENSINK ve KATAN, 1989; OTO, 1989). Fındığın bu açıdan önemi, Amerika Birleşik Devletleri California eyaletinde yapılan 6 yıl süreli bir araştırma ile de belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre, günde en az bir kere fındık yiyen bir insanın enfarktüstten ölme riski, hiç fındık yemeyene göre yarı yarıya azalmaktadır (SABATI ve ark., 1989).

İncelenen fındık örneklerinin ortalama vitamin içerikleri; B₁ vitamini 0,33, B₂ vitamini 0,12, Niasin 1,75, B₆ vitamini 0,24 E vitamini ise 31,4 mg/100 gr'dır.

Fındık, vücutta karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında düzenleyici olarak görev yapan bazı B grubu vitaminler için önemli bir kaynaktır. B₁ ve B₂ vitaminleri için iyi, B₆ vitamini içinse çok iyi kaynak olduğu saptanmıştır. TÜBİTAK tarafından ülke çapında 960 okul çocuğuyla yapılan bir tarama çalışmasında, Türk çocuklarının % 90'ının B₂, % 84'ünün de B₆ vitamini yönünden yetersiz beslendikleri gözlenmiştir (AÇKURT ve ark., 1987). Kan yapımı ve ruhsal sağlık açısından gerekli olan B₂ ve B₆ vitaminleri, fındıkta önemli düzeylerde bulunduğundan, okullarda halen uygulanmakta olan günlük beslenme programlarında bu besinin her gün devamlı olarak verilmesi, ülkemiz çocuklarının iki ana beslenme sorununa pratik bir çözüm olarak düşünülmektedir.

Fındık, bitkisel yağlardan sonra, E vitaminin bilinen en iyi kaynağıdır. Bu vitamin, kalp ve diğer kasların sağlığı ve üreme sisteminin normal çalışması için gereklidir. Alyuvarların parçalanmasını önleye-

ÇELİKTE SAĞLAM TAHTALAR

Uzun bir süreden beri artan maliyetler, kalifiye eleman sıkıntısı ve Japon rekabeti Amerikan Çelik Sanayii'nin başını ağrıyordu. Fakat şimdi yeni bir olay onları epey sarsacağı benziyor. İki Kanadalı bilim adamı, çelikten daha ucuza malolan fakat aynı işi görebilecek bir tahta türü geliştirdiler.

Parallam adı verilen bu yeni tahta çeşidinin tasarımları, bir Kanada firması için çalışan Derek Barnes ve Mark Churchland tarafından gerçekleştirildi. Parallam'ın hazırlanmasında normal tahtalar önce çok ince tabakalar ve çubuklar halinde kesiliyor. Bu çubuklar daha sonra yapıştırıcı görevi-

ni gören özel bir tür yapıştırıcıyla yapıştırılıyor ve mikrodalgalarla işleme tabi tutuluyor. Parallam'ın sırrı ise, kullanılan çubuk sayısında. 9 x 35 cm'lik bir kalınlıkta tam 1000 tane çubuk var.

Firma şu anda çelikten sağlam bu süper tahtanın ileride çok kullanılan bir yapı malzemesi olacağı umuduyla üretim için hazırlıklara geçmiş bulunuyor. Bu yeni tahtanın özellikle deprem alanları içinde yararlı olacağı söyleniyor. Çünkü bu süper tahta çelikten sağlam olmasına rağmen, normal bir tahta gibi deprem dalgalarına karşı esnek olma özelliğine sahiptir.

Omni'den çev.: Mesut YILDIRIM

rek, yine ülkemizde yaygın olan kansızlığa karşı koruyucu etki yapar. E vitamininin son yıllarda ortaya çıkan bir özelliği de kanser yapıcı etmenlerin oluşmasını önleyerek veya oluştuktan sonra onları etkisiz hale getirerek, kanser hastalığına karşı korumasıdır. Fındıkta ayrıca E vitaminin yüksek, çok çift bağlı doymamış yağ asidinin az olması, vücutta özellikle kalp dokularındaki hücrelerin korunmasını sağlamaktadır.

Fındık, kemiklerin ve dişlerin yapımı için gerekli olan kalsiyum, kan yapımında görev alan demir, büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişmesinde rol oynayan çinko için en iyi bitkisel kaynaklardan birisidir. Ayrıca, sinirlerin uyarımı ve kas dokusunun çalışması için gerekli olan potasyumca da zengindir. Potasyum, magnezyum ve kalsiyum içeriği yüksek, sodyum miktarı düşük olan bir gıdanın ya da diyetin kemik gelişimi ve sağlığı için ayrıca kan basıncının düzenlenmesinde büyük önemi vardır. Bu açıdan da fındığın sağlıklı yaşamda değerli bir yeri olduğu görülmektedir.

Enerji ve besin öğeleri	Günlük enerji ve besin öğeleri gereksinimleri		100 gr fındığın günlük enerji ve besin öğelerini karşılama düzeyi (%)	
	20-39 yaş Erkek	20-39 yaş Kadın	Erkek	Kadın
Enerji	3000 kcal	2100 kcal	21	30
Protein	65 g	55 g	25	29
E vitamini	10 mg	8 mg	314	392
B ₁ vitamini	1.2 mg	0.9 mg	27	37
B ₂ vitamini	1.6 mg	1.2 mg	7	10
Niasin	19.8 mg	14.0 mg	9	13
B ₆ vitamini	2.2 mg	2.0 mg	11	12
Demir	10 mg	22 mg	58	26
Kalsiyum	500 mg	500 mg	32	32
Çinko	15 mg	15 mg	15	15
Magnezyum	350 mg	300 mg	46	54

Orta derecede fiziksel çalışma yapan bir insanın günlük enerji ve besin öğeleri gereksinimleri ile 100 gr fındığın günlük enerji ve besin öğelerine katkısı, yukarıdaki çizelgede verilmiştir (ANON, 1991; BAYSAL, 1983).

Bu bilgi ve bulguların ışığı altında, sağladığı büyük ekonomik katkı, üstün besleyici özellikleri ve çağımızın bir çok önemli hastalığına karşı gösterdiği koruyucu etkinlikleri ile fındık, ülkemizin önemli besin kaynaklarından biridir. Ancak üretim düzeyinin yüksekliğine karşın, ülkemizde kişi başına fındık tüketimi, beklenenden çok düşük düzeydedir. Nitekim Türkiye'de kişi başına yıllık fındık tüketimi 350 gramdır. Buna karşılık İsviçre ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinde kişi başına yıllık tüketim, sırasıyla 1600 ve 1400 gramdır. Bu durum göz önüne alındığında, daha sağlıklı bir yaşam potansiyeline sahip olabilmek için toplumumuzda başta çocuklar olmak üzere bireylerin günde hiç olmazsa bir avuç fındık tüketmesinde yarar görülmektedir. Ancak yoğun enerji kaynağı olması nedeniyle vücut ağırlığı normal ölçülerin üzerinde olan bireylerin fındığı dikkatli tüketmeleri önerilmektedir.

Ülkemizde fındık tüketiminin artırılmasında, ev koşullarında veya ticari koşullarda hazırlanabilen fındık ürünlerinin çeşitlendirilmesinin rolü büyük olacaktır. Bu çerçevede fındıklı ekmek, fındık sosu (makarna gibi yemeklerin üzerine dökülmek üzere) ve şekersiz fındık ezmesi gibi kolay hazırlanabilen ve tüketilebilen ürünlere, günlük beslenmede sıklıkla yer verilmelidir. Bu ürünler başta okul öncesi ve okul çağı çocukları, gebe-emzikli kadınlar, sporcular, askerler ve işçiler olmak üzere geniş bir halk kesimine önerilebilir. Beslenme ve buna bağlı sağlık sorunlarının halen devam etmekte olduğu ülkemizde, değerli bir besin olan fındığın tüketiminin yaygınlaştırılması için gösterilecek her türlü çaba toplumumuz için bir yatırım olarak düşünülmelidir. □

Aşağıda olan kimse düşmekten korkmaz.

Aristo

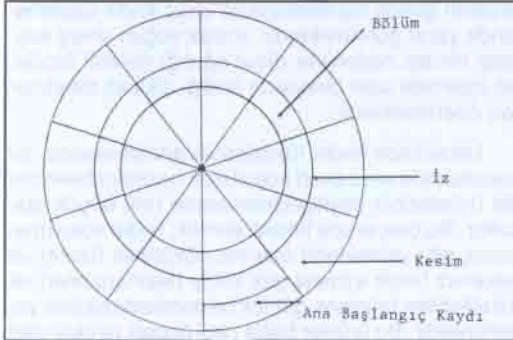


DOS İŞLETİM SİSTEMİNDE DİSK BELLEK KULLANIMI

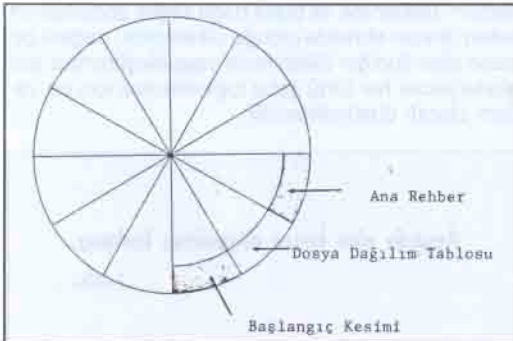
Doç.Dr.Uğur HALICI

Genel olarak disk bellekler iki değişik yapıda bulunurlar. Bunlar disketler ve sabit disklerdir. Disklerin üzerinde plâktakilere benzer şekilde izler (track) bulunmaktadır; ancak bu izler aynı merkezli iç içe geçmiş daireler şeklindedirler ve gözle görülmezler (Şekil 1a). Her bir iz, disklerdeki veriye erişimi kolaylaştırmak, verimliliği artırmak amacıyla kesimlere (sektör) ayrılmıştır. DOS'ta kesimler her biri 8 bitten oluşan 512 bayt uzunluğundadır. Kesimlerin bir araya gelmesiyle kümeler (clusters) oluşmaktadır.

Bir diskten okuma veya diske yazma işlemi sırasında, disk kafası önce belirlenen iz üzerine getirilir ve daha sonra belirlenen kesim disk kafasının altından geçtikçe, diskle bilgisayar arasındaki veri



Şekil 1.a: DOS disk yapısı.



Şekil 1.b: Disk bölümlendirme yapısı.

iletişimi gerçekleşir. Sabit disk, FDISK programı kullanılarak, Şekil 1a'da gösterilen bölümlere (partitition) ayrılabilir. Bir disket, tek bir bölümden oluşurken, bir sabit disk tek veya daha fazla bölümden oluşabilir. FORMAT programı, diskteki her bir bölümde aşağıdaki alanları oluşturmaktadır (Şekil 1b):

- * Başlangıç Kesimi (Boot Sektör)
- * Dosya Dağılımı Tablosu (FAT: File Allocation Table)
- * Dosya ve Rehber Veri Kesimleri
- * Ana Rehber Alanı

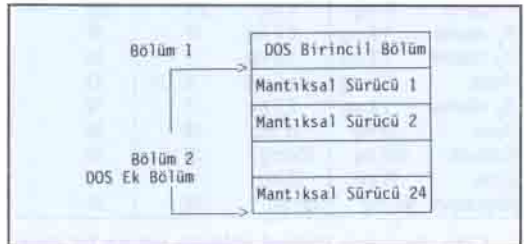
ANA BAŞLANGIÇ KAYDI ve DİSK BÖLÜMLERİ TABLOSU

Her bir diskin (iz, kafa, kesim) = (0, 0, 0) adresi ile belirlenen kesimi, FDISK ile yaratılan Ana Başlangıç Kaydını saklamak için ayrılmıştır. Burada İlk Yükleme Programı ve Disk Bölümleri Tablosu bulunur. İlk Yükleme Programının amacı, diskin başlatılabilmesi, yani bilgisayarı açıldıktan sonra çalışır duruma getirebilme özelliği olan bölümlerinde bulunan Başlangıç Kesimini bilgisayarın ana belleğine yüklemektir.

Bir sabit disk dört alana ayrılabilir. DOS, bu alanlardan DOS Birincil ve DOS Ek Bölüm adı verilen ilk ikisini kullanmaktadır. Diğer iki bölüm, DOS dışındaki, OS/2 gibi, diğer işletim sistemleri tarafından kullanılmaktadır. Bu dört disk alanının her birinin tipini ve fiziksel yerlerini tanımlamak üzere dört elemanı bulunan Disk Bölümleri Tablosu Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Ana başlangıç kaydı ve disk bölümleri tablosu.



Şekil 3: DOS sabit disk bölümleri.

Şekil 3'te Ek Bölüm gösterilmektedir. Ek Bölüm, Mantıksal Sürücü adı verilen 24 alt bölüme ayrılabilir.

Başlatma Tipi	00 H = Başlatma Özelliği yok 30 H = Başlatma Özelliği var
Başlangıç Kafa No	
Başlangıç Kesim No	
Başlangıç Silindir No	
Bölüm Tipi	00: Bilinmeyen 01: DOS 12-bit FAT Dosya Sistemi 04: DOS 16-bit FAT Dosya Sistemi 05: DOS Ek Bölüm 06: DOS 4.0 Bölüm 32 MB den büyük hacim
Bitiş Kafa No	
Bitiş Kesim No	
Bitiş Silindir No	
İlk Bölüm Kesimi	

Şekil 4: Disk bölümleri tablosu eleman yapısı.

Şekil 4'te, Disk Bölümleri tablosundaki elemanların yapısı açıklanmıştır. Bu tabloda her bir bölümün, başlangıç ve bitiş noktalarını göstermek üzere ilgili kafa, kesim ve silindir numaraları bulunmaktadır. Bölüm tipi hem bölümün birincil ya da ek tiplerden hangisinde olduğunu göstermekte hem de bölümdeki dosya sistem tipini belirlemek üzere kullanılmaktadır. Başlatma tipi ise, bölümün başlatılabilir özellikte olup olmadığını göstermek üzere kullanılmaktadır.

FORMAT programı her bir disk bölümünü 5 kısma ayırmaktadır. Bunlardan ilki Başlangıç Kesimidir. Burada disk özelliklerini içeren bir tablo ve Başlangıç Programı bulunur. Dosya Dağılım Tablosu adı verilen bu tablo, disk üzerindeki her bir dosyayı oluşturan tüm parçaların disk üzerindeki yerlerini göstermektedir. Ana Rehber Alanı, ana rehberle bağlı olan rehberleri ve buradaki dosyaları temsil eden elemanları içermektedir. Dosya Veri Alanı'nda, veri dosyaları, alt rehber dosyaları ve boş kesimler ile ilgili elemanlar bulunmaktadır. Her bir dosya elemanı 32 bayt uzunluğundadır ve temel dosya bilgilerini içermektedir.

BAŞLANGIÇ KESİMİ

Başlangıç Kesimi, bir bölüm FORMAT'landığı zaman yaratılır ve bölümün ilk kesiminde bulunur. Şekil 5.a ve 5.b'de dört alandan oluşan Başlangıç Kesimi gösterilmektedir. İlk alan yükleme programı ile ilgili 3 baytlık JUMP komutudur. İkinci alan, PC üreticisi ile ilgili 8 baytlık satıcı kimlik bilgisidir. Üçüncü alanda diske özel bilgileri içeren BIOS parametre bloğu (BPB: BIOS Parameter Block) ve son alanda ise LOADER (yükleme) programı bulunmaktadır. Sistem

Başlangıç Kesimi	Yükleme Programı için JUMP Komutu
Dosya Dağılım Tablosu 1	Satıcı Kimliği
Dosya Dağılım Tablosu 2	BIOS Parametre Bloğu (BPB)
Ana Rehber Alanı	Yükleme Programı
Dosya Veri Alanı	

Şekil 5.a: Bölüm yapısı (solda). Şekil 5.b: Başlangıç kesimi yapısı (sağda).

açıldığında bu program, Ana Başlangıç Kaydındaki İlk Yükleme Programı aracılığıyla bilgisayar ana belleğine yüklenmektedir.

BIOS PARAMETRE BLOĞU (BPB)

Başlangıç Kesiminin bir parçası olan BPB alanında aşağıdaki diskte özel bilgiler bulunmaktadır:

- * Her bir kesimdeki bayt sayısı
- * Her bir kümedeki (Cluster) kesim sayısı
- * Dosya Dağılım Tablosu (FAT) sayısı
- * Ana rehber eleman sayısı
- * Toplam kesim sayısı
- * Medya Tanıtım baytı
- * Her bir FAT için kesim sayısı
- * Her bir izdeki kesim sayısı
- * Kafa sayısı
- * Saklı kesim sayısı

Sistem başlatıldığında, IBMBIO her bir sabit disk bölümü ve disket sürücü için BPB alanlarını okur. Okunan BPB alanları arasında bağlantı kurularak bir liste oluşturulur. IBMDOS, herhangi bir disk bölümüne veya disket sürücüye erişmek istediğinde, bu bağlantılı liste üzerinde ilgili bilgileri içeren BPB'yi bularak kullanır.

ANA REHBER ALANI

Bölüm yapısındaki Ana Rehber Alanı, DOS dosyalama sistemi ana rehberindeki her bir dosya ve alt rehberi temsil eden 32 bayt uzunluğundaki elemanlardan oluşmaktadır. Şekil 6'da her bir Dosya Temsil elemanının içeriği açıklanmıştır. Her bir elemanda, dosya adı, özellikleri, tarih gibi dosya hakkındaki temel bilgiler bulunmaktadır.

Dosya Adı	(8 Bayt)
Dosya Adı Ek Kısım	(3 Bayt)
Nitelik	(11 Bayt)
Zaman	(2 Bayt)
Tarih	(2 Bayt)
Dosya Başlangıç Küme Numarası	(2 Bayt)
Dosya Büyüklüğü	(4 Bayt)

Şekil 6: Dosya temsil elemanı yapısı.

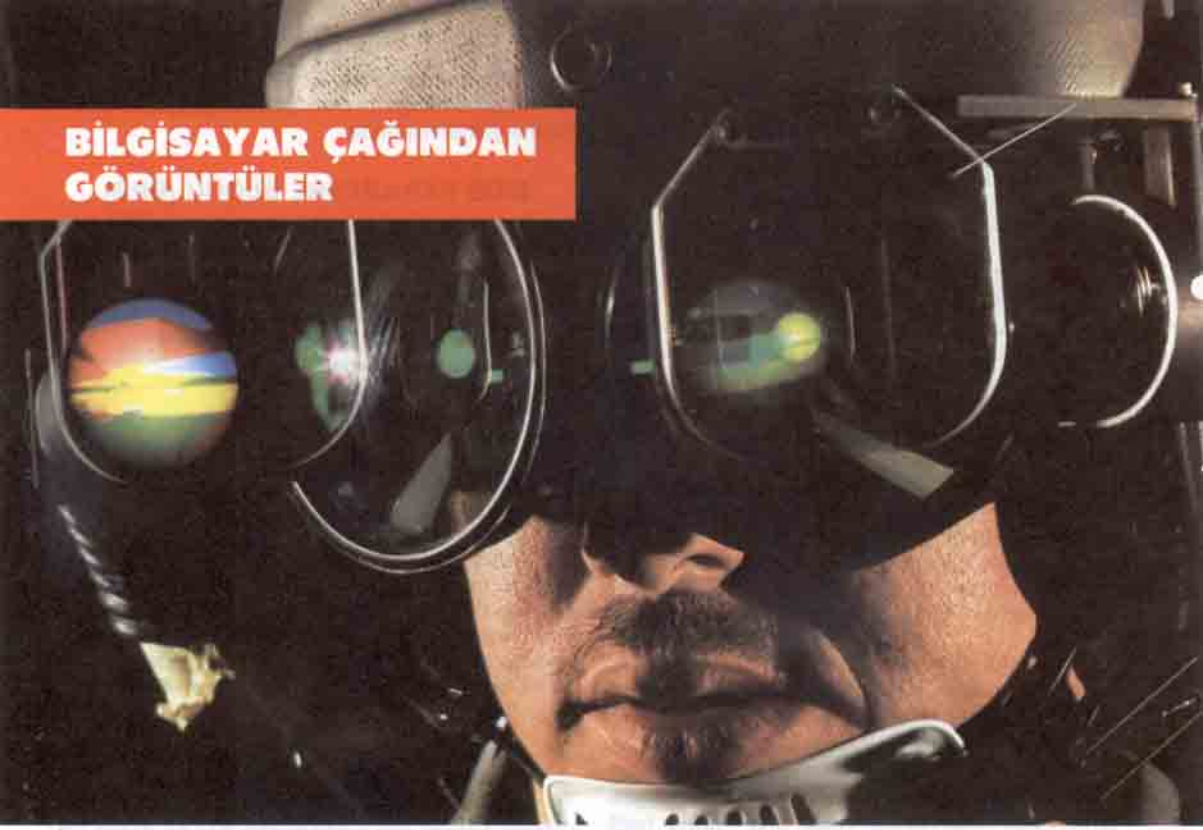
Bir dosya veya rehber yaratıldığı zaman ilgili Dosya Temsil Elemanı da oluşturulur. Herhangi bir DOS işleminde bir dosya adı belirtildiğinde, IBMDOS disk üzerinde ilgili Dosya Temsil Elemanını arar. Eğer eleman bulunursa, IBMDOS, Dosya Dağılım Tablosundaki başlangıç küme numarasını kullanarak dosyayı oluşturan küme zincirindeki ilk kümenin disk üzerindeki yerini tespit eder.

(Devam edecek.)

Siz kendinize inanın başkaları da size inanacaktır.

Goethe

BİLGİSAYAR ÇAĞINDAN GÖRÜNTÜLER



BİLGİSAYARLA SAVAŞ EĞİTİMİ

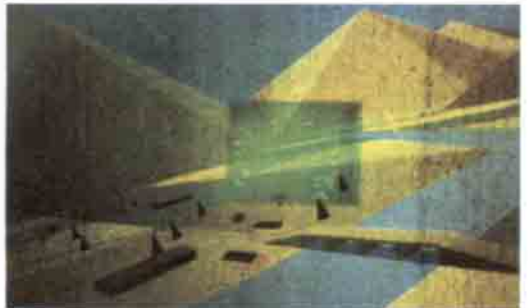
Deniz ÖZLÜ* - Ufuk ÖZLÜ*

Bir uçuş simülatörünün durağan pilot kabininin rahat ve sıcak güvenliği içindeki pilot, savaş ve mücadeleyi yaşayacak derecede gerçek duygularla yaşar. Etrafı çevreleyen kubbedeki görüntüler, bilgi çağının en hızlı gelişen olgularından biri olan bilgisayar grafiklerinin verdiği noktayı simgeler.

Dünyanın yüksek kaliteli simülatörlerinin çoğunun kaynağı, Evans & Sutherland bilgisayar firmasının Salt Lake City'de bulunan alt bölümleridir. Dünyanın herhangi bir yerindeki bir hava alanında bulunan uçağın pilot kabininde oturan pilot, bir E&S simülatörü olan bu hava alanının, şaşırtıcı derecedeki gerçekçi olan görüntüsünü izler. Pilot, bu canlı görüntü içinde, önemli elementler üzerinde dikkatini yoğunlaştırmaya zorlanır.

Sahnenin değişmesi için uçağın hızını, kalkış hızına kadar artırmak üzere vitesi itmek gerekir. Sonra, hareketin yarattığı objelerin görüntüsü büyür ve yarış başlar. Altındaki pist hızla uzaklaşır ve sonra uçak,

Arizona'daki Williams Hava Üssü'nde bulunan kask takmış bir pilotun görüldüğü sahnenin değişmesi ve yukarı aşağı tüm yönlerle hareket etmeye başlaması için, yalnızca küçük bir baş hareketi yeterlidir. Kubbe simülatörlerinin tersine bu âlet, pilota, kafasının arkasında kalan saat-6 pozisyonu da dahil olmak üzere çok geniş bir görüş alanı sağlar. Aşağıdaki sahnede görülmekte olan üç boyutlu piramitsel tepeler ve ağaçlar bulunan görüntüler, fiber optik toplayıcılar yoluyla dış camlar üzerine yansıtılır ve doğrudan pilotun görmesi sağlanır. Sahnenin ortasındaki yeşilimsi karede bulunan uçuş ve hedef veri, baş üstü görüntüsünden (HUD) çıkmaktadır. Hâlâ deneme evresinde bulunan kask simülatörü, ABD Hava Kuvvetleri ve Kanada Devleti tarafından ortaklaşa yapılan çalışmanın bir ürünüdür. Bu ürün, daha yoğun ve özlü sistemlerin gelişmesini sağlamada yol gösterici olabilir.



* TÜBİTAK Uzmanı.

yüzeydeki ayrıntılar küçük olana dek yükselir. Böylece olay tamamlanmış olur. Ne pilot ne de pilot kabini, en küçük bir şekilde hareket etmemiştir. Ancak, uçulduğuna dair çok kuvvetli bir duyu söz konusudur. Birçok simülasyonun oluşturulmasından sorumlu bilgisayar grafikleri uzmanlarından olan E&S'nin başkanı Dave Evans, şu açıklamayı yapıyor: "Gerçek yaşamdakine benzer eğitimin en iyisi için, bilgisayarı görüntülerinde uçacak olan pilotun, herhangi bir gün gidebileceği yerlere benzeyen alanlara bakmasını sağlamaya çalışıyoruz. Elbette, bunlar bilgisayarı veri tabanına önceden işleniyor. Elde ettiğimiz görüntünün gerçek gibi algılanmasının nedeni ise, bilgisayara yüklediğimiz verilerin gerçek dünya haritalarından ve arazi bilgilerinden derlenmiş olmasıdır."

Görüntülerde ayrıca öyle bir eşzamanlılık sağlanır ki, uçağın ya da pilotun hareketleri anında hesaplanarak, gerçek hayata uygun karşılığı hemen görüntülenir. Diğer bir deyişle, pilotun idaresinde tüm resim uygun şekilde değişir. Örneğin, eğer pilot sola doğru keskin bir dönüş yaparsa, hemen yeni görüntü karşısına çıkar. Etki yalnızca gerçek yaşamdakine benzer değil, hatta daha da fazladır. Yeni sistemler o kadar iyidir ki, FAA, havayolları yardımcı pilotlarının, yolcu taşıyıcı pilotluğa terfi edebilmesi için gerekli eğitimi ve sınavları simülasyonla yapmaktadır.

National Geographic muhabirlerinden Fred Word, bir makalede kendi deneyimlerini şöyle anlatmaktadır: "Bilgisayarlı uçuş simülasyonunun ne kadar iyi olduğunu görmek için, General Dynamics firmasının, dünyanın en iyi savaş uçağı olarak nitelendirilen F-16'yı geliştirdiği Teksas Fort Worth'e gittim. İlgili müdür Jack Drewell, 24-feet boyunda tümüyle bir F-16 kokpitini andıran beyaz kubbeli "bebeğini" bana göstermeden önce birçok odadan geçerek yanıma geldi. Jack bana "Bu, dünyadaki en gerçekçi uçuş simulatörüdür," dedi, "Bunun içinde, dünyanın her yerine, istediğiniz anda ve her türlü iklim şartında gidebilir, ayrıca köpek dalaşı (hava çatışması), bomba ya da füze atma eğitimi yapabilirsiniz."

Merdivenle pilot koltuğuna tırmandım. Yıllardır helikopterlerle ve küçük uçaklarla uçuyordum, ama F-16'nın kontrol düğmeleri, ekranları ve göstergelerinin bu kadar başarıyla benzetilmiş olması beni çok şaşırttı. Jack, sempatik bir şekilde başını sallayarak, "Uçak ve silah tasarımları insanın yetenekleri ile sınırlıdır. Bu nedenle bilgisayar-grafikl simülasyon çok önemlidir. Mühendislerin yalnızca düşleyebildiği tasarımları ve kavramları deneyerek, pilotların nereye kadar zorlanabileceğini görebiliyor ve üretmeye başlamadan önce silah sistemlerimizi test edebiliyoruz," dedi.

Şimdi sıra benim görev uçuşuma gelmişti, Jack işaret verdi. Aniden, içinde on milyon dolarlık E & S CT-6 görüntü yaratıcısının oluşturduğu dev yer ve gök mozayığı ile tepe kubbesi kapandı.

Yalnızca resmin hareket ettiğini ve hâlâ oturmakta olduğumu bildiğim halde, duyularım ve bulanık midem bana havalandığımı ve dünyanın en sıcak uçağında uçmakta olduğumu söylüyordu.

Aşağıdaki sahte dalgaların 100 feet üzerinde, saatte 500 milden fazla bir hızla uçan bu sahte F-16'nın içinde, görüntüdeki gök ve su, baş döndüren bir bulanıklıkta birbirine karıştı. Gerilim ve konsantrasyondan dolayı ellerim terlemişti. Biliyordum ki, sağ kaptana yaptıracağım en küçük bir ileri hareket beni okyanusun sularına gömecek ve herhangi bir tırmanma düşmanın radar ağına yakalanmama neden olacaktı.

Arktik çemberin içinde korunaklı bir güç istasyonu olan 'hedef'ten artık yalnızca iki dakikalık uzaklıktaydım. Düşmanın hareketlerini gözetlemek için göstergelere bir göz attım. Acaba düşman uçakları beni bekliyor muydu?

Kafaüstü göstergeme (HUD) çabucak bir göz atarak 12-dümen noktasında olduğuma emin oldum. İki HARM füzem, beni vurup düşürebilecek, ölümcül, yerden-havaya füzeleri aramak üzere ayarlandılar.

Hedefte bir dakikadan az kala, radar uyarı alıcım (RWR) beni, düşman radarı tarafından algılandığıma ve üzerime bir SAM füzesinin kilitletiğine dair uyardı. Çabuk olmalısın, çabuk olmalısın diye düşündüm... Zaman kalmadı, zaman kalmadı. Bir saniye içinde çok amaçlı göstergeme bakıp HARM'larımın hazır olup olmadığını kontrol ettim. Kafaüstü göstergemin yeşil sembolleri başımın, hemen ateş etmemi gerektiren, fırlatılmaya hazır bir füze sistemiyle dertte olduğunu gösteriyordu. Sağ baş parmağım kırmızı silah ateşleme düğmesine bastı ve bir duman ve alev bulutu içinde bir füze yoluna çıktı. Bir süre sonra radarım, SAM füzesinin artık bir tehlike olmadığını gösteriyordu.

Orada, tam ileride, hedef tüm detayı ve gerçekliğiyle bir film karesi gibi duruyordu. Küçük bir manevrayla F-16'nın yönünü düzelttim ve 250 kiloluk MK-82 bombasını güç istasyonunun üstüne bıraktım. Bomba düşerken, hemen uçağı dik tırmanış durumuna geçirdim. Alıcılarım bana hedefi vurduğumu müjdelediler. Off, ne uçuştul!"

Simulatör eğitimi ve denemesi, F-16'dan daha yavaş ve barışçıl makineler için de mevcuttur. Berlin'de yeni bir Mercedes-Benz otomobilin kontrol panelinin arkasına iliştirilip, Almanya otobanlarından birinin normal rampalı girişinde neler olacağı izlenebilir. Gaza basıldığı an, hem arabanın sesini ve hareketini duyabilir hem de kendinizi birden 90 mil/saat'lik bir trafik içinde bulursunuz. Tüm kubbe, araba, ekran ve ışıklarla birlikte sallanarak ve yana yatarak, kalkma, durma ve dönme gibi olayların gerçek hayatındaki gibi hissedilmesine yardımcı olur.

İkinci Dünya Savaşı sırasında, bilim adamlarının büyük bir gizlilik içerisinde atom bombasını geliştirebilmeleri için, tamamen izole edilen New Mexico'



daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı, şimdilerde birçok ileri düzeyde araştırmaya hizmet veren bilgisayar olanakları içermektedir. Herhangi bir kuruluşun sahip olabileceği en güçlü ve büyük bilgisayar olanaklarına sahip olmanın verdiği rahatlıkla, Karl-Heinz Winkler, sistemi boğan birçok problemi çözebilmektedir. Tepeden tırnağa en son dijital video teknolojiyle donatılmış odada, bu sakallı, iri yarı Alman, önündeki klavyenin tuşlarına hızlı hızlı vururken, büyük bir coşkuyla yaptığı gelişmeleri anlattı: "1980'de üç tane görüntü alabilmek için CRAY-1 süper bilgisayarımda bütün gece çalışmam gerekiyordu. Beş yıl önce saniyede bir taneye çıktı. Şimdi ise şu monitöre bakın. Tam bir televizyon hızına sahibim, yani saniyede 30 resim, rüyalar gerçek oldu. Yalnızca kendi aptallığım ya da hayal gücümle sınırlı olmak istiyorum, makineninkiyle değil."

Winkler'in kullandığı en yeni Cray süper bilgisayarlarının fiyat etiketlerinde 20 milyon dolar yazmaktadır. Dünya üzerinde yalnızca 250 civarında Cray vardır ki, bunların 11 tanesi Los Alamos'ta bir odada bulunmaktadır.

"Grafikler, milyarlarca sayıyı birkaç kavrama dönüştürebilirler," diye devam etti Winkler. "Bilgisayarla simülasyon çoğu zaman bilgi edinmenin tek yoludur. Örneğin, yüksek irtifada 25 Mach'ta (yaklaşık saatte 17.000 mil) uçacak yeni bir hipersonik uçak üzerinde, bu şekilde çalışmaktayız. Bu şartları hiçbir hava tüneli bize sağlayamayacağı için, tasarım ve denemeleri bilgisayar simülasyonu ile yapmak zorundayız. Bilgisayar grafikleri matematiği görünür kılmaktadır."

Illinois Üniversitesi'ndeki Ulusal Hızlı Hesaplama Uygulamaları Merkezi'nin direktörü Larry Smarr, Los Alamos'un kardeş laboratuvarı olan California Lawrence Livermore'da bilgisayar grafikleriyle ilk kez karşılaşmasını şöyle hatırlıyor: "Genel relativite üze-

rinde çalışıyordum ve bilgisayar grafiklerinin olağanüstü gücünü görür görmez, araştırma yöntemimi değiştirmemin gerekli olduğuna karar verdim. Süper bilgisayarlar ve bilgisayar grafiklerini birleştirmek yoluyla, doğanın temel kanunlarını çözümleyebileceğimizi anladım."

Şimdilerde, Illinois Üniversitesi'nin Urbana-Champaign'deki kampüsünde, Larry'nin biraraya getirdiği, yaratıcı profesyoneller, yüksek teknolojinin donuk ışıklı harikalar ülkesinde, yüksek güçlü grafik iş istasyonlarının başında uzayın sırlarını çözmeye çalışmaktadırlar. Kendi organize ettiği 'Rönesans' adlı ekibin sürekli üyesi, sanatçı Donna Cox, yaptığı kısa kısa yüz yüze konuşmada, bu yeni teknolojiye olan güven ve inancını şöyle dile getiriyor: "Rönesans kavramının en iyi yönlerini alarak, en son araçlarla bir dijital armoni yaratmak istedik. Bir bilim adamını ya da matematikçiyi veya her ikisini birden bir bilgisayar uzmanı ve bir sanatçıyla biraraya getirirsek, yeni ve harika şeylerin ortaya çıkacağını hissediyorum."

Ekipteki bilim adamları, kendi dallarının - meslek olarak bilimsel görüntüleme denmektedir - en güncel ve yoğun dallardan biri olduğunda hem fikirlerler. Astrofizikçi Michael Norman, belki de milyonlarca ışık yılı uzunluğunda bir ekstragalaktik gaz yığınının, düzensizce bir girdap oluşturarak dönüşünü, bilgisayarda bir video gösteri şeklinde canlandırırken şöyle demektedir: "Şu harekete bir bakın! En iyi teleskop bile bu dönen dev gaz bulutunun hareketini, ancak dondurulmuş enstantane fotoğraflarla saptayabilir. Benim simülasyonum ise istediğim renkte ya da hızda bana bunu sağlayabilir."

Bilgisayar grafikleri tarihinin büyük kısmı Amerikan üniversitelerinde yazılmıştır. Bunun da en büyük payı, bugün bile 'Utah Mafyası' diye anılan Utah

NÖROLOJİDE MÜKEMMEL GÖRÜNTÜ TEKNOLOJİSİ

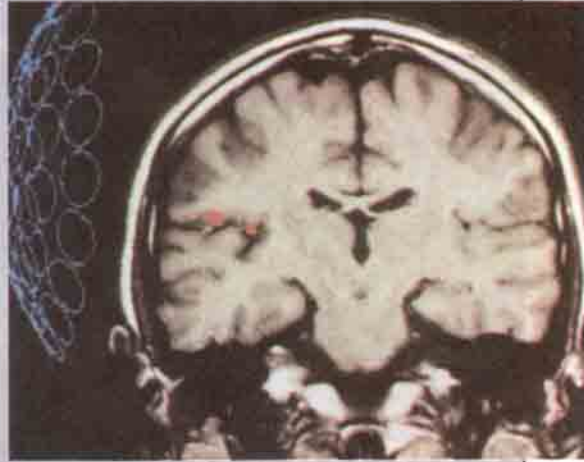
Manyetik kaynaklı görüntü (MSI) adı verilen yeni bir tıbbi görüntü teknolojisi, beynin, bugün kullanılan teknolojilerden daha iyi bir görüntüsünü sağlıyor.

Günümüzde kullanılan ve yapısal anatomik detayları veren CAT tarama ve manyetik rezonans (MRI) görüntülerinden farklı olarak MSI, beyindeki fonksiyonel etkinliği de belirliyor.

Sistem, beyin hücreleri arasındaki gönderilen elektrik sinyallerinin oluşturduğu, manyetik alanlardaki değişiklikleri, dakika başı belirleme temeli üzerinde çalışır.

Süperiletken bobinlerden oluşmuş bir dizi alıcı, manyetik akıdaki değişiklikleri toplar ve buradan aldığı sinyalleri SQUID (Denizaltılarını izlemek amacıyla geliştirilmiş duyarlı bir yükseltici cihaz) cihazı veya bir süperiletken kuantum-girişim cihazından geçirerek güçlendirir. Bu sinyaller, daha sonra kaydedilen nöral etkinliğin haritasını yapmak üzere işlenirler. Bu haritalar genellikle beynin fiziksel yapısının daha iyi bir görüntüsünü veren manyetik rezonans görüntüsü şeklinde belirlenirler. MSI, elektriksel olayların açıklanmasını, daha geniş bir kullanım alanı olan elektroensefalogram (EEG)'dan daha iyi yapmaktadır.

Artık birçok doktor, daha çok kullanılmakta olan anatomik görüntü teknikleriyle kesin olarak



Üstte, beynin MSI görüntüsünün, MRI ekranına aktarılan anatomik görüntüsü. Altta, bobinler ve SQUID, MSI'nin algaçlarıdır.



belirlenemeyen; migren, epilepsi, şizofreni gibi nörolojik problemlerin belirlenmesinde yeni sistemi kullanmaktadır.

Popular Mechanics'ten çev.
Nurullah OKUMUŞ

Üniversitesi'ndeki öncü bilim adamları grubundur. Dave Evans, bilgisayar grafiklerinin seçmesini şöyle dile getirmektedir: "Buraya 1966'da geldim. Ondan sonrası bir rüya gibi. Ivan Sutherland MIT'de, modern grafik paketlerinin ilki olan Sketchpad üzerine doktora tezini sunduktan dört yıl sonra, buraya gelerek bana katıldı. John Warnock, ayrılarak Adobe Systems'i kurdu ve Postscript görüntü tanımlama dilini ve çizgi tasarım programlarını geliştirdi. Eski öğrencilerimden Alan Kay, tezinde etkileşimli bir kişisel bilgisayarı betimledi. Sonra bu fikirleri Xerox'un Palo Alto Araştırma Merkezi'ndeki PARC'a taşıdı ve orada ilk grafik iş istasyonlarının temelini oluşturdu."

Şu anda Apple firmasında çalışan, efsanevi Kay, "PARC'ta o zamana göre çok ileri bir makine yapmıştık." demektedir. "20.000 dolar değerinde olan Alto, grafik iş istasyonlarının ilkiydi. Makinemizde iç içe menülerimiz, bir faremiz ve WYSIWYG (Ekran-da ne görüyorsanız, yazıcıdan da onu alırsınız anla-

mında bir terim) özelliğimiz vardı. On yıl süresince bu konuda dünyada lider olduk."

PARC'taki bu yoğun günler esnasında, Silikon Vadisi'nde Apple firmasının kurucularından Steve Jobs, bir diğer güç odağı olarak bu konuda çalışmaktaydı. Jobs'un "İnsanın en önemli özelliği âlet yapabilesidir." demesine karşın, insanın ilk çırçır makinesini yapabilmesi için 2,5 milyon yıl gerekmiştir. Amerika'da endüstri devrimi yarım yüzyıldan fazla zaman almıştır. Ama, bilgisayara bağımlı bir toplum haline gelmek için yalnızca on yıl yetmiştir.

Şu anda var olan yalnızca bir başlangıçtır. İnsan aklının yaratıcılığı ve mikroçip teknolojisindeki büyük atılımlar, en az matbaanın icadı, elektrige gem vurulması ya da insanoğlunun uçabilmesi kadar hayret verici olaylardır. Yeni filizlenmekte olan bu alanda değişmeyen tek şey değişimdir; tek sınır yalnızca insanın hayal gücüdür. Görebildiğimiz, anlayabildiğimizdir. Bilgisayar grafikleri, insanlar ile bugüne kadar yapılan en olağanüstü makineler arasındaki köprüdür. □

NÖROLOJİDE MÜKEMMEL GÖRÜNTÜ TEKNOLOJİSİ

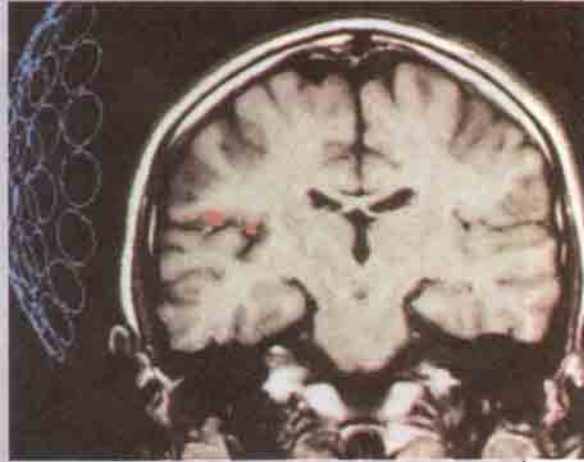
Manyetik kaynaklı görüntü (MSI) adı verilen yeni bir tıbbi görüntü teknolojisi, beynin, bugün kullanılan teknolojilerden daha iyi bir görüntüsünü sağlıyor.

Günümüzde kullanılan ve yapısal anatomik detayları veren CAT tarama ve manyetik rezonans (MRI) görüntülerinden farklı olarak MSI, beyindeki fonksiyonel etkinliği de belirliyor.

Sistem, beyin hücreleri arasındaki gönderilen elektrik sinyallerinin oluşturduğu, manyetik alanlardaki değişiklikleri, dakika başı belirleme temeli üzerinde çalışır.

Süperiletken bobinlerden oluşmuş bir dizi alıcı, manyetik akıdaki değişiklikleri toplar ve buradan aldığı sinyalleri SQUID (Denizaltılarını izlemek amacıyla geliştirilmiş duyarlı bir yükseltici cihaz) cihazı veya bir süperiletken kuantum-girişim cihazından geçirerek güçlendirir. Bu sinyaller, daha sonra kaydedilen nöral etkinliğin haritasını yapmak üzere işlenirler. Bu haritalar genellikle beynin fiziksel yapısının daha iyi bir görüntüsünü veren manyetik rezonans görüntüsü şeklinde belirlenirler. MSI, elektriksel olayların açıklanmasını, daha geniş bir kullanım alanı olan elektroensefalogram (EEG)'dan daha iyi yapmaktadır.

Artık birçok doktor, daha çok kullanılmakta olan anatomik görüntü teknikleriyle kesin olarak



Üstte, beynin MSI görüntüsünün, MRI ekranına aktarılan anatomik görüntüsü. Altta, bobinler ve SQUID, MSI'nin algaçlarıdır.



belirlenemeyen; migren, epilepsi, şizofreni gibi nörolojik problemlerin belirlenmesinde yeni sistemi kullanmaktadır.

Popular Mechanics'ten çev.
Nurullah OKUMUŞ

Üniversitesi'ndeki öncü bilim adamları grubundur. Dave Evans, bilgisayar grafiklerinin seçmesini şöyle dile getirmektedir: "Buraya 1966'da geldim. Ondan sonrası bir rüya gibi. Ivan Sutherland MIT'de, modern grafik paketlerinin ilki olan Sketchpad üzerine doktora tezini sunduktan dört yıl sonra, buraya gelerek bana katıldı. John Warnock, ayrılarak Adobe Systems'i kurdu ve Postscript görüntü tanımlama dilini ve çizgi tasarım programlarını geliştirdi. Eski öğrencilerimden Alan Kay, tezinde etkileşimli bir kişisel bilgisayarı betimledi. Sonra bu fikirleri Xerox'un Palo Alto Araştırma Merkezi'ndeki PARC'a taşıdı ve orada ilk grafik iş istasyonlarının temelini oluşturdu."

Şu anda Apple firmasında çalışan, efsanevi Kay, "PARC'ta o zamana göre çok ileri bir makine yapmıştık." demektedir. "20.000 dolar değerinde olan Alto, grafik iş istasyonlarının ilkiydi. Makinemizde iç içe menülerimiz, bir faremiz ve WYSIWYG (Ekran-da ne görüyorsanız, yazıcıdan da onu alırsınız anla-

mında bir terim) özelliğimiz vardı. On yıl süresince bu konuda dünyada lider olduk."

PARC'taki bu yoğun günler esnasında, Silikon Vadisi'nde Apple firmasının kurucularından Steve Jobs, bir diğer güç odağı olarak bu konuda çalışmaktaydı. Jobs'un "İnsanın en önemli özelliği âlet yapabilesidir." demesine karşın, insanın ilk çırçır makinesini yapabilmesi için 2,5 milyon yıl gerekmiştir. Amerika'da endüstri devrimi yarım yüzyıldan fazla zaman almıştır. Ama, bilgisayara bağımlı bir toplum haline gelmek için yalnızca on yıl yetmiştir.

Şu anda var olan yalnızca bir başlangıçtır. İnsan aklının yaratıcılığı ve mikroçip teknolojisindeki büyük atılımlar, en az matbaanın icadı, elektrige gem vurulması ya da insanoğlunun uçabilmesi kadar hayret verici olaylardır. Yeni filizlenmekte olan bu alanda değişmeyen tek şey değişimdir; tek sınır yalnızca insanın hayal gücüdür. Görebildiğimiz, anlayabildiğimizdir. Bilgisayar grafikleri, insanlar ile bugüne kadar yapılan en olağanüstü makineler arasındaki köprüdür. □

KUŞBAKIŞI EVREN

Güneş

Prof.Dr.Mehmet Emin ÖZEL*
(Geçen sayıdan devam)

Optik Evren

Görünen ışık, Elektromanyetik Yelpaze (EMY)'nin orta bölgelerine düşer ve dalga boyu 500 nanometre(1) civarındadır. Bir kitap sayfası kalınlığında yaklaşık 100 kadar ışık dalgasını tepeden tepeye uylayabiliriz. İnsan gözü farklı dalga boylarını farklı renkler olarak algılar. Bir gökkuşağına baktığımızda, görünen ışığın gözümüzce ayırt edebildiğimiz 7 rengini, dalga uzunluğuna göre sıraya dizilmiş olarak görürüz. Uzun uçtaki kırmızı ışık 700 nm civarında dalga boyuna sahiptir. Kısa uçtaki mor ışık dalgalarının tepeden tepeye uzaklığı ise, 400 nm'dir. Evreni oluşturan atomların elektronik enerji seviyeleri arasındaki geçişler, genellikle optik bölgeye düşen ışık salmalarına neden olur. Bu nedenle optik evren, yüksüz ve çevredeki fazla enerji nedeni ile uyarılabilen atomlardan veya sıcaklığı 5000 K civarındaki plazma (iyonize madde ve elektronlar) dan oluşan cisim ve yapıları bize gösterir. Bunların en önemileri güneş, yıldızlar ve yıldızlardan oluşan gökadalardır. Sıcak yıldızların çevrelerindeki kimi bulutlar da, civar yıldızlardan gelen ışığın bulut içindeki maddeyi uyarması ve uyarılan atomların geri ışması nedeni ile optik olarak gözlenebilirler.

Şekil 4'te, uygun bir perspektiften bakma olanağımız olsaydı, gökadamız Samanyolu'nu optik olarak nasıl göreceğimizi temsilî olarak göstermekte-

dir. Samanyolu (SY) hakkındaki bu resmi, yalnızca optik pencerenin verdiği bilgilerle elde etmediğimizi, radyo, kızıl ötesi ve gamma ışınları bölgelerinden gelen bilgilerin bu görüntüyü oluşturmada büyük yardımları olduğunu belirtmeliyiz. Optik pencere, Samanyolu Merkezi yönünde baktığımızda, yoğun toz ve gazın neden olduğu ışık soğurulması nedeni ile Merkez'e olan uzaklığın ancak 1/3 veya 1/4'ü kadarını görmemize izin verir. Daha uzakları ancak radyo, kızıl altı gibi uzun dalga boylarında görebilmekteyiz. SY merkezi ve daha ötelerdeki yapı ve cisimler hakkındaki bilgilerimiz genellikle EMY'nin uzun dalga boyları bölgesinden kaynaklanmaktadır.

Mor Ötesinde Evren

Görünen ışıktan daha kısa dalga boylarına doğru gidersek, 400 nm ile 10 nm arasında uzanan mor ötesi (MÖ) bölgeye geliriz. Atmosferimiz MÖ ışımayı, içerdği ozon, oksijen ve azot gazları yardımıyla, büyük ölçüde yutar. Yıldızlararası ortam (YAO) ise, 100 ışık yılı(2) ve daha ötemizden gelen MÖ ışımayı büyük ölçüde soğurarak bize ulaşmasını engeller.

MÖ dalgaları, günlük yaşamımızdan bir miktar tanıyoruz: Güneşte kaldığımızda derimizi bronzlaştırır MÖ ışınlarıdır. Az miktarlarda olduğu zaman yararlıdır: Vücudumuzda D vitamininin birikmesini sağlarlar. Fazla miktarda MÖ ışıması ise, öldürücüdür. Zaten yer yüzüne ancak, uzun dalga boylarında az miktarda MÖ ışıması ulaşabilir. Yer yüzü atmosferinde 20 km kadar yükseklikteki ozon tabakası, dalga boyu 200 nm'den uzun olan güneş kaynaklı MÖ dalgaları çok büyük ölçüde yutarak durdurur. MÖ ışınlar, canlı hücrelere nüfuz ederek zarar verirler. Fazla miktarlarda MÖ ışıma yer yüzüne ulaşır, yer yüzündeki gıda zincirinin tek hücreli plank-

* Çukurova Üniv. Fizik Böl. ve TÜBİTAK MAM. Uzay Bilimleri Böl.

tonlara dayanan halkasını kırarak bütün yaşamı tehlikeye atabilir. Ozon tabakası üzerine son yıllarda ortaya çıkan çevresel duyarlılığın ana nedeni budur.

Bir astronom için ise MÖ, en sıcak yıldızların ışıma yaptığı bölgedir. Yüzey sıcaklığı 10 bin K'den yüksek yıldızlar ışımalarının çoğunu MÖ'de yaparlar. Bunlar hem genç, hem de Güneş'ten büyük kütleli dirler. Bu türden yıldızlar oldukça seyrek ve ömürleri birkaç on milyon yıl mertebesinde (Güneşimizin ömrünün yüzde biri veya daha kısa). MÖ ışıma lar, sadece sıcak yıldızlar hakkında bilgi vermez. Bu ışınların yıldızdan bize ulaşış süresinde uğradığı yutulma-soğurulma çizgileri ile, bize YAO'daki gaz hakkında da değerli bilgiler taşırlar. Ne var ki, Şekil 2'den de anlaşılacağı gibi, MÖ ölçümler yapabilmek için araçlarımızı balonlarla veya uydularla atmosferin yükseklerine veya dışına taşımak zorundayız. IUE adlı Uluslararası Mor Ötesi Uydusu (International Ultraviolet Explorer), bize 1978'den beri, 45 cm'lik ayna çapına sahip teleskobu ve MÖ'ye duyarlı duyaç ları ile, bu ışıma bölgesinden çok değerli bilgiler taşımaktadır.

X- ve Gamma Işınlarının Evreni:

Daha da kısa dalga boylarına gidersek, atomun boyutlarına inmiş oluruz. Bu dalga boylarındaki (10 nm ile 1/100 nm arası) ışıma x-ışınları (bazen de röntgen ışınları) adını veriyoruz. Bir gazın sıcaklığı 1 milyon derece K'nin üzerinde ise, ışıma x-ışınları bölgesinde olacaktır. X-ışınları, madde içinde ilerleme gücü çok yüksek ışıma olarak algılanabilir. Hastanelerdeki röntgen cihazları, dokularımızdan kolaylıkla geçerler ve bize kemik yapımızı gösterirler. Ancak belli bir miktar maddeden geçtikten sonra x-ışınları durdurulabilirler. Aynı şekilde yeryüzü atmosferi, Güneş'ten ve diğer gök cisimlerinden gelen x-ışınlarını 20-30 km kadar yükseklerde bütünüyle soğurmuş olur. Yani x-ışın ölçümleri için de duyaç larımızı balon veya uydulara yerleştirerek yükseklerle çıkarmak zorundayız.

X-ışınları için söylenenler, gamma ışınları için de geçerlidir. Dalga boyları 1/1000 nm ve daha kısa olan bu ışınlar, daha da delicidir. Bu ışınları oluşturan enerji paketleri (fotonlar) çok daha yüksek enerji taşırlar; öyle ki bu ışınlar, madde-karşıt madde çiftlerine (meselâ elektron(e⁻)/pozitron(e⁺) çiftine) dönüşebilirler. Zaten bu ışınları kayıt tekniklerinin bir bölümü bu ışınları, e⁻/e⁺ çiftine dönüştürme esasına dayanır. Bir plazmanın sıcaklığı 100 milyon derecenin üzerine çıktığında yaratılan ışıma, gamma ışınları şeklindedir. Ayrıca, kozmik ışınların YAO'daki yaygın madde ile etkileşmesinden fazla sayıda gamma ışını oluşur. Bu nedenle, gamma ışınlarında baktığımızda SY diski ve YAO pırıl pırıldır. Nötron yıldızı(3), kara delik(4) ve benzeri çok yoğun madde ve manyetik alan içeren gök cisimleri de kolaylıkla gamma ışınları yaratabilmektedirler.

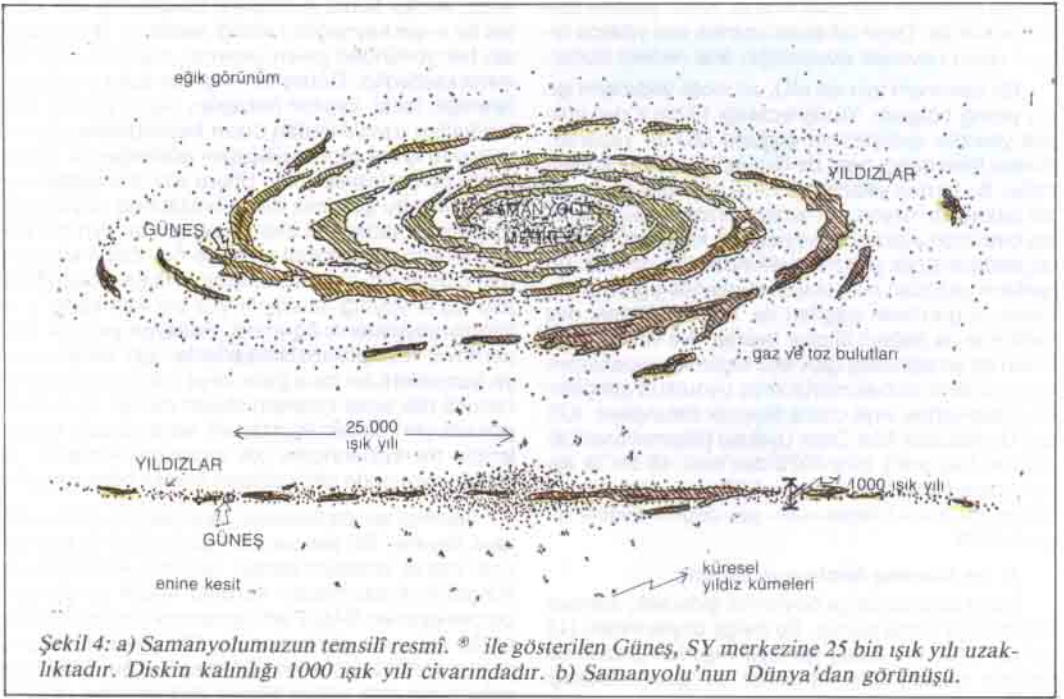
İlk x-ışın ölçümleri, 1962'de Ay'dan geleceği hesaplanan radyasyonun kaydı amacı ile fırlatılan bir roketle yapıldı. 225 km yükseğe ulaşan roket 3 adet Geiger sayacı taşıyordu. Fakat Ay'dan gelen her hangi bir x-ışınması gözlenmedi. Ne de SY diskinden bir ışıma söz konusu idi. Fakat, beklenmeyen bir şe-

kilde, Akrep burcu (Scorpius) bölgesinde çok parlak bir x-ışın kaynağının varlığı saptandı. Bir de uzayın her yönünden gelen (isotrop), oldukça zayıf bir ışıma kaydedildi. Güneş'ten x-ışınları daha önce gözlenmişti; fakat, yapılan hesaplar, hiçbir yıldızın, bulunduğumuz uzaklıklardan bizim kaydedebileceğimiz düzeyde ışıma yapamayacağını gösteriyordu. Daha sonra gerçekleşecek olan Uhuru adlı ilk x-ışınları uydusu bize bu çok kısa dalga boylarında hayal edemediğimiz kadar göz alıcı ve zengin bir evrenin kapılarını açtı. Bir normal yıldız ile bir nötron yıldızından oluşan çift-yıldız sistemlerinin fazla miktarlarda (Güneş'in yaydığı enerjinin yüz bin katı kadar) x-ışınması yaydıklarını öğrendik. Patlayan yıldızlar (süpernova) veya gökadalarda fırlatılan gaz kütleleri veya huzmeleri, bir kara delik veya nötron yıldızı çevresinde çok sıcak kütlelen oluşan diskler, aşırı-etkin gökada çekirdekleri (kuasarlar), veya gökada kümelerinin merkezlerindeki çok sıcak gaz kütleleri, x-ışınları evreninde göze çarpan önemli oluşumlardır.

Gamma ışın ölçümlerinin tarihçesi çok daha sonraya dayanır. Bu pencereden görünümü ilk kez ayrıntılı olarak verebilen deney, 1972'de, ABD Uzay ve Havacılık Araştırmaları Kurumu NASA tarafından gerçekleştirilen SAS-2 adlı astronomi uydusu olmuştur(5). Bu uydudan gözlemleri ile, SY içindeki madde, ilk kez gamma ışınlarında izlenerek, diğer EMY bölgelerinden elde edilen bilgiler doğrulanmış ve bazı yeni ayrıntılar ortaya çıkarılmıştır. YAO ile SY'nun yapısı hakkındaki bilgilerden başka, evrende her yönden geldiği belirlenen (izotrop) bir gamma ışın alan ışımasının ve gamma ışın yıldızlarının varlığı ka-



Şekil 3: Çanak antenli bir radyo teleskop. Bonn Max Planck Radyo-Astronomi Enstitüsü'ne ait olan bu teleskopun çapı 100 m toplam metal kütlesi 3200 tondur. Solda kontrol yapısı göze çarpıyor.



Şekil 4: a) Samanyolumuzun temsili resmi. b) ile gösterilen Güneş, SY merkezine 25 bin ışık yılı uzaklıktadır. Diskin kalınlığı 1000 ışık yılı civarındadır. b) Samanyolu'nun Dünya'dan görüntüsü.

nıtlanmıştır. 1975'te Avrupa Uzay Ajansı ESA(6)'ca gerçekleştirilen COS-B uydusu gözlemleri ile, SY içinde bulunan hidrojen molekülü şeklindeki yaygın maddenin varlığı doğrulanarak kozmik ışınların SY dinamiğindeki rolü daha iyi anlaşılmıştır. Ayrıca, bir düzine kadar yeni gamma ışın yıldızının varlığı ortaya çıkarılmıştır.

Uzun Dalga Boylarında Evrenin Görüntüsü

Görünen ışıktan daha uzun dalga boyları yönünde ilerlersek, önce 700 nm ile 1 milimetre arasındaki kızılaltı (KA) bölgesine geliriz. KA ışımayı, günlük yaşamımızda, ısısal ışıma olarak tanıyoruz. Bir ocaktan veya sobadan yayılan sıcaklık, ısısal KA dalgalarından başka bir şey değildir. Astronomlar için ise, KA ışıma, görelî olarak, güneş yüzeyinden oldukça soğuk cisimlerin ve ortamların bir belirtgecidir. Aynı zamanda, daha uzun dalga boyu nedeni ile, KA ışıma, görünür ışığın aşamadığı engelleri aşarak bize daha derin ve uzaklardan ve optik ışıma yapmayan soğuk toz bulutlarından, henüz oluşmamış yıldız taslaklarından çok değerli bilgiler getirir. KA dalgalarında SY merkezini, SY diskindeki molekül ve gaz bulutlarının içini görebiliriz.

Dünya üzerinde her zaman bir KA ışıması ban-yosunun içindeyiz; bu nedenle de pek farkında olmayız. Sıcaklığı mutlak sıfır'ın (-273 °C) üzerinde olan bütün cisimlerin her an, "kara cisim ışıması" olarak adlandırılan sıcaklıklarına bağlı bir ışıma yaptığını biliyoruz. Sıcaklık düştükçe, ışıma yapılan etkin dalga boyu da uzar. Vücudumuz, 37 °C sıcaklığı ile, 3000 °C'deki bir sobadan daha uzun dalga boyunda "ışır". Gök yüzünü ve uzayı çeşitli dalga

boyarında taramak, evrenin çeşitli sıcaklıklarda portresini çıkarmak olarak da algılanabilir. Şekil 2'den de görüleceği gibi, yerin atmosferi, KA ışıma bölgesinde kısmen geçirendir. KA bölgesindeki evreni çok daha iyi görebilmek amacı ile IRAS adlı ABD-Avrupa ortak uydusu, 1983'te uzaya gönderilmiş ve bu bölgede başarılı ölçümler yapmıştır.

Sıcaklık daha da düştüğünde, cisimler radyo bölgesinde ışıma yapmaya başlarlar. YAO radyo dalgalarında bütünü ile geçirendir. SY'nun sarmal yapısı hakkındaki ilk ve en ayrıntılı bilgiler, 1950'lerden başlayarak, radyo dalgaları ile elde edilmiştir. Sadece soğuk cisimler değil, çok hızlı elektronlar da kolaylıkla radyo ışıması yayabilmektedirler. Radyo ışımasından, elektron topluluğunun içinde bulunduğu ortam veya kaynak hakkındaki ayrıntılı bilgiler (örneğin, ortamdaki maddenin yoğunluğu, sıcaklık, manyetik alan şiddeti, ışık ve diğer radyasyon alanları) elde edilebilmektedir. Bütün yıldızlar (Güneş dahil) bir miktar radyo ışıması yaparlar. Radyo bölgesinde çok güçlü ışımlar yapan atarca (hızla dönmekte olan NY'ları), kuasar veya radyo gökadası gibi gök cisimleri, evrendeki diğer radyo ışıması kaynakları ve süreçleri ile birlikte, "radyo astronomi" dediğimiz astrofizik dalının çalışma alanını oluştururlar.

Radyo astronomlar, karikatürcülerce, "radyo teleskop" denilen araçlarla uzaydan gelen anlamsız gürültü ve cızırtıları dinleyen biraz "ekzantrik" kişiler olarak çizilirler. İlk radyo astronomlar gerçekten de bu türden "gürültü ve cızırtı"ları dinlemişlerdir. Radyo teleskoplar (Şekil 3), evimizdeki radyoların çok daha duyarlı ve yeteneklileri olarak görüle-

bilirler. Ev radyomuza dalgalar çeşitli yönlerden, çeşitli yayıcı istasyonların yaptığı farklı dalga boylarında ulaşırlar. Alıcıyı bir istasyona ayarladığımızda, araç, antenimize çarpan radyo dalgalarına bindirilmiş durumdaki müzik veya ses şeklindeki mesajı çıkararak bize verir.

Evrendeki uzak radyo dalgalarını sese çevirecek dinlersek, bunun gerçekten de bir gürültü ve cızırtı konseri olduğunu görürüz. "Dinlemek" bize getirilen mesajı, bunu yayan kaynağın doğası hakkında bilgileri anlamakta çok az yardımcı olur. Bizim asil ihtiyacımız olan bir "radyograf" yani, bir radyo-resim'dir. Modern radyo teleskoplar, bunu sağlayan araçlardır. Bu nedenle onları "büyük kulaklar" yerine, "büyük gözler" olarak düşünmek daha doğru olur. Meselâ, bir radyo teleskopla yer yüzünde yayın yapan bir vericiye bakarsak, yayınlanan haber bültenini değil, istasyonun verici direğinin resmini elde ederiz. Bugün, Çok-Uzun Erimli Girişim Ağı (VLBI) tekniği ile işletildiğinde, bir grup radyo teleskopla 1/1000 yay saniyesi(7) mertebesinde açılabilir çözümüleme gücüne ulaşılabilir. Yani, İstanbul'dan Ağrı dağındaki keleşbeği seçebiliriz!

Pratikte, radyo astronomlar, yer yüzündeki ticarî radyo istasyonlarının yayın yaptıkları dalga boylarını kullanmamak için özen gösterirler. Çünkü, bu yayay radyo kaynakları, evrenin derinliklerinden gelen çok zayıf kozmik sinyalleri boğarlar; aynen, gündüz vakti yıldızları gözleminin olanaksızlaşması gibi. Uluslararası bir anlaşma ile bazı radyo dalga boyları sadece radyo astronomların kullanımına ayrılmıştır. Bu dalga boylarında ticarî veya kişisel yayın yapılmasına izin verilmez; öyle ki, bu dalga boylarına ayarlı radyo teleskopları ile radyo astronomlar, uzaydan gelen çok zayıf radyo ışımlarını, yerel karışmalar olmadan izleyebilirler(8). Bu dalga boyları arasında YAO'da çok bulunan atom ve moleküllere ait 21 cm (H, yüksüz hidrojen), 18 cm (OH, kök hidroksil), 6,2 cm (H₂CO, formaldehid), 1,35 cm (H₂O, su), 1,26 cm (NH₃, amonyak), 3,4 mm (HCN, hidrojen siyanid) ve 2,6 mm (CO, karbon monoksit) dalgaboyları sayılabilir. Görüldüğü gibi, YAO'da çok çeşitli ve karmaşık kimyasal moleküller oluşabilmektedir.

İlk yapılan radyo uzay taramaları bu yelpaze bölgesindeki en parlak yerin SY bandı olduğunu ortaya çıkardı. Radyo dalgalarında SY, normal haldeki Güneş'ten daha parlaktır. Güneş'te zaman zaman gözlenen kısa süreli radyo parlamaları, SY bandı kadar parlak olabilmektedirler. Radyo gökyüzünde SY bandı dışında daha küçük çaplı parlak bölge ve noktalar da vardır. Fakat bunlar bildiğimiz olağan yıldızlar değildirler. Bunların bir bölümü yaygın, dairesele yakın yumak görünümü "süpernova kalıntıları", yani süpernova olarak patlayan yıldızların uzaya fırlattığı artık maddenin yaptığı ışımadır. Bu maddenin sıcaklığı ve taşıdığı hızlandırılmış elektronlar, bu yıldız döküntülerini radyoda parlak cisimler haline getirmektedir. Boğa burcundaki Yengeç bulutsusu (Crab Nebula) bu türden en çok tanınan cisimdir. Radyo ışıması yapan yaygın bölgelerin bir bölümü de oldukça genç yıldızları çevreleyen gaz bulutlarıdır. Orion bölgesindeki büyük bulutsu, bu tipe örnek

tir. Yani, hem ölen hem de doğan yıldızlar hakkında radyo gözlemleri yardımı ile önemli bilgiler edinmekteyiz.

Bir bölüm parlak radyo kaynağı ise, milyonlarca ışık yılı uzaklıkta ve Samanyolu'muzun çok dışında. Meselâ, kuasar adı verilen kimi çok uzak gökada çekirdeklerinde çok büyük radyo patlamaları olmaktadır. Bu patlamalarda uzaya atılan enerji, iki ucunda balon türü oluşumlara sahip olan çift-ışımli radyo kaynaklarını yaratmaktadır. Şişimlerin büyüklüğü ve erimi milyonlarca ışık yılı bulabilmektedir. Özetle belirtmek gerekirse, evren sandığımızdan çok daha şiddetli enerji alışverişlerinin halen devam ettiği çok dinamik bir yapıya sahiptir.

SONSÖZ

Evrenin yakın uzak herhangi bir parçasını anlayabilmek, bizi sonunda, kendi sistemimizi ve gidecek, evrendeki yerimizi daha iyi anlamamızı sağlamaktadır. Güneşimiz Samanyolu'ndaki milyarlarca yıldızdan biridir ve Samanyolumuz da evrende varlığı hesaplanan 100 milyar kadar gökadanın biri durumundadır.

Diğer taraftan, kendi Güneş sistemimizi anlamada ve onun keşfinde epey yol aldık. Bu sistemde göz atamadığımız çok az ay veya gezegen kaldı. Son 20 yılda, kendimiz Ay'a, robot araçlarımız ise, Mars'a ve Venüs'e indiler. Merkür, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'den ve bunların 30 kadar Ay'ından beklenmedik sürprizlerle dolu binlerce fotoğrafı ve diğer bilimsel verileri bize taşıdılar. Halley kuyruklu yıldızına 500 km kadar yakından baktık ve onun düzensiz -patates benzeri- 15 km boyutunda kirlili bir buz yığını olduğunu saptadık. Ve artık Güneş sistemindeki tek canlılar olduğumuzu biliyoruz. Ancak asıl önemlisi, bu araştırmalar ve yaptığımız geziler bize dünyamızın uzayda çok küçük bir nokta olduğunu da tekrar hatırlattı. Bu kaynakları sınırlı noktacı, evimiz, yurdumuz olan dünyamızı daha iyi anlamak, daha çok sevmek ve hatta üzerinde bütün insanlar ortak olarak titremek gerektiğini artık öğrendik.

Modern astrofizik bize evrenin başlangıcı olarak düşünülen Büyük Patlama anında yalnızca hidrojen ve helyumun bulunduğunu söylüyor. Bundan sonraki 1 milyar yıl içinde gökadal ve ilk yıldızlar ortaya çıktı. Bu yıldızların merkez bölgelerinde, H ve He, aşırı sıcaklık ve yoğunluk nedeniyle, nükleer reaksiyonlar yolu ile daha ağır elementlere dönüşmekte ve ömürleri sonunda süpernova patlamaları ile tekrar YAO'a dönmektedir. Bu döküntüler, giderek yeni kuşak yıldız sistemlerine malzeme oluşturarak, ikinci, üçüncü kuşak güneş sistemlerinin doğumuna yol açmakta; ağır elementleri bol dünya benzeri gezegenlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. "Hayat" dediğimiz, belki de evrendeki bu en ilginç sürecin ve biyolojik evrimin ise ancak bu fiziksel ve kimyasal evrim dönemlerindeki gelişmelerden sonra ve bunların üzerine inşa edilebileceği anlaşıyor. Üstelik bu sürecin Samanyolu veya evrenin yalnızca bu köşesinde ortaya çıktığını düşünmek gitgide zorlaşıyor.

HAREKETLİ YAŞAM İNSANI RADYASYONDAN KORUYOR

Yeni bir araştırmaya göre, bir insanın yaşam şekli, radyasyonun o insan üzerindeki etkilerini değiştirebiliyor. Bilim adamları, Kanada'nın kuzey kesiminde yaptıkları araştırmada, buradaki insanların radyoaktif sezyum-137 emilimini belirlediler. Sonuçta bu insanların güneydekilere oranla belirgin bir şekilde daha az radyasyon emdikleri ortaya çıktı.

Araştırmayı yapan Letorneau ve arkadaşları, çalışmalarına 1986 yılında İskandinav ülkelerinde Ren geyiklerinin yüksek seviyede radyasyon içerdiğinin bulunmasından sonra başladılar. Amaçları Kanada'da önemli bir besin kaynağı olan geyiklerin aynı şekilde etkilenip etkilenmediğini belirlemektir.

Araştırmacılara göre, sıcak ülkelere bitkilerin çabuk büyüyip çabuk ölmelerinden dolayı sezyum-137'nin besin zincirindeki yeri pek uzun ömürlü olmamaktadır. Fakat kuzeyin soğuk iklimin-

de yavaş büyüyen likenler, radyoaktif izotopun yüzeyde daha uzun süre kalmasına neden olmaktadır. Likenler, Kanada geyiklerinin başlıca besin kaynağıdır. Bu geyikler de bölge halkı tarafından tüketilmektedir.

Normal şartlar altında, bölge halkının çok fazla radyasyona maruz kalacağı sanılırken, gerçekte bu durum böyle değildir. Geyik etindeki radyoaktif sezyum oranı yüksek olmasına rağmen, bu radyasyonun bölgedeki insanlar tarafından emilimi çok azdır. Tipik bir güneyli diyetiyle beslenen ortalama bir Kanadalı, yediği besinde bulunan sezyumu % 100 emerken, kuzeylilerde bu oran hiç bir şekilde % 20'yi geçmemektedir.

Letorneau bunun sebebinin açıklarken, insan vücudunun radyasyondan nasıl etkileneceğinin insanın yaşam tarzına bağlı olduğunu söylüyor. Kuzey Kanada'da yerleşmiş bulunan insanlar, özellikle bölgenin yerlileri, oldukça aktif bir yaşam sürüyorlar ve bol enerji harcıyorlar. Böylece sezyum vücutları tarafından emilmemiş oluyor.

New Scientist'ten çev.: Mesut YILDIRIM

Bu türden derin ve heyecan verici sonuçlara ulaşmak, EMY'nin bütününden gelen bilgilerin, fizik, kimya, biyoloji, tip bilimleri, matematik ve mühendislik gibi dallardaki ve hatta sosyoloji ve psikolojideki ilerleme ve gelişmelerle yoğrularak gerçekleşecektir.

- (1) 1 nanometre, metrenin milyarda biri veya milimetrenin milyonda biri uzunluğundadır.
- (2) Işık yılı, astronomların çok kullandığı bir uzaklık birimi olup, ışığın 1 yılda katedeceği uzaklığa eşit bir uzunluktur. Astronomik ölçeklerde çok kullanılan bir birimdir. 1 ışık yılı = $(300\ 000\ \text{km/s}) * (86400\ \text{s/gün}) * (365\ \text{gün}) = \text{yaklaşık } 10\ \text{trilyon km}$. Bu ölçekte Yer-Ay uzaklığı 1,28, Yer-Güneş uzaklığı 500 saniyedir.
- (3) Nötron yıldızları (NY), 10 km yarıçaplı ve Güneş'in kütlesine eşit kütleye sahip yıldızlar olup, olağan yıldızların, ömürleri sonunda süpernova şeklinde patlayarak kütlelerinin büyük bölümünü uzaya fırlatması sırasında geride kalan kısmından oluşur.
- (4) Bir süpernova patlamasına uğrayan yıldızın kütlesi çok büyükse, NY oluşumu maddenin kendi üstüne çöküşü sürecini durduramaz. Böyle bir durumda, yıldız bir nokta boyutuna inerek bizim evrenimizle bütün ilişkisini kesebilir. Bu durumda kendisinden ışığın bile kaçamayacağı ve aynı nedenle kendilerine "kara delik" adı verilen, olağandışı özelliklere sahip gök cisimlerinin oluşması gerektiği hesaplanmaktadır.
- (5) SAS-2 deneyinin hazırlanması, kalibrasyonu ve veri analizi çalışmalarına ODTÜ Fizik Bölümü Deneyel Astrofizik grubu da başından beri katılarak bu sonuçların elde edilmesine, yayınları, tezleri ve kon-

ferans tebliğleri ile katkıda bulunmuştur. TÜBİTAK da SAS-2 deneyi çalışmalarını, 1975-1979 arasında 3 araştırma projesi ile desteklemiştir.

- (6) European Space Agency ESA 14 Avrupa ülkesinin bir araya gelerek oluşturduğu, uzay çalışmaları yapmakla görevli kurumdur. Ülkemiz de bu kuruma üye olmayı ve uzayla ilgili çalışmalara katılmayı hedeflemektedir.
- (7) Bir yay veya açı dakikası, bir derecelik açının altmışta biri, bir yay saniyesi ise dakikanın da altmışta biridir.
- (8) Türkiye'de radyo dalga boylarının kullanımı Ulaştırma Bakanlığı Telsiz Genel Müdürlüğü tarafından denetlenmektedir.

ÖNERİLER VE KAYNAKÇA:

* Bulunduğunuz yerden geceleri Samanyolu'nu seçip seçemediğinizi deneyerek görünüz. Seçemiyorsanız neden?

* Son yıllarda piyasaya çıkan popüler kitaplar arasında astronomi, astrofizik, yıldızlar, evren ve kozmoloji gibi uzay bilimleri ile ilgili olanlar sayıca oldukça kabardır. Bunlar arasında bize de yararlı kaynak görevi görebileceklerden şunlar sayılabilir:

Kozmos (C.Sagan), Altın Kitaplar (TV dizisi de oldu); Zamanın Kısa Tarihi (S.Hawking), Milliyet Yayınları; Fizikğin Evrimi (A.Einstein, L.Infeld), Onur Yayınları; Relativite ve Kozmoloji (W.Kauffman), Onur Yayınları; Bilim Rehberi (I.Asimov), e Yayınları; Güneş Diye Bir Yıldız (G.Gamow), Yazko Yayınları; Einstein (J.Bernstein), Yazko Yayınları.

HAREKETLİ YAŞAM İNSANI RADYASYONDAN KORUYOR

Yeni bir araştırmaya göre, bir insanın yaşam şekli, radyasyonun o insan üzerindeki etkilerini değiştirebiliyor. Bilim adamları, Kanada'nın kuzey kesiminde yaptıkları araştırmada, buradaki insanların radyoaktif sezyum-137 emilimini belirlediler. Sonuçta bu insanların güneydekilere oranla belirgin bir şekilde daha az radyasyon emdikleri ortaya çıktı.

Araştırmayı yapan Letorneau ve arkadaşları, çalışmalarına 1986 yılında İskandinav ülkelerinde Ren geyiklerinin yüksek seviyede radyasyon içerdiğinin bulunmasından sonra başladılar. Amaçları Kanada'da önemli bir besin kaynağı olan geyiklerin aynı şekilde etkilenip etkilenmediğini belirlemektir.

Araştırmacılara göre, sıcak ülkelere bitkilerin çabuk büyüyip çabuk ölmelerinden dolayı sezyum-137'nin besin zincirindeki yeri pek uzun ömürlü olmamaktadır. Fakat kuzeyin soğuk iklimin-

de yavaş büyüyen likenler, radyoaktif izotopun yüzeyde daha uzun süre kalmasına neden olmaktadır. Likenler, Kanada geyiklerinin başlıca besin kaynağıdır. Bu geyikler de bölge halkı tarafından tüketilmektedir.

Normal şartlar altında, bölge halkının çok fazla radyasyona maruz kalacağı sanılırken, gerçekte bu durum böyle değildir. Geyik etindeki radyoaktif sezyum oranı yüksek olmasına rağmen, bu radyasyonun bölgedeki insanlar tarafından emilimi çok azdır. Tipik bir güneyli diyetiyle beslenen ortalama bir Kanadalı, yediği besinde bulunan sezyumu % 100 emerken, kuzeylilerde bu oran hiç bir şekilde % 20'yi geçmemektedir.

Letorneau bunun sebebinin açıklarken, insan vücudunun radyasyondan nasıl etkileneceğinin insanın yaşam tarzına bağlı olduğunu söylüyor. Kuzey Kanada'da yerleşmiş bulunan insanlar, özellikle bölgenin yerlileri, oldukça aktif bir yaşam sürüyorlar ve bol enerji harcıyorlar. Böylece sezyum vücutları tarafından emilmemiş oluyor.

New Scientist'ten çev.: Mesut YILDIRIM

Bu türden derin ve heyecan verici sonuçlara ulaşmak, EMY'nin bütününden gelen bilgilerin, fizik, kimya, biyoloji, tip bilimleri, matematik ve mühendislik gibi dallardaki ve hatta sosyoloji ve psikolojideki ilerleme ve gelişmelerle yoğrularak gerçekleşecektir.

- (1) 1 nanometre, metrenin milyarda biri veya milimetrenin milyonda biri uzunluğundadır.
- (2) Işık yılı, astronomların çok kullandığı bir uzaklık birimi olup, ışığın 1 yılda katedeceği uzaklığa eşit bir uzunluktur. Astronomik ölçeklerde çok kullanılan bir birimdir. 1 ışık yılı = $(300\ 000\ \text{km/s}) * (86400\ \text{s/gün}) * (365\ \text{gün}) = \text{yaklaşık } 10\ \text{trilyon km}$. Bu ölçekte Yer-Ay uzaklığı 1,28, Yer-Güneş uzaklığı 500 saniyedir.
- (3) Nötron yıldızları (NY), 10 km yarıçaplı ve Güneş'in kütlesine eşit kütleye sahip yıldızlar olup, olağan yıldızların, ömürleri sonunda süpernova şeklinde patlayarak kütlelerinin büyük bölümünü uzaya fırlatması sırasında geride kalan kısmından oluşur.
- (4) Bir süpernova patlamasına uğrayan yıldızın kütlesi çok büyükse, NY oluşumu maddenin kendi üstüne çöküşü sürecini durduramaz. Böyle bir durumda, yıldız bir nokta boyutuna inerek bizim evrenimizle bütün ilişkisini kesebilir. Bu durumda kendisinden ışığın bile kaçamayacağı ve aynı nedenle kendilerine "kara delik" adı verilen, olağandışı özelliklere sahip gök cisimlerinin oluşması gerektiği hesaplanmaktadır.
- (5) SAS-2 deneyinin hazırlanması, kalibrasyonu ve veri analizi çalışmalarına ODTÜ Fizik Bölümü Deneyel Astrofizik grubu da başından beri katılarak bu sonuçların elde edilmesine, yayınları, tezleri ve kon-

ferans tebliğleri ile katkıda bulunmuştur. TÜBİTAK da SAS-2 deneyi çalışmalarını, 1975-1979 arasında 3 araştırma projesi ile desteklemiştir.

- (6) European Space Agency ESA 14 Avrupa ülkesinin bir araya gelerek oluşturduğu, uzay çalışmaları yapmakla görevli kurumdur. Ülkemiz de bu kuruma üye olmayı ve uzayla ilgili çalışmalara katılmayı hedeflemektedir.
- (7) Bir yay veya açı dakikası, bir derecelik açının altmışta biri, bir yay saniyesi ise dakikanın da altmışta biridir.
- (8) Türkiye'de radyo dalga boylarının kullanımı Ulaştırma Bakanlığı Telsiz Genel Müdürlüğü tarafından denetlenmektedir.

ÖNERİLER VE KAYNAKÇA:

- * Bulunduğunuz yerden geceleri Samanyolu'nu seçip seçemediğinizi deneyerek görünüz. Seçemiyorsanız neden?
- * Son yıllarda piyasaya çıkan popüler kitaplar arasında astronomi, astrofizik, yıldızlar, evren ve kozmoloji gibi uzay bilimleri ile ilgili olanlar sayıca oldukça kabardır. Bunlar arasında bize de yararlı kaynak görevi görebileceklerden şunlar sayılabilir: Kozmos (C.Sagan), Altın Kitaplar (TV dizisi de oldu); Zamanın Kısa Tarihi (S.Hawking), Milliyet Yayınları; Fizikğin Evrimi (A.Einstein, L.Infeld), Onur Yayınları; Relativite ve Kozmoloji (W.Kauffman), Onur Yayınları; Bilim Rehberi (I.Asimov), e Yayınları; Güneş Diye Bir Yıldız (G.Gamow), Yazko Yayınları; Einstein (J.Bernstein), Yazko Yayınları.



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

AY ve GÜN SÜRELERİ

Gün süresi, Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönme süresi, ay süresi de, Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi üzerinde bir tam dolanma süresidir. Ancak bu hareketler, gökyüzünde belli nirengi noktalarına göre ölçüldüğünden, nirengi noktasında biraz hareketliyse ay ve gün süresi, seçilen nirengi noktasına bağlı olarak farklı değerler alır. Buna göre üç ayrı gün ve dolayısıyla üç ayrı zaman ölçümü tanımlanmıştır: Gerçek güneş zamanı, ortalama güneş zamanı ve yıldız zamanı. Yıldız günü, ortalama güneş gününden dört dakika daha kısadır. Çünkü ortalama güneş, yıldızlara göre her gün dört dakika geç doğar, geç batır. Bu nedenle de gökyüzünde bir ayda bir burçtan öbürüne geçer. Bir yıldız günü, yani Dünya'nın sabit yıldızlara göre bir tam dönme süresi, ortalama güneş zamanı cinsinden 23 saat 56 dakika 04.091 saniyedir. Ortalama güneş günü süresi ise 24 saat kabul edilir. Kullandığımız saatler, bölgesel ortalama güneş zamanını gösterir.

Ay süresi de farklı nirengi noktalarına göre farklıdır: Yıldızıl (sideral) ay 27.321661 gün, kavuşum (synodik) ayı 29.539589 gün, ejderal (drakonik) ay 27.212 220 gün, dönencel (tropikal) ay 27.321582 gün ve ayıksıl (anomalistik) ay 27.554551 gündür. Ay ve gün süreleri için gerçek değerler yıldızıl değerlerdir. Ancak pratikte, ortalama güneş günü ve kavuşum ayı süreleri kullanılır. Ortalama güneş günü ve ortalama güneş zamanının kullanılması, zamanın düzgün doğrusal aktığını kabul ettiğimiz için seçilmiştir. Bu şekilde düzgün doğrusal çalışan saatlerle zamanın ölçümü de kolaylaşmaktadır. Pratikte kavuşum ayının kullanılması ise, nirengi noktası güneş alındığı için Ay'ın evrelerinin kavuşum ayına uygun olarak değişim gösterdiği içindir. Görsel olarak Ay'ın evrelerinin izlenmesi, kavuşum ayının izlenmesi demektir.

Ay ve Dünya birbirine çekimsel olarak bağlıdır ve ortak kütle merkezi etrafında yörünge hareketi yaparlar. Ay, Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetiyle denizlerde kabarma-alçalmaları (gel-git olaylarını) meydana getirir. Ay, bir yerin öğlen çemberinden geçtikten bir saat sonra, o yerdeki denizlerde kabarma olur; altı saat sonra da alçalma oluşur. Kabarma olan bir A noktasıyla 180° boylam farkı olan B noktasında da kabarma olur. Bunun nedenini bir sonraki yazıda açıklayacağız. Bir saatlik zaman gecikmesi sonucu Ay, A ve B noktalarına farklı çekim kuvvetleri uyguladığı için, Dünya'nın dönmesi sürekli frenlenir.

Dünya yavaşlar ve gün süresi zamanla uzar. Bu nedenle yaşadığımız her gün, bir öncekinden on milyarda üç saniye kadar daha uzundur.

Diğer taraftan Dünya ve Ay çiftine dışardan fazla etki olmadığı için, bu sistemin, toplam açısal momentumu sabit kalmalıdır. Dünya zamanla yavaşladığı için açısal momentum kaybetmekte, toplam açısal momentumun sabit kalabilmesi için de Ay'ın açısal momentumunun artması gerekmektedir. Bu da Ay'ın Dünya'dan uzaklaşması demektir. Böylece ay süresi de uzamaktadır. Bu, böyle devam edecektir; gün süresi uzayacak, ay süresi uzayacak ve yapılan hesaplara göre uzak gelecekte bir gün gün süresi = ay süresi = bugünkü 50 gün süresi olacaktır. Yani o zaman Dünya kendi etrafında elli günde bir dönecek, Ay da Dünya etrafında elli günde bir yörünge hareketini tamamlayacaktır. Dolayısıyla Dünya Ay'a, Ay da Dünya'ya hep aynı yüzlerini gösterecektir.

"DI HERCULIS" ÇİFT YILDIZI

Bu çift yıldız sisteminde, iki dev yıldız ortak kütle merkezi etrafında 10.55 günlük bir dönemle eliptik yörüngelerde hareket etmektedir. Bu çift yıldız sisteminde birinci ilginç nokta, yörünge hareketi sırasında yıldızlardan birinin diğerini örtmesidir. Ay tutulmasına benzeyen bu olayda her 10.55/2 günlük dönemlerle sistemin toplam ışığında düşmeler olur. Bu ışık düşmesinden, tutulma anları saniyenin kesirleri mertebesinde doğrulukla saptanabilmektedir. Bu çift yıldız sisteminin 80 yıllık tutulma gözlemlerinden anlaşıldığına göre, yıldızlardan birinin diğerine göre göreceli eliptik yörüngesi uzayda sabit değil, fakat yavaş yavaş dönmektedir. Bu dönme gözlemlerden yüzölçümü için bir açı derecesi bulunmuştur. Bu dönme değerinin Newton mekanikğine göre 1°.93, genel relativiteye göre de 2°.34 olması gerekmektedir. Burada, gözlemlerle teoremin neden uyuşmadığı henüz anlaşılmış değildir. Toronto Üniversitesi'nden J.Moffet adlı astrofizikçinin geliştirdiği teoriye göre, gözlemsel değer yeteri doğrulukla açıklanabilmektedir. Bu durumda Einstein teorisinin bir bakıma eksik olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan Japon astrofizikçi N.İ. Shakura'ya göre, çift yıldız sisteminde yıldızların dönme eksenleri yörünge düzlemine göre 30° eğikse, söz konusu yörünge dönmesi Einstein kuramıyla yeteri doğrulukta açıklanabilmektedir; ancak sistemde yıldızların dönme eksenlerinin bu kadar eğik olması başka bir teoriye ters düşmektedir. DI Herculis'in daha detaylı gözlemleri hangi teoremin doğru olduğunu yakında ortaya koyacaktır.



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

AY ve GÜN SÜRELERİ

Gün süresi, Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönme süresi, ay süresi de, Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi üzerinde bir tam dolanma süresidir. Ancak bu hareketler, gökyüzünde belli nirengi noktalarına göre ölçüldüğünden, nirengi noktasında biraz hareketliyse ay ve gün süresi, seçilen nirengi noktasına bağlı olarak farklı değerler alır. Buna göre üç ayrı gün ve dolayısıyla üç ayrı zaman ölçümü tanımlanmıştır: Gerçek güneş zamanı, ortalama güneş zamanı ve yıldız zamanı. Yıldız günü, ortalama güneş gününden dört dakika daha kısadır. Çünkü ortalama güneş, yıldızlara göre her gün dört dakika geç doğar, geç batır. Bu nedenle de gökyüzünde bir ayda bir burçtan öbürüne geçer. Bir yıldız günü, yani Dünya'nın sabit yıldızlara göre bir tam dönme süresi, ortalama güneş zamanı cinsinden 23 saat 56 dakika 04.091 saniyedir. Ortalama güneş günü süresi ise 24 saat kabul edilir. Kullandığımız saatler, bölgesel ortalama güneş zamanını gösterir.

Ay süresi de farklı nirengi noktalarına göre farklıdır: Yıldızıl (sideral) ay 27.321661 gün, kavuşum (synodik) ayı 29.539589 gün, ejderal (drakonik) ay 27.212 220 gün, dönencel (tropikal) ay 27.321582 gün ve ayıksıl (anomalistik) ay 27.554551 gündür. Ay ve gün süreleri için gerçek değerler yıldızıl değerlerdir. Ancak pratikte, ortalama güneş günü ve kavuşum ayı süreleri kullanılır. Ortalama güneş günü ve ortalama güneş zamanının kullanılması, zamanın düzgün doğrusal aktığını kabul ettiğimiz için seçilmiştir. Bu şekilde düzgün doğrusal çalışan saatlerle zamanın ölçümü de kolaylaşmaktadır. Pratikte kavuşum ayının kullanılması ise, nirengi noktası güneş alındığı için Ay'ın evrelerinin kavuşum ayına uygun olarak değişim gösterdiği içindir. Görsel olarak Ay'ın evrelerinin izlenmesi, kavuşum ayının izlenmesi demektir.

Ay ve Dünya birbirine çekimsel olarak bağlıdır ve ortak kütle merkezi etrafında yörünge hareketi yaparlar. Ay, Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetiyle denizlerde kabarma-alçalmaları (gel-gidi olaylarını) meydana getirir. Ay, bir yerin öğlen çemberinden geçtikten bir saat sonra, o yerdeki denizlerde kabarma olur; altı saat sonra da alçalma oluşur. Kabarma olan bir A noktasıyla 180° boylam farkı olan B noktasında da kabarma olur. Bunun nedenini bir sonraki yazıda açıklayacağız. Bir saatlik zaman gecikmesi sonucu Ay, A ve B noktalarına farklı çekim kuvvetleri uyguladığı için, Dünya'nın dönmesi sürekli frenlenir.

Dünya yavaşlar ve gün süresi zamanla uzar. Bu nedenle yaşadığımız her gün, bir öncekinden on milyarda üç saniye kadar daha uzundur.

Diğer taraftan Dünya ve Ay çiftine dışardan fazla etki olmadığı için, bu sistemin, toplam açısal momentumu sabit kalmalıdır. Dünya zamanla yavaşladığı için açısal momentum kaybetmekte, toplam açısal momentumun sabit kalabilmesi için de Ay'ın açısal momentumunun artması gerekmektedir. Bu da Ay'ın Dünya'dan uzaklaşması demektir. Böylece ay süresi de uzamaktadır. Bu, böyle devam edecektir; gün süresi uzayacak, ay süresi uzayacak ve yapılan hesaplara göre uzak gelecekte bir gün gün süresi = ay süresi = bugünkü 50 gün süresi olacaktır. Yani o zaman Dünya kendi etrafında elli günde bir dönecek, Ay da Dünya etrafında elli günde bir yörünge hareketini tamamlayacaktır. Dolayısıyla Dünya Ay'a, Ay da Dünya'ya hep aynı yüzlerini gösterecektir.

"DI HERCULIS" ÇİFT YILDIZI

Bu çift yıldız sisteminde, iki dev yıldız ortak kütle merkezi etrafında 10.55 günlük bir dönemle eliptik yörüngelerde hareket etmektedir. Bu çift yıldız sisteminde birinci ilginç nokta, yörünge hareketi sırasında yıldızlardan birinin diğerini örtmesidir. Ay tutulmasına benzeyen bu olayda her 10.55/2 günlük dönemlerle sistemin toplam ışığında düşmeler olur. Bu ışık düşmesinden, tutulma anları saniyenin kesirleri mertebesinde doğrulukla saptanabilmektedir. Bu çift yıldız sisteminin 80 yıllık tutulma gözlemlerinden anlaşıldığına göre, yıldızlardan birinin diğerine göre göreceli eliptik yörüngesi uzayda sabit değil, fakat yavaş yavaş dönmektedir. Bu dönme gözlemlerden yüzölçümü için bir açı derecesi bulunmuştur. Bu dönme değerinin Newton mekanikğine göre 1°.93, genel relativiteye göre de 2°.34 olması gerekmektedir. Burada, gözlemlerle teoremin neden uyuşmadığı henüz anlaşılmış değildir. Toronto Üniversitesi'nden J.Moffet adlı astrofizikçinin geliştirdiği teoriye göre, gözlemsel değer yeteri doğrulukla açıklanabilmektedir. Bu durumda Einstein teorisinin bir bakıma eksik olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan Japon astrofizikçi N.İ. Shakura'ya göre, çift yıldız sisteminde yıldızların dönme eksenleri yörünge düzlemine göre 30° eğikse, söz konusu yörünge dönmesi Einstein kuramıyla yeteri doğrulukta açıklanabilmektedir; ancak sistemde yıldızların dönme eksenlerinin bu kadar eğik olması başka bir teoriye ters düşmektedir. DI Herculis'in daha detaylı gözlemleri hangi teoremin doğru olduğunu yakında ortaya koyacaktır.



XV. Yüzyılın Ünlü Astronom ve Matematik Bilgini **ALİ KUŞÇU**

Babası, Horasan ve Maverânnehir bölgesinin hükümdarı Uluğ Bey'in kuşçubası (doğancıbaşı) olduğundan, daha çok bu adla meşhur olan Ali, XV. yüzyılın başlarında dünyaya geldi. Doğum yeri ise, Maverânnehir bölgesinin Semerkant şehri kabul edilmektedir.

Küçük yaşta astronomi ve matematiğe büyük ilgi duyan Ali Kuşçu, ilk öğrenimini Uluğ Bey'in hükümdarlığı sırasında doğum yeri olarak kabul edilen Semerkant'ta tamamladı. Hükümdar ve çağın ünlü bilgini Uluğ Bey'den, Kadızade Rumi, Giyasüddin Cemşid ve Muinüddin Kâşî'den astronomi ve matematik derslerini aldı. Daha sonra gizlice Kirman'a gidip öğrenimini orada tamamladı. Kirman'da Ay'ın evrelerine ilişkin yazdığı Risâle-i Halû'l-Eşkâlû'l-Kamer adlı incelemesini, kaçışını affettirmek için dönüşünde Uluğ Bey'e sundu. Bunun üzerine Uluğ Bey, Ali Kuşçu'ya Kadızade Rumi'nin ölümü nedeniyle boşalan Semerkant Rasathanesi (gözlemevi)'nin müdürlüğü görevini verdi. 1449'da Uluğ Bey, oğlu Rüknettin'in başlattığı bir ayaklanmada öldürülünce Ali Kuşçu Tebriz'e gidip, Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan'a sığındı. Bir süre sonra Akkoyunlularla Osmanlılar arasındaki barış görüşmeleri için İstanbul'a gelip Fatih Sultan Mehmet'le görüşen Ali Kuşçu, Fatih'in teklifi üzerine elçilik görevini tamamladıktan sonra ailesi ve yaklaşık yüz kişiden oluşan yakınları ile birlikte İstanbul'a geldi. Burada Fatih'in büyük ilgisini gören Ali Kuşçu, Ayasofya Medresesi (bugünkü anlamıyla üniversite)'nde verdiği derslerle bilim tarihinde adları saygı ile anılan Mirim Çelebi, Sarı Lütfü, Sinan Paşa gibi değerli bilginler yetiştirdi. 6 Aralık 1474'te de arkasından birçok eser ve yukarıda adları geçen bilginler gibi birçok bilgin bırakarak dünya hayatını tamamladı. Mezarı İstanbul'da Eyyüb Sultan türbesindedir.

BİLİME KATKILARI

Ali Kuşçu'nun bilime katkılarını sıralamadan önce, özellikle onun yalnız telif eserlerle değil, eğitim-öğretim ve yetiştirdiği bilginlerle çağını aşan bir bilgin olduğunu belirtmekte yarar vardır. Bu hususu or-

taya koyduktan sonra, Ali Kuşçu'yu evrensel bilim adamlığı unvanına kavuşturan etkenin Semerkant Rasathanesi'nde çalışması ve Zic-i Uluğ Bey (Uluğ Bey'in Yıldız kataloğu)'e katkıda bulunması olduğunu da belirtmemiz gerekir. Bilindiği gibi Zic-i Uluğ Bey ya da Zic-i Gurganî olarak adlandırılan yıldız kataloğu, başta Uluğ Bey olmak üzere Giyasüddin Cemşid, Kadızade Rumi ve Ali Kuşçu'nun rasathanede yaptıkları ortak çalışmanın bir ürünüdür. Eserin hazırlanması sırasında önce Giyasüddin Cemşid'in arkasından Kadızade Rumi'nin ölmesiyle yarıda kalan katalog, Ali Kuşçu tarafından tamamlandığından, özellikle onun esere büyük katkısı oldu ki, Uluğ Bey eserin önsözünde Ali Kuşçu için "değerli ölümümüz" sözünü kullanarak, hem bir öğrenciden çok dost ve evlat muamelesi ettiğini hem de esere büyük katkısını ortaya koymaktadır. Bu nedenle Zic-i Uluğ Bey'e Ali Kuşçu'nun bir eseri olarak bakılabilir. Bu düşünceden hareketle sözünü ettiğimiz eserin astronomiye katkısını belirtmeye çalışalım ki bu, aynı zamanda Ali Kuşçu'nun da bilime yapmış olduğu katkılardır.

1018 yıldızın konumunu içeren Zic-i Uluğ Bey, dört bölümü kapsar. Birinci bölüm farklı kimseler tarafından kullanılan değişik kronoloji sistemlerini, ikinci bölüm pratik astronomi, üçüncü bölüm yer merkezli evren sistemine göre gök cisimlerinin görünüm hareketi konularını kapsar. Dördüncü bölüm ise astroloji konusundadır.

Astronomi ve matematik konusunda ortaya koyduğu eserlerin yanı sıra bilime yaptığı katkılardan bir diğeri ise, Fatih'in teklifi üzerine İstanbul'a geldikten sonra başlattığı bilimsel çalışmalardır. İstanbul'da Ayasofya Medresesi (üniversitesi) müderrisliği (profesörlüğü) ne getirildikten sonra, Osmanlı Devleti'nin ilk matematik ve astronomi hocası ünvanını kazanan Ali Kuşçu, bilhassa astronomi ve matematik konularında çağının sınırlarını aşacak kadar önemli eğitim ve öğretim çalışmaları bulunmuş ve üniversitesinin programlarını yeniden düzenlemiştir.

ESERLERİ

Ali Kuşçu'nun matematik ve özellikle astronomi kitapları, Osmanlı medreselerinde Batı bilim anlayışının yerleşmesinden sonra da uzun süre okutulmuştur. Bunlardan müşterek bir çalışma olarak bahsettiğimiz Zic-i Uluğ Bey'i dışında tutacak olursak, en önemli kitaplarından üç tanesi şunlardır:

1 - Zic-i Uluğ Bey Şerhi: Zic-i Uluğ Bey adlı yıldız kataloğunun açıklaması olan bu eser, Farsça yazılmış olup, çağın en ileri kuramsal matematik bilgilerini içerir.

2 - Risâletü'l-Fethiye: 19. yüzyılda İstanbul Mühendishanesi (Teknik Üniversite)'nde ders kitabı olarak okutulan bu eser, Ali Kuşçu'nun Risâle fi'l-Hey'e adlı eserinin Arapçasıdır. Ali Kuşçu bu eserin sonuna gök cisimlerinin yere uzaklıklarını gösteren bir bölüm ile bir dünya haritasını ekleyerek, Otlukbeli zafarinin bir armağanı olarak Fatih'e sunmuştur. Bu eserde Ali Kuşçu ekliptik eğimini $23^{\circ} 30' 17''$ olarak tespit etmiştir ki bu, günümüz modern astronomi verilerine de oldukça yakındır.

3 - Risâle-i Muhammediye: Ali Kuşçu'nun Semerkant'ta iken Farsça olarak yazdığı Risâle fi'l-Hesab adlı kitabını sonradan Arapçaya çevirerek gene Fatih'e sunduğu bu eser, matematik konusunda yazılmıştır □

DENEYSEL YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ

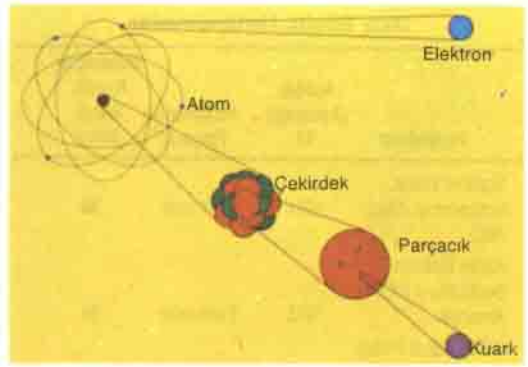
Gülşen ÖNENGÜT*

İnsanoğlu, tarihin ilk çağlarından beri etrafındaki cisimlerin neden yapıldığını, içinde ne olduğunu merak etmiştir. Maddenin yapıtaşlarını incelemek için bugün kullanılan yöntem, giderek daha yüksek enerjilerdeki parçacık (elektron, proton, nötron gibi) demetlerini birbirleri ile çarpıştırmak ve bu çarpışmalardan çıkan parçacıkları karmaşık detektör sistemleri ile saptayarak incelemektedir. Enerji yükseldikçe maddenin daha derinlerine inmek ve giderek daha küçük yapıtaşları hakkında bilgi edinmek mümkün olmaktadır. Maddenin yapıtaşlarını inceleyen fizik dalına (inceleme için gereken yüksek enerjilerden esinlenerek) **Yüksek Enerji Fiziği** (veya **Parçacık Fiziği**) ismi veriliyor. Yüksek enerji fiziği deneyleri, dünyanın sayılı yerlerindeki bazıları ulusal, çoğu uluslararası hızlandırıcı laboratuvarlarında yapılıyor.

Uzun yıllar boyunca yapılan bilimsel deneyler, maddenin giderek daha küçük parçalara bölünebildiğini göstermiştir (Şekil 1). Moleküller atomlardan, atomlar ise çekirdek ve elektronlardan oluşur. Bu yüzyılın başında maddenin gözlenen tüm özellik ve davranışlarından elektronların sorumlu olduğu düşünülüyordu. Kimyanın tümü, elektrik, elektronik, ışık emisyonu ve maddenin mekanik özellikleri elektronlarla açıklanabiliyordu. 1932 yılında Chadwick'in nötronu bulmasından sonra, atomun ortasındaki çok küçük ($\approx 10^{-15}$ m çapında) çekirdeğin **proton** ve **nötron** adı verilen parçacıklardan oluştuğu kabul edildi. Aynı yılda Anderson kozmik ışınlarda pozitif elektronlar (pozitron) gözledi. 1950'lerde giderek daha yüksek enerjili hızlandırıcı makineler inşa edildi. Bu makinelerde proton ve nötron parçalanmaya çalışıldı. Fakat çok hızlı benzer parçacıklar veya elektronlarla dövüldüğünde, bu parçacıklar, beklendiği gibi yapıtaşlarına parçalanmadılar. Kinetik enerjinin Einstein'in

Enerji = (Kütle) * (ışık hızının karesi)

formülüne uygun olarak kütleye dönüşmesi ile çok sayıda yeni ve yüksek kütleli parçacık yaratıldı (pion, kaon, lamda, sigma, omega vs.). Yüksek enerji fizikçileri, uzun yıllar bu yeni parçacıkları sınıflandırmaya ve bu çok sayıda parçacığın var olma nedenlerini, özelliklerini deneylerle uyumlu olarak öngörecektir bir teori ortaya koymaya çalıştılar. Bugün böyle bir teoriye sahibiz (**Standart Model**) ve proton, nötron ile hızlandırıcılarda gözlenen yüksek kü-



Şekil 1: Maddenin yapıtaşları.

leli tüm parçacıkların temel parçacıklar olmayıp **kuark** adı verilen yapıtaşlarından yapıldığını biliyoruz. Standart modele göre kuarklar tek başlarına serbest halde bulunamamakta, ancak iki veya üç tanesi birarada bağlı durumlar oluşturmaktadır. Proton ve nötron üçer kuarktan oluşan bağlı durumlardır.

HIZLANDIRICI LABORATUVARLARI

Yukarıda belirtildiği gibi maddenin temel yapıtaşlarının araştırılması, ancak parçacıkların çok yüksek enerjilerde birbirleri ile çarpıştırıldığı hızlandırıcı laboratuvarlarında mümkündür.

Parçacık fiziğinde kullanılan enerji birimi **elektronvolt (eV)** tur. Bir elektronvolt, bir elektronun 1 voltluk bir pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna geçtiğinde kazandığı enerjidir. Elektronları atomlardan koparmak için gerekli enerjiler, birkaç eV mertebesinde. Kimyasal olaylarda (örneğin bir parça kömürün yanmasında) açığa çıkan enerjiler de bu mertebededir. Atom çekirdeğinin parçalandığı olaylarda (atom bombası veya nükleer reaktörlerdeki fizyon olaylarında olduğu gibi) açığa çıkan enerji ise milyon elektronvolt (MeV) mertebesinde. Proton ve nötron gibi parçacıkların içinde geçen olayları incelemek için, milyar elektronvoltluk (gigaelektronvolt veya GeV) enerjilere çıkmak gerekir. Bu kadar yüksek enerjilerde deney yapabilmek için çok karmaşık ve pahalı parçacık hızlandırıcılarının ve çarpışmalardan çıkacak parçacıkları algılayacak detektör sistemlerinin (Şekil 2) kurulması ve kalabalık araştırıcı gruplarının işbirliği şarttır. Bu, günümüzde ancak uluslararası işbirliği ile mümkün olmaktadır. Yüksek enerji fiziği deneysel araştırmalarının ölçeği tek bir ulusun altından kalkamayacağı boyutlara erişmiştir. Bu uluslararası işbirliğinin en güzel örneklerinden biri, Fransa-İsviçre sınırında; Cenevre şehri yakınındaki **Avrupa Nükleer Araştırma Kurumu (CERN)**'dir (Şekil 3). On altı Avrupa ülkesi bu kurumun üyesidir. Bu ülkeler Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Norveç, Portekiz, Yunanistan ve Polonya'dır. Türkiye gözlemci statüsünde olup, tam üyeliğe geçme girişimlerinde bulunmaktadır. Değişik hızlandırıcıların bulunduğu bu merkezdeki en yeni hızlandırıcıda (LEP), elektronlar Jura dağlarının altında kazılan 27 km çaplı dairesel bir tünel içindeki yörüngelerinde 50 GeV'luk

* Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.

Bazı Büyük Hızlandırıcılar

Hızlandırıcı	Açıldığı (Açılacağı) Yılı	Hızlandırılan Parçacık*	Maksimum Kinetik Enerji (Gev)
Stanford Lineer Hızlandırıcısı (Slac), ABD	1961	Elektronlar	50
Alman Elektron Senkrotronu (DESY), Almanya	1973	Elektronlar	26
CERN Süper Proton Senkrotronu (SPS), İsviçre, Fransa	1976	Protonlar	450
Ferilab Tevatronu, ABD	1984	Protonlar	1000
KEK TRISTAN Hızlandırıcısı, Japonya	1987	Elektronlar	30
CERN Büyük Elektron-Pozitron Depolama Halkası (LEP)	1989	Elektronlar	60
Serpukhov UNK, Sovyetler Birliği	1995	Protonlar	3000
Süperiletken Süper Çarpıştırıcı (SSC), ABD	1996	Protonlar	20.000

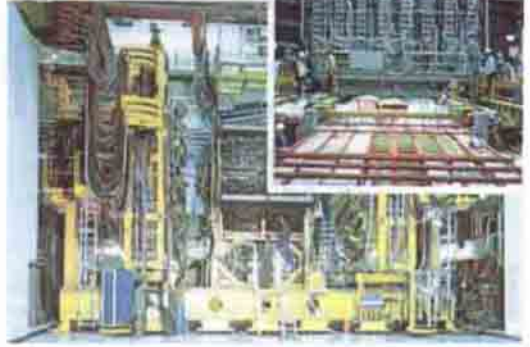
bir enerjiye erişinceye kadar hızlandırılmakta ve aynı enerjideki antiparçacıkları (pozitronlar) ile çarpıştırılmaktadır. Bu hızlandırıcıda deney yapan araştırma gruplarının her birinin araştırmacı sayısı yüzün üstündedir. Tek bir deneyin planlanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçlarının analizi yıllar almaktadır. Yıllık bütçesi trilyonlara (TL olarak) varan CERN'in masraflarına üye ülkeler gayri safi millî hasıla (GSMH) ları ile orantılı olarak katılmaktadırlar.

TEMEL PARÇACIKLAR

Hızlandırıcılarda yapılan deneyler, 1950 ve 60'larda pek çok sayıda yeni parçacığın gözlenme-



Şekil 3: CERN ip ★ ve parçacıkların hızlandırıldığı yer altı tünellerinin havadan görünüşü.



Şekil 2: CERN'deki yüksek enerji fiziği deneylerinde kullanılan bazı detektör sistemleri.

sine yol açtı. Bu parçacıklar kararsız idiler; yani ortaya çıktıktan çok kısa bir süre sonunda başka parçacıklara bozunuyorlardı. Bu parçacıkların sınıflandırılması ve davranışlarını doğru olarak öngörecektir bir teoremin ortaya konması uzun yıllar aldı. Bugün artık tüm deney sonuçları ile uyum içinde olan ve deneysel sonuçların karmaşıklığını basit bir model çerçevesi içinde açıklayan bir teori var. Daha önce de belirtildiği gibi, **Standart Model** adı verilen bu teoriye göre, bildiğimiz bütün madde (böceklerden galaksilere kadar) sadece dört parçacıktan oluşmuştur. Bunlar, atom çekirdeği içindeki proton ve nötronları oluşturan iki tür kuark (**u ve d kuarkları**), çevrelediği çevreleyen **elektronlar** ve **nötrinolar**dır. Nötrinolar nükleer reaksiyonlarda ortaya çıkan çok hızlı ve kütlesi sıfıra çok yakın parçacıklardır. Proton iki u ve bir d kuarkından, nötron ise iki d ve bir u kuarkından yapılmıştır.

Bu temel parçacık "ailesine" ek olarak, benzer yapıya sahip iki parçacık ailesi daha vardır. Bu ailelerde de ikiye kuark (**c ile s ve t ile b kuarkları**), birer tür elektron (**muon ve tau**) ve birer tür nötrino (**muon ve tau nötrinoları**) bulunur. Bunların kütleleri temel ailedeki benzerlerinden fazladır. Modern evrende bu iki aileye rastlanmamaktadır. Bunların evrenin başlangıcında "Büyük Patlama"dan hemen sonra var olduklarına inanılmaktadır. Bugün bu parçacıklar, ancak hızlandırıcı laboratuvarlarında çok yüksek enerjilerde yeniden yaratılabilmektedir. Çok kısa ömürlü olan bu parçacıklar hemen daha kararlı parçacıklara bozunurlar. Altı tür kuarktan beşi, hızlandırıcılarda gözlenmiş veya yeniden yaratılmıştır. Standart teoremin öngördüğü altı kuarkın en ağır olan t kuarkı ise henüz gözlenememiştir. Bu kuarkın kütlesinin proton kütlesinin 90 katına eşit olması beklenmektedir. Bu kütlede bir parçacığın yaratılması, mevcut hızlandırıcı enerjilerinde henüz gerçekleşmemiştir. Standart teoremin öngördüğü ve hızlandırıcılarda gözlenebilmesi için çalışmaların sürdüğü bir diğer parçacık da tau nötrinodur. Yüksüz, kütesiz ve diğer parçacıklarla etkileşmesi son derece zayıf olan nötrinoların gözlenmesi çok zordur. Nötrininon gözlenmesini sağlayacak etkileşmelerin gerçekleş-

Temel Parçacıklar

Elektrik Yükü(e)	Birinci Aile	İkinci Aile	Üçüncü Aile	
+2/3	u kuark	c kuark	t kuark	KUARKLAR
-1/3	d kuark	s kuark	b kuark	
0	elektron nötrinosu	muon nötrinosu	tau nötrinosu	LEPTONLAR
-1	elektron	muon	tau	

→ Kütle

mesi, ancak çok büyük detektör sistemlerinde mümkün olabilmektedir (Şekil 4). Tau nötrinosunun gözlemlenmesi için CERN'de planlanan bir deneye bir Türk grubu da katılmıştır.

Yukarıda bahsedilen 12 temel parçacığın hepsinin birer **antiparçacığı** vardır. Antiparçacık - parçacık çiftlerinin kütleleri aynı, fakat elektrik yükleri, manyetik momentleri vb. özellikleri ters işaretlidir. Parçacıkların her biri için ayrı bir korunum yasası geçerlidir. Yani parçacık kendi başına değil, ancak bir parçacık-antiparçacık çifti halinde oluşabilir.

TEMEL ETKİLEŞMELER

Bu temel parçacıkların birbirleri ile etkileşmeleri dört farklı biçimde gerçekleşmektedir. Bir başka deyişle, doğada sadece dört türlü kuvvet vardır:

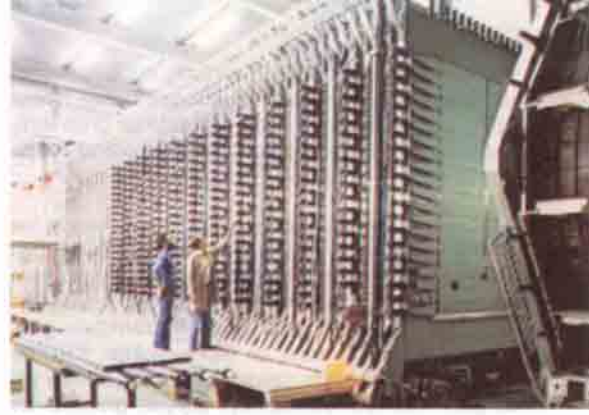
(i) **Kuvvetli etkileşme** (veya nükleer kuvvet): Doğadaki en güçlü kuvvet budur. Kuarkların proton veya nötronun içindeki birarada tutulmasından, proton ve nötronların atom çekirdeklerini oluşturmaktan sorumludur.

(ii) **Elektromanyetik etkileşme** (elektrik ve/veya manyetik kuvvetler): Kuvvetli etkileşmeden yaklaşık olarak yüz kere daha zayıftır. Elektrik yükü taşıyan parçacıklar arasında etki eder. Atomlarda elektronları çekirdeğe bağlayıp atomu birarada tutan kuvvet budur. Günlük hayatta rastladığımız sürtünme, gerilim kuvvetleri hep elektromanyetik etkileşmeden doğar.

(iii) **Zayıf etkileşme**: Parçacık bozunmalarında rol oynar. Örneğin atom çekirdeğinin beta radyoaktivitesinden (çekirdekdeki bir nötronun protona bozunması sonucu çekirdeğin elektron salması) zayıf etkileşme sorumludur. Çekirdek içindeki olaylarda, zayıf etkileşmenin şiddeti kuvvetli etkileşmenin milyonda biri kadardır.

(iv) **Kütle-çekimi (gravitasyon) etkileşmesi**: Bütün parçacıklar arasında etki eder. Güneş sistemini birarada tutan kuvvet budur. Gök cisimlerinin hareketleri üzerinde etkilidir. Temel parçacıklar arasında ise çok zayıf olduğundan diğer etkileşmelerin yanında ihmal edilebilir.

Temel parçacık ailelerindeki kuarklar birbirleri ile dört etkileşme türü ile de etkileşirler. Elektron ve benzerleri (muon ve tau) ile nötrinolar ise kuvvetli etkileşmeyi hissetmezler. Kuvvetli etkileşmeyen parçacıklara **leptonlar** adı verilir. Nötrinolar yüksüz olduk-



Şekil 4: Bir nötrino detektörü.

larından, elektromanyetik etkileşmeleri de yoktur. Kuvvetli etkileşmenin bir özelliği sonucu (**kuark hapsi**) kuarklar kendi başlarına serbest halde bulunamaz; ancak proton ve nötron gibi parçacıklar içinde bağlı durumlar halinde bulunurlar. Kuark bağlı durumlarından oluşan ve kuvvetli etkileşen parçacıklara **hadron** adı verilir. Hadronlar iki türdür: Üç kuark bağlı durumlarına (proton ve nötron gibi) **baryon**, kuark-antikuark bağlı durumlarına (piyon ve kaon gibi) **mezon** adı verilir. Hadronlar (yani baryonlar ve mezonlar) temel parçacıklar olmayıp kuarklardan oluşan birleşik parçacıklardır.

Kuark ve leptonların tümü **fermionlardır**; yani **Pauli Dışarlama İlkesine** (iki özdeş parçacık aynı kuantum durumunda bulunamaz) uyarlar.

Etkileşmeler, parçacıklar arasında tamamen farklı türden parçacıkların (**bozonlar**) değiş tokuş edilmesi ile taşınır. Bozonlar Pauli Dışarlama İlkesine uymazlar. Her etkileşmenin taşıyıcısı olan bozonlar farklıdır. Kuvvetli etkileşmeyi kütesiz **gluonlar**, elektromanyetik etkileşmeyi yine kütesiz **fotonlar**, zayıf etkileşmeyi ağır **W⁺, W⁻, Z⁰ bozonları** taşır.

BİRLEŞTİRME TEORİLERİ

Yüksek enerji fiziğinin başlıca amacı, bilinen parçacık ve etkileşmelerin mümkün olan en basit şekilde açıklanmasıdır. Yukarıda açıklanan **Standart Model** çok karmaşık deneysel bulguları oldukça basit bir şekilde açıklamaktadır. Fakat hâlâ yanıtlanamayan sorular bulunmaktadır: Niçin altı lepton ve altı değişik çeşnide kuark var? Bu ailelerin dışında başka aileler var mı? Neden iki ayrı sınıf parçacık (**kuarklar ve leptonlar**) var?

Parçacıklar arasındaki etkileşmelerin daha iyi anlaşılmasının bu sorulara bir açıklama getireceği umut edilmektedir. Tüm etkileşmelerin parçacıklar arasında aynı biçimde (bozon değiş tokuşu ile) taşınması, hepsinin bir temel kuvvetin değişik görünüşleri olabilecekleri fikrini akla getirmektedir.

Elektromanyetik etkileşmenin teorisi olan **Kuantum Elektrodinamiği (KED)** 1950'lerden beri bilinmektedir. Birleştirme yönünde ilk büyük adım, Nobel ödülü alan Glashow, Salam ve Weinberg'in zayıf ve elektromanyetik etkileşmeleri birleştiren teorisidir (**Elektrozayıf teori**). Bu teorisinin öngördüğü

ara bozonlar 1983'te CERN'de (bugün CERN'in genel direktörü olan ve bu buluşundan dolayı Nobel ödülü alan Rubbia'nın önderliğindeki bir grup tarafından) gözlemlendi ve böylece deneysel olarak kanıtlanmış oldu (Şekil 5).

Kuvvetli etkileşmelerin bugün geçerli teorisi ise KED'e benzeyen **Kuantum Renk Dinamiği (KRD)**'dir. Bu teori bütün deneysel sonuçlarla uyum içindedir. Bu teoriye göre kuarklar üç ayrı renkte (kırmızı, mavi ve yeşil) olabiliyorlar. Bu renklerin günlük yaşamdaki renklerle bir ilişkisi yoktur. KRD'de renk sadece kuarkların taşıdığı bir yük türü (elektrik yükü gibi). Kuvvetli etkileşmeyi taşıyan gluonlar da renklidir. Kuarklar gluon alışverişi ile etkileştiklerinde renklerini değiştirirler. KRD ile elektrozayıf teoriyi birleştirme çabaları henüz sürmektedir. Etkileşme şiddetleri enerjinin bir fonksiyonudur. Zayıf etkileşme şiddeti enerji ile artarak 100 GeV'lik enerjilerde elektromanyetik etkileşme şiddeti ile aynı olmaktadır. 10^{15} GeV'de ise kuvvetli etkileşmenin ve 10^{20} GeV'de kütle-çekim etkileşmesinin bunlara katılacağı umulmaktadır.

KOZMOLOJİK SONUÇLAR

Yüksek enerji fizikçilerinin geliştirdikleri teoriler, maddenin temel yapısını açıklamanın ötesinde, evrenin başlangıcı ve gelişimi konusunda da öngörülerde bulunmaktadır. Evren 15 milyar yıl önce mikroskopla görülemeyecek kadar küçük, çok yoğun ve sıcak bir ateş topu halinde idi. **Büyük Patlama** adı verilen olay ile bu ateş topu genişlemeye başladı. Bu genişleme bugün de sürmektedir. Başlangıçtaki sıcaklıkların eşdeğeri olduğu enerji, bugün hızlandırıcılarda erişilenlerden bir trilyon kere daha fazla idi. Bu çok yüksek enerji nedeni ile tüm madde yoğun bir kuark-lepton çorbası halinde idi. Evren genişledikçe hızla soğudu ve enerji düzeyi düştü. İlk saniyenin bir kesrinde evrenin enerjisi bugün hızlandırıcılarda erişilen enerjilere eşit oldu. Bu nedenle hızlandırıcılara bizi zamanda geri gösteren makineler gözü ile bakılabilir. İlk ateş topunu minyatür ölçekte laboratuvarlarda yaratarak, evrenin ilk saniyelerinin sırlarını çözmeye yardımcı olmaktadır. Kozmoloji uzmanları hazırladıkları deney sonuçlarını ve temel etkileşme teorilerini kullanarak, evrenin evrimi hakkında bir model yarattılar ve bazı anlaşılamayan astronomik gözlemleri açıkladılar. Örneğin, neden evren esas olarak bir madde evreni; antimadde, maddeden neden çok daha az sorusuna bir yanıt getirdiler. Bu modele göre Büyük Patlama'dan 10^{-6} s sonra kuarklar baryonları, antikuarklar antibaryonları oluşturmaya başladılar. Enerjiden oluşan parçacık çiftleri birbirlerini yok edip enerjiye dönüşüyorlardı. Fakat enerji düzeyi hızla çift oluşturmak için gerekenin altına düştü. Eğer başlangıçta baryonlar antibaryonlardan $1/10^7$ gibi bir oranda fazla idiyse, 10^{-3} 'üncü saniyede sadece bu fazlalığın kalacağı, diğerlerinin birbirini yok edeceği hesaplandı. Kalanlar zamanla çekirdekleri, atomları, yıldızları, galaksileri oluşturdular. Başlangıçtaki o küçücük fark olmasaydı, bugün hiçbirimiz olmayacaktık.



Şekil 5: Z^0 ara bozonun gözlemlendiği bir proton-antiproton çarpışmasından çıkan parçacık izleri. Bu izler deneysel verilerden bilgisayarda oluşturulmuştur.

TÜRKİYE'DE'Kİ DENEYSEL YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ ÇALIŞMALARI

1960 ve 70'lerde Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde Prof.Dr.Perihan Tolun'un önderliğindeki bir grup deneysel yüksek enerji fizikçisi, CERN'de yapılan iki deneye katılmışlardır. Birinci deneyde s kuarkını (bu kuarka **acayip kuark** ve bu kuarkı içeren parçacıklara **acayip parçacık** ismi verilmektedir) içeren bir baryon olan lambda parçacığının manyetik momenti hassas bir biçimde ölçülmüştür. İkinci deneyde ise 1974'te varlığı anlaşılan c kuarkını (bu kuarka **tılsımlı kuark** ve bu kuarkı içeren parçacıklara **tılsımlı parçacık** ismi verilmektedir) içeren hadronlar, bir nötrino huzmesi kullanarak nükleer emülsiyonlar (bir tür fotoğraf plâkası) içinde oluşturulmuş ve bozunumları incelenmiştir. Bu deneyler Avrupa'nın çeşitli üniversitelerinden deneysel yüksek enerji fiziği gruplarının ortaklaşa çalışması ile yürütülmüştür.

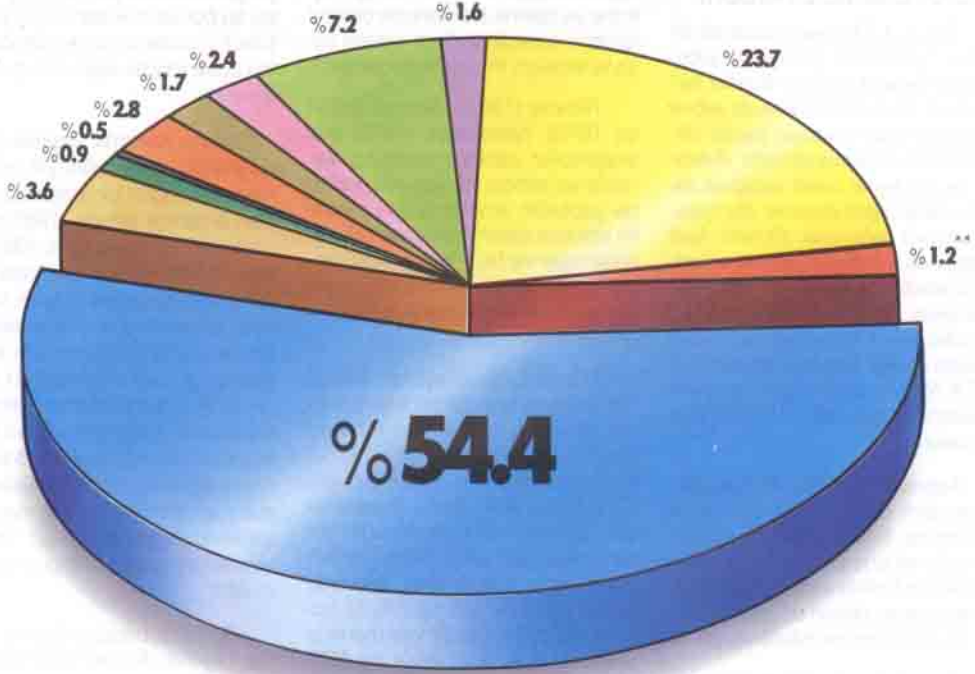
Bir Türk grubu olarak CERN'deki deneylere katılan bu grubun dışında, yabancı grupların elemanı olarak değişik hızlandırıcı laboratuvarlarında deney yapan Türk fizikçileri vardır. Türkiye'nin CERN'e üye olmasının gündeme geldiği ve tartışıldığı son yıllarda deneysel yüksek enerji fiziği alanında yeni araştırmaların yetiştirilmesine hız verilmiştir. Şu anda Çukurova Üniversitesi'nden üç, Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden iki araştırma görevlisi, doktora tez çalışmaları CERN'deki üç deneyde yürütmektedirler.

Türkiye'deki yüksek enerji fizikçileri geçen yıl içinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulan **Yüksek Enerji Fiziği Araştırma Merkezi (YE-FAM)**'nde biraraya gelmişlerdir. Bu merkez yüksek enerji fiziği dalında araştırma olanaklarının geliştirilmesi ve Türkiye'nin CERN üyeliği için gerekli altyapı hazırlıklarının tamamlanması için çaba gösterecektir. Merkezin üyelerinden bir grup fizikçi, CERN'de tau nötrininin aranması amacı ile planlanan bir deneye katılmaktadırlar. □

YARARLANILACAK KAYNAKLAR

- Beiser, Arthur, *Çağdaş Fiziğin Kavramları*, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 1982.
Gürsoy, Feza, "Yüksek Enerji Fiziğinde Yeni Gelişmeler", *Çağdaş Fizik*, 1, 4-10, 1976.
Hawking, Stephen, *Zamanın Kısa Tarihi*, Milliyet Yayınları.

TÜRKİYE'DE HAYAT SİGORTASI YAPTIRANLARIN % 54.4'Ü TEK SİGORTA ŞİRKETİNDE



2 milyon kişi zirvede buluştu.

Bugün Türkiye'de 20 sigorta şirketi hayat sigortası alanında hizmet veriyor. Bu şirketler aracılığıyla hayat sigortası yaptıranların %54.4'ü bir tek poliçeye güvendi, bir tek poliçeyi seçti. Geleceğin Sigortası...Neden ?

Çünkü Geleceğin Sigortası'nı Türkiye İş Bankası' nın gücü, Anadolu Sigorta'nın birikimiyle zirvede kurulan Anadolu Hayat Sigorta sunuyor.

Geleceğin Sigortası'yla yarınlarını güvence altına alan 2 milyon kişi daha uzmanca, daha verimli hizmet alıyor. Çünkü, Anadolu Hayat bir "Hayat Uzmanı" ve sadece hayat sigortası alanında hizmet veriyor.

Anadolu Hayat'a gelin, Geleceğin Sigortası'na siz de sahip olun. Bugünü huzurla yaşayan, yarına güvenle bakan 2 milyon kişi arasına siz de katılın. Geleceğin Sigortası'yla hem bugünün küçük tasarruflarını yarının büyük birikimlerine dönüştürün, hem de ölüm ve maluliyet gibi yaşamın doğal risklerine karşı güvenceniz olsun.



ANADOLU HAYAT

"Hayat uzmanı"

ANADOLU HAYAT - TÜRKİYE İŞ BANKASI - ANADOLU SİGORTA

* SİGORTA MÜHÜRÜ KURULU'NUN 1989 YILI RAPORUNA GÖRE
** 10 SİGORTA ŞİRKETİNİN TOPLAM PAYLARI
*** 31.12.1990 TARİHİ İTİBARI İLE GELECEĞİN SİGORTASI POLİÇE SAYISI

ANADOLU HAYAT SİGORTA A.Ş.
Genel Müdürlük: Ankara Cad. No: 222 Kat: 5/5 (İstanbul)
Tel: 511 42 90 Faks: 520 94 55

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne... Nasıl... Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede... Niçin... Neden...

ASBESTİN SİNDİRİM SİSTEMİNE ETKİLERİ

Tire Ş.A.İ.K Lisesi çevre gönüllüleri, "şehrimizin içme suyu şebekesinde asbestli çimento borular kullanılmış. Son zamanlarda da asbest hakkında çıkan olumsuz yazılar dikkatimizi bu noktaya yöneltti. Asbestin su ile taşınır insan sağlığına zararlı olabileceğini duyduk. Bu konuyu şüpheli bakıyoruz. Oysaki, halk sağlığında şüpheye yer olmamalı. Bu konuda bizi aydınlatın" diyorlar. Çevreleri konusunda duyarlı bu gençleri tebrik ediyor ve sorularının yanıtını Jeoloji Yüksek Mühendisi ve MTA Maden Dairesi İşletme Şube Müdürü Yaşar SULUDERE'den alıyoruz.

Asbest önemli bazı fiziksel özelliklerinden dolayı sanayinin çeşitli kollarında, binlerce ürünün imalinde giderek artan miktarlarda kullanılmasıyla birlikte insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri de giderek daha sık tartışılmaya başlanmıştır.

Asbest insan vücuduna solunum veya sindirim yoluyla girebilmektedir. Solunum yoluyla insan vücuduna giren asbestin bazı akciğer hastalıklarına ve kansere yol açabildiği, yapılan sayısız araştırmalar ile belirlenmiş ve kamuoyunun dikkati yeterince çekilebilmiştir. Ancak asbestin sindirim yolu ile insan vücuduna alınmasıyla meydana gelebilecek hastalıklar, özellikle kanserojen etkileri üzerindeki araştırmalar henüz yetersiz ve sonuçları itibarıyla çelişkilidir.

Günümüzde bütün dünyada, içme suyu şebekelerinde uzunluğu onbinlerce km'ye varan asbestli borular kullanılmaktadır. Bu borularla taşınan suyla ile asbestin suya karışması söz konusudur. Yine asbest ihtiva eden kayalardan çıkan su kaynakları, asbestli kayaları ve asbestli maden artıklarını yıkayan yağmur suları ile beslenen göl, baraj ve gölet rezervuarları, bunların

kullanımı, insanlar için potansiyel tehlike oluşturabilmektedir. Ayrıca asbest maden ocakları, zenginleştirme ve işleme tesislerinde çalışan işçilerin asbestli sindirim sistemi yoluyla almaları mümkün olmaktadır.

Gloyne (1951), Selikoff (1964 ve 1973), Newhouse (1973) gibi araştırmacılar, asbest maden ocaklarında ve asbest işleyen fabrikalarda yaptıkları araştırmalarla asbestin sindirim sistemindeki etkilerini incelemişler ve bu iş yerlerinde çalışan işçilerde sindirim sistemi kanserlerinde önemli artışlar olduğunu ortaya koymuşlardır.

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) ise, asbestli borular ile taşınan içme sularının kanserojen tehlikesi üzerine dikkatleri çekerek bu konuda araştırmalar yapılmasına öncülük etmiştir. ABD'de Su Araştırmaları Teşkilatı, 1974 yılına kadar konuyla ilgili tüm çalışmaları gözden geçirmiştir. Çalışmaları içlerinde Çevre Korumacıların (EPA) da bulunduğu çeşitli disiplinlere mensup araştırmacılar ve 3 yıl sonra ise ABD Millî Bilim Akademisi'nde özel bir komite yürütmüş ve sonuçta asbestli boruların içme suyu şebekelerinde kullanımının insan sağlığına zararlılık riskinin çok düşük hemen hemen sıfır olduğunu öne sürmüştür.

1984 yılında The New Scientist Dergisinde yayınlanan bir rapora göre ABD, Kanada, İngiltere, İtalya'da yapılan 7 büyük araştırmanın sonuçları değerlendirilmiştir. Bu araştırmaların 5'inde, sindirim yoluyla alınan asbest ile sindirim sistemi kanserleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Diğer iki çalışmanın birincisi Selikoff'un çalışması olup, araştırmacı asbestli yalıtkanlar üreten fabrikalarda çalışan işçiler üzerinde inceleme yapmış ve asbestin sindirim sistemi kanserleriyle ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Ancak asbestli boruların tehlikeli olduğuna dair bir delil olmadığını ileri sürmüştür. İkinci çalışma ise, 1978-1981

yılları arasında, asbestli boruların kullanıldığı San Francisco içme suyu şebekesinde gerçekleştirilmiş ve bu tip boruların kullanımıyla yemek borusu, mide ve pankreas kanserleri arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çevre Koruma Teşkilatı (EPA) da konunun her yönüyle araştırılması için yoğun bir araştırma programı organize etmiştir. 1982'de düzenlenen bir toplantıda, 1967'den beri 10.000 hayvan üzerinde yapılan araştırmaların sonuçları tartışılmış ve hayvanlara insanın alabildiğinden daha yüksek dozda asbest yedirildiği halde kanserojen etkisini sağlamadığı belirtilmiştir. Yine bu kapsamda araştırma yapan komitelerden biri, Ağustos 1985'te, epidemiyolojik ve hayvan etüdlere sonucunu sindirim sistemi yoluyla alınan asbestin organlara özgü spesifik kanserlere yol açmadığını ileri sürmüştür.

Bununla beraber Çevre Koruma Teşkilatı, Kasım 1985 tarihinde bir açıklama yaparak içme suyundaki asbest liflerine bir sınırlama getirmiştir. Buna göre 10 mikrondan uzun lifler için litrede, en fazla 7 milyon lif sınırı konmuş; ayrıca 10 mikrondan daha uzun liflerin sindirim sistemiyle alımı ile kanser arasında bir ilişki olma ihtimali var sayılmıştır.

Görüldüğü gibi yapılan araştırmalarda varılan sonuçlar çelişkilidir. Bazı araştırmacılar asbestin sindirim sistemi üzerindeki tehlikesine dikkat çekerken, bazıları tehlike ihtimalinin kesin bir şekilde ispat edilemediği ve korkuların yersiz olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Birçok araştırmacı risk oranının, kullanılan asbestin çeşidine (Amfibol grubu asbestler, krizotil asbestlere göre daha tehlikelidir), lif boyuna ve kalınlığına, asbeste maruz kalma süresinin uzunluğuna bağlı olarak değiştiği hususunda fikir birliği halindedir.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

TANGRAM



SINIFTAKİ BİLYELER : Her öğrencinin bilye sayısı farklı olduğuna ve en fazla 18 bilye olduğuna göre Veli haklı, Ali yanılıyor. Çünkü bu durumda en fazla 18 kişide farklı sayıda bilyeler olabilir (1'den 18'e kadar olan tam sayılar). 19. ve 20. öğrencilerdeki bilye sayısı mutlaka 1'den 18'e kadar olan sayılardan birinin tekrarı olacaktır; bu ise çelişki doğurur.

MARŞANDİZ : 2 dakika.

10 ANTİKA ÇÖMLEK : M.Ö. 471 yılında bir çömleğin üzerine M.Ö. 471 yazılamazdı; çünkü 471 yıl sonra İsa'nın doğacağı bilinemezdi.

CENOVALI BERBER : İki Fransız'ın saçını kesmek, bir Alman'ın saçını kesmekten daha kazançlıdır.

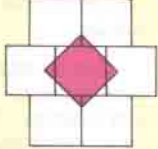
ZOR GÖZÜKEN KOLAY : 1. çözüm : 2,3 (2 virgül 3), 2. çözüm : $2 \cdot 1n3 = 2,19$ (iki kere logaritma natürel 3).



SAYILARLA RESİM : Aranan sözcük KADIN'dır. 7 sayı ile oluşturulan kadın resmi de şöyle olacak:

BEYAZ VE KIRMIZI KÜPLER :

Şekildeki gibi 7 beyaz küpü alta ve kırmızı küpü onların üstüne koyun. Buna 1. tabaka diyelim. Kırmızı küpün üst yüzü üzerine 1. tabakanın aynı biçimde 7 beyaz küpü daha konulabilir. Buna da 3. tabaka diyelim. 1. ve 3. tabakalar arasına sandviç gibi 6 küp daha koyabilirsiniz: 1. tabaka üzerindeki kırmızı küpün yan yüzlerine A, B, C ve D diyelim, A yüzüne 2, B yüzüne 1, C yüzüne 2 ve D yüzüne 1 beyaz küp değiştirilebilir. Böylece $7 + 7 + 6 = 20$ beyaz küp kırmızı küpe değiştirilmiş olur.



YAĞMURLAR GELİNCE: 72 saat sonra yine geceyarısı olacaktır, geceyarısı güneş olamaz.

Dünya, asbestin zararlı etkileri üzerinde hassasiyetle durmakta, asbest kullanımı olabildiğince azaltılmaya çalışılmaktadır. Bazı ileri Avrupa ülkelerinde asbest kullanımını azaltıcı kararlar ve tedbirler alınmakta, asbestli boruların kullanıldığı şehir su şebekeleri diğer tip borular ile değiştirilmektedir. Ancak asbestin sanayide yaygın olan kullanımını birden azaltmak kolay olmayacaktır. Ayrıca asbestin lifsi ve dayanıklı özelliklerine rakip olabilecek yeni bir hammadde henüz bulunamamıştır. Asbest yerine kullanılan bazı sentetik maddeler de asbest kadar tehlikelidir. Dolayısıyla asbest daha uzun yıllar çeşitli alanlarda kullanılacak ve insan sağlığını tehdit edecektir.

KAPLUMBAĞALARIN GEOMETRİK PULLARININ VE DESENİNİN NEDENİ

Batmandan Cemal Kutlu, yıllardan beri aklına takılan çeşitli olaksızlıklardan dolayı bir türlü yanıtı bulamadığı bir konu hakkında bizden bilgi istiyor, Okuyucumuzun sorusu, "doğanın içinde bulunan bazı düzenlerin nasıl ve ne şekilde meydana geldiği; örneğin bir kaplumbağanın sırtındaki geometrik şekilli kareler, nasıl oluşmaktadır?"

Okuyucumuza Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bölümü Başkanı Prof.Dr.İbrahim Baran yanıt verdi.

Kaplumbağaların vücutlarında alta kemik plaklar, bunların üzerinde de geometrik şekilli keratin pullar bulunur. Pulların geometrik şekilleri tamamen genetik özelliğe bağlıdır. Çünkü pullu kaplumbağalar olduğu gibi, sırtı keratin pullar yerine yumuşak deri ile örtülü kaplumbağa çeşitleri de mevcuttur. Keratin pullar üzerindeki belirli aralıklarla görülen kabarık kıvrımlar ise büyüme halkalarını teşkil eder.

Pulların üzerindeki renklenmeye bağlı desen durumu ise pulun yapısına giren pigmentlerden meydana gelir. Genellikle sıcak bölgelerde yaşayanlarda pigmentasyon (renklenme) çok gelişmiştir. Renk maddesi olan pigmentlerin teşkil ettiği desen tipleri ise, o hayvan türünün genetik özelliğine bağlıdır.

Hiçbir şey insan kadar yükselemez ve onun kadar da alçalamaz.

Hölderlin



KÂĞIT ÜZERİNDEN GÖRÜNTÜ DİGİTİZE EDEREK BİLGİSAYARA AKTARAN OKUYUCU



Murat GÜZEL - Ertan SARIKAYA

Kuleli Askeri Lisesi

Projenin Amaçları : 1. Günümüz bilgisayar donanımlarından olan Scanner ve Digitizer'lara çok pratik ve ekonomik bir okuyucu katılmasıdır.

2. Okuyucudan elde edilen binary dataları yazılacak yazılımlarla destekleyerek, her türlü bilgisayarda kolaylıkla kullanılacak hale getirmektir.

3. Piyasadaki yazıcı ve okuyucularda kullanılan Stepper (adımlı) motor teknolojisi yerine, basit doğru akım motorları ile mekanik bazı düzenekleri kullanarak aynı işlevi gerçekleştirebilmektir.

GİRİŞ : Bilgisayar yazılımlarında, yüksek çözünürlükte görüntüler elde etmek ve onu rahatlıkla kullanabilmek oldukça güçtür. 1842'de bu mantıkla çalışan ilk Facsimile Scotsman, Alexander BAIN tarafından üretilmiştir. Bu çalışma, çağdaşları ile aynı işi yapabilen, fakat çok daha ekonomik bir kâğıt okuyucu elde etmek içindir.

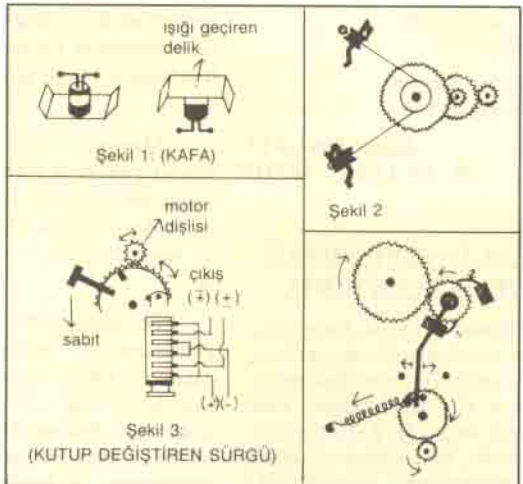
YÖNTEM : Direnci aldığı ışığa göre değişen bir fotodirence Şekil 1'deki gibi bir muhafaza takıldı ve alttan gelen ışığın fotodirencin üstüne düşmesi için muhafazada çok küçük çaplı bir delik açıldı. Bu fotodirenc de basit bir elektronik devreye bağlandı. Işıktaki ufak bir değişime devreye bağlı bulunan rölenin çalışmasına sebep oldu. Bu basit düzenek cihazımızın kafasını oluşturdu.

Kafa, üzerinde kolayca hareket edebileceği ebonit çubuklardan oluşan bir ray sistemine yerleştirildi ve raylar birbirinden 23 cm uzaklığındaki iki destekle sabitlendi. Bir makara sistemi geliştirilerek, kafanın raylar üzerinde hareketi sağlandı. Bu hareketi sağlayan dişli mekanizmasına takılan bir tetik sistemi ile dişlinin her

çentik hareketi dolayısıyla kafanın hareketi bilgisayar tarafından denetlendi. Cihaz ile bilgisayar iletişimi için RS232 C ya da diğer seri paralel ve joystick portları rahatlıkla kullanılabilir. Kafanın sağa gittikten sonra geriye dönüşü sırasında zamandan kazanmak amacıyla yeniden okuması sağlandı. Kafanın hareket ettiği raya paralel bir ray daha takıldı ve bu raya da hareketli iki anahtar takıldı. Böylece kafanın satır sonlarına geldiği tespit edildi. Bu anahtarlar sayesinde hem bilgisayara 'satır sonu' sinyali gönderildi hem de iki düzeneğin harekete geçmesi sağlandı. Bunlardan biri Şekil 3'te gösterilen ve kafayı hareket ettiren motorun kutuplarını değiştiren mekanizmadır. Bu sayede kafanın geri dönüşü sağlanır. Düzeneklerden diğeri ise kâğıdı bir bitlik aşağı kaydıran Şekil 4'te gösterilen mekanik düzendir. Kafanın hareketi, kafadan gelen sinyaller ve satır sonunu belirten anahtarlardan gelen sinyaller bilgisayar tarafından denetlendi ve diğer düzeneklerin de düzenli olarak çalışmasıyla görüntü elde edilmiş oldu.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA : Yazılıma yeni destekler ilave edilerek modem bağlantısı yapıldığında, elde edilen görüntü verisinin diğer bir terminale aktarılması mümkündür. İşlemin tamamıyla mika ve plastik bir düzeneğe sığdırılması, ses faktörünü oldukça azaltmıştır.

Dişli mekanizmasının hassaslaştırılabilmesiyle daha yoğun rezülasyondaki görüntülerin elde edilebilmesi mümkündür. Bilgisayarla bağlantı istenilen porttan yapılabilirdiği için her türlü bilgisayara rahatlıkla uyum sağlanabilmektedir.



Fotodirenc, kâğıdın altından gelen ışıkla devreyi harekete geçirir. Bu yüzden ışık geçirmeyen kalın kâğıtları okumamaktadır. İlave edilecek merceklerle çalışan bir düzeneğe kâğıda çarparak yansıyan bir sistem oluşturulması, kâğıdın kalınlığının çıkardığı problemi yok edecektir.

KAYNAKLAR : Collier's Encyclopedia 9-524 Facsimile.

MUCİTLERİMİZ İCATLARIMIZ

Haz: Gürkan ÖZTÜRK

Değerli okuyucularımız,

Ülkemiz, ne yazık ki, sanayi ve teknoloji alanında gelişmiş ülkelerin çok gerisinde kalıyor. Bunun pek çok önemli nedeni arasında mevcut kaynaklarımızı yeterince değerlendiremememiz ön sıralarda geliyor. Kendimize, kendi insanımıza güvenmek, önümüzdeki engellerin pek çoğunu kaldıracaktır. Sizlere bu ay tanıtaçagımız konumuz kendine, bilgi ve yeteneğine güvenin güzel bir örneği...

BİLÂL HÜSEM

Uzun ve meşakkatli çalışmanın ürünü gördüğümde gerçekten etkilendim. Bilâl Usta, yaptığı tezgâhın özelliklerini, anlatırken gözlerinde gurur ve yorgunluğun izleri görülüyordu. Devamlı bir şeyler üretme çabasında Bilâl Hüsem... Çalıştığı iş yerinde ve yakınları arasında pratikliği, iş bilirliliği ve çalışkanlığı ile ün salmış. Levha bükme tezgâhı da bu özelliklerin bir yansıması.

Bilâl Usta, 1974 yılından beri Karabük Demir ve Çelik Fabrikaları'nda çalışıyor. Burada işi kolaylaştırmak için yaptığı aparat ve küçük makinelerle idarecilerin dikkatini çekmiş. Uzun süreden beri yenilenmesi



Levha bükme makinesi kullanılarak inşa edilen gaz deposu (30 m çapında, 52 m yüksekliğinde).

BİLÂL HÜSEM KİMDİR?

1956 yılında Ordu'da dünyaya geldi. Ordu Endüstri Meslek Lisesi'ni bitirdikten sonra, 1974 yılında Karabük Demir Çelik İşletme-ri'nde işe başladı. Bu sırada Meslek Yüksek Okulu Teknik Bilimler Bölümü'nü bitirdi. Halen aynı işletmede işçi olarak çalışıyor.



düşünülen yüksek fırınların gaz deposunun yan saçlarının köşeli olarak kıvrılması için kendisinden yardım istenmiş. İşin en önemli kısmını oluşturan bu işlem, ülkemizde yeterli teknoloji olmadığından o yıllarda tamamen dışa bağımlı durumdaymış. 1986 yılında bu konu üzerinde çalışmalara başladığını söyleyen Bilâl Hüsem, tezgâhı 1,5 yılda tamamlayarak işletmeye soktuğunu belirtiyor.



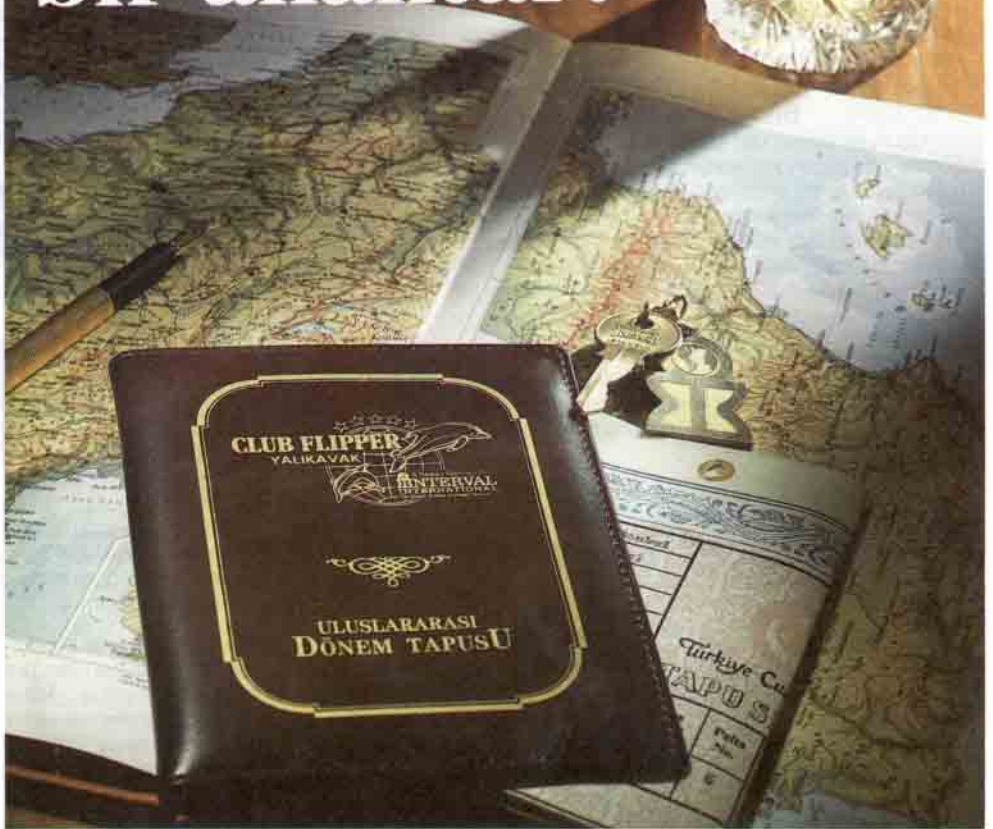
Karabük Demir Çelik Fabrikaları, dolayısıyla millî ekonomimiz, bu tezgâhın yapıp gaz deposunun kendi imkânlarımızla yenilenmesiyle yaklaşık 3 milyar lira tasarruf etmiş. Tezgâhın kendisi, o zamanki değerlerle yaklaşık 120 milyon liraya mal olmuş.

Bir buçuk yıl aralıksız haftada yedi gün, günde on altı saat çalışmış Bilâl Usta. Ortaya plân, proje ve imalatı kendine ait dev bir eser koymuş... Ne var ki, devletten karşılığında bir teşekkür belgesi ve bir kalem takımından başka bir şey görmemiş. Diğer taraftan Millî Prodüktivite Merkezi'nce yılın işçisi seçilmiş.

TEZGÂHIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Levha bükme tezgâhı, 7,2 m boyunda, 1,85 m yüksekliğinde ve 1,5 m genişliğinde. Ayrıca malzemenin tezgâha alınıp konulabilmesi için 5 m yükseklik ve 4 m mesafeden iş alabilen 1 ton kapasiteli bir monoray vince sahip. Tezgâhta hareketli sistemler için 4 adet elektrik motoru kullanılmış. Ayrıca bir adet elektrik paneli, bir adet de kumanda paneli var. Tezgâhtaki yüksek basınç ve kuvvet gerektiren kısımlar için bir hidrolik güç kaynağı yapılmış olup, 200 kg/cm² basınçla sahip. Hidrolik devreye bağlı olarak, 5 adet ayak içine yerleştirilmiş hidrolik sıkıştırıcılar mevcut. Bunlar, malzemeyi 5 x 70 = 350 ton kuvvetle sıkıştırabiliyor. Tezgâhın ağırlığı yaklaşık 15 ton. □

Beş kıtada dört mevsim nesiller boyu tatil için bir tapu, bir anahtar!



Club Flipper • Türkiye'de 4.000 yatak kapasitesine sahip **Robinson Club**'ların yatırımcısı **Silkar Turizm A.Ş.**'nin de ortağı olduğu Club Flipper, dünyanın en büyük tatil değişim organizasyonlarından Interval International'ın Türkiye'deki üyesidir. • Club Flipper'in Bodrum'a 15 dakika mesafede Yalıkavak'taki tesisleri dünya standartlarında her türlü konfora sahiptir. • İnşaatı tamamlanmış olan tesisler **1 Haziran 1991'de açılacaktır.**

Interval International • Tüm dünyada yarım milyonu aşkın üyesi bulunan Interval International, uluslararası değişimli mülk sistemini 15 yıldır uygulamaktadır • Merkezî Miami'de olan Interval International'ın Avrupa merkezleri İngiltere ve Almanya'dadır. • Interval International üyeleri sahip oldukları **"World Card"** ile adeta birer dünya vatandaşı kimliği kazanmaktadırlar.

Club Flipper, Türkiye'deki tatil anlayışını değiştiriyor. Artık dünyanın her köşesinde kendi eviniz gibi kullanabileceğiniz lüks bir daire sizi bekliyor. Yalıkavak'taki mükemmel tesisimizden bir uluslararası dönem tapusu alın. Club Flipper ve Interval International üyeleri arasına katılın. Her yıl tatilinizi derseniz Yalıkavak'taki kendi mülkünüzde, derseniz **40'ı aşkın ülkede 811 seçkin tatil beldesinden** istediğinizde geçirin. Hem de nesiller boyunca. Kendinize, ailenize, yakınlarınıza ve ileride çocuklarınıza beş kıtada dört mevsim tatil olanağı sağlayın.



Tam konforlu 156 daire:

- Air condition
- Uydu antenli TV
- Üç kanallı müzik yayını
- Otomatik telefon
- Tam donanımlı mutfak
- Barbekülü balkon

Sosyal tesisler:

- Yatılı çocuk kulübü
- Özel plaj
- Yüzme havuzu
- Restoran ve barlar
- Süpermarket
- Dalgaç okulu, Windsurf, Fitness center, Jaccuzzi



Club Flipper İstanbul (Merkez)

Tel: (1) 159 09 20 (6 hat) Fax: (1) 159 09 25

Club Flipper Yalıkavak/Bodrum

Tel: (6144) 30 92 - 30 93

Club Flipper Ankara

Tel: (4) 126 91 46, 127 67 30 Fax: (4) 127 10 48

Club Flipper Almanya

Tel: 9949-711 26 01 59 Fax: 9949-711 26 02 40



ENTEĞRELİ GERİLİM REGÜLATÖRLERİ

Geçmiş sayılardan belki hatırlarsınız, sizlere zener ile gerilim regülatörünün şemasını vermiştim. Entegreli gerilim regülatörlerinin de (7800) serisinin iç yapısı hakkında genel bilgi edinebilmeniz için Şekil 5'te iki zener, 17 transistör, 18 dirençten oluşan bir minik entegrenin iç yapısını bulacaksınız.

Girişine 25 volt gibi büyük bir gerilim verdiğiniz halde, normal 0,5 amperlik çıkışı ve 5 volt sabit gerilimi hiç ısınmadan verebilmesi, elektroninin bir mucizesidir.

Tristör ve triyaklar hakkındaki bilgilerinizi hatırlarsanız, benzer olayın nasıl oluştuğu hakkında fikir edinebilirsiniz (Triyak veya tristör, girişine uygulanan 220 volt gerilim faz örnekleme metodu ile 3-5 voltan 220 volta kadar değişen bir gerilim verebilmekteydi).

Şekil 1'de uA7805 ve LM340-5 voltaj regülatörleri başka firmaların ürünü olmasına rağmen, benzer karakteristiklere sahiptirler. Seçeceğimiz değişik bir voltaj seviyesinde kullanacağınız bu üç bacaklı regülatörleri, yukarıdaki tabloya göre mukayese suretiyle ne gibi değerlere sahip olacağını kestirebilirsiniz.

Bu bilgiler Data Book denen entegre kataloglarında bulunabilmekte ise de, siz amatörlerin çoğunun bu kataloglara sahip olamayacağı bir gerçektir.

Daha önceki sayılarda konu edip, verdiğim bu entegre listesini sizlere tekrar veriyorum;

Fairchild uA7805 ve Natioal LM340-5 Voltaj Regülatörleri Özellikleri						
Parametreler	Test Şartları	Temp	Min	N	Max	Birim
Giriş Gerilimi	7V.....25V	25 C	8V.....		12V	
Çıkış Gerilimi	5 V	25 C	4,8	5	5,2	Volt
Çıkış Akımı	0,5 amper	25 C	Anlik. 2,2			amper
Dalgalanmayı önleme değeri	8V..18V ve 120 Hz	0..125 C	62	78		dB
Çıkış Regülasyonu	10 = 5 mA....1,5 A	25 C		15	100	mV
	10 = 250 mA....750 mA			5	50	
Çıkış Direnci	f = 1 kHz	0..125 C		0,017		Ohm
Çıkış Gürültü V.	f = 10 Hz....100 kHz	25 C		40		uH
Kısa devrede		25 C		750		mA
Çıkış Akımı						mV/C
Isı Katsayısı	10 = 5 mA	0..125 C		-1,1		

Bu regülatörleri mevcut bir adaptörün çıkışına bağlamak isterseniz, Şekil 2'de göreceğiniz üzere, adaptörün köprü diyotlar çıkışı gerilimi, yani regülatör entegresine giriş gerilimi, regülatörün anma geriliminden 2-3 volt yüksek olmalıdır.

Regülatör anma gerilimi	Regülatörler	Eşitleri
5 Volt	uA7805	LM340KC-5
6 Volt	uA7806	LM340KC-6
8 Volt	uA7808	LM340KC-8
10 Volt	uA7810	LM340KC-10
12 Volt	uA7812	LM340KC-12
15 Volt	uA7815	LM840KC-15
18 Volt	uA7818	LM340KC-18
22 Volt	uA7822	LM340KC-22
24 Volt	uA7824	LM340KC-24

Meselâ, 15 voltluk regülatör-lü adaptör yaparsanız, DC çıkışı en az 16,5-17 volt olan bir köprü diyot devresi kurmanız gerekiyor. Bu değeri verecek trafo çıkışının da en az 17,5-18 volt AC çı-

DEĞİŞKEN VOLTAJ REGÜLATÖRÜ LM338 veya LM317

1,2 volt ile 32 volt'luk çeşitli gerilimlere orta ayağındaki 5 Kohm'luk potansiyometre ile ayarlanabilen bir adaptör için LM338 iyi bir seçimdir. Girişine 35 volt vereceğimiz bu ayarlı regülatör, bilhassa amatör laboratuvarlarına çok gereklidir. Potansiyometre düğmesini bir voltmetre yardımı ile kalibre ettikten sonra, istediğiniz gerilimi bilhassa test etmek için kullanacağınız zaman kolayca ayarlayabilirsiniz.

Meselâ bu aleti nerelerde kullanabilirsiniz?

Kaç volta çalıştığını bilemediğiniz minik ampullerin, rölelerin veya radyoların tecrübesinde veya gerilimin hangi seviyeye düştüğünde, el radyomuzun kötü sesler çıkarmakta olduğunu incelemek istediğimizde bu tip değişken voltaj regülatörü yararlı olacaktır.

LM 317 serisi regülatörler...			
Tip	Giriş gerilimi	Çıkış gerilimi	Çıkış akımı
LM 317 L	5 V.....40 V	1,2 V.....37 V	100 mA
LM 317M	5 V.....40 V	1,2 V.....37 V	500 mA
LM317	5 V.....40 V	1,2 V.....37 V	1,5 A

kiş vermesi beklenir. Bu değerlerin verilmesindeki neden, her kademede meydana gelecek ısı vs. nedenlerle oluşacak zarurî gerilim düşmelerinin karşılanabilmesidir.

Dikkat, bu regülatörlerden 0,5 amperden fazla akım çekince ısınacaktır.

LM 338 çıkışından en fazla 5 amper çekilebileceği kitapta yazıyor ise de ben aşırı yük verip denemedim; siz ihtiyaten 3 amperden fazla yüklemeyin.

Şekil 4'te Ayarlanabilir Regülatör LM 317 için bir şema bulabilirsiniz.

OKUYUCULARIMA

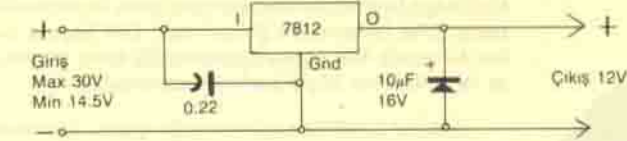
Benden uydu çanak antenleri ortasında kullanılan yumurta büyüklüğündeki LNB şeması isteyen okuyucularıma,

Hatırlıyacağımız üreze LNB (Low noise block down converter) alçak seviye gürültülü seviye düşürücü diye adlandırabileceğimiz bu âlet, yumurta büyüklüğünde olup, çanağın odak noktasındadır. Görevi, uydulardan gelen 10950 - 11700 MHz seviyedeki elektromanyetik dalgaları 950-1700 MHz seviyeye indirmek olan bir lokal osilatör ve kuvvetlendiricidir.

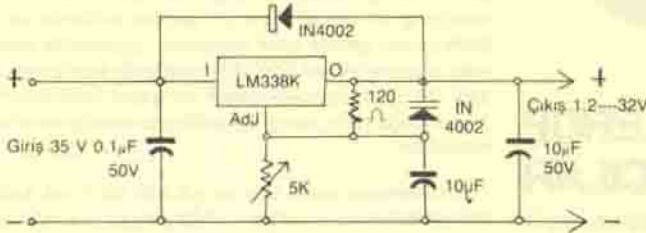
Bu çok yüksek frekans seviyesi, santimetrelik dalga boyu nedeniyle elektronik devre yapımı bir yerde L ve C kullanmayan bir osilatöre ihtiyaç duymaktadır. Dielektrik rezonatör dediğimiz bir boşluğun vida ile hacim olarak değiştirilmek suretiyle akort edildiği bir osilatör kullanılır.

Kullanılan transistörler de piyasada bulabileceğiniz şüpheli olan şeker kristali kadar minicik transistörlerdir. Amatörlerin bu cihazı yapmaları imkânsız ve kurcalamaları çok sakıncalıdır.

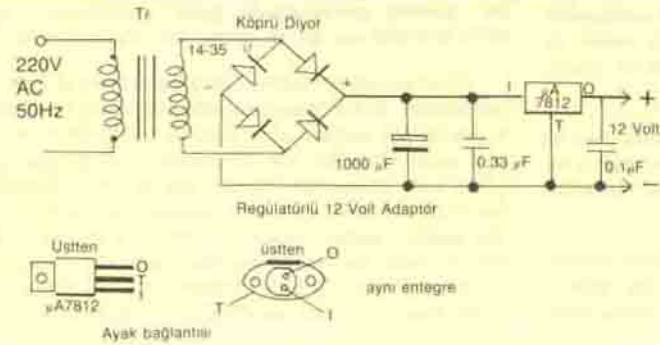
Yalnız bilgi olarak şunu hatırlatırım, TRT araştırma dairesinde elektronik mühendisi Adnan Bey, bildiğim kadarıyla Türkiye'de bu LNB'leri tamir edebilen yegâne genç araştırmacıdır.



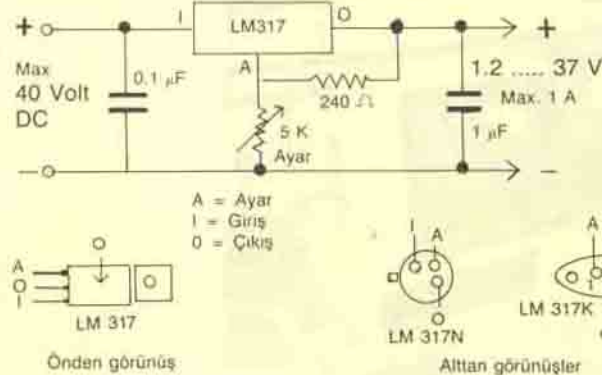
Şekil 1: TİPİK BİR 12 VOLT REGÜLATÖRÜ



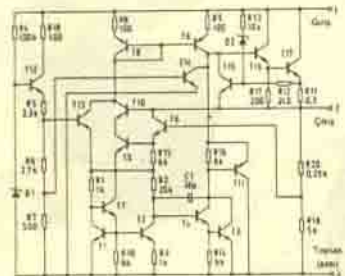
Şekil 2: 1.2 v-32 ARASI DEĞİŞKEN VOLT REGÜLATÖRÜ



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5



ENTEĞRELİ GERİLİM REGÜLATÖRLERİ

Geçmiş sayılardan belki hatırlarsınız, sizlere zener ile gerilim regülatörünün şemasını vermiştim. Entegreli gerilim regülatörlerinin de (7800) serisinin iç yapısı hakkında genel bilgi edinebilmeniz için Şekil 5'te iki zener, 17 transistör, 18 dirençten oluşan bir minik entegrenin iç yapısını bulacaksınız.

Girişine 25 volt gibi büyük bir gerilim verdiğiniz halde, normal 0,5 amperlik çıkışı ve 5 volt sabit gerilimi hiç ısınmadan verebilmesi, elektroninin bir mucizesidir.

Tristör ve triyaklar hakkındaki bilgilerinizi hatırlarsanız, benzer olayın nasıl oluştuğu hakkında fikir edinebilirsiniz (Triyak veya tristör, girişine uygulanan 220 volt gerilim faz örnekleme metodu ile 3-5 voltan 220 volta kadar değişen bir gerilim verebilmekteydi).

Şekil 1'de uA7805 ve LM340-5 voltaj regülatörleri başka firmaların ürünü olmasına rağmen, benzer karakteristiklere sahiptirler. Seçeceğimiz değişik bir voltaj seviyesinde kullanacağınız bu üç bacaklı regülatörleri, yukarıdaki tabloya göre mukayese suretiyle ne gibi değerlere sahip olacağını kestirebilirsiniz.

Bu bilgiler Data Book denen entegre kataloglarında bulunabilmekte ise de, siz amatörlerin çoğunun bu kataloglara sahip olamayacağı bir gerçektir.

Daha önceki sayılarda konu edip, verdiğim bu entegre listesini sizlere tekrar veriyorum;

Fairchild uA7805 ve Natioal LM340-5 Voltaj Regülatörleri Özellikleri						
Parametreler	Test Şartları	Temp	Min	N	Max	Birim
Giriş Gerilimi	7V.....25V	25 C	8V.....		12V	
Çıkış Gerilimi	5 V	25 C	4,8	5	5,2	Volt
Çıkış Akımı	0,5 amper	25 C	Anlik. 2,2			amper
Dalgalanmayı önleme değeri	8V..18V ve 120 Hz	0..125 C	62	78		dB
Çıkış Regülasyonu	10 = 5 mA....1,5 A	25 C		15	100	mV
	10 = 250 mA....750 mA			5	50	
Çıkış Direnci	f = 1 kHz	0..125 C		0,017		Ohm
Çıkış Gürültü V.	f = 10 Hz...100 kHz	25 C		40		uH
Kısa devrede		25 C		750		mA
Çıkış Akımı						mV/C
Isı Katsayısı	10 = 5 mA	0..125 C		-1,1		

Bu regülatörleri mevcut bir adaptörün çıkışına bağlamak ister-seniz, Şekil 2'de göreceğiniz üzere, adaptörün köprü diyotlar çıkışı gerilimi, yani regülatör entegresine giriş gerilimi, regülatörün anma geriliminden 2-3 volt yüksek olmalıdır.

Regülatör anma gerilimi	Regülatörler	Eşitleri
5 Volt	uA7805	LM340KC-5
6 Volt	uA7806	LM340KC-6
8 Volt	uA7808	LM340KC-8
10 Volt	uA7810	LM340KC-10
12 Volt	uA7812	LM340KC-12
15 Volt	uA7815	LM840KC-15
18 Volt	uA7818	LM340KC-18
22 Volt	uA7822	LM340KC-22
24 Volt	uA7824	LM340KC-24

Meselâ, 15 voltluk regülatör-lü adaptör yaparsanız, DC çıkışı en az 16,5-17 volt olan bir köprü diyot devresi kurmanız gerekiyor. Bu değeri verecek trafo çıkışının da en az 17,5-18 volt AC çı-

DEĞİŞKEN VOLTAJ REGÜLATÖRÜ LM338 veya LM317

1,2 volt ile 32 volt'luk çeşitli gerilimlere orta ayağındaki 5 Kohm'luk potansiyometre ile ayarlanabilen bir adaptör için LM338 iyi bir seçimdir. Girişine 35 volt vereceğimiz bu ayarlı regülatör, bilhassa amatör laboratuvarlarına çok gereklidir. Potansiyometre düğmesini bir voltmetre yardımı ile kalibre ettikten sonra, istediğiniz gerilimi bilhassa test etmek için kullanacağınız zaman kolayca ayarlayabilirsiniz.

Meselâ bu aleti nerelerde kullanabilirsiniz?

Kaç volta çalıştığını bilemediğiniz minik ampullerin, rölelerin veya radyoların tecrübesinde veya gerilimin hangi seviyeye düştüğünde, el radyomuzun kötü sesler çıkarmakta olduğunu incelemek istediğimizde bu tip değişken voltaj regülatörü yararlı olacaktır.

LM 317 serisi regülatörler...			
Tip	Giriş gerilimi	Çıkış gerilimi	Çıkış akımı
LM 317 L	5 V — 40 V	1,2 V — 37 V	100 mA
LM 317M	5 V — 40 V	1,2 V — 37 V	500 mA
LM317	5 V — 40 V	1,2 V — 37 V	1,5 A

kiş vermesi beklenir. Bu değerlerin verilmesindeki neden, her kademede meydana gelecek ısı vs. nedenlerle oluşacak zarurî gerilim düşmelerinin karşılanabilmesidir.

Dikkat, bu regülatörlerden 0,5 amperden fazla akım çekince ısınacaktır.

LM 338 çıkışından en fazla 5 amper çekilebileceği kitapta yazıyor ise de ben aşırı yük verip denemedim; siz ihtiyaten 3 amperden fazla yüklemeyin.

Şekil 4'te Ayarlanabilir Regülatör LM 317 için bir şema bulacaksınız.

OKUYUCULARIMA

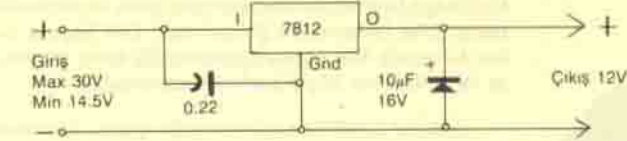
Benden uydu çanak antenleri ortasında kullanılan yumurta büyüklüğündeki LNB şeması isteyen okuyucularıma,

Hatırlıyacağımız üreze LNB (Low noise block down converter) alçak seviye gürültülü seviye düşürücü diye adlandırabileceğimiz bu âlet, yumurta büyüklüğünde olup, çanağın odak noktasındadır. Görevi, uydulardan gelen 10950 - 11700 MHz seviyedeki elektromanyetik dalgaları 950-1700 MHz seviyeye indirmek olan bir lokal osilatör ve kuvvetlendiricidir.

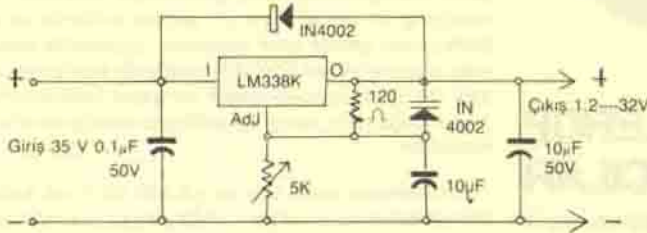
Bu çok yüksek frekans seviyesi, santimetrelik dalga boyu nedeniyle elektronik devre yapımı bir yerde L ve C kullanmayan bir osilatöre ihtiyaç duymaktadır. Dielektrik rezonatör dediğimiz bir boşluğun vida ile hacim olarak değiştirilmek suretiyle akort edildiği bir osilatör kullanılır.

Kullanılan transistörler de piyasada bulabileceğiniz şüpheli olan şeker kristali kadar minicik transistörlerdir. Amatörlerin bu cihazı yapmaları imkânsız ve kurcalamaları çok sakıncalıdır.

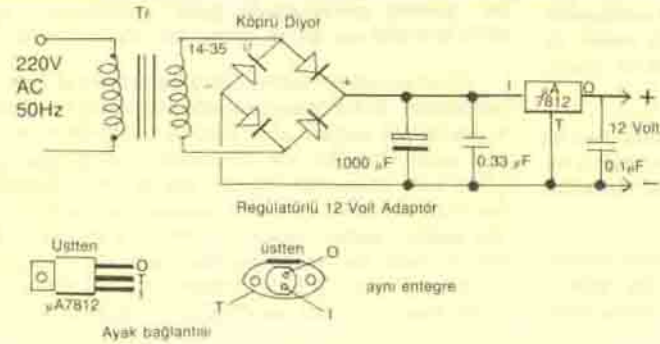
Yalnız bilgi olarak şunu hatırlatırım, TRT araştırma dairesinde elektronik mühendisi Adnan Bey, bildiğim kadarıyla Türkiye'de bu LNB'leri tamir edebilen yegâne genç araştırmacıdır.



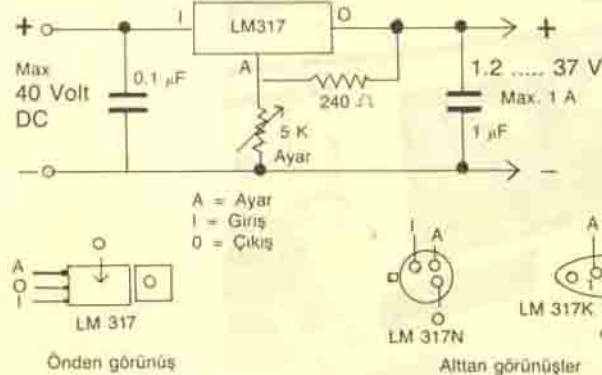
Şekil 1: TİPİK BİR 12 VOLT REGÜLATÖRÜ



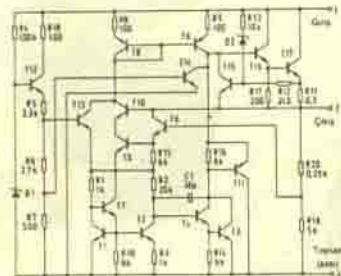
Şekil 2: 1.2 v-32 ARASI DEĞİŞKEN VOLT REGÜLATÖRÜ



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BOMBALI PAKETLERDE PLASTİK PATLAYICILAR

250 gr'lık tereyağı paketi büyüklüğünde küçük bir paket. Bu paketin içindeki patlayıcı, saniyenin birinde birinde kısa bir zamanda birdenbire gaz haline geçiyor. Öyle ki, her cm^3 'ü 2000 cm^3 gaz oluyor. $4 \times 10 \times 25$ cm boyutlarındaki böyle bir patlayıcının 1000 cm^3 'lük hacmi bir anda 2.000.000 cm^3 oluyor. İşte bombalı paketlerin içindeki plastik patlayıcılar böyle maddelerdir. Teröristler bu küçük paketi rahatça herhangi bir yere, herhangi bir kolinin, çantanın veya bavulun içine koyabiliyor.

Geçenlerde İskoçya üzerinde uçmakta olan bir Pan Am uçağında patlayıp, uçağı düşüren, ayrıca sayın Doç.Dr.Bahriye Üçok'un öldürülmesinde kullanılan bu tip bir patlayıcı idi.

Bunlar, hangi tip patlayıcılar? Nasıl sağlanmaktadır? Varlıkları nasıl anlaşılabilir? Savaşlarda ve terörde en az madde harcayarak en büyük zarar

vermek amaçlanır. Buna en uygun düşen şeyler de patlayıcılar. Top barutunun 1346'da Crécy'de kullanılmaya başlamasından bu yana daha mükemmel patlayıcılar bulunmaya çalışılmıştır. Çok sayıda insan bir arada iken patlayıcıların verdiği zarar artmakta ve teröristler böyle yerleri seçmektedir.

Uçaklar özellikle seçilmektedir; çünkü bir trene büyük zarar vermeyecek, bir şilepte belki farkına bile varılmayacak şiddette bir patlama, havadaki bir uçağı % 100 olasılıkla düşürecektir.

Böyle her patlamadan sonra uzmanlar enkazı uzun uzadıya inceleyerek, patlayıcıdan arta kalan kırıntıları arar; ancak ideal bir şekilde kullanılırsa bu patlayıcılar geride artık bırakmaz (Lockerbie kasa-bası üzerine düşen Pan Am uçağında böyle olmuştur). Bu tip patlayıcılar çeşitli kimyasal bileşimlerde olabileceğinden, hangi tip patlayıcı olduğu belirlenmeyebilir.

Patlamalar hafif, orta ve şiddetli diye üçe ayrılır (teknik adları kombüsiyon, deflagrasyon ve detonasyon). Hafif patlamalarda oluşan gazın genişleme hızı bir kaç cm/sn ile bir kaç m/sn arasındadır. Basınç artışı ve şok dalgası yoktur. Orta patlamalarda gaz birkaç yüz m/s hızla genişler; basınç binlerce bar'a yükselir (1 bar yaklaşık 1 kg/cm^2 'dir) şok dalgası vardır. Şiddetli patlamalarda gazın genişleme hızı 2000-900.000 bar'dır ve daima şok dalgası vardır.

Pratikte hemen daima şiddetli patlayıcılar kullanılmaktadır. Şok dalgası saniyede binlerce metre hızla yayılır; şok dalgası ısı ve basıncı çok farklı iki bölgeyi ayırır. Örneğin, şok dalgasının önünde basınç 1 bar iken, arkasında 300.000 bar'dır. Bu, insanın derisinin cm^2 'sine 300 ton uygulanması demektir. Şok dalgası sestten daha hızlı yayılır. Patlama bir katının bir anda gaz haline geçmesi demektir. Patlayıcının 1 cm^3 'ü 1,8 gr gelir. Patlama anında bu kütle ortam basınç ve ısısında 2000 cm^3 olacaktır. Oysa



Polis laboratuvarında sıvı kromatografi ile UV kullanılarak patlayıcı maddenin ne olduğu anlaşılabilir.

patlama anında hacim 1 cm³ olduğundan, basınç 2000 kat artacak; ısı yüzlerce derece artacağından, bu da gazı genişletir ve gerçek basınç 2000 bar'ın çok üstünde, 300.000-400.000 bar olacaktır. Bu basınca hiçbir madde dayanamaz.

En eski patlayıcı olan siyah barut, % 75 potasyum nitrat (güherçile), % 15 karbon ve % 15 kükürt içerir. Barutun şok dalgası ancak 900 m/sn bir hızla ilerlemesine rağmen, şiddetli patlama etkisi yaratır. Fakat bugün ancak eski tip silâhlarda ve diğer patlayıcıları ateşlemede kullanılmaktadır.

Baruttan sonra son 100 yılda civa fulminat, nitroselüloz, nitrogliserin, dinamitler ve diğer yüzlerce patlayıcı denenmiştir. Bunlardan, pek azı bugün gündeldir. Çünkü bir patlayıcı ucuz, kuvvetli, kolay kullanılır. Bozulmaz, ellerken patlamaz, nötr vb. olmalıdır.

Bugün ancak 10-20 çeşit kadar patlayıcı bol miktarda imal edilmektedir. Bunlar da primer ve sekonder diye ikiye ayrılır. Primer (birincil) patlayıcılar kendilerine vurma, sürtme, sıcaklık, elektrik vb. şeklindeki bir enerji uygulanınca şiddetle patlarlar; bunları ellemek çok tehlikelidir. Bütün şiddetli patlayıcılar gibi ancak küçük metal bir tüpün içinde uygun şekle sokulunca nispeten tehlikesizleşirler. Primer patlayıcıların en eskisi civa fulminat'dır; bunun patlama hızı 500 m/sn'dir. Bugün bunun yerine kurşun nitrür, kurşun stiftat veya tetrazen kullanılmaktadır.

Aslında bu patlayıcılardan hiçbirisi tek başına kullanılmıyor; tipki demirin yalnız kullanılmayıp krom, mangan, nikel, vanadyum, tungsten vb. ile karıştırılması gibi. Örneğin kurşun stiftat, tetrazen, baryum nitrat, potasyum klorat vb. karıştırılıp karma bir patlayıcı elde edilir. Böylece yalnız çarpma ile patlayan, fakat sıcaklık veya elektrikle patlamayan veya yalnız elektrikle patlayıp çarpma veya sıcaklıkla patlamayan patlayıcılar elde edilebilir.

Sekonder (ikincil) patlayıcılar, normalde kendiliğinden patlamayan ancak primer bir patlayıcı patlayınca patlayan kararlı kimyasal maddelerdir. Normalde dedik; çünkü bunlar da aşırı sıcaklık, sarsıntı, ışıın vb. sonucu kendiliğinden patlayabilir. Aslında bunlar kendilerine verilen enerjiye, yoğunluklarına ve içi-



Patlama sonucu oluşmuş enkaz.

ne kondukları kaba bağlı olarak hafif, orta veya şiddetli patlama yapabilir. Sekonder patlayıcılar genellikle N içerir ve aromatik N'lu cisim (C-NO₂), nitrik esterleri (O-NO₂) veya nitramin (N-NO₂) yapısındadır. Cheddite bir süre başarılı olmuşsa da kloratlar artık kullanılmamaktadır.

Sekonder patlayıcılar şunlardır:

1. Aromatik N'lu cisimler: Trinitrotolüen (TNT ve ya tolit) ve pikrik asit (melinit). TNT dünyada en çok kullanılan patlayıcıdır. İlk kez 1891'de Hausserman tarafından kullanıldı. Çok kararlı bir madde olup, 80°C'de eritildikten sonra hiçbir patlama tehlikesi kalmamaktadır. Patlama hızı 6800 m/sn ve enerjisi 925 kal/gr'dır. Pikrik asit 1885'te Turgin tarafından keşfedilmiş ve 1. Dünya Savaşı'nda Fransa tarafından çok kullanılmıştır (Maden kömüründen elde ediliyordu). Bugün kullanılmıyor.

2- Nitrik esterleri: Nitrogliserin, pentrit. Bunlardan ilki, 1897'de İtalyan Borero tarafından bulunmuş bir sıvıdır; çok güçlü bir patlayıcıdır (7 700 m/sn ve 1486 kal/gr). Nobel, bu maddeyi diatomeli toprağa emdirilerek çarpmaya daha az duyarlı hale getirdi. Böylece dinamit bulunmuş oluyordu. Bugünkü dinamitlerde nitrogliserin, odun tozu veya amonyum nitratla beraber kullanılmaktadır. Nitrogliserin bugün



Turuncu renkli, keskin kokulu, camcı macunu kıvamında plastik patlayıcı (Semtex).

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

İLGİNÇ BİR ÇAKMAK

Bu çakmakla ateş yakmak çok kolay. En büyük rahatlığı alevin aşağı doğru dik yanabilmesi.



ÇAĞRI CİHAZI SAATİNİZDE



Artık acil mesajlarınızı saatinizle alabileceksiniz. Seiko firması piyasadaki çağrı cihazlarıyla aynı işlevi görebilen bu saati sizin için geliştirdi. Fiyatı ise çok daha ucuz, 275 dolar.

VOLKMENİNİZ NEREDE?



Kulaklığı takıp arada hiç bağlantı olmadan walkmeninizi dinleyebilirsiniz. Üstelik teybinizi dokunmadan kontrol de edebilirsiniz. Bu özel walkmen kulaklığı ile radyo dalgalarıyla haberleşiyor; kulaklığa bağlı küçük bir cihazla teyp fonksiyonları kontrol edilebiliyor. Böylece çantanıza koyduğunuz walkmeninizi kimseye göstermeden dinleyebiliyorsunuz. Fiyatı 260 dolar.

Bu tip bomba paketlerinin hazırlanması çok duyarlı bir endüstri gerektirir (presizyon endüstrisi). Her patlamada aslında bir seri patlama birbirini çok hızla izler. Önce ellenmesi son derece tehlikeli olan primer bir patlayıcı, çok duyarlı bir mekanizma ile (sarsıntı, sürtünme bir telden akım geçirme yoluyla elde edilen ısı) patlatılır. Bu patlama tetryl tipi bir sekonder patlayıcı patlatır.

Nihayet çok kararlı olan büyük patlayıcı kütlesi patlar. Böyle bir sistem, ancak endüstride hazırlanabilir. Çifte tetik sistemi (Pan Am Boeing 747'de biri barometrik kapsül, biri de kronometre ile çalışan çifte tetik vardı; biri çalışmazsa diğeri çalışacaktı) ve patlatıcı fûnyeler, ancak deneyimli mühendisler ve teknisyenlerce hazırlanabilir.

Paket biçimi bir bomba, daima ileri derecede endüstrileşmiş bir ülkede özel çabalar ve özel malzemelerle hazırlanmış demektir.

Plastik patlayıcı, röntgen ışınlarına yakalanmaz. Kolileri, çantaları ve bagajları tek tek aramak ise, imkânsız denecek kadar zor bir iştir. Son zamanlarda nötron ışınları yardımıyla plastik patlayıcı bulmak üzerinde durulmaktadır. Bazı ülkelerde bu amaçla özel eğitilmiş köpeklerle paketleri koklatmak veya elektro-

nik bir "burun"la paketleri koklamak yoluna gidilmektedir; en azından keskin kokusu olan Semtex bu şekilde farkedilebilir. □



Sizi, Van Gogh olduğunuza inanmaya zorlayan nedir?



ZEKÂ SAYAR

EMREHAN HALICI

ŞİŞE TOPLAMA KURALI

GAUSS OLSA NE YAPARDI?

1777-1855 yılları arasında yaşamış olan büyük Alman matematikçi Karl Friedrich Gauss'a 9 yaşındayken 1'den 100'e kadar olan sayıların toplamı sorulur. Gauss çok kısa bir sürede bu işlemi şöyle yapar:

$$\begin{aligned} 1 + 100 &= 101 \\ 2 + 99 &= 101 \\ 3 + 98 &= 101 \end{aligned}$$

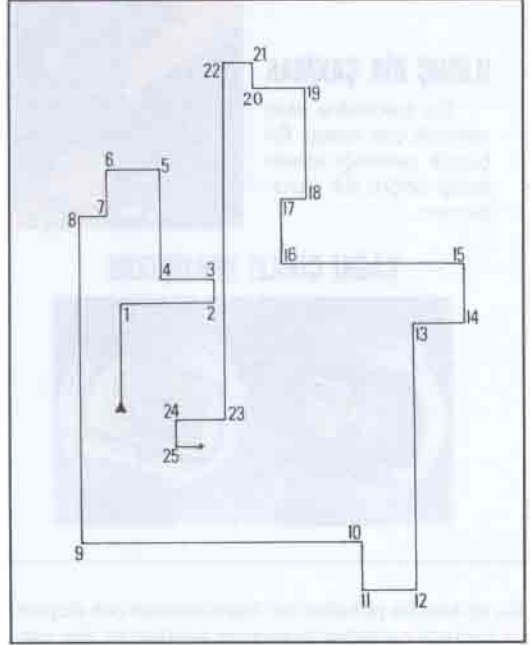
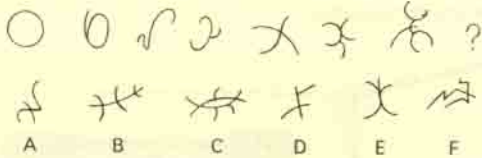
$$50 + 51 = 101$$

$$50 \times 101 = 5050$$

Bizim sizden istediğimiz ise, 1'den 1 000 000 000'a kadar olan bütün sayıların tüm rakamlarının toplamını bulmanız (Not: Sayıların kendi toplamaları değil, bu sayıları oluşturan rakamlarının toplamını istiyoruz).

SORU İŞARETİ

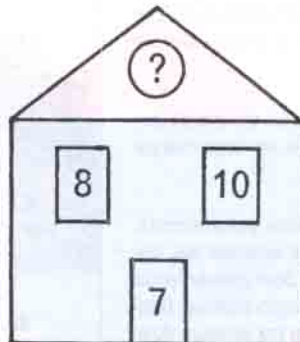
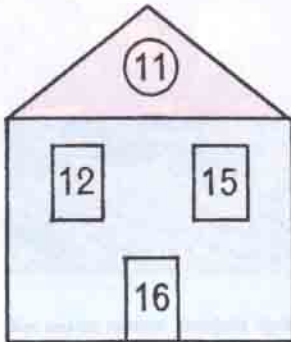
Soru işaretinin yerine gelecek şekli bulunuz.



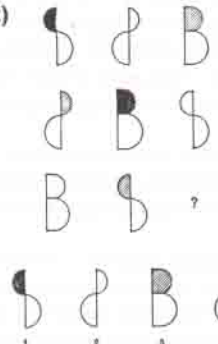
Bir er, çevre temizliği yaparak yerdeki plastik şişeleri toplamaktadır. Bu işlemi yaparken komutanının verdiği özel bir kuralı uygulamaktadır. Şişe topladığı her nokta sırayla 1'den 25'e kadar işaretlenmiştir. Bir ara dalgınlığa düşen er, kuralı bir yerde bozmuş, fakat sonra farketmeden işleme devam etmiştir. (Düşünme Kutusunun cevapları 49. sayfadadır.)

MİNİ TEST

1)



2)



Cevap: 1) 11, 2) 4



SATRAŇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



1991 ANKARA SATRAŇ BİRİNCİLİĞİ

1991 Ankara Satranç Birinciliği TED Satranç Merkezi'nde yapıldı. Birinciliği Cüneyt Mert ve İlhami Aytaç eşpuanla paylaştılar. Aralarında bir ünvan macı yapacaklar. 3. Tufan Can Uzun, 4-6. Kayhan Gürbüz, Ali Tamur ve Muhittin Bükür.

Aytaç, İ - Ertürk, O Ankara Birinciliği 1991

1.e4 Af6 2.e5 Ad5 3.c4 Ab6 4.d4 d6 5.ed6 cd6 6.Ac3 Ff5 7.Fd3 Fd3 8.Vd3 g6 9.Af3 Fg7 10.Fe3 11.b3 0-0 12.Vd2 Vd7 13.0-0 Vf5 14.Kad1 Kad8 15.Ae2 e5 16.Ag3 Vc8 17.d5 Ae7 18.Fh6 Af5 19.Fg7 Şg7 20.Ae4 h6 21.Vb2 Vc7 22.g4 ae7 23.Ae5 f6 24.Af3 Ag8 25.Ad4 Kfe8 26.Ae6 Ke6 27.de6 Ve7 28.g5 Ve6 29.Af6 Şf7 30.Vd4 Ae7 31.Ag4 hg5 32.Ah6 Şe8 33.Kfe1 Vh3 34.Ke7.

1 - 0

Mert, C - Bükür, M Ankara Birinciliği 1991

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 d5 4.Fg2 c5 5.cd5 ed5 6.Af3 Fe7 7.Ac3 0-0 8.0-0 Ac6 9.Fg5 cd4 10.Ad4 h6 11.Fe3 Ke8 12.Ac6 bc6 13.Aa4 Fg4 14.Kc1 Vd7 15.Ke1 Kac8 16.Fc5 Fd8 17.b4 Ah7 18.Fd4 Fe7 19.Ac5 Vf5 20.f3 Fh3 21.g4 Vg5 22.Fh3 Vh4 23.Fg2 Fd6 24.e3 Vh2 25.Şf1 Fg3 26.f4 Af8 27.Ve2 Ag6 28.Ff3 Vh4 29.Ad3 Kc7 30.Vg2 Kce7 31.Ke2 Af8 32.Vh1 Vh1 33.Fh1 Ae6 34.Kcc2 Ad4.

1 - 0

Bayram, Y - Kurt, E Ankara Birinciliği 1991

1.d4 d5 2.Af3 h6 3.c4 c6 4.Ac3 Af6 5.Ff4 Ff5 6.cd5 Ad5 7.Fg3 e6 8.Ad2 Ac3 9.bc3 Fe7 10.e4 Fg6 11.Fc4 Fh4 12.Vg4 Fe7 13.h4 h5 14.Ve2 Ad7 15.Af3 a5 16.a4 Şf8 17.0-0 Fh7 18.Ve3 Kg8 19.Ag5 Fg5 20.hg5 Ve7 21.f4 f5 22.Fh4 g6 23.ef5 gf5 24.g6 Vh4 25.gh7 Kh8 26.Ve6 Ve7 27.Vg8.

1 - 0

Ulucan, T - Çelen, S (Sicilya) Ankara Birinciliği 1991

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 Vc7 8.Ff6 gf6 9.Vh5 Fg7 10.0-0 Ac6 11.f5 Şe7 12.fe6 fe6 13.Af5 Şf8 14.Ad6 b5 15.Ve8.

1 - 0

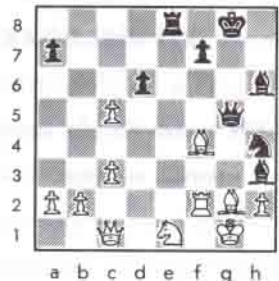
SİZ OLSAYDINIZ



I. Beyaz kazanır.



II. Siyah kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 25. sayfadadır.)